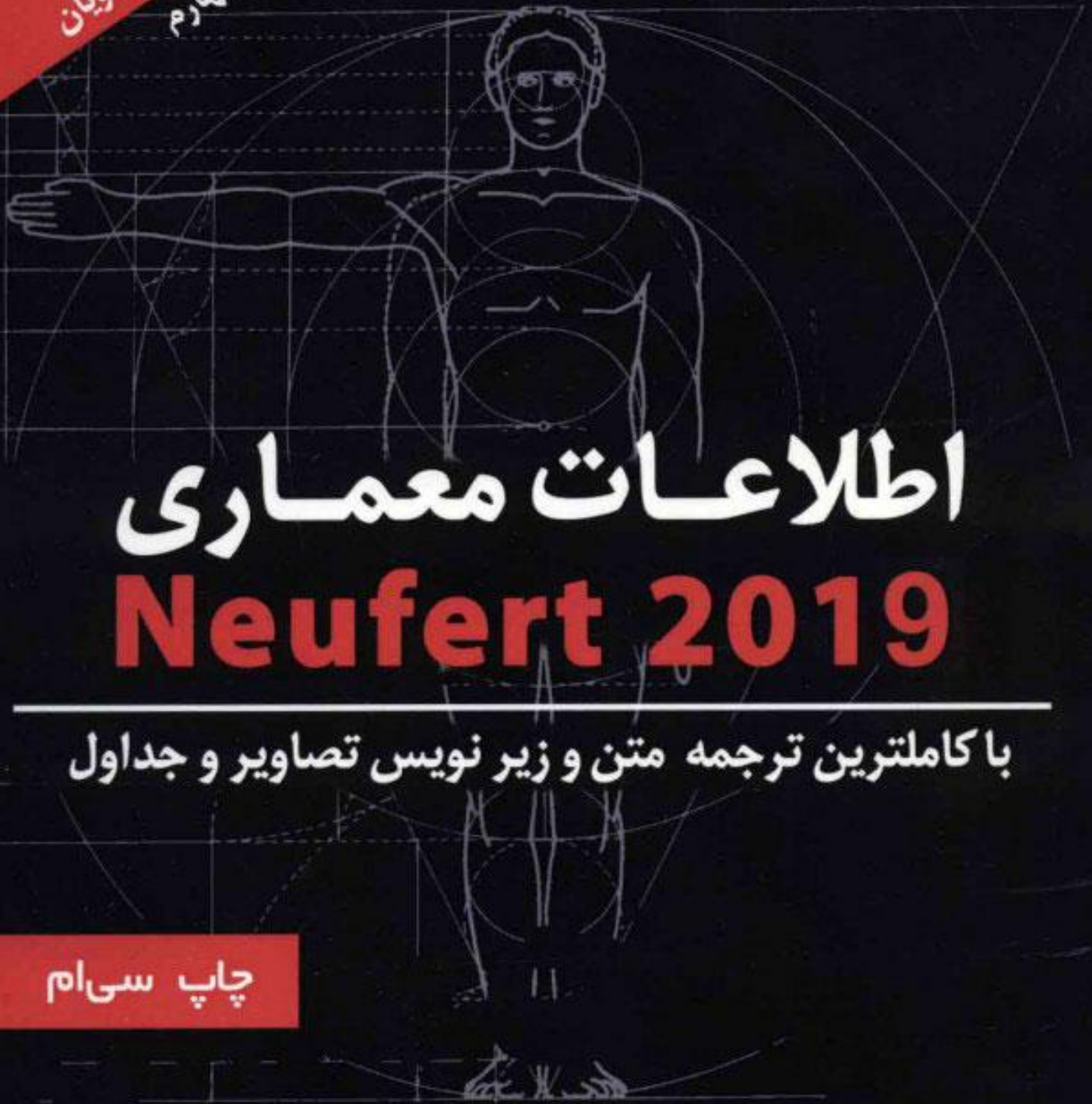


Architects' Data
منتخب اساتید و دانشجویان
ویرایش چهارم



اطلاعات معماری Neufert 2019

با کاملترین ترجمه متن و زیر نویس تصاویر و جداول

چاپ سیام

مترجم: مهندس کورش محمودی

اطلاعات معماری

نویفرت 2019

نویسندگان: ارنست و پتر نویفرت

سخن ناشر

انتشارات مهرآزان در سال ۱۳۸۶ با نگاهی عمیق و جدی به رشته معماری آغاز به کار نمود.

برخی از سیاست ها و برنامه هایی که فعالیت این مجموعه را بر اساس آن بنا نهادیم عبارتند از :

« جستجو و یافت کتابهای مرجع و موثر چه آنها که در گذشته نه چندان دور نگاشته شده اند چه آنها که به تازگی به رشته تحریر در آمده اند.

« تلاش جهت یافت مولفان و مترجمان دگراندیش و پرکار

« ایجاد تفاوت های معنی دار در چاپ کتاب به گونه ای که خواندن متن را ساده نموده و سبب زیبایی و سرزندگی آن گردد.

« احداث فروشگاه تخصصی و ایجاد محیطی خاص برای معماران و هنرمندان که در آن یا پیرامون آن اتفاقات مهم در زمینه کتاب یا ساختمان یا نهضت های موازی مشابه آن امکان خلق یابند.

لذا ضمن تشکر و قدردانی از شما خواننده محترم تقاضا داریم با انتقادات و پیشنهادات سازنده خود ما را در به ثمر رساندن این آرمان نیک یاری نمایید.

راهنمای نشانه ها

	مقدمه		پله ها، پله برقی ها و آسانسورها		طراحی برای خودروها
	راهنمای نقشه کشی		مرمت، نگهداری و تغییر کاربری		فرودگاهها
	مبنای اندازه گیری		راه ها و خیابان ها		ایستگاههای آتش نشانی
	طراحی		باغ ها		رستوران ها
	مدیریت ساخت و ساز		خانه ها و ساختمان های مسکونی		هتل ها/متل ها
	اجزاء ساختمان		فضاهای آموزشی تحقیقاتی		باغ وحش و آکواریوم
	گرمایش و تهویه		ساختمان های اداری		تئاترها/سینماها
	عایق بندی حرارتی و صوتی		بازارهای پایا سازها		ورزش و سرگرمی
	ایمنی سازی حریق و مسیرهای فرار		فروشگاهها		ساختمان های مراکز بهداشت
	ایمنی سازی خانه ها و آنتن ها در مقابل رعد و برق		کارگاه ها و ساختمان های صنعتی		عبادتگاهها
	نور روز و نور مصنوعی		ساختمان های موجود در کشاورزی		ضمائم
	درها و پنجره ها		حمل و نقل عمومی		

عنوان.....	صفحه.....
مقدمه.....	۱
راهنمای نقشه کشی.....	۲
واحدها و علائم.....	۳
آماده سازی اسناد و نقشه ها.....	۴
نقشه های اجرایی.....	۷
نقشه کشی اجرایی : (CAD).....	۱۰
نقشه کشی اجرایی : علائم.....	۱۲
مبنای اندازه گیری.....	۱۴
انسان: منشأ اندازه گیری جهانی.....	۱۵
انسان: ابعاد و مکان های مورد نیاز.....	۱۶
انسان: مکان های کوچک.....	۱۸
انسان و خانه اش.....	۱۹
آب و هوای اتاق.....	۲۰
زیست شناسی ساختمان.....	۲۱
چشم: ادراک.....	۲۴
انسان و رنگ.....	۲۶
روابط ابعادی.....	۲۷
اندازه گیری پایه ای.....	۳۱
سیستم پیمونی (مدولار).....	۳۴
سیستم مختصات و اندازه گیری.....	۳۵
طراحی.....	۳۶
جزئیات ساختمان: استفاده کارکردی از مصالح.....	۳۶
شکل: نتیجه ساخت و ساز.....	۳۷
شکل: نتیجه تکنیک و فرم های جدید در ساخت و ساز.....	۳۸
طراحی خانه ها: تجلی طی زمان.....	۳۹
روش طراحی: روند شکل گیری.....	۴۰
طراحی ساختمان: کارهای اولیه.....	۴۱
مدیریت ساخت و ساز.....	۴۳
زمین ساختمان: حفاری، خاک برداری، شالوده سازی.....	۵۱
خاک برداری: اندازه گیری زمین و ساختمان.....	۵۲
خاک برداری و سازه شالوده.....	۵۳
زه کشی زمین و ساختمان.....	۵۵
عایق بندی رطوبتی و مخزن.....	۵۹
مصالح بنایی: سنگ طبیعی.....	۶۲
مصالح بنایی: آجرها و بلوک ها.....	۶۳
دیوارهای بیرونی: ساخت بناها با انرژی مصرفی کم.....	۶۶
دیوارچینی بنایی.....	۶۷
شومینه ها.....	۶۸
دودکش ها و گربه روها.....	۶۹
کانال کشی تهویه.....	۷۰
سرویس ها: ارتباط ها.....	۷۱
سازه ی سقف.....	۷۲
پوشش و شکل سقف.....	۷۵
پنجره های زیر شیروانی.....	۷۷
فضاهای زیر شیروانی.....	۷۸
سقف های صاف و شیب دار.....	۷۹
سقف های صاف: ساخت سقف گرم.....	۸۰
سقف های صاف: ساخت سقف سرد.....	۸۱
باغچه های سقفی.....	۸۲
باغچه های سقفی: ساخت سقف.....	۸۴
کاشت در سقف.....	۸۵
سازه های کششی و بادی.....	۸۶
سازه های توری و کابلی.....	۸۷
سازه های معلق و کششی.....	۸۸
اسکلت های فضایی: اصول کلی.....	۸۹
اسکلت های فضایی: کاربرد.....	۹۰
سازه طبقات.....	۹۲
طبقات معلق.....	۹۳
کف سازی.....	۹۴
گرمایش و تهویه.....	۹۵
گرمایش.....	۹۹
گرمایش: مخازن ذخیره ی سوخت.....	۱۰۰
معماری خورشیدی.....	۱۰۱
انرژی خورشیدی.....	۱۰۴
تهویه و دستگاه تهویه هوا.....	۱۰۵
انبارهای سرد.....	۱۰۹
عایق بندی حرارتی و صوتی.....	۱۱۱
عایق حرارتی: اصطلاحات و (مکانیزم ها) ساز و کارها.....	۱۱۱
عایق حرارتی: پخش بخار آب.....	۱۱۲
عایق حرارتی: انواع ساخت.....	۱۱۳
عایق حرارتی: دیوارهای بیرونی و سقف ها.....	۱۱۴
عایق بندی صوتی.....	۱۱۷
کاستن ارتعاشات.....	۱۲۱
آکوستیک.....	۱۲۲
ایمن سازی حریق و مسیرهای فرار.....	۱۲۵
هشدار دهنده های حریق.....	۱۲۵
گسترش حریق.....	۱۲۶
سیستم های تهویه گرما و دود.....	۱۲۷
سیستم های اطفاء حریق.....	۱۲۸
حفاظت در برابر حریق، موانع و شیشه ها.....	۱۳۰
حفاظت در برابر حریق، شیشه ها.....	۱۳۱
حفاظت در برابر حریق، سرد کردن با آب.....	۱۳۲
مسیرهای فرار از حریق.....	۱۳۳
دسترسی آتش نشان ها.....	۱۳۷
ایمن سازی خانه ها و آنتن ها در مقابل رعد و برق.....	۱۳۸
ایمنی خانه ها در رعد و برق.....	۱۳۹
ایمنی آنتن ها در رعد و برق.....	۱۴۰
نور روز و نور مصنوعی.....	۱۴۱
نور پردازی: لامپ ها و نصب آن ها.....	۱۴۲
نور پردازی: مقررات.....	۱۴۳
نور پردازی: چینش.....	۱۴۴
نور پردازی: شرایط لازم.....	۱۴۷
نور خورشید.....	۱۵۱
نور خورشید: نور گیری.....	۱۶۴
شیشه.....	۱۶۶
پلاستیک.....	۱۷۱
درها و پنجره ها.....	۱۷۵

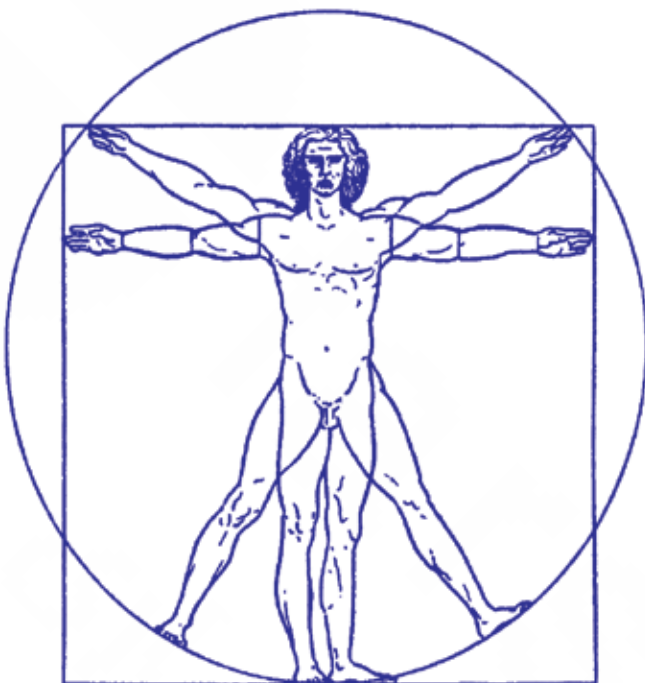
۲۳۷	استخر باغی	۱۷۵	پنجره‌های بام و نورگیری های گنبدی
۲۳۸	باغ‌ها: آبیاری با آب باران	۱۷۶	پنجره‌ها: اندازه
۲۳۹	تجهیزات باغ ها	۱۷۷	پنجره‌ها: چینش
۲۴۰	استخرهای شنای باغ	۱۷۸	پنجره‌ها: سایه بان
۲۴۲	استخرهای شنای خصوصی	۱۷۹	پنجره‌ها: انواع و ابعاد
۲۴۵	خانه‌ها و ساختمانهای مسکونی	۱۸۰	پنجره‌ها: شیروانی
۲۴۶	هشتی ها، ورودی ها، راهروها و سالن ها	۱۸۱	پنجره‌ها: ساخت
۲۴۷	پاگردها و راهروی پله ها	۱۸۳	پنجره‌ها: تمیز سازی
۲۴۷	فضای انباری	۱۸۴	درها: انواع درونی
۲۴۸	اتاق خدمات (چند کاره)	۱۸۵	درها: اندازه‌ها و چهارچوب ها
۲۵۰	آبدارخانه‌ها، انبارها و مخازن	۱۸۶	درهای گردان و کشویی
۲۵۱	آشپزخانه‌ها	۱۸۷	درهای پارکینگ و انباری
۲۵۵	اتاق های غذاخوری	۱۸۸	سیستم‌های قفل شونده
۲۵۷	اتاق های خواب	۱۸۹	ایمنی ساختمان ها و محوطه
۲۶۲	حمام ها	۱۹۱	پله‌ها، پله برقی‌ها و آسانسورها
۲۶۸	جای پارک اتومبیل ها	۱۹۱	پله‌ها
۲۶۹	خانه‌های گذران تعطیلات	۱۹۴	مسیر شیب‌دار (رپ) و راه پله‌های مارپیچ
۲۷۰	کلبه تابستانی، انبار	۱۹۵	پله برقی‌ها
۲۷۱	کلبه های چوبی	۱۹۶	مسیر شیب‌دار برقی (رپ برقی)
۲۷۲	جهت‌یابی خانه‌ها	۱۹۷	آسانسورها
۲۷۳	انواع خانه سازی	۱۹۹	آسانسورهای کالاهای کوچک
۲۷۷	ردیف خانه‌های هم شکل	۲۰۰	آسانسورهای هیدرولیک
۲۷۸	خانه‌های نیمه مستقل	۲۰۱	آسانسورهای شیشه‌ای وسیع
۲۷۹	خانه‌های حیاط دار	۲۰۲	مرمت، نگهداری و تغییر کاربری
۲۸۰	خانه‌های مستقل	۲۰۶	مرمت ساختمان های کهن
۲۸۱	خانه‌های با گلخانه	۲۰۷	نگهداری و تعمیر
۲۸۲	خانه‌های سه طبقه	۲۱۰	تغییر کاربری
۲۸۳	شکل های مربع، مکعب و چادرمانند	۲۱۲	راه‌ها و خیابان ها
۲۸۴	ساختمان بوم شناسانه	۲۱۲	راه‌ها: اندازه‌ها
۲۸۵	انواع خانه‌ها: نمونه‌ها	۲۱۳	راه‌ها: طرح‌ها
۲۸۸	خانه‌سازی در شیب	۲۱۵	تقاطع ها
۲۸۹	خانه‌های بزرگ	۲۱۶	مسیرهای کنار جاده
۲۹۰	نمونه های بین‌المللی	۲۱۷	راه‌های پیاده‌رو و سنگ فرش
۲۹۲	خانه سازی در طبقات	۲۱۹	پارکینگ دوچرخه
۲۹۵	بالکن‌ها	۲۱۹	پارکینگ‌ها و راه‌های دوچرخه‌رو
۲۹۶	کف ها/ دسترسی های سرپوشیده	۲۲۰	اتوبان ها
۲۹۷	خانه‌های پلکانی	۲۲۱	خطوط تراموا و راه آهن‌های کوچک شهری
۲۹۸	ساختمان برای معلولین	۲۲۲	طراحی ترافیک (آمد و شد)
۳۰۱	زندگی در محیط بدون مانع	۲۲۵	سروصدای ترافیک (آمد و شد)
۳۰۲	خانه‌ی سالمندان	۲۲۶	خاکریزهای محافظ
۳۰۵	اتاق لباسشویی	۲۲۷	باغ‌ها
۳۰۷	فضاهای آموزشی تحقیقاتی	۲۲۸	حصار کشی باغ
۳۰۷	مدارس	۲۲۹	آلاچیق‌ها، مسیرها، پله‌ها و دیوارهای محافظ
۳۱۴	موسسات تحصیلات تکمیلی	۲۳۰	عملیات خاک‌ریزی
۳۱۵	دانشکده‌ها و دانشگاه‌ها	۲۳۱	باغ‌ها: روش‌های کاشت
۳۲۰	آتلیه نقشه‌کشی	۲۳۳	پیچک‌ها و گیاهان بالارونده
۳۲۱	آزمایشگاه‌ها	۲۳۴	باغچه‌سازی برجسته و در سکو
۳۲۵	مهد کودک ها	۲۳۵	گلخانه‌ها
۳۲۶	زمین‌های بازی	۲۳۶	باغ‌ها: درخت‌ها و پرچین‌ها

۴۰۴	نیروگاه‌های هیدروالکتریک	۳۲۷	کتابخانه‌ها
۴۰۵	ساختمان‌های موجود در کشاورزی	۳۳۳	موزه‌ها و نمایشگاه‌های هنری
۴۰۷	لانه‌ی حیوانات کوچک	۳۳۴	موزه‌ها: نمونه‌ها
۴۰۸	مرغداری‌ها	۳۳۵	ساختمان‌های اداری
۴۰۹	خوکدانی‌ها: پرواربندی	۳۳۶	اصول
۴۱۱	خوکدانی‌ها: پرورش	۳۳۷	اصول گونه‌شناسی
۴۱۲	اصطبل‌ها/اسب‌ها	۳۳۸	محاسبات: نوع ساخت
۴۱۳	دام‌ها	۳۴۳	محاسبات: فن‌آوری‌های ساخت
۴۱۴	دام‌ها: گاوداری	۳۴۵	محاسبات: تقسیم فضاها
۴۱۶	ساختمان تجهیزات کشاورزی	۳۴۶	محاسبات: زیربنای لازم
۴۱۷	تجهیزات مزرعه	۳۴۸	محاسبات: فضای میلمان
۴۲۱	سیستم‌های تهویه	۳۵۰	محاسبات: فضای بایگانی
۴۲۲	حمل و نقل عمومی	۳۵۱	محاسبات: کارگاه‌های مجهز به رایانه
۴۲۳	راه‌آهن: تاسیسات خط مسیر	۳۵۲	ساختمان‌های اداری: نمونه‌ها
۴۲۴	راه‌آهن: معیار فاصله‌ی ساخت‌های اروپایی	۳۵۹	بانک‌ها و مؤسسات اجتماعی
۴۲۵	راه‌آهن: معیار فاصله‌ی ساخت‌های بریتانیایی	۳۶۳	بازارها یا پاساژها
۴۲۷	انبارهای حمل‌با راه‌آهن	۳۶۳	پاساژهای شیشه‌ای: گونه‌شناسی
۴۲۸	ایستگاه راه‌آهن	۳۶۴	پاساژهای شیشه‌ای: نمونه‌های تاریخی
۴۳۰	ایستگاه اتوبوس	۳۶۶	پاساژهای شیشه‌ای: نمونه‌های کاربردی
۴۳۲	طراحی برای خودروها	۳۶۷	سقف‌ها و سایبان‌های شفاف
۴۳۳	ابعاد وسیله‌ی نقلیه	۳۶۸	فروشگاه‌ها
۴۳۴	پهلوگاه‌های بارگیری	۳۶۹	مغازه‌ها
۴۳۶	دور زدن و جای پارک	۳۷۰	فروش مواد غذایی در فضای محصور
۴۳۹	پارکینگ‌ها و گاراژهای خودرو	۳۷۱	بخش فروشگاه‌ها و فروشگاه‌های بزرگ
۴۴۱	پارکینگ‌ها	۳۷۳	فروشگاه‌های بزرگ و بسیار بزرگ
۴۴۳	پمپ بنزین‌ها	۳۷۵	کارگاه‌ها و ساختمان‌های صنعتی
۴۴۵	تعمیرگاه‌ها	۳۷۸	کارگاه‌ها: نجاری
۴۴۶	فرودگاه‌ها	۳۷۹	کارگاه‌ها: فلزکاری
۴۴۷	فرودگاه‌ها: طراحی	۳۸۱	کارگاه‌ها: نمایشگاه‌ها و تعمیرات خودرو
۴۴۸	فرودگاه‌ها: پایانه‌ها	۳۸۲	تعمیرگاه خودرو
۴۵۰	فرودگاه‌ها: باند‌های پرواز و محوطه پارک	۳۸۴	کارگاه شرکت‌های وسایل نقلیه
۴۵۱	فرودگاه‌ها: نمونه‌ها	۳۸۵	کارگاه‌ها: نانوائی و شیرینی‌پزی
۴۵۲	ایستگاه‌های آتش‌نشانی	۳۸۶	کشتارگاه‌های عمده فروش
۴۵۴	ایستگاه‌های آتش‌نشانی	۳۸۸	مراکز آماده‌سازی گوشت
۴۵۵	رستوران‌ها	۳۸۹	ساختمان‌های صنعتی: طراحی و برنامه‌ریزی
۴۵۵	رستوران‌ها: فضاهای مورد نیاز	۳۹۱	طراحی انبار
۴۵۶	رستوران‌ها: چینش	۳۹۳	کارگاه پهلوگاه‌ها
۴۵۷	واگن‌های غذاخوری	۳۹۳	فن‌آوری در انبارها: طراحی و ملزومات
۴۵۸	انواع رستوران‌ها	۳۹۴	فن‌آوری در انبارها: قوانین ایمنی
۴۵۹	آشپزخانه‌ی رستوران‌ها	۳۹۵	فن‌آوری در انبارها: سیستم‌های قفسه‌بندی
۴۶۲	آشپزخانه‌های بزرگ	۳۹۶	حمل مواد
۴۶۴	هتل‌ها/متل‌ها	۳۹۷	ساختمان‌های صنعتی: انباری‌ها
۴۶۶	هتل‌ها: طراحی و فضاهای مورد نیاز	۳۹۸	ساختمانهای صنعتی در طبقات
۴۶۷	هتل‌ها: آشپزخانه	۳۹۹	سرویس بهداشتی‌ها
۴۶۸	هتل‌ها: نمونه‌ها	۴۰۰	تجهیزات شستشو
۴۶۹	متل‌ها	۴۰۱	تأسیسات بهداشتی
۴۷۰	اقامتگاه‌های توریستی جوانان	۴۰۲	رختکن‌ها و کمدها
		۴۰۳	نیروگاه‌های برق

بیمارستان‌ها: آزمایشگاه‌های تشخیصی.....	۵۶۴
بیمارستان‌ها: خدمات تکمیلی.....	۵۶۵
درمانگاه‌های روزانه: جراحی سرپایی.....	۵۶۶
بیمارستان‌ها: فضاهای پشتیبانی.....	۵۶۷
بیمارستان‌ها: فضاهای عمومی.....	۵۷۱
بیمارستان‌ها: تکنیک و تحقیق.....	۵۷۲
بخش بیماران سرپایی، سوانح و اورژانس.....	۵۷۳
بیمارستان‌ها: بخش زایمان و مراقبت از نوزادان.....	۵۷۴
بیمارستان‌ها: سردخانه‌ها و فضاهای خدمات.....	۵۷۵
بیمارستان‌های تخصصی.....	۵۷۶
ایمنی بخش مراقبت‌های ویژه.....	۵۷۸
عبادت‌گاه‌ها.....	۵۷۹
کلیساها.....	۵۸۰
کلیساها: ارگ.....	۵۸۱
کلیساها: ناقوس‌ها و برج‌ها.....	۵۸۳
کنیسه‌ها.....	۵۸۴
مساجد.....	۵۸۵
گورستان‌ها و کوره‌های آدم‌سوزی.....	۵۸۶
گورستان‌ها و کوره‌های آدم‌سوزی.....	۵۸۷
گورستان‌ها و آرامگاه‌ها.....	۵۸۷
کتابخانه.....	۵۸۸
استانداردهای به کار رفته.....	۵۹۰
ضرایب تبدیل.....	۵۹۶
جداول تبدیل.....	۵۹۸
کلمات مرتبط.....	۶۱۲

باغ وحش‌ها و آکواریوم‌ها.....	۴۷۳
تئاترها/سینماها.....	۴۷۶
تئاترها: تاریخ مختصر.....	۴۷۷
تئاترها: سالن نمایش.....	۴۷۸
تئاترها: صحنه‌ها و فضاهای فرعی.....	۴۸۱
سینماها.....	۴۸۶
سینماهای ماشین‌رو.....	۴۸۸
ورزش و سرگرمی.....	۴۸۹
ورزش: استادیوم‌ها.....	۴۹۰
ورزش: سالن‌ها.....	۴۹۱
ورزش: فضای باز.....	۴۹۷
ورزش: سالنی.....	۴۹۹
ورزش: تجهیزات قهرمانی.....	۵۰۰
سالن بدن‌سازی.....	۵۰۴
تجهیزات تنیس.....	۵۰۶
مینی گلف.....	۵۰۸
زمین‌های گلف.....	۵۱۰
قایقرانی: قایق بادبانی و لنگرگاه‌ها.....	۵۱۲
قایقرانی: لنگرگاه‌ها و بنادر.....	۵۱۴
قایقرانی.....	۵۱۵
ورزش‌های آبی.....	۵۱۶
تجهیزات سوارکاری.....	۵۱۷
پرش با اسکی.....	۵۱۹
پیست اسکی.....	۵۲۰
اسکیت چرخ‌دار.....	۵۲۲
دوچرخه‌سواری.....	۵۲۳
میدان‌های تیراندازی.....	۵۲۴
ورزش‌های داخل سالن.....	۵۲۶
بولینگ و اسکیتل.....	۵۲۸
استخرهای سرپوشیده.....	۵۲۹
استخرهای روباز.....	۵۳۴
سونا.....	۵۳۷
سالنهای بازی و سرگرمی.....	۵۴۰
ساختمان‌های مراکز بهداشت.....	۵۴۱
مراکز مراقبت پزشکی و فعالیت‌های گروهی.....	۵۴۲
بیمارستان‌ها: کلیات.....	۵۴۳
بیمارستان‌ها: طراحی اجرا.....	۵۴۴
بیمارستان‌ها: طراحی مفاهیم.....	۵۴۵
بیمارستان‌ها: شکل‌های ساختمانی.....	۵۴۶
بیمارستان‌ها: تناسب‌ات ابعادی.....	۵۵۰
بیمارستان‌ها: راه‌روها، درها، پله‌ها، آسانسورها.....	۵۵۰
بیمارستان‌ها: جراحی.....	۵۵۱
بیمارستان‌ها: اتاق‌های اصلی جراحی.....	۵۵۲
بیمارستان‌ها: تجهیزات بعد از عمل.....	۵۵۳
امکانات ایمنی بعد از عمل.....	۵۵۴
بیمارستان‌ها: تعیین حدود.....	۵۵۵
بیمارستان‌ها: فضاهای مراقبت ویژه.....	۵۵۶
بیمارستان‌ها: فضاهای مراقبتی.....	۵۵۷
بیمارستان‌ها: فضاهای درمانی.....	۵۶۱

مقدمه



ها و اجزای سازنده آن ایجاد نمود. نتایج این تحقیقات در کتاب حاضر بیان شده است. برای اولین بار، تعداد بیشماری از سوالات و اصول مختلف مورد بررسی، توسعه و مقایسه قرار گرفتند.

در ویرایش جدید این کتاب، برخی از موارد به روز نیز به متن اضافه شده اند، و توضیحات کامل و استانداردهای لازم نیز مد نظر گرفته شده اند. حتی الامکان از توضیح اجتناب شده و در عوض از تصاویر بهره گرفته شده است. بدین ترتیب، طراحان خلاق می توانند اطلاعات لازم برای ایجاد یک طرح منظم، خلاصه وار و منسجم را کسب کنند، در غیر این صورت مجبور خواهند بود از منابع بسیار استفاده کرده و با مشقت زیاد اندازه های مربوط به جزئیات یک ساختمان را استخراج کنند. تمامی نکات مهم خلاصه وار بیان شده اند، داده ها و اطلاعات اصلی و تجاربی که به جد حائز اهمیت هستند، تنها در صورتی با ساختمان های واقعی قیاس شده اند که به بیان یک مثال تفصیلی نیاز بوده است.

علاوه بر استانداردهای مقتضی، هر یک از پروژه ها با دیگری متفاوت بوده و بدین ترتیب باید دوباره از سوی معمار یا طراح به گونه ای مجدانه بررسی و طراحی شود و تنها در این صورت است که می توان مراحل زنده ای در روح زمان ایجاد نمود. در هر حال، پروژه های اجرا شده به گونه ای حس تقلید و ایجاد را در معماران القاء می کنند که معماران پروژه های مختلف با تفاوت ها و مشکلات مختلفی روبرو می شوند. اگر تنها برخی از اجزای اصلی را به معماران خلاق بسپارید، که البته هدف اصلی این کتاب نیز می باشد، مجبور خواهند بود تا تمامی اجزاء را به قریحه خود در کنار هم قرار داده و شکل منسجمی ایجاد کنند.

در آخر شایان ذکر است که، اجزایی که در اینجا ارائه شده اند از متون پژوهشی بدست آمده اند تا بدین ترتیب بتوان اطلاعات لازم را برای انجام کارهای ساختمانی، مقایسه ساختمان های مختلف و مشهور با یکدیگر، و در صورت لزوم، با بهره گیری از مدل ها و تجارب مختلف فراهم کرد. هدف از این کار این است که طراحان ساختمان از انجام و تمرین تمامی این تجارب رهایی یافته و بدین ترتیب بتوانند خود را وقف وجوه مهم و خلاقانه این کار کنند.

در طول تاریخ، بشر ابزارهایی را طراحی کرده تا در انجام امور مختلف کمک وی باشد و برای این کار از مقیاس هایی استفاده کرده که طبق اندازه بدن خویش بوده است. تقریباً تا همین امروز، اندام بشر به عنوان مقیاس اندازه گیری مورد استفاده قرار گرفته است. حتی امروز هم بسیاری از مردم زمانی درک بهتری از اندازه هایی خواهند داشت که مثلاً به آنها گفته شود فلان چیز به اندازه چند نفر است، چند قدم طول دارد، چند فوت عریض است و یا چیزی چند برابر سر آدمی است. تمامی موارد فوق مفاهیمی هستند که از بدو تولد با ما همراه شده اند و اندازه آن ها جزوی از طبیعت ما به شمار می آید. با این وجود، معرفی ابعاد متریک خط پایانی برای به تصویر کشیدن مقیاس های زندگی بود.

با استفاده از سیستم متریک، معماران بر آن شدند تا تصویری ذهنی خلق کنند که پر وضوح و کاملاً دقیق باشد. مصرف کنندگان نیز هنگام اندازه گیری فضاها و یا تصور ابعاد در دنیای واقعی از همین روش بهره می گیرند. معماران باید به خوبی بر اندازه فضا و اشیاء داخل آن واقف باشند تا بدین ترتیب بتوانند ابعاد و اندازه های واقعی مبلمان، فضا و ساختمانهایی که در دست طراحی دارند، را به خوبی به تصویر بکشند.

به محض اینکه فردی (واقعی یا تخیلی) را کنار یک شیء می بینیم سریعاً می توانیم ایده تقریباً صحیحی از ابعاد آن داشته باشیم. یکی از نشانه های زمان ما این است که دیگر کنار طرح ساختمان ها و فضاهایی که در مجلات حرفه ای به چاپ می رسند، از تصویر یک انسان استفاده نمی شود. وقتی تنها به شکل یک ساختمان یا فضا نگاه می کنیم، تصویر اشتباهی از اندازه آنها در ذهن ما شکل می گیرد، تصویری که مقایسه آن با واقعیت نتیجه ای جز غافلگیری ما در بر نخواهد داشت - چرا که معمولاً از ابعاد واقعی کوچکتر به نظر می رسند. یکی از اشتباهاتی که در خصوص ارتباط ساختمان ها با یکدیگر رخ می دهد به دلیل استفاده معماران از مقیاس ها و اندازه های اختیاری به عنوان پایه کار طراحی و عدم توجه محض آنها به اندازه های واقعی، یعنی اندازه های مرتبط با بدن آدمی است.

چنانچه روند مذکور ملزم به تغییر باشد، باید درک چگونگی ایجاد این روش اندازه گیری بی فکرانه و چگونگی اجتناب از آن به معماران و طراحان فهمانده شود. این افراد باید رابطه بین اندازه اندام آدمی و میزان فضایی که یک فرد برای انجام حرکات و چرخش به طرفین نیاز دارد را به خوبی بدانند. همچنین باید با اندازه اشیاء، لوازم آشپزخانه، پوشاک و غیره که روزمره مورد استفاده قرار می گیرند به خوبی آشنا باشند تا بدین ترتیب بتوانند اندازه مناسبی برای مبلمان و سایر وسائل تخمین بزنند. و در آخر اینکه، معماران و طراحان باید حداقل اندازه ای را که فرد برای حرکت نیاز دارد به خوبی بدانند، بطور مثال اندازه راه آهن و اتومبیل ها. ایجاد حداقل فضا برای بر طرف کردن ملزومات فوق، به برخی ذهنیتهای بسیار قوی نیاز دارد که معمولاً سایر لوازم موجود در محیط از آنها مشتق می شوند.

انسان تنها یک ماهیت فیزیکی نیست که به فضا نیاز داشته باشد. واکنش های احساسی نیز به همان اندازه مهم می باشند؛ احساسی که مردم نسبت به محیط اطراف خود دارند به تقسیم بندی آن، رنگ، نورپردازی، و نحوه ورود آن به محیط و مبلمان آن بستگی دارد.

ارنست نویفرت، در سال ۱۹۲۶ با در نظر گرفتن تمامی تفکرات و ایده های فوق توانست تجارب بسیار خوبی در زمینه تدریس و تمرین بدست آورد. وی بر اساس بدن آدمی، تئوری تحت عنوان «تئوری برنامه ریزی» ارائه داد و چهارچوب مناسبی برای دستیابی به اندازه درست ساختمان



راهنمای نقشه کشی

معنی و روابط	نام (واحد)	نمادها
جریان	آمپر	I
تفاوت پتانسیلی	ولت	V
مقاومت	اوم	R
شارژ	کولن	Q
توان	وات	P
ظرفیت الکتریکی	زیمنس	G
ظرفیت القای مغناطیسی	هنری	F
جریان مغناطیسی	وبر	H
تراکم جریان مغناطیسی	تسلا	Φ B

نمادها و واحدها: الکترومغناطیس

معنا	واحد	نماد
دما (توجه: تفاوت سلسیون و کلوین محسوس است)	(°C, K)	t
دیفرانسیل دما	(K)	Δt
کیفیت گرما	(J)	q
(همچنین بصورت کیلووات در ساعت نیز اندازه گیری میشود)	(W/mK)	λ
هدایت گرمایی	(W/mK)	λ'
معادل هدایت گرمایی	(W/m²K)	Λ
ضریب هدایت گرمایی	(W/m²K)	α
ضریب انتقال حرارت	(W/m²K)	k
ضریب نفوذ حرارت	(m²KW)	1/A
مقدار عایق حرارتی	(m²K/W)	1/a
مقاومت انتقال گرما	(m²K/W)	1/k
مقاومت نفوذ گرمایی	(m²K/W cm)	D'
ضریب مقاومت گرما	(Wh/kgK)	c
مقدار ویژه گرما	(Wh/m³K)	S
ضریب ذخیره گرما	(1/K)	B
ضریب گسترش خطی	(Pa)	P
فشار	(Pa)	P _o
فشار بخار	(g)	g _o
کمیت بخار	(g)	g _h
کمیت آب چگالیده	(%)	v
رطوبت نسبی اتمسفر	(-)	μ
ضریب مقاومت انتشار	(cm)	$\mu \cdot d$
ضخامت لایه اتمسفری هم	(g/m²hPa)	Λ_p
ضریب نفوذ بخار آب	(m²hPa/g)	1/ Λ_p
مقاومت به نفوذ بخار آب	(W/mK)	$\mu \lambda$
فاکتور لایه	(W/mK)	$\mu \lambda'$
فاکتور لایه برای لایه های	(E, \$/kWh)	P
هزینه گرمایش		

نمادها و واحدها: گرما و رطوبت

معنا	واحد	نمادها
طول موج	(m)	λ
بسامد	(Hz)	f
بسامد محدود	(Hz)	f _{gr}
تشدید بسامد	(Hz)	f _n
مدول دینامیک	(N/cm²)	E _{dyn}
استحکام دینامیک	(N/cm²)	S'
اندازه گیری کاهش	(dB)	R
صداهای هواپرد	(dB)	R _{max}
کاهش صوت	(dB)	R'
سنجش حذف صداهای	(dB)	L _n
هواپرد در یک ساختمان	(-)	β
استاندارد تاثیر میزان	(m²)	A
صوت	(m)	r
مقدار جذب صوت	(dB)	ΔL
محدوده هم ارزی جذب		
شعاع ارتعاش		
سطح کاهش صدا		

نمادها و واحدها: صوت

واحد پایه	نماد واحد	تعریف بر اساس..	واحدهای SI در تعریفها
۱ طول	متر	M	طول موج تشعشع کربیتون
۲ توده	کیلوگرم	Kg	نمونه بین المللی
۳ زمان	ثانیه	S	دوره مدت زمان تشعشع
۴ جریان الکتریکی	آمپر	A	توان الکترو دینامیکی بین دو هادی
۵ دما	کلوین	K	نقطه سه گانه آب
۶ شدت روشنایی	شمع	Cd	تشعشع پلاتینیوم یخ زده
۷ کمیت ماده مول		mol	تعداد اتمهای کربن

واحدهای پایه SI

معرفی قانونی واحدهای SI در الهای بین ۱۹۷۴ تا ۱۹۷۷ انجام گرفت. واز تاریخ اول ژانویه ۱۹۷۸، سیستم اندازه گیری بین المللی با استفاده از واحدهای SI بروی کار آمد (SI= Systeme Internationale d'Unités)

پیشوند ها و علائم اختصاری مربوط به آنها			
(hundredth)	1/100 =	(centi)	c
(thousandth)	10 ⁻³ =	(milli)	m
(millionth)	10 ⁻⁶ =	(micro)	μ
(US billionth)	10 ⁻⁹ =	(nano)	n
(billionth)	10 ⁻¹² =	(pico)	p
(US trillionth)	10 ⁻¹⁵ =	(femto)	f
(trillionth)	10 ⁻¹⁸ =	(atto)	a
(billion)	10 ⁹ =	(tera)	T
(US billion)	10 ⁹ =	(giga)	G
(million)	10 ⁶ =	(mega)	M
(thousand)	10 ³ =	(kilo)	k
	100 =	(hecto)	h
	10 =	(deca)	da
	1/10 =	(deci)	d

در هر زمان نمی توان بیش از یک پیشوند استفاده کرد

ضریب های اعشاری

منطقه	$1m = 10^3 mm$
سرعت	$1m = 10^{-3} s = 1ms = 10^{-6} s = 1\mu s$
شتاب	$1m = 10^{-6} s = 1\mu s = 10^{-9} s = 1ns$
نیرو	$1kg = 10^{-3} t = 10^3 g = 10^6 mg = 10^9 \mu g$
تراکم	$1kg = 10^{-3} t = 10^3 g = 10^6 mg = 10^9 \mu g$

مثالی از مشتق واحدهای SI

کمیت	واحد (نماد)	ابعاد (M=جرم، L=طول، T= زمان روابط
مساحت A	m²	L²
حجم V	m³	L³
چگالی	kgm ⁻³	ML ⁻³
سرعت	ms ⁻¹	LT ⁻¹
شتاب	ms ⁻²	LT ⁻²
گشتاور	kgms ⁻¹	MLT ⁻¹
گشتاور ماند	kgm²s ⁻¹	ML²T ⁻¹
گشتاور جنبشی	newton (N)	MLT ⁻²
نیوتن	joule (J)	ML²T ⁻²
انرژی/ کار ژول	watt (W)	ML ⁻¹ T ⁻³
توان	pascal (Pa)	ML ⁻¹ T ⁻²
فشار/ تنش پاسکال	Nm ⁻¹	ML ⁻¹ T ⁻²
کشش سطح	kgm ⁻³ s ⁻¹	ML ⁻¹ T ⁻¹

خلاصه ای از مشتقات واحدهای SI

راهنمای نقشه‌کشی

نمادهای ریاضی

بزرگتر
بیشتر یا مساوی
کوچکتر
کوچکتر یا مساوی
مقدار
زاویه
سینوس
کوسینوس
تانژانت
کوتانژانت
میان
مساوی
برابری همانی
نامساوی
تقریباً مساوی / حدوداً
هم ارز
مجانبا مساوی
بی نهایت
موازی
برابر و موازی
عدم تساوی مشهود
ضربدر
تقسیم بر
عمود بر
حجم ، محتوی
زاویه جسم
ریشه
افزایش نهایی
همنشست
مثالث
هم جهت، موازی
جهت مخالف، موازی

حروف الفبای یونانی

الف (a) A α
بتا (b) B β
گاما (g) Γ γ
دلتا (d) Δ δ
اپسیلون (e) E ε
زتا (z) Z ζ
اتا (e) H η
تتا (th) Θ θ
ایتا (i) I ι
کاپا (k) K κ
لاندا (l) Λ λ
مو (m) M μ
نو (n) N ν
زی (x) Ξ ξ
امیکرون (o) O ο
پی (p) Π π
رو (r) Ρ ρ
زیگما (s) Σ σ
تاو (t) Τ τ
اپسilon (u) Υ υ
فی (ph) Φ φ
کی (ch) Ξ χ
سمای (ps) Ψ ψ
امگا (o) Ω ω

کمیت	نشانه	واحد SI	واحد قانونی	واحد قدیمی	روابط
زاویه نرمال	rad, °, ′, ″	رادیان	rad پریگوت درجه دقیقه ثانیه گون	° ′ ″ gon	1 rad = 57.296° = 83.662 gon 1 pla = 2π rad 1 h = 1/4 pla = (π/2) rad 1° = 1/90 = 1 pla/360 = (π/180) rad 1′ = 1°/60 1″ = 1′/60 = 1°/3600 1 gon = 1 g = 1°/100 = 1 pla/400 = π/200 rad 1 c = 10⁻² gon 1 cc = 10⁻² c = 10⁻⁴ gon
طول	m, km	متر	m میکرون میلی‌متر سانتی‌متر دسی‌متر کیلو‌متر	in ft fathom mil in mm cm dm km	1 in = 25.4 mm 1 ft = 30.48 cm 1 fathom = 1.8288 m 1 mil = 1.609 km 1 in = 1.852 km
مساحت سطح مقطع در نقشه زمین	A	مترمربع	m² آ هکتار		square foot (= 0.092 m²) acre 0.405 ha 1 a = 10⁴ m² 1 ha = 10⁴ m²
حجم حجم نرمال	V	مترمکعب	m³ لیتر	l مترمکعب مترمکعب	1 l = 1 dm³ = 10⁻³ m³ 1 Nm³ = 1 m³ 1 Nm³ = 1 m³ 1 Nm³ = 1 m³
زمان مدت زمان تناوب	t	ثانیه	s دقیقه ساعت روز سال	min h d a, y	1 min = 60 s 1 h = 60 min = 3600 s 1 d = 24 h = 86400 s 1 a = 1 y = 8765.8 h = 3.1557 × 10⁷ s
فرکانس معمول تناوب فرکانس دقیقه سرعت زاویه ای	f	هرتز	Hz معمول دقیقه سرعت زاویه ای		1 Hz = 1/s برای بیان فرکانس‌ها در معادلات عددی ω = 2 × f ω = 2 × π
تعداد دورها سرعت دورانی ها	n	معمول ثانیه	1/s معمول ثانیه		1/s = 1/s = 1/s 1/s = 1/s = 1/s
سرعت	v	متر بر ثانیه	m/s متر بر ثانیه		1 m/s = 3.6 km/h 1 km = 1 km/h = 1.852 km/h
شداید چگالی	ρ	متر بر ثانیه به توان ۲	m/s² متر بر ثانیه به توان ۲		1 gal = 1 cm/s² = 10⁻² m/s²
جرم وزن استیجی توزین	m	کیلوگرم	kg گرم تن	g t	1 g = 10⁻³ kg 1 t = 1 Mg = 10³ kg 1 lb = 0.45359237 kg 1 metric pound = 0.5 kg 1 ton = 2240 lb = 1016 kg
نیرو	F	نیوتن	N نیوتن میلی‌متر مربع		1 N = 1 kgm/s² = 1 W/m = 1 J/m 1 dyn = 1 gcm/s² = 10⁻⁵ N 1 p = 9.80665 × 10⁻³ N
مقاومت لشش	σ	نیوتن بر مترمربع	N/m² نیوتن بر میلی‌متر مربع		1 kN/m² = 0.0980665 N/mm² 1 kN/mm² = 9.80665 N/mm²
انرژی	W, E	ژول	J کیلووات ساعت	Wh	1 J = 1 Nm = 1 Ws = 10³ erg 1 kWh = 3.6 × 10⁶ J = 3.6 MJ 1 h p.h = 2.64790 × 10⁶ J 1 erg = 10⁻⁷ J 1 cal = 4.1868 J = 1.183 × 10⁻³ Wh 1 kpm = 9.80665 J
واحد مقدار گرما گشتاور لشش گردش	Q M M _L	ژول نیوتن متر پاژول	J ژول نیوتن متر پاژول		1 W = 1 J/s = 1 Nm/s = 1 kg m²/s³ 1 h.p. = 745.7 kW
توان انرژی جریان	P	وات	W کیلووات		1 W = 1 J/s = 1 Nm/s = 1 kg m²/s³ 1 h.p. = 745.7 kW
دما ترمودینامیک درجه سلسیوس دما و انتلاف دما	T θ ΔT or Δθ	کلوین کلوین	K درجه سلسیوس	°C	°K = °K θ = T - T ₀ (T ₀ = 273.15 K) Δθ = ΔT 1 K = 1°C = 1 deg.
دما فازینات	θ _f	کلوین	K	°F	θ _f = °K θ _f = 32 + °K T - 459.67
دما رومور	θ _R	کلوین	K	°R	θ _R = °K θ _R = 1.8 °K °C



آماده‌سازی اسناد و نقشه‌ها

استاندارد آماده‌سازی اسناد و نقشه‌ها در تمام دنیا بجز آمریکا منطبق بر سیستم ISO در ابعاد ورق‌های کاغذی دسته‌های A,B,C,D تنظیم شده است. استاندارد این ورق‌ها از یک ورقه‌ی مستطیل به مساحت ۱ مترمربع حاصل شده و با استفاده از تناسبات طلایی طول‌های X و Y آن بصورت زیر است.

$$X:Y = 1:\sqrt{2}, X \times Y = 1 \text{ متر یعنی } Y = 1/1.414 \text{ و } X = 0.841$$

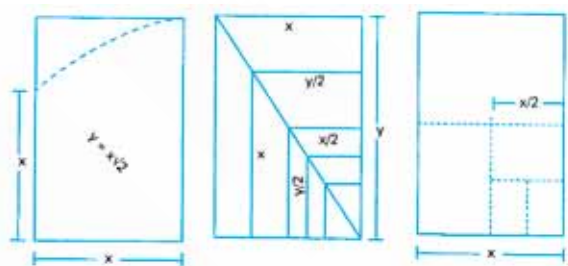
این اساس شکل‌گیری ابعاد سری A می‌شود. با همین نسبت طول به عرض میتوان اندازه کاغذ را به دو نیم تقسیم کرد (یا دو برابر کرد) که ابعاد سری‌های مختلف A بدست می‌آید. این کار را با تا کردن کاغذ از وسط نیز می‌توان انجام داد. ۱-۳

بقیه ابعاد (سری‌های B, C, D) کاغذهای لازم برای ابعاد بزرگتر مانند پوسترها، پاکت‌ها، پوشه‌ها و غیره را ایجاد می‌کند. ابعاد سری B معمولاً برای پوسترها و نقشه‌های دیواری طراحی شده است. ابعاد C و D از نظر ابعاد میانگین ابعاد A و B هستند و برای ساخت پاکت‌ها و پوشه‌های نگهداری ابعاد A بکار می‌روند. ۴-۳

ابعاد بزرگتر را می‌توان با توجه به کاربردها طراحی کرد و ساخت. ابعاد حاشیه‌ای و فرعی با ۱/۸، ۱/۴، ۱/۲ ابعاد استاندارد حاصل می‌شوند که برای پاکت‌ها، نقشه‌ها و موارد دیگر بکار می‌روند. ۵-۶

دفترچه‌ها و کتابچه‌هایی که صفحه‌کارین ندارند شکلی استاندارد دارند. همین مسأله موجب می‌شود تا ابعاد واقعی کاغذ مورد استفاده، کمی از ابعاد استاندارد کمتر باشد. ۸-۸

زمان صحافی کتاب، اصلاحات بیشتری صورت می‌گیرد که موجب می‌شود ابعاد کاغذ کوچکتر از ابعاد استاندارد شود. علیرغم این موضوع ناشران حرفه‌ای از کاغذهایی با اندازه‌های RA یا SRA استفاده می‌کنند. در این کاغذها اندازه برش‌ها در نظر گرفته شده تا در نهایت کاغذ بدست آمده مطابق با ابعاد استاندارد باشد.



تقسیم قطع‌های کاغذ

قطع	سری A	سری B	سری C
۰	۱۱۸۸ × ۸۴۱	۱۲۳۴ × ۱۰۰۰	۱۴۸۵ × ۹۱۷
۱	۸۴۱ × ۵۹۴	۱۰۰۰ × ۷۰۷	۹۱۷ × ۶۴۸
۲	۵۹۴ × ۴۲۰	۷۰۷ × ۵۰۰	۶۴۸ × ۴۵۸
۳	۴۲۰ × ۲۹۷	۵۰۰ × ۳۵۴	۴۵۸ × ۳۲۴
۴	۲۹۷ × ۲۱۰	۳۵۴ × ۲۵۰	۳۲۴ × ۲۲۹
۵	۲۱۰ × ۱۴۸	۲۵۰ × ۱۷۴	۲۲۹ × ۱۶۲
۶	۱۴۸ × ۱۰۵	۱۷۴ × ۱۲۵	۱۶۲ × ۱۱۴
۷	۱۰۵ × ۷۴	۱۲۵ × ۸۸	۱۱۴ × ۸۱
۸	۷۴ × ۵۲	۸۸ × ۶۳	۸۱ × ۵۷
۹	۵۲ × ۳۷	۶۳ × ۴۴	
۱۰	۳۷ × ۲۶	۴۴ × ۳۱	
۱۱	۲۶ × ۱۸	۳۱ × ۲۲	
۱۲	۱۸ × ۱۲	۲۲ × ۱۵	

اندازه‌های ورق‌ها



ابعاد کاغذ A4

ابعاد کاغذ A4 در دو برابر

قطع	علامت اختصاری	میلی متر
نصف طول A۴	$\frac{1}{2} A4$	۲۹۷ × ۱۰۵
۱/۴ طول A۴	$\frac{1}{4} A4$	۲۹۷ × ۵۲
۱/۸ طول A۴	$\frac{1}{8} A4$	۱۰۵ × ۹
نصف طول C۴	$\frac{1}{2} C4$	۲۲۴ × ۱۱۴
غیره		

ابعاد کاغذ A4



فایل یا کپی‌های شل



دفترچه‌ها (شامل کارین)



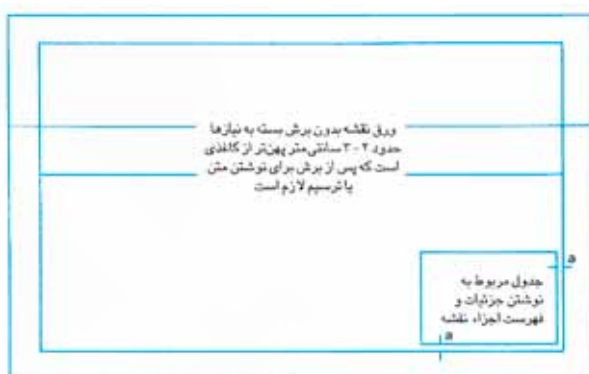
کتابچه‌های صحافی شده



ابعاد کاغذ A4

میلی متر			
۱۷۱	۱۶۷	۴۰۵	۳۹۵
۲۵۰	۲۳۷	۵۹۰	۵۷۵
۵		۱	
۱۶۷		۳۹۵	
۸۱		۱۹	
۱۴	۱۶		
۲۵	۲۷		
۱۹	۲۰		
۲۸	۲۸		

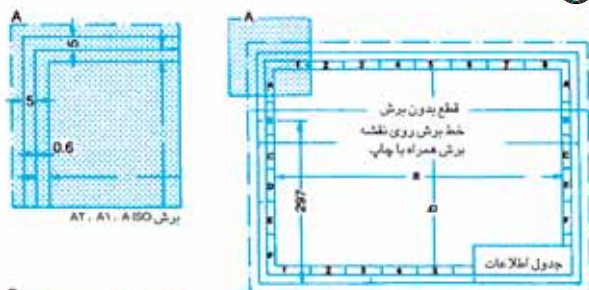
طرح بندی و نگارش محدوده‌های مختلف با استفاده از فرمت استاندارد A۴



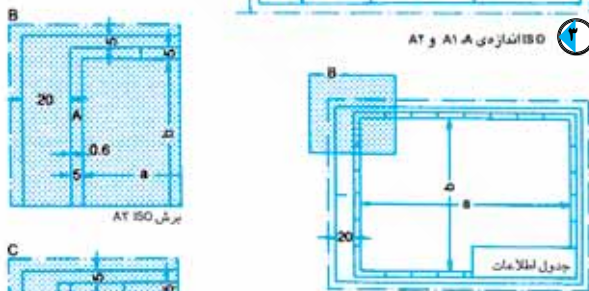
نقشه ای استاندارد

ISO A2	ISO A3	ISO A4	ISO A5	ISO A6	ISO A7	ISO A8	ISO A9	ISO A10	ISO A11	ISO A12	ISO A13	ISO A14	ISO A15	ISO A16	ISO A17	ISO A18	ISO A19	ISO A20
۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵
۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵	۲۲۰ × ۱۲۵

اندازه ی ورق ها



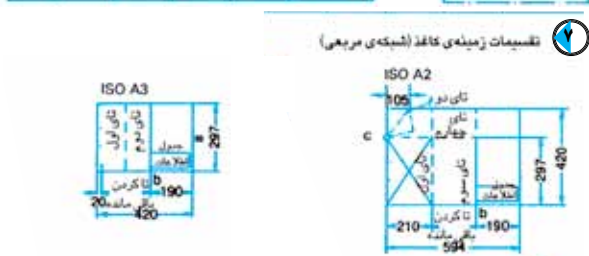
ISO اندازه ی A1 و A2



ISO اندازه ی A3



ISO اندازه ی A5



ISO اندازه ی A7



ISO اندازه ی A9

ابعاد طرح برای تازدن

استفاده از نقشه ها در ابعاد استاندارد کار را برای طراحان آسان تر می کند. در دفاتر طراحی و کارگاه های ساختمانی نیز کار با این نقشه ها به سادگی انجام می شود. بدین جهت ابعاد برش خورده، نقشه های آماده برای چاپ باید با ابعاد ISO سری A منطبق باشد. ۶-۳

جدول جزئیات و اطلاعات می بایست تا لبه کاغذ فاصله های زیر را داشته باشد:

برای ابعاد A و ۳A و ۱۰ میلی متر و برای ابعاد ۴A و ۵ میلی متر برای نقشه های کوچکتر فاصله ی ۲۵ میلی متر استفاده می شود. در این حالت ابعاد کاغذ کمی کوچکتر از ابعاد استاندارد است.

در موارد خاص، ابعاد کم تر را می توان با چینش ردیفی از ابعاد یکسان ایجاد کرد.

ابعاد سری A را می توان از کاغذ های با ابعاد معمولی با استفاده از اندازه های زیر ایجاد کرد.

برای ورق های نقشه کشی و ترسیم، ۱۵۰۰، ۱۵۶۰ میلی متر (و از این اندازه ها بدست می آید ۲۵۰، ۱۲۵۰، ۶۶۰، ۹۰۰ میلی متر)

برای کاغذ چاپ ۶۵۰، ۹۰۰، ۱۲۰۰ میلی متر

اگر بخواهیم ابعاد A را از کاغذ رول بدست آوریم عرض آن می بایست دسته کم ۹۰۰ میلی متر باشد. نقشه های بزرگتر در ابعاد ۴A به شرح زیر بایگانی می شود: ۸

۱- کاغذ ها می بایست در جعبه ای مناسب نگهداری شوند که همیشه قابل دیدن باشند.

۲- تا کردن باید همیشه در عرض ۲۱۰ میلی متر باشد و بهتر است از ابعاد ۲۹۷ × ۲۱۰ میلی متر استفاده شود.

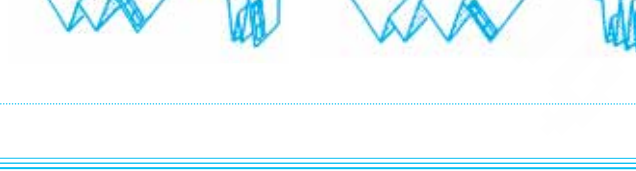
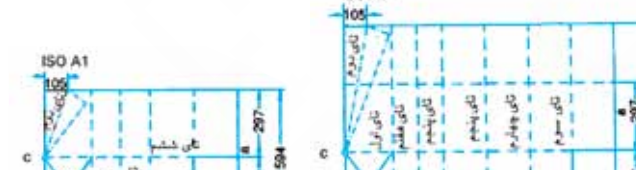
۳- تا کردن می بایست برای بار دوم از فاصله ۲۹۷ میلی متر گوشه پایین سمت چپ کاغذ انجام شده به نحوی که بعد از تا شدن فقط همان گوشه ی کاغذ - که با خط چین مشخص شده است - به گیره متصل گردد.

۴- کاغذ در راستای ضلع A به پشت تا گردد تا ابعاد ۲۹۸ × ۱۸۵ میلی متر بوجود آید. بخش دیگر کاغذ را بطور متوالی تا کرده تا تمام کاغذ تا گردد.

جدول جزئیات در این وضعیت بالای کاغذ قرار می گیرد. چنانچه نتوانیم تاهای یکسان ایجاد کنیم در تایی آخر می بایست نصف اندازه را در نظر گرفت (به عنوان نمونه تایی پنجم ۱A و تایی هفتم ۰A) ابعاد دیگر را نیز به همین ترتیب می توان ایجاد کرد.

۵- کناره ی نهایی را می بایست از ضلع B تا کرد تا ابعاد ۲۹۷ × ۲۱۰ میلی متر بدست آید. برای محکم شدن نقاط اتصال کاغذ ها و سوراخ ها از یک مقوا به ابعاد ۵A (۲۱۰ × ۱۴۸ میلی متر) چسبیده به لبه استفاده می گردد.

۶- تا کردن می بایست در عرض ۲۱۰ میلی متر باشد و بهتر است از ابعاد ۲۹۷ × ۲۱۰ میلی متر استفاده شود.





راهنمای نقشه کشی

۱- صفحه بندی

در کناره‌ی چپ کاغذ ۵ سانتی متر برای دوختن کاغذ و اتصالاتش باقی بگذارید. جدول جزئیات در گوشه‌ی سمت راست کاغذ ۱ بوده و می بایست شامل اطلاعات زیر باشد:

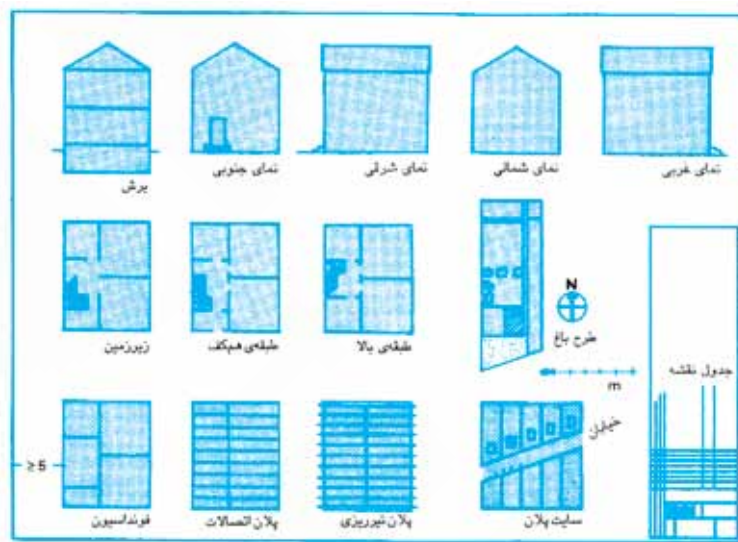
۱- نوع نقشه (طرح کلی، طرح اولیه، طرح و غیره)
۲- نحوه‌ی برخورد که بخشی از نقشه ساختمان شامل پلان، برش، نما و چینش فضاها و غیره در آن مشخص شده‌اند.

۳- مقیاس

۴- ابعاد در صورت لزوم

در مورد نقشه‌های کاربردی (نقشه‌های اجرایی) موارد زیر اضافه می شود:

۱- نام کارفرما (همراه با امضاء آن)
۲- نام ناظر ساخت (همراه با امضاء آن)
۳- امضاء پیمانکار اصلی
۴- گزارش‌های ناظر در مورد بازدیدها و مجوز ساخت آن (در صورت لزوم در پشت نقشه)
در نقشه‌های پلان و سایت پلان می بایست علامت جهت شمال نیز وجود داشته باشد.



چیدمان مناسب برای یک نقشه‌ی اجرایی



۲- تنظیم مناسب جزئیات طرح

۱- مقیاس ها

مقیاس نقشه می بایست بصورت درشت در جدول جزئیات مشخص شود. سایر مقیاس ها در حالتی کوچکتر

در کنار محل‌های خود قرار گیرند. تمام جزئیات می بایست با مقیاسی رسم گردند. چنانچه نقشه‌کشی برپایه مقیاس نباشد می بایست زیر هر قسمتی با اندازه‌ای مشخص شود.

برای نقشه‌های اجرایی: ۱:۲۵۰، ۱:۲۰۰، ۱:۱۰۰، ۱:۵۰، ۱:۲۵، ۱:۲۰، ۱:۱۰، ۱:۵، ۱:۲/۵، ۱:۱
برای نقشه‌های پلانی: ۱:۲۵۰۰، ۱:۱۰۰۰، ۱:۵۰۰، ۱:۲۵۰، ۱:۲۰۰، ۱:۱۰۰، ۱:۵۰، ۱:۲۰، ۱:۱۰، ۱:۵، ۱:۲/۵، ۱:۱

۱- اندازه‌ها و نوشته‌های نقشه

در اروپا تمام نقشه‌کشی‌های مهندسی در اندازه‌های زیر ۱ متر براساس سانتی متر و در اندازه‌های بیش از ۱ متر براساس متر محاسبه می گردند. با این وجود بتازگی تمام اندازه ها به میلی متر نوشته می شود مخصوصاً در انگلستان.

ابعاد داخلی دودکش‌ها، لوله‌های گاز و داکت‌های عبور هوا بصورت کسر (عرض/طول) با فرض مدور بودن قطر آنها بصورت $\varnothing$ مشخص می گردد.

تخته‌های چوبی یا الوارهای چوبی بصورت کسر (عرض/ارتفاع) مشخص می شوند.

شیب پله‌ها در امتداد خط مرکزی و به همراه عمق کف پله در پایین قرار می گیرند. (ص ۱۳)

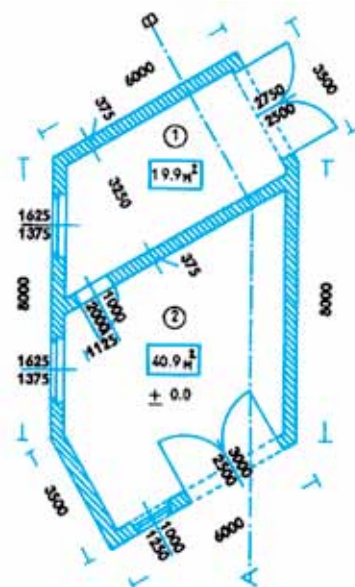
ابعاد درها و پنجره‌ها مانند پله‌ها در امتداد محور مرکزی مشخص می گردند. عرض در بالا و ارتفاع داخلی در زیر آن مشخص می شود. (ص ۱۳)

جزئیات ارتفاع طبقات از کف تمام شده طبقه همکف محاسبه می شود. (ارتفاع ± 0)

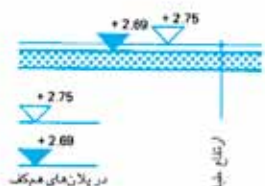
شماره اتاق‌ها درون یک دایره نوشته شده و مساحت کف به مترمربع داخل یک مربع یا مستطیل نوشته می شود. ۳.

خطوط برش در پلان با استفاده از نقطه چین مشخص شده و با حروف بزرگ نمایان می گردد و بسته به تعداد برش‌ها به ترتیب الفبا می باشند.

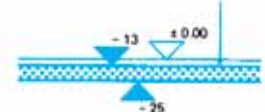
برای مشخص شدن طول‌ها علاوه بر فلش‌های اندازه‌گذاری، فلش‌های مورب و خطوط طولی ∇ بکار می روند. اندازه‌ها و نوشته‌ها می بایست طوری در نقشه قرار گیرند که بیننده براحتی در نقشه آنها را تشخیص داده و مجبور به حرکت دادن یا چرخاندن نقشه نباشد، اعداد نیز می بایست در امتداد اندازه‌ها و ابعاد باشند.



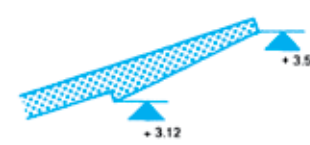
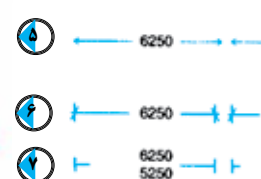
روش استاندارد برای اندازه‌گیری یک پلان با شکل نامتعرف (اندازه‌های داده شده اندازه‌های سازهای هستند)



در پلان‌های همکف

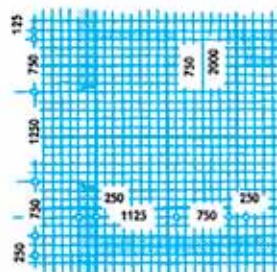


نمودی نمایش ارتفاع‌ها در نما و برش

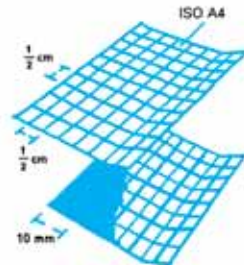




۱ برش کاغذ به میزان مورد نیاز



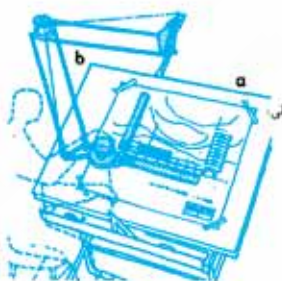
۲ رسم پیش طرح: شبکه‌های مهندسی ساختمان



۳ کاغذ برای طراحی

طراحان غالباً از طرح‌ها و نقشه‌های استاندارد برای تمام مردم دنیا به سادگی فهمیده شود، استفاده می‌کنند. این تکنیک‌ها در نقشه‌کشی‌های فنی در ایجاد ارتباط با کارفرما بسیار مؤثر هستند. این تکنیک‌ها با تکنیک‌های هنرهای دیگر مانند نقاشی متفاوت است. نقشه‌کشی ابزاری جهت ارائه اطلاعات است و این موضوع آن را از یک اثر هنری جدا می‌سازد.

تخته شاسی‌های طراحی سطح شطرنجی دارند که برای طراحی با دست آزاد مقیاسی مناسب دارد. ۱.



۴ میز طراحی خاص



۵ میز طراحی

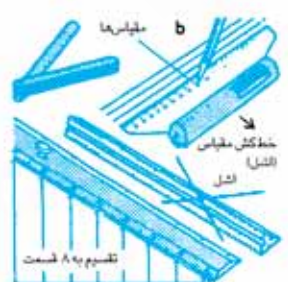


۶ چسب زدن به اطراف کار

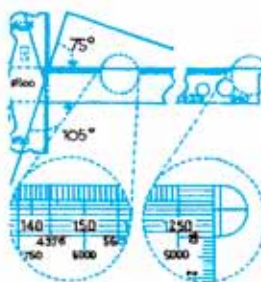
برای اسکیس‌های دقیق‌تر می‌بایست از کاغذی شطرنجی شده در ابعاد میلی‌متر استفاده کرد. این کاغذها برای انواع فاصله‌ها (سانتی‌متر یا میلی‌متر) خطوط ضخیم و نازکی دارند که با توجه به دقت کار می‌توان کاغذهای مختلفی را بکار برد. ۲. معمولاً اسکیس بر روی کاغذ پوستی با مداد نرم زده می‌شود.



۷ گونی‌ها



۸ تجهیزات مورد استفاده در طراحی



۹ خط کش T

ابعاد مناسب کاغذ مورد نیاز را از زُل‌های کاغذ با برش‌های تمیز و دقیق لبه خط‌کش T می‌توان ایجاد کرد. ۳. در کارگاه‌ها نقشه‌های اجرایی اصولاً با مداد سخت روی کاغذ کالک رسم می‌گردد و لبه‌های آن را با کاغذهای ضخیم‌تر یا مقوا می‌چسبانند تا پاره نشوند. ۴. این نقشه‌ها را با بصورت عمودی و یا در کمد نگهداری می‌کنند.

برای نقشه‌کشی کاغذ را روی میز مخصوص (میزی که با ابعاد استاندارد ساخته شده) می‌گذاریم و آن را به میز می‌چسبانیم. ۵. برای شروع لبه‌ی کاغذ را ۲ سانتی‌متر تا کرد یا می‌توان از گیره کاغذ (صفحه ۴) استفاده نمود. این لبه موجب می‌شود خط‌کش T بالاتر از کاغذ قرار گرفته و خط‌کش T ترسیم را خراب نکند (بهتر است نقشه‌کشی از بالا به پایین صورت گیرد). اگر میز نقشه‌کشی روکشی از پلاستیک سخت داشته باشد می‌بایست چسب کاغذی را برای چسباندن نقشه بکار برد. ۶.



۱۰ حرکات طراحی

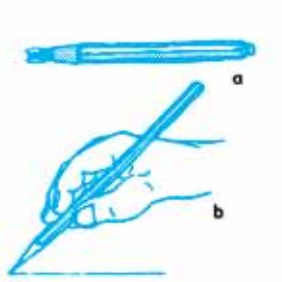


۱۱ پیستوله



۱۲ ابزارهای طراحی

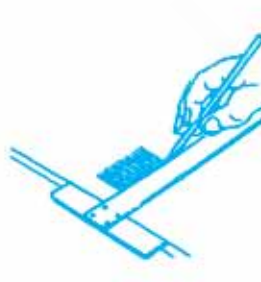
خط‌کش T یک ابزار مهم قدیمی برای طراحان است و در برخی نمونه‌های آن می‌توان خط را در زاویه‌های مختلفی ترسیم کرد. غالباً خط‌کش‌های T تقسیمات سانتی‌متر یا میلی‌متر دارند. ۷. خط‌کش‌های پارالل که قابلیت اتصال به میز را دارند جای خط‌کش‌های T را گرفته‌اند. ۶. باقی ابزار برای نقشه‌کشی‌های فنی شامل: اشل (دارای مقیاس‌های گوناگون)، گونی‌های با زوایای مختلف حاوی تقسیمات میلی‌متری، خط‌کش‌های انحنادار. ۱۰ و پیستوله برای کشیدن اشکال منحنی. ۱۱.



۱۳ طرز صحیح دست گرفتن قلم



۱۴ وسایل کمکی هاشورزنی



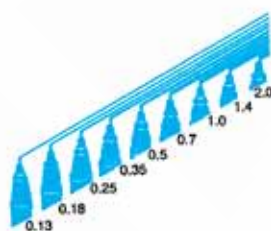
۱۵ وسایل کمکی طراحی



راهنمای نقشه‌کشی ۱ نقشه‌های اجرایی

با تمرین می‌توان نقشه‌های اجرایی را به دقت کشید. به عنوان نمونه طرز قرارگیری خط‌کش T یا طرز گرفتن آن بسیار مهم است. برای نقشه‌کشی با دقت بالا ابزارهای گوناگونی وجود دارد. به عنوان نمونه مدادهای کاملاً نوک تیز، مدادهای مخصوص کشیدن خط‌های ۲ میلی‌متری و یا حتی خطوط نازک‌تر وجود دارد. مغزی این مدادها از B۶ تا H۹ می‌باشد. قلم نقشه‌کشی دارای نمونه‌های مختلفی است از انواع شارژشو تا یکبار مصرف با نوک‌های متغیر. پاک کردن جوهر با استفاده از پاک‌کن مخصوص یا تیغ صورت می‌گیرد. پاک‌کن‌های عادی فقط برای پاک کردن مداد مناسب است. در نقشه‌هایی که خطوط متراکم هستند از پاک‌کن‌های قلمی برای پاک کردن استفاده می‌شود. ۱<

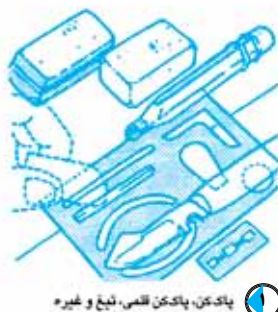
حروف را بدون استفاده از ابزار می‌نویسیم. در نقشه‌کشی‌های فنی از حروف برگردان‌ها یا قالب‌های حروف استفاده می‌کنیم. ۲< معمول‌ترین حروف برگردان لتراست نام دارد. برای این ابزار می‌باشد. نقشه‌کشی می‌بایست به نحوی صورت گیرد که جزئیات و شکل واقعی ساختمان را انتقال دهد تا تمام اهداف و تمهیدات طراح فهمیده شود. در نقشه‌کشی با مقیاس ۱:۵۰۰ تا ۱:۱۳ دید پرنده به جای ایزومتریک استفاده می‌کنیم. پرسپکتیوها جهت دیدن فضاهای داخلی از زوایای گوناگون بسیار مناسب هستند. ۱۶<



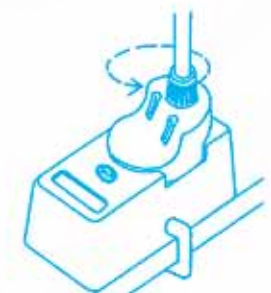
۱ مدادهای نقشه‌کشی



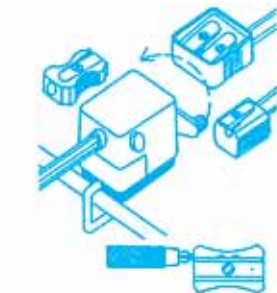
۲ حروف برگردان



۳ پاک‌کن، پاک‌کن قلمی، تیغ و غیره



۴ مدادتراش دورانی



۵ مدادتراش‌ها



۶ یا چرخاندن نوک مداد را نیز نگاه دارید.



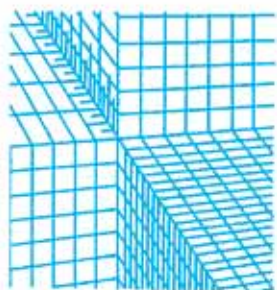
۷ ماشین تایپ برای نوشتن کلمات



۸ نشان‌های حروف و کلمات



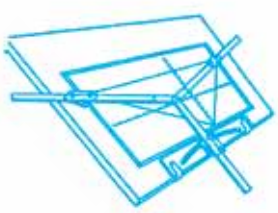
۹ حروف برگردان‌های چسبیده یا لتراست



۱۰ جزئیات ترسیم پرسپکتیو



۱۱ صفحه ترسیم دایره‌ای شکل برای ترسیم پرسپکتیو



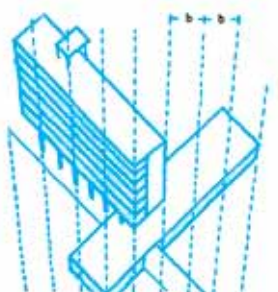
۱۲ خط‌کش سه طرفه برای نقشه‌کشی



۱۳ روش ریلایش برای ترسیم پرسپکتیو



۱۴ روش ترسیم پرسپکتیو



۱۵ پرسپکتیو ایزومتریک (ایزومتری)



۱۶ شبکه‌ای پرسپکتیو

انواع خط (ضخامت)	کاربرد اصلی	مقیاس ترسیمات		
		1:100 1:200	1:20 1:25 1:50	1:1 1:5 1:10
خط ممند (ضخیم)	حدود ساختمان در برش	0.5	0.7	1.0
خط ممند (متوسط)	لبه‌های مشخص اجزاء، حدود فضاهای باریک یا کوچکتر قسمت‌های ساختمان در برش	0.35	0.35	0.5
خط ممند (نازک)	خطوط راهنمای اندازه‌گیری، خطوط اندازه‌گیری، خطوط شبکه	0.25	0.25	0.25
خط چین (متوسط)	خطوط اشاره به نکات، خطوط کار	0.25	0.25**	0.35
خط چین (متوسط)	لبه‌های پنهان قسمت‌های ساختمان	0.35	0.35	0.5
خط - نقطه (ضخیم)	نشان دهنده سطح‌های برش	0.5	0.7	1.0
خط - نقطه (متوسط)	محورها	0.35	0.35	0.35
خط چین (نازک)	قسمت‌هایی که پشت پیوسته قرار دارد	0.35	0.35	0.35

نکته: برای ترسیمات چالگر که از وسایل فکتور و پردازشگر اطلاعات استفاده می‌شود و ترسیمات از پیش تعیین شده برای میکرو فیلم، ممکن است به ترکیبات دیگری از ضخامت خط نیاز باشد.

نقشه‌کشی اجرایی

اکثر کشورهای اروپایی مقیاس بکار رفته در نقشه را در یک کادر قرار می‌دهند (به عنوان نمونه، سانتی‌متر) در انگلستان واحد اندازه‌گیری متر یا میلی‌متر است. همین امر باعث شده تا نیازی به واحد نباشد. هنگام استفاده از متر بهتر است تا دقت هزارم اعشار حفظ گردد (به عنوان نمونه ۳/۴۵۰).

واحد	1	2	3	4
میلیمتر	0.05	0.24	0.88	3.76
سانتی‌متر	5	24	88.5	376
میلی‌متر	5	24	88.5	376
میلی‌متر	50	240	885	3760

واحدهای اندازه‌گیری

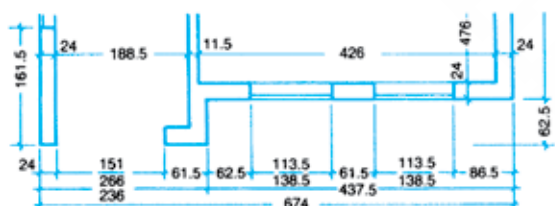


خطوط اشاره به نکات

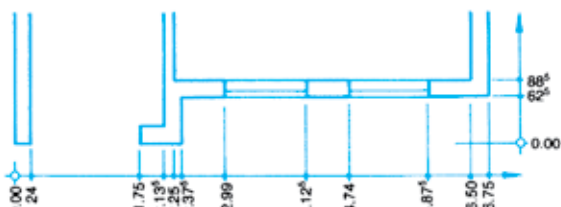


نام‌گذاری برای اندازه‌گیری

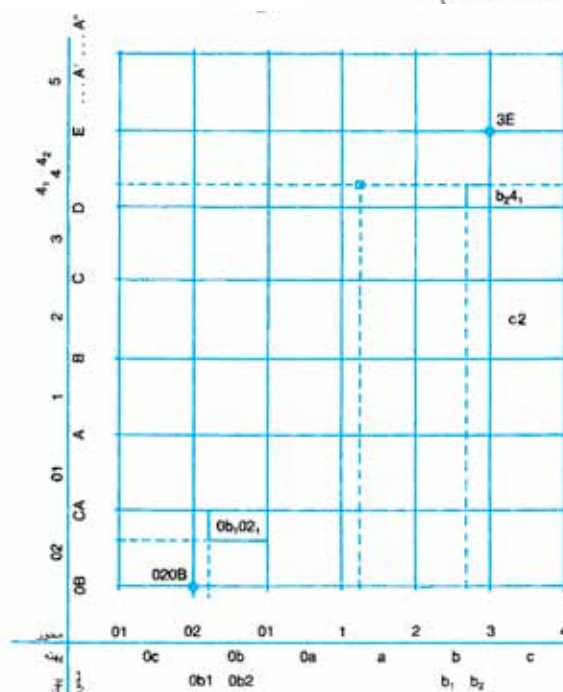
ابعادی که در اطراف ترسیم ارائه شده‌اند (ترسیم شده در مقیاس ۱:۱۰۰ سانتی‌متر؛ واحدها - سانتی‌متر).



ابعاد جزوها و کشودگی‌ها (ترسیم شده در مقیاس ۱:۵۰ سانتی‌متر؛ واحدها - سانتی‌متر).



ابعاد ارائه شده به وسیله مختصات (ترسیم شده در مقیاس ۱:۵۰ سانتی‌متر و متر؛ واحدها - سانتی‌متر).



شبکه‌ی محور - پیته



❶ نقشه کشی اجرایی کامپیوتری (کد)

کد معمولاً یعنی طراحی و نقشه کشی با کامپیوتر. نقشه کشی با کامپیوتر بسیار باارزش است. چرا که بسیار تمیزتر و دقیق تر از نقشه کشی دستی می باشد. نشانه ها یا جزئیات استاندارد را می توان ذخیره کرد و در طرح های جدید از آنها استفاده نمود. با بهره گیری از بانک های اطلاعاتی گوناگون در سیستم اطلاعات کد می توان در بسیاری از کارها صرفه جویی کرد. یک حسن دیگر ذخیره سازی در فضایی کم است. ذخیره ی کارهای کاغذی، فضای زیادی را می طلبد اما ذخیره ی الکترونیکی بسیار فضای کمی لازم دارد. نقشه هایی که در حال کار بر روی آنها می باشیم می توانند در حافظه ی کامپیوتر ذخیره گردند و نقشه های کشیده شده که در حال حاضر به آنها نیاز نداریم می توانند در CD ها بایگانی گردند. مهم ترین ایراد این شیوه هزینه ی زیاد آن است که برخی از برنامه های کد فقط با کامپیوترهای جدید و بسیار گران اجرا می شود. البته برنامه های ارزان که با کامپیوترهای ارزان تر اجرا می گردند نیز در انواع مختلف وجود دارند.

❶ برنامه ی کد

برنامه ی کد حاوی فایل های برنامه اصلی و فایل هایی دیگر مانند فایل های کمکی و یا فایل های اطلاعات برنامه های دیگر و دستورات مختلف می باشد. فایل های این برنامه در ابتدا بصورت CD های $\frac{5}{4}$ اینچ یا $3\frac{1}{2}$ اینچ تولید می گردید که CD های $\frac{5}{4}$ اینچی به علت ظرفیت کم و آسیب دیدگی بالا دیگر استفاده نمی شوند. اما CD های $3\frac{1}{2}$ اینچی هم ظرفیت زیادی دارند، هم مقاوم ترند و هم راحت تر جایجا می گردیدند. حالا فایل ها بر روی CD های نوری ذخیره می شوند که با توجه به ظرفیت بالای این برنامه این CD ها بسیار مناسب تر هستند. زمان نصب کد بر روی کامپیوتر فایل های این برنامه می بایست بر روی CD های سخت کپی گردند. سابقاً کد فقط در سیستم عامل MS DOS راه اندازی می شد اما نسخه های جدید این برنامه با ویندوز مایکروسافت نیز اجرا می گردد.

❶ احتیاجات سخت افزاری

پس از انتخاب برنامه کد می بایست سخت افزار مناسب را انتخاب کنیم. یک کامپیوتر دارای سخت افزارهای زیر می باشد: مانیتور که نمایشگر نیز نامیده می شود که امروزه می تواند تمام رنگ ها را به نمایش گذارد. سطح تفکیک کننده، نشان دهنده وضوح و روشنی سطح نمایشگر می باشد. برای نقشه های پیچیده بهتر است از نمایشگرهای قوی تر استفاده کنیم. اخیراً قیمت نمایشگرها بشدت پایین آمده است پس در بسیاری از حرفه ها آن را تهیه کردند و این نمایشگرها، پیش پا افتاده و معمولی شده اند. سابقاً کد به ۲ نمایشگر نیاز داشت. یکی برای نوشته ها و یکی برای تصاویر ولی حالا اینطور نیست چرا که برنامه های جدید کد دارای امکان نمایشگر فلیپ می باشد که کاربر در آن متن یا تصاویر را به دلخواه روی صفحه می آورد. اضافه بر این برنامه های کد در ویندوز می توانند متن را همراه نمایش تصویری نشان دهند.

❶ دیسک درایوها و دیسک ها:

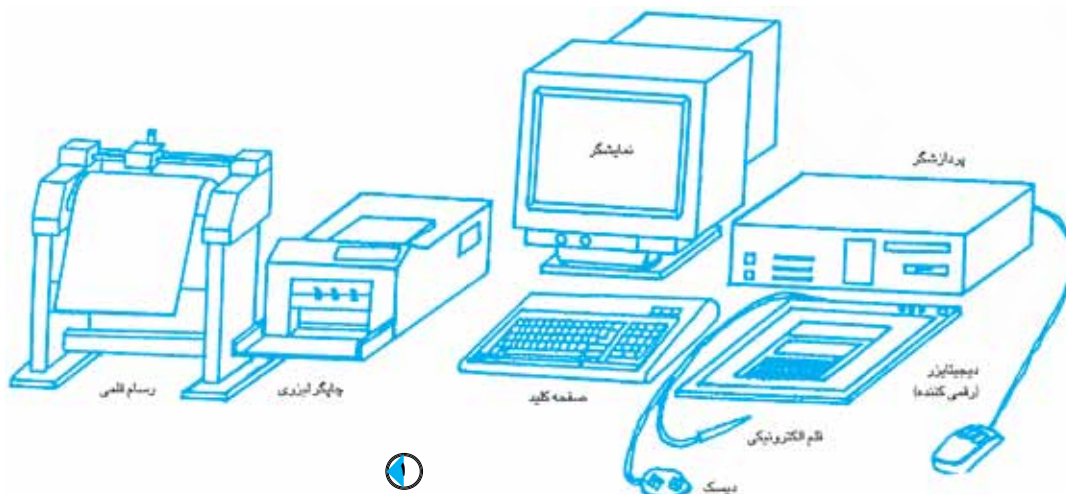
معمولاً برای کد از یک درایو سخت و یک درایو نرم $3\frac{1}{2}$ اینچ استفاده می شد. در ابتدای سال ۱۹۹۰ ظرفیت دیسک های سخت از استاندارد ۴۰ مگابایتی به گیگابایت ها ارتقاء پیدا کرد. در حال حاضر ظرفیت دیسک های ما بسیار کم است برای همین درایوهای دیسک نوری به کامپیوترهای شخصی جدید اضافه می شود. حافظه ی این درایوها تا ۶۵۰ مگابایت است. این ظرفیت کم موجب شد تا از درایوهای زیپ شونده و یا رایترهای دیسک نوری بکار رود تا ظرفیت های بیشتری ایجاد گردد.

❶ صفحه کلید:

هر کامپیوتری با یک صفحه کلید استاندارد حاوی اعداد و حروف بصورت مجازی تغذیه می گردد. این یک ابزار عمومی برای برنامه های کد است و ایراد اصلی آن حرکت و انتخاب کند مکان نما در نمایشگر می باشد. به همین دلیل نیاز به استفاده از ابزارهای دیگر دارد.

❶ موس:

مزیت موس به صفحه کلید سرعت بالای آن است. موس حاوی دگمه ای است که بوسیله آن می توان سرعت موارد را در نمایشگر انتخاب کرد. موس نمونه های زیادی دارد اما موس استاندارد حاوی ۲ دگمه است که یکی انتخاب کننده و دیگری بازگرداننده می باشد.



نقشه کشی اجرایی، طراحی با کامپیوتر

① تابلوهای گرافیکی، تابلوهای دیجی تایزر

یک دیجی تایزر صفحه‌ی مسطحی است که دارای بخشی واضح و مشخص در مرکز برای نشان دادن سطح صفحه می‌باشد. مابقی قسمت‌ها به مربع‌های کوچکی تقسیم شده‌اند و می‌توان منو را انتخاب نمود.

قلم الکتریکی جهت وارد کردن مطالب در صفحه بکار می‌رود. انتخاب هر فرمان با لمس یک مربع فرمان در منو با قلم الکتریکی صورت می‌گیرد. اطلاعات را از منو یا یک فایل تصویری می‌توان خواند. تصویر می‌بایست روی سطح دیجی تایزر قرار گرفته و محدوده‌ی آن با قلم علامت‌گذاری گردد. ممکن است قلم روی دیجی تایزر مستقیماً با مکان نما روی صفحه در ارتباط باشد. اکثر قلم‌ها ۴ دگمه دارند: دگمه انتخاب برای انتخاب مکان نما روی صفحه و دگمه برگشت. اما اضافه بر اینها ۲ یا چند دگمه دیگر نیز برای تسریع فرمان‌های خاص بکار می‌روند.

① چاپگرها

نقشه‌کشی‌های صورت گرفته در کد می‌توانند با استفاده از چاپگرها کپی شوند. چاپگرها بسیار ساده و سریع عمل می‌کنند و معمولاً برای کپی گرفتن در تمام برنامه‌های کامپیوتری مورد استفاده قرار می‌گیرند. مهمترین نمونه‌های چاپگر شامل: چاپگرهای خطی، جوهرافشان و لیزری می‌باشند. چاپگرهای خطی کیفیت قابل قبولی ندارند مخصوصاً وقتی که خطوط منحنی چاپ می‌شوند. چاپگرهای جوهرافشان و لیزری سریع و بدون صدا می‌باشند و کیفیت تصاویر سیاه و سفید و رنگی آنها تا ابعاد A۳ دارای کیفیت بالایی است. در حال حاضر بعلاوه وجود چاپگرهای گوناگون و پیشرفته که تصاویر رنگی با کیفیت بالا و قیمت مناسب دارند چاپ رنگی یک شکل مهم نیست.

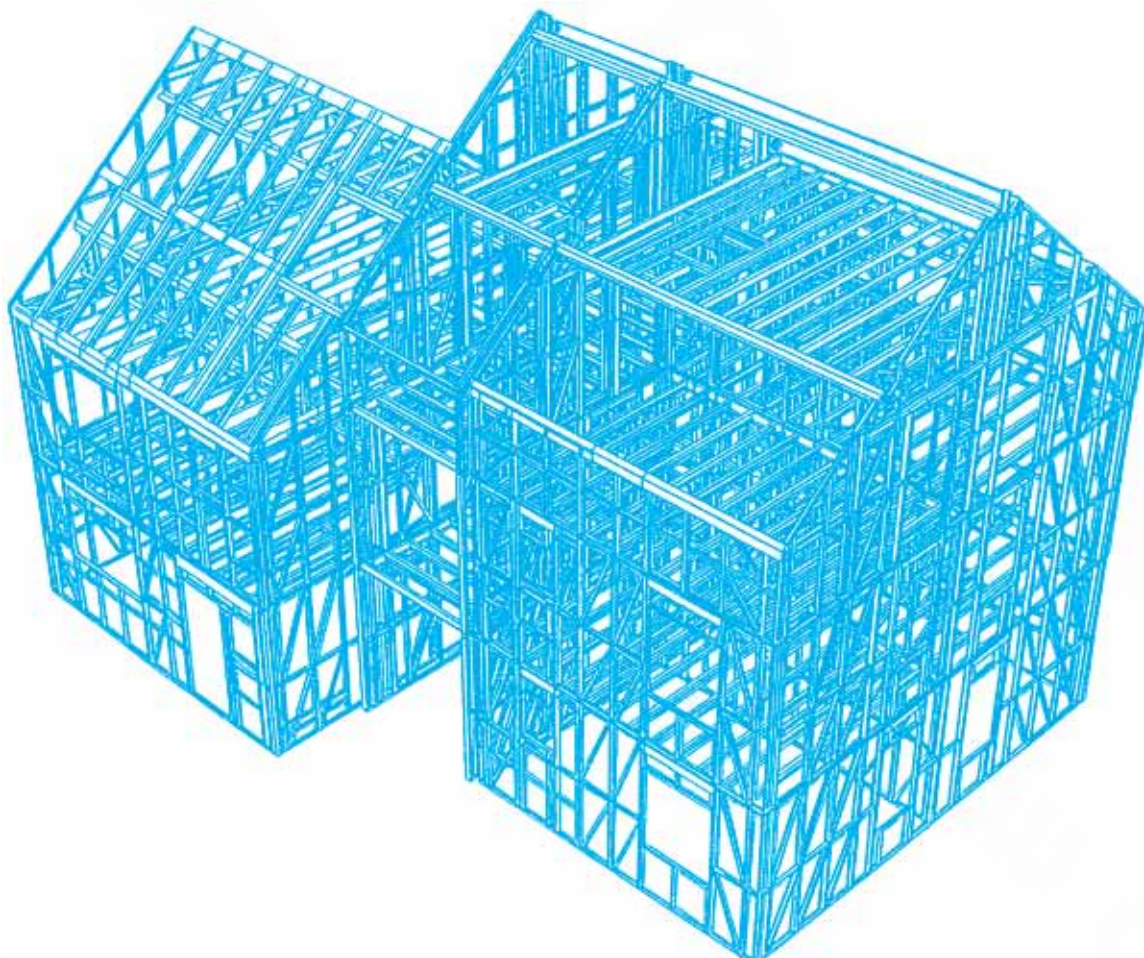
① پلاترها

پلاترها معمولاً با قلم‌های جوهردار کوچک، نقشه‌کشی را با رنگ‌ها و اندازه‌های گوناگونی عرضه می‌کنند. بیشتر پلاترهای قلمی دارای ۸ قلم یا بیشتر هستند. برنامه‌ی کد طوری برنامه‌ریزی شده تا بتواند ترسیم هر قلم را مشخص کند. پلاترهای با سطح صاف کاغذ نقشه‌کشی را روی سطح نگه داشته و قلم‌ها را بر روی آن حرکت می‌دهند تا نقشه ایجاد گردد. علی‌رغم سرعت کم، به علت دسترسی آسان آنها در ابعاد کوچک (با یک قلم) موجب کیفیت خوب و قیمت کم آنهاست.

① پلاترهای چرخشی:

که صفحه را بر روی استوانه‌ای می‌چرخانند و قلم‌ها بصورت عمودی به جلو و عقب حرکت می‌کنند. سرعت نقشه‌کشی آنها بالاست و از آنجایی که پلاترها در ابعاد بزرگ موجود می‌باشند می‌توان نقشه‌کشی را تا اندازه A۰ بر روی کاغذ انجام داد. با توجه به نوع پلاتر می‌توان از ابعاد مختلف کاغذ در رول‌ها یا اندازه‌های بریده شده استفاده کرد. پلاترهای پیشرفته نتیجه‌ی تکنولوژی جدید ساخت پلاترها جهت رشد انواع پلاتر جوهرافشان و لیزری می‌باشد. این نمونه‌ها بسیار با کیفیت‌تر از پلاترهای قلمی و خطی می‌باشد.

اضافه بر نقشه‌کشی‌ها و دیاگرام‌های خطی می‌توان برای تصاویر سه بعدی رنگی و سایه‌دار و راندو شده تقریباً شبیه عکس از این پلاترهای رنگی بزرگ استفاده نمود.



ECSC MegaProject ۵، که ساختمانی را در دانشگاه بروکس آکسفورد نشان می‌دهد، این ساختمان توسط نرم افزار CAD طراحی شده است.



راهنمای نقشه کشی

اتاق نشیمن

میز نفره ۴ = ۷۸ × ۸۵ × ۸۵ نفره ۶ = ۷۸ × ۸۰ × ۱۳۰	
میز گرد نفره ۶ = ۹۰	
میز شش‌دان ۷۰ - ۱۰۰	
میز کشیده شده	
صندلی - چهارپایه ۵۰ × ۴۵	
صندلی دسته دار ۸۵ × ۷۰	
تیمکت دراز ۱۹۵ × ۹۵	
کاناپه ۷۵ × ۱۸۰	
پیانو عمودی ۱/۴۰ - ۱/۴۰ / ۶۰	
پیانو بزرگ میجه ۱۱۴ × ۱۵۵ اتاق طراحی ۱۵۰ × ۲۰۰ کنسرت ۱۶۰ × ۲۷۵	
تلویزیون	
میز خیاطی ۷۰ - ۵۰ / ۵۰ چرخ خیاطی ۹۰ / ۵۰	
میز مخصوص عوض کردن پوشک کودک ۹۰ / ۸۰	
سبد لباس‌های کثیف ۶۰ / ۳۰	
صندوق ۱۵۰ - ۱/۲۰	
کابینت ۱/۲۰ / ۶۰	
قلاب با فواصل ۱۵-۲۰ سانت	
چوب لباسی	
کمد رخت ۵۰ × ۱۰۰ - ۱۸۰	
میز ۷۰ × ۱/۳۰ × ۷۸ ۸۰ × ۱/۵۰ × ۷۸	
پایه گلدان	

رختکن

اتاق خواب

تخت ۹۵ × ۱۹۵ میز کنار تختی ۵۰ × ۷۰ ، ۶۰ × ۷۰	
تخت دو طبقه (۹۵ × ۱۹۵ ، ۱۰۰ × ۲۰۰) ۲	
تخت دو نفره ۱۹۵ × ۱۵۰	
تخت کودک ۱۷۰ - ۷۰ × ۱۴۰	
کمد لباس ۱۲۰ × ۶۰	

حمام

وان ۷۵ × ۱۷۰ × ۸۵ × ۱۸۵	
وان کوچک ۷۰ × ۱۰۵ × ۷۰ × ۱۲۵	
دوش ۹۰ × ۷۵ ، ۸۰ × ۹۰ ، ۸۰ × ۸۰	
دوش زاویه ای ۹۰ × ۹۰	
روشویی ۷۰ × ۶۰ × ۶۰ × ۵۰ دو عدد روشویی	
روشویی دوقلو ۱۲۰ × ۶۰ × ۱۲۰ × ۶۰	
روشویی توکار ۳۰ × ۴۵	
توالت ۳۸ × ۷۰	
توالت ایستاده ۳۰ × ۳۵	
بیده ۳۸ × ۶۰	
دستشویی های ردیفی	
سینک تک با آبکش ۶۰ × ۱۰۰	
سینک دوقلو با آبکش ۶۰ × ۱۵۰	
سینک پله ای	
سطل زباله	

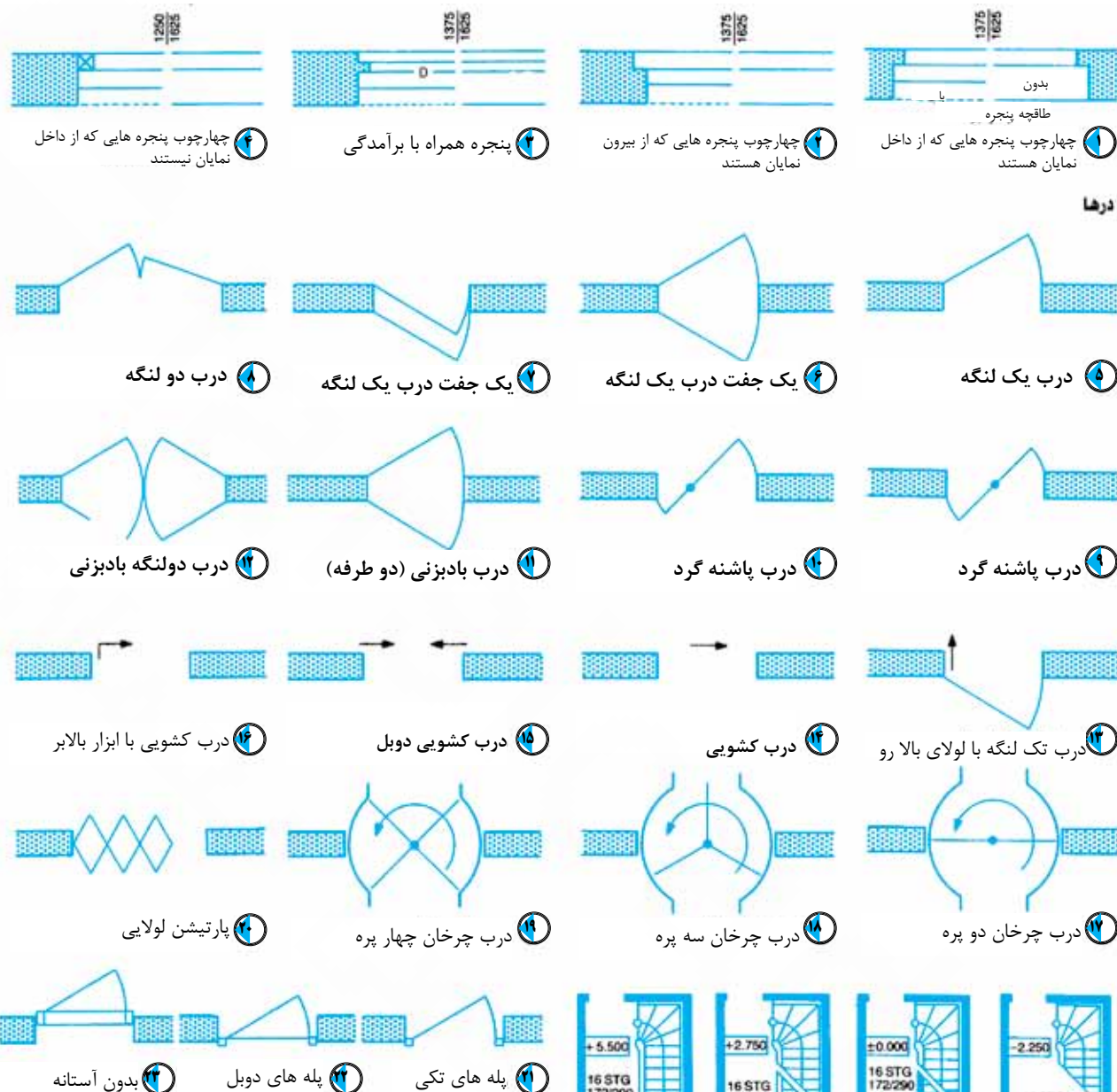
آشپزخانه

سینک تک با آبکش ۶۰ × ۱۰۰	
سینک دوقلو با آبکش ۶۰ × ۱۵۰	
سینک پله ای	
سطل زباله	

سایر نمادها

کابینت / زمینی	
کابینت دیواری	
تخته اتو	
گاز	
ماشین ظرفشویی	
یخچال	
فریزر	
گاز (مخزن پر شده از سوختهای جامد)	
گاز (با سوخت مایع)	
گاز (با سوخت نفت)	
گاز برقی	
شوقاز	
دیگ بخار (ضد زنگ)	
دیگ بخار گازی	
دیگ بخار نفتی	
سیستم شوتینگ زباله	
سیستم شوتینگ رختهای کثیف	
سیستم تهویه و شفت خروجی	
بالابر اثاث	
PL: بالا بر عابر	
FL: بالا بر غذا	
HL: بالا بر هیدرولیک	

نقشه‌کشی اجرایی: علائم

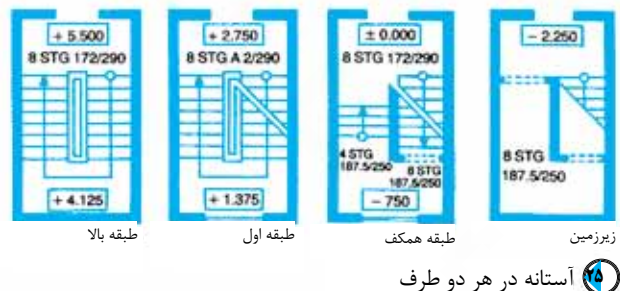
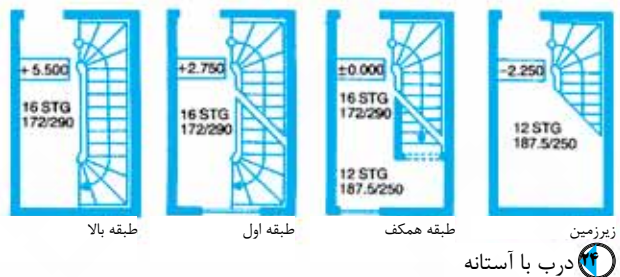


نقشه‌کشی اجرایی: نشانه‌ها

پنجره‌ها همیشه با ردیفی در سمت چپ (و نه سمت راست) مشخص می‌گردند و رسم می‌شوند. درهای گردان در ورودی‌ها مورد استفاده قرار گرفته تا حرکت آزاد را موجب گردند. ولی خود مانعی برای رفت و آمد هستند. پس چینش آنها می‌بایست طوری باشد تا هنگام شلوغی بتوان آنها را تا کرده و جمع نمود. سازه‌های چوبی برای پله‌های تکی مناسب است و برای پله‌های دو طرفه سازه‌ی سنگ و بتن استفاده می‌شود.

در مقطع افقی که از جعبه‌ی پله گذشته است، در تمام پلان‌های طبقات تا $\frac{1}{3}$ ارتفاع بالای همکف مشخص شده است. پله‌ها می‌بایست از $\pm 0/00$ در جهت بالا و پایین کدگذاری گردند.

کد پله‌های زیر $\pm 0/00$ علامت منفی (-) می‌گیرند. کدها از پله اول شروع شده و تا پاگرد ادامه می‌یابند. خط مرکزی با یک دایره شروع شده و با یک پله‌کان پایان می‌یابد (طبقه‌ی زیرزمین نیز دیده می‌شود).





راهنمای نقشه

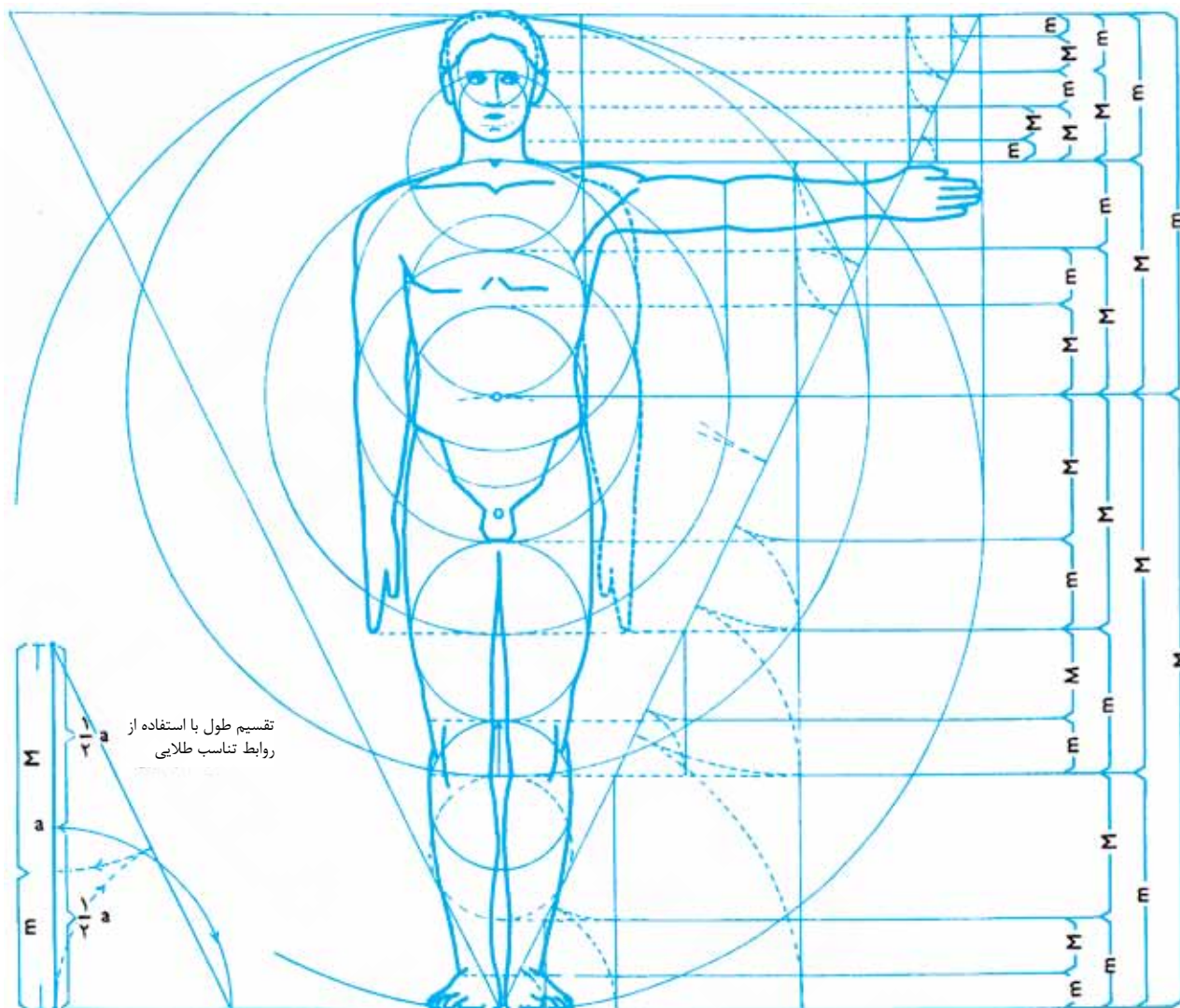
درزگیری غشایی	
عایق بخار	
فویل جداساز/پلی استر	
کاغذ روغنی	
غشاسازی ضد آب با استفاده از اسکلت	
خاتم کاری	
غشاسازی ضد آب با استفاده از فویل فلزی	
خاتم کاری	
لایه میانی سربیش خورده	
لایه ای کاملاً سربیش خورده است	
بطانه	
لایه شنی	
پوشش ماسه ای	
روکش بتونه، پایه رنگ	
دو غاب درزگیری	
غشای ضد آب (دو لایه)	
زیرکوب/مقاوم سازی گچی	
اشباع	
فیلتر بالشک بتنی	
میش زهکشی (پلاستیک)	
آب ساکن روی زمین / شیب	
آب سطحی	
رطوبت، قالب، کثیفی و قیر در حال شکلگیری	
رطوبت نفوذی	
زمین، خاک	
لایه عایق کاری کلی (و عایق صوت) مواد عایق کاری Rockwool	
لایه عایق کاری عمومی (و مانع صدا)	
مواد عایق کاری با پشم سنگ	
مواد عایق کاری فیبر شیشه	
مواد عایق کاری فیبر چوب	
مواد عایق کاری فیبر ذغال سنگ نارس	
فوم پلاستیک	
چوب پنبه	
قسمت مغناطیسی محصور در صفحه پوشال چوب	
سیمان محصور در پوشال چوب	
سنگ گچ ساختمان	
گچ تخته ای	

نمایه های تک رنگ	نمایه های رنگی	مورد استفاده
	سبز روشن	چمن
	قرمز قهوه ای	رنگ زمین
	قهوه ای مایل به زرد	رنگ طبیعی زمین
	سیاه/سفید	زمین میان پر
	قرمز قهوه ای	دیوار کشی با آجر و ملات آهک
	قرمز قهوه ای	دیوار کشی با آجر و ملات سیمان
	قرمز قهوه ای	دیوار کشی با آجر و ملات سیمان و آهک
	قرمز قهوه ای	دیوار کشی با آجر متخلخل با ملات سیمان
	قرمز قهوه ای	دیوار کشی با آجر مجوف و ملات سیمان آهک
	قرمز قهوه ای	بلوک آجر لعابی با ملاک سیمان
	قرمز قهوه ای	دیوار کشی با آجر کلسیوم سیلیکات و ملات آهک
	قرمز قهوه ای	دیوار سنگ طبیعی با ملات سیمانی
	قرمز قهوه ای	دیوار شده.. سنگ شده... ملات
	قرمز قهوه ای	سنگ طبیعی که با ملات سیمان دیوار کشی شده
	قهوه ای تیره	شن
	خاکستری/سبزه	سرباره
	زرد قناری	ماسه
	اخراپی	روکش کف
	سفید	اندود
	بنفش	بتن پیش ساخته
	سبزآبی	بتون آرمه
	زیتونی	بتون تقویت نشده
	سیاه	وجود فولاد درجه یک
	قهوه ای	وجود چوب در یک بخش
	آبی خاکستری	لایه جاذب صوت
	سیاه و سفید	عایق بخار، گرما و سرما
	خاکستری	اجزای قدیمی ساختمان

نمادها و رنگهای موجود در بخشها و نمای افقی

تصاویر قرارداری برای عایقکاری حرارتی

انسان: منشأ اندازه گیری جهانی



انسان: منشأ اندازه گیری جهانی

① روابط ابعاد انسان

قدیمی ترین روابط مربوط به ابعاد انسان از اهرام ثلاثه مصر واقع در ممفیس کشف شده که قدمت آن را به سه هزار سال پیش از میلاد مسیح حدس می زنند. مسلماً دانشمندان و هنرمندان بعد از آن تاریخ تلاش های زیادی جهت کشف این روابط کرده اند. ما از سیستم های تناسبات در زمان فرعون، زمان بطلمیوس، یونانی ها، رومی ها و حتی سیستم های پلی کلیتوس (که بعنوان استاندارد در زمان قدیم مورد استفاده بود) اطلاعات کاملی داریم. اضافه بر آن از تناسبات ارائه شده آلبرتی، لئوناردو داوینچی، میکل آنژ و مردم قرون وسطی نیز آگاهی داریم. و یا تحقیقات دورر برای تمام دنیا شناخته شده است. تمام این تناسبات براساس طول سر، صورت و پاهاست. این اجزاء تقسیم شده و با محاسبه روابطی بین آنها پیدا شده و سپس در زندگی روزمره از آنها استفاده شده است. حتی در زمان حال نیز طول پا (فوت) و ال (یارد) در اندازه گیری ها بسیار استفاده می شوند. تحقیقات دورر به استاندارد متداولی تبدیل شده و بسیار کاربردی است. او با استفاده از ارتفاع انسان روابط زیر را ارائه نمود:

کل نیم تنه ی بالایی از محل اتصال ران ها به بالا = $\frac{1}{2}h$

طول ساق پا، از قوزک پا تا زانو یا فاصله ی چانه تا ناف = $\frac{1}{4}h$

طول پا = $\frac{1}{6}h$

فاصله از فرق سر تا چانه یا فاصله بین نوک پستان ها = $\frac{1}{8}h$

ارتفاع یا عرض صورت (با احتساب گوش ها) یا طول دست تا مچ = $\frac{1}{10}h$

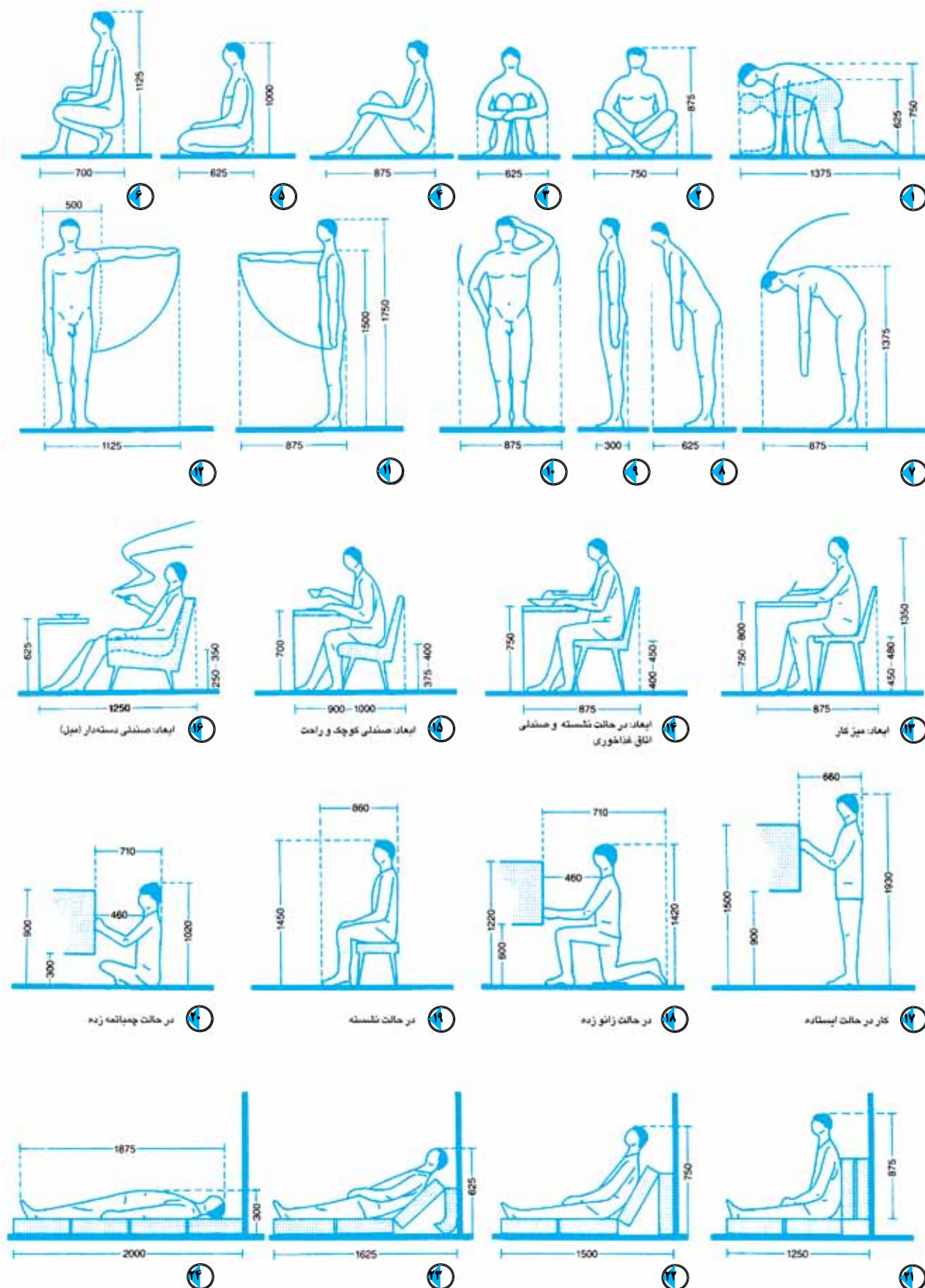
عرض صورت در قسمت پایینی بینی، عرض ساق پا بالای قوزک = $\frac{1}{12}h$

این تقسیمات تا $\frac{1}{40}h$ ادامه دارد. در قدیم تحقیقات زاپینگ در روابط ابعادی انسان کمک شایان توجهی کرد. وی قیاس های دقیقی را بر مبنای روابط طلایی صورت داد ولی متأسفانه کارهای او تا مدتی قبل مورد توجه نبودند. تا اینکه موسل با تحقیقات خود نشان داد نظریات زاپینگ چقدر دقیق بوده است. از ۱۹۴۵ لوکوربوزیه در تمام پروژه هایش تناسبات طلایی را بکار برد و آن را بعنوان سیستم مدولار معرفی کرد. ← ص ۳۰



اندازه بدن
مطابق با اندازه یک بدن معمولی و انرژی مصرفی آن

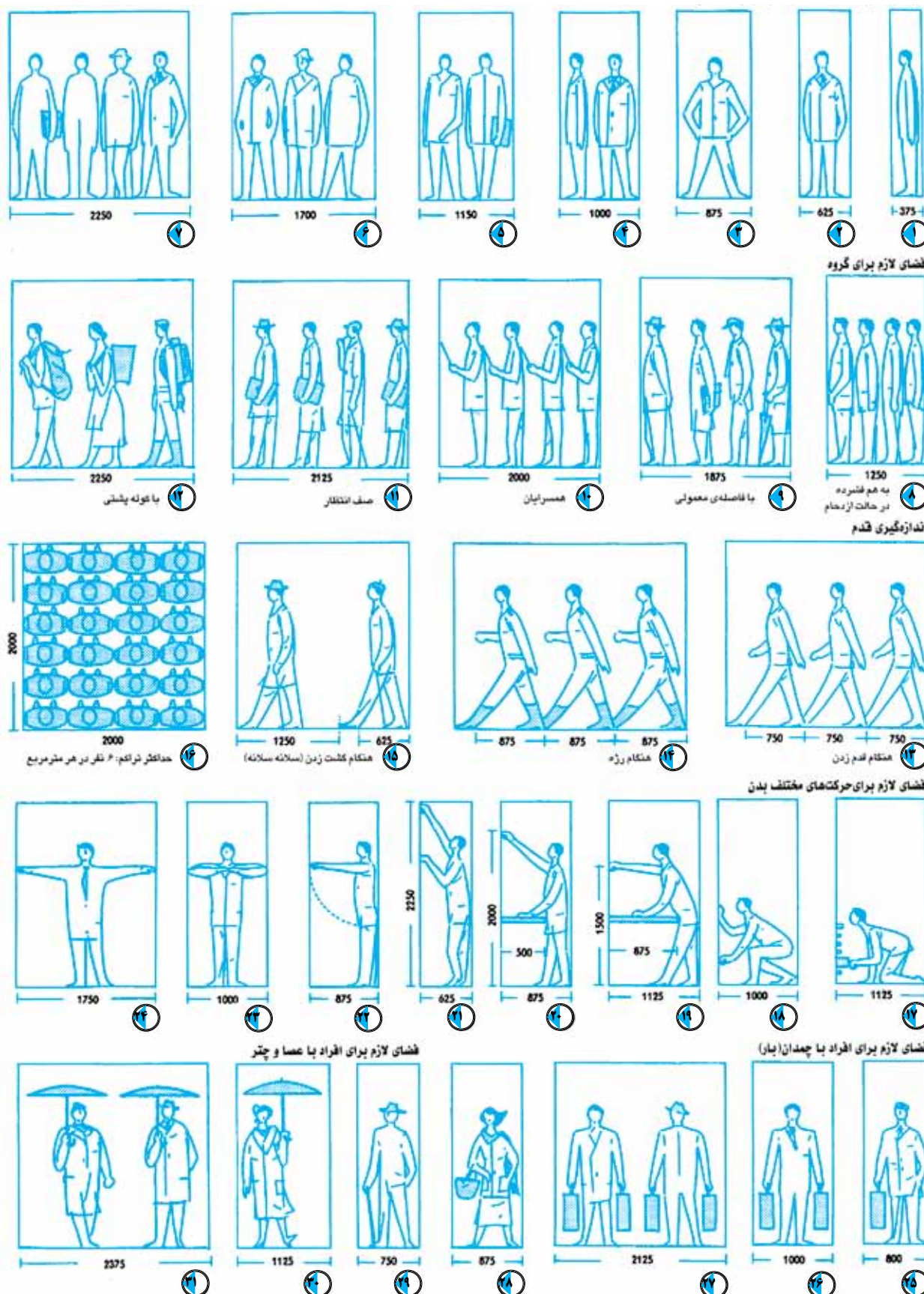
مبنای اندازه گیری



فضای مورد نیاز بین دو دیوار
برای افراد در حال حرکت ۱۰ درصد به عرض اضافه می گردد

مبنای اندازه گیری

اندازه بدن
فضای مورد نیاز
مطابق با اندازه یک بدن معمولی و انرژی مصرفی آن







انسان و خانه‌اش

خانه، انسان را در تمام تغییرات آب و هوایی محافظت کرده و آرامش و آسایش برای او تأمین می‌کند. یک خانه‌ی خوب هم هوای تازه و اکسیژن کافی را تأمین می‌کند و هم حرارت و رطوبت لازم و روشنایی موردنیاز را. در طراحی عوامل زیر ما را در رسیدن به چنین خانه‌ای کمک می‌کند: تعیین جهت و نحوه‌ی قرارگیری خانه در محل انتخاب شده (ص ۲۷۲)، نحوه‌ی چینش فضاهای داخلی و روش ساخت.

آسایش انسان با عوامل زیر تأمین می‌گردد: عایق‌بندی کردن ساختمان، ابعاد مناسب پنجره‌ها و قرارگیری با توجه به چینش مبلمان، گرمایش و تهویه.

بیولوژی ساختمان

انسان در هر تنفس اکسیژن هوا را گرفته و در زمان بازدم دی‌اکسیدکربن و بخار آب را پس می‌دهد. این مسئله نسبت به وزن، تغذیه، فعالیت و محیط اطراف، اشخاص متفاوت است ۱-۳.

تحقیقات نشان داده یک انسان معمولی طی هر ساعت ۰/۰۲ مترمکعب دی‌اکسید کربن و ۴۰ گرم بخار آب ایجاد می‌کند.

میزان دی‌اکسید کربن در هوای خانه نباید از ۱ درصد بیشتر شود، چرا که اگر دی‌اکسیدکربن بین ۳-۱٪ باشد تنفس عمیق‌تر می‌گردد یعنی در تهویه هوای خانه هر فرد بزرگسال به ۳۲ مترمکعب و هر کودک به ۱۵ مترمکعب هوا در هر ساعت احتیاج دارد. با این وجود در یک ساختمان مستقل (حتی هنگامی که پنجره‌ها بسته باشد) میزان تهویه هوا ۲-۱/۵ برابر این میزان است. بسته به نوع طرح برای هر بزرگسال ۱۶-۲۴ مترمکعب و برای هر کودک ۸-۱۲ مترمکعب هوا لازم می‌باشد. یعنی در اتاقی با ارتفاع بیش از ۲/۵ متر برای هر بزرگسال ۹/۶-۶/۴ مترمربع و برای هر کودک ۴/۸-۳/۲ مترمکعب هوا وجود دارد. چنانچه تهویه بیش از این باشد (زمان تهویه با داکت یا باز کردن پنجره) می‌توان هوای لازم برای هر فرد را تا ۷/۵ مترمکعب در اتاق نشیمن و ۱۰ مترمکعب در اتاق خواب کاهش داد. در محل‌هایی که هوا کاهش می‌یابد به عللی همچون روشن کردن آتش، زیاد بودن بخار آب و یا سایر آلاینده‌های هوا و یا در فضاهای بسته‌ای چون سالن‌های تئاتر می‌بایست تهویه را با روش‌های مصنوعی زیاد کرده تا کمبود اکسیژن از بین برود.

گرمایش فضا

دمای مناسب در فضای داخلی هنگام استراحت ۲۰-۱۸ درجه و حین کار (با توجه به نحوه‌ی کار) ۱۸-۱۵ درجه می‌باشد. هر شخص در ساعت در ازای هر کیلوگرم وزن ۱/۵ کیلوکالری حرارت ایجاد می‌نماید. مثلاً فردی ۷۰ کیلوگی ۲۵۲۰ کیلوکالری انرژی در طول یک روز ایجاد می‌کند. البته با توجه به شرایط این میزان متغیر است. به عنوان نمونه در زمان کاهش حرارت اتاق یا فعالیت بدنی، افزایش می‌یابد.

برای گرم کردن اتاق می‌بایست از حرارتی با دمای کم و در قسمت سرد اتاق استفاده کرد. سطوح با دمایی بیشتر از ۸۰-۷۰ درجه موجب تحریک اعضای مانند مخاط بینی، دهان و گلو می‌شود. همین موضوع موجب می‌شود تا ایجاد حرارت با بخار یا کوره‌های فیزی برای خانه‌ها مناسب نباشد.

مقدار رطوبت هوای اتاق

بخار ۵۰-۶۰٪ برای اتاق مطبوع می‌باشد. این محدوده می‌بایست بین ۷۰-۴۰٪ باقی بماند. اتاق خیلی مرطوب موجب جرم‌گرفتگی، کپک‌زدگی، سرما، پوسیدگی می‌گردد. ۶ مقدار تولید بخار آب از انسان با توجه به موقعیت و فعالیت آرام اشخاص متغیر است. بخار آب با افزایش دمای اتاق مخصوصاً در دمای بالاتر از ۳۷ درجه افزایش می‌یابد.

میزان بخار آب (g/m³)	دما (°C)
82.63	50
78.86	49
75.22	48
71.73	47
68.36	46
65.14	45
62.05	44
59.09	43
56.25	42
53.52	41
50.91	40
48.40	39
46.00	38
43.71	37
41.51	36
39.41	35
37.40	34
35.48	33
33.64	32
31.89	31
30.21	30
28.62	29
27.09	28
25.64	27
24.24	26
22.93	25
21.68	24
20.48	23
19.33	22
18.25	21
17.22	20
16.25	19
15.31	18
14.43	17
13.59	16
12.82	15
12.03	14
11.32	13
10.64	12
10.01	11
9.39	10
8.82	9
8.28	8
7.76	7
7.28	6
6.82	5
6.39	4
5.96	3
5.60	2
5.23	1
4.89	0
4.55	-1
4.22	-2
3.92	-3
3.64	-4
3.37	-5
3.13	-6
2.90	-7
2.69	-8
2.49	-9
2.31	-10
2.14	-11
1.98	-12
1.83	-13
1.70	-14
1.58	-15
1.46	-16
1.35	-17
1.25	-18
1.15	-19
1.05	-20
0.95	-21
0.86	-22
0.78	-23
0.71	-24
0.64	-25

حد اکثر رطوبت موجود
در یک مترمکعب هوا (تا)

کالری (%)	قابل تحمل تا یک ساعت (%)	قابل تحمل تا چند ساعت (%)	بخار بدن بخار کمر بخار برسم اسید هیدروکلریک اسید سولفوریک سولفور هیدروژن آمونیاک مونوکسید کربن دی‌سولفید کربن دی‌اکسید کربن
0.05	0.003	0.0005	
0.05	0.004	0.001	
0.05	0.004	0.001	
1.5	0.05	0.01	
0.5	0.05	-	
0.6	0.2	-	
3.5	0.3	0.1	
2.0	0.5	0.2	
10.0*	1.5*	-	
300	80	10	

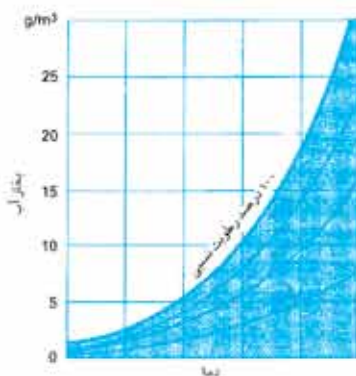
میلی‌گرم بر لیتر

تجمع خطرناک گازهای صنعتی

فعالیت	مصرف انرژی (kcal/h)
در حال استراحت	250
در حال نشسته و نوشتن	475
در حال ایستادن پوشیدن، شستن و شستن و اصلاح	885
در حال راه رفتن با سرعت ۱۵ کیلومتر در ساعت	2050
در حال بالا رفتن از پله‌های ۱۵ سانتی‌متری	2590
دویدن با سرعت ۸ کیلومتر در ساعت	3550
پارو زدن ۳۳ حرکت در دقیقه	4765

توجه داشته باشید که هزینه در هر بخش با گرمایش هوا در هر اتاق سهیم است.

تولید انرژی توسط انسان



رطوبت اتاق



مبنای اندازه گیری

شرایط فیزیکی
حرکت هوا (کشش جریان هوا)
رطوبت نسبی
دمای پیرامونی سطح
چگونی آتمسفر
فشار و ترکیب هوا
میزان انتقال بون فضای محیط
تأثیرات بصری / آکوستیک
الیه
شرایط فیزیولوژیکی
جنس
سن
تأثیرات قومی و نژادی
غذای مصرف شده
میزان فعالیت
میزان وقف پذیری و خو گرفتن با محیط
رنگ و طبعی بدن
میزان سلامت فرد
فاکتورهای روحی - اجتماعی

آب و هوای محیط

همانطور که زمین دارای آب و هوا است، فضای داخل یک ساختمان نیز آب و هوای خاص خود را دارد که فشار هوا، رطوبت، دما، شدت چرخش هوا و مقدار حضور پرتو خورشید، که به شکل گرمای تابشی می باشد، در آن قابل اندازه گیری است. کنترل مفید این فاکتورها منجر به خلق راحتی بهینه محیط شده و نهایتاً به سلامت کلی و توانایی فرد برای انجام اموری که باید به آنها رسیدگی شود، منجر می شود. راحتی گرمایی زمانی بدست می آید که روند گرمایی در بدن توازن داشته باشد (بطور مثال، زمانی که بدن حالت گرمایی خود را به نحوی تنظیم میکند که در مقایسه با اتلاف پایدار گرما و انتقال آن به محیط اطراف، کمترین تلاش و گرما هدر رود).

تنظیم دما و اتلاف گرما از بدن

بدن انسان می تواند با استفاده از مکانیزمهای مختلف، میزان گرمای بدن را بالا برده و یا پایین بیاورد: افزایش چرخش خون در پوست، افزایش سرعت جریان خون، تأخیر جریان عروقی و ترشح عرق. هنگامی که هوا سرد است، بدن می لرزد تا بدین ترتیب بتواند گرمای اضافی ایجاد کند.

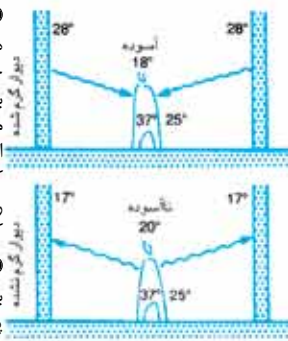
گرما به سه طریق اصلی از بدن خارج میشود: انتقال، جابجایی و پرتوافکشی. انتقال، به روند انتقال گرما از یک سطح به سطح دیگر، در زمان اتصال این دو سطح با یکدیگر، اطلاق میشود (بطور مثال زمان هنگام ارتباط پا با کف). میزان انتقال گرما به میزان سطحی که با بدن در تماس است، تفاوت دما و هدایت گرمایی ماده بستگی دارد. برای مثال، مس در دمای پایین، هادی مناسبی برای گرما است و منجر به ایجاد یک ماده متخلخل می شود. جابجایی، روند اتلاف گرمای بدن است بدین ترتیب که پوست بدن فضای اطراف را گرم می کند. این روند بواسطه شدت جریان هوا در محیط و تفاوت دما بین قسمتهای ملبس و غیر ملبس بدن، اداره می شود. جریان هوا نیز بواسطه مقوله جابجایی اتفاق می افتد: هوا در ارتباط با اجسام گرم (مانند رادیاتور)، ویژگی گرمایی آنها را گرفته، به سمت بالا حرکت می کند و در برخورد با سقف یا پوسته های مختلف دوباره سرد می شود. با حرکت جریان هوا، ذرات معلق و گرد و غبار نیز با آن حرکت می کنند. هر چه مولد گرما سرعت بیشتر داشته باشد (مانند جریان آب داخل رادیاتور)، جریان هوا نیز سریعتر خواهد بود. تمامی اشیاء، من جمله بدن آدمی، می توانند با توجه به تفاوت حرارت بین بدن و هوای پیرامون، از خود گرما ساطع کنند. این مسئله با ۴ برابر دمای مطلق بدن متناسب است بطوریکه چنانچه دمای محیط دو برابر شود، این مقدار به ۱۶ برابر می رسد. میزان طول موج این تشعشعات با دما تغییر میکند: هر چه دمای سطح بیشتر باشد، طول موج کمتر خواهد بود. در دمای بالای ۵۰۰ درجه سانتیگراد، گرما مانند نور قابل رویت خواهد بود. چنانچه تشعشع کمتر از این مقدار باشد، به آن تشعشع زیر-قرمز/گرما اطلاق میشود. گرما در هر جهت تشعشع پیدا می کند و بدون آنکه هوا را گرم کند با داخل آن رسوخ می کند و البته توسط سایر اجسام جامد جذب می شود (و یا منعکس می شود). هنگام جذب تشعشعات، این اجسام گرم (که بدن آدمی نیز جزوی از آن شمرده می شود)، گرم می شوند. بنا بر برخی مسائل روانشناسی، جذب اینگونه تشعشعات توسط بدن بسیار مطبوع و دلپذیر بوده و البته موجبات سلامت فرد را نیز میسر می کند.

از جمله سایر مکانیزمهای انتقالی که توسط بدن فرد صورت می گیرد می توان به تبخیر آب از غدد عرقی و یا در حین تنفس اشاره کرد. در این راستا، تفاوت فشار سطح بدن و رطوبت با پوست و محیط اطراف، نقشی کلیدی بازی می کند.

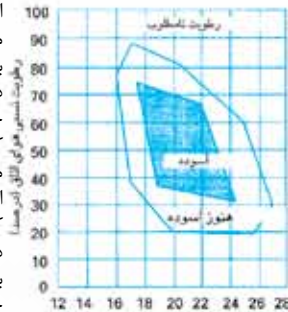
نویسه هایی برای آب و هوای محیط داخلی

در تابستان و زمستان، دمای ۲۰ تا ۲۴ درجه، دمایی کاملاً مطبوع و دلپذیر است. دمای سطوح محیط نباید بیش از ۲ تا ۳ درجه سانتی گراد با دمای محیط تفاوت داشته باشند. به منظور تغییر دمای سطوح مختلف، قطعاً با مقوله تغییر دمای هوا روبرو خواهیم بود (بطور مثال با افزایش دمای هوا، دمای سطوح نیز افزایش خواهد یافت). چنانچه بین دمای هوا و دمای سطوح اختلاف زیادی وجود داشته باشد، جریان هوا شدت می یابد. در چنین شرایطی، پنجره ها جزو یکی از سطوح اصلی و مهم شمرده می شوند. جهت برقراری راحتی بیشتر، باید از انتقال گرما به کف از طرق کف یا حتی الامکان اجتناب شود (به عبارت دیگر دمای کف اتاق باید ۱۷ درجه سانتی گراد یا اندکی بیشتر باشد). دمای سطح سقف به ارتفاع اتاق بستگی دارد. بدن انسان دمایی را احساس می کند که تقریباً بین میزان دمای اتاق و دمای سطح اشیاء اطراف باشد. کنترل جریان هوا و رطوبت باید کاملاً رعایت شود. حرکت جریان هوا را می توان با توجه به کشش هوا حس کرد که به نوبه خود به دلیل سرد شدن منطقه ای بدن می باشد. رطوبت مطلوب معمولاً بین ۴۰ تا ۵۰٪ است. اگر رطوبت کمتر باشد (مثلاً ۳۰٪) امکان به حرکت درآمدن ذرات معلق در هوا بسیار خواهد بود.

جهت تعیین کیفیت هوا، کنترل چگونگی تهویه هوا امری ایده آل خواهد بود. مقدار CO₂ موجود در هوا باید با اکسیژن جایگزین شود. مقدار CO₂ نباید از ۱۰٪ بیشتر شود، بدین ترتیب در اتاق پذیرایی و اتاق خوابها باید دو تا سه بار در ساعت هوای محیط تغییر داده شود. میزان هوای تازه ای که مورد نیاز انسان است، باید 32 m³/h باشد بدین ترتیب تغییر هوا در اتاق پذیرایی باید به ازای هر فرد در ساعت، تقریباً ۰/۴ تا ۰/۸ بار عوض شود.



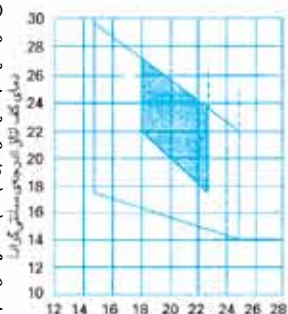
۱ دیوارهای گرم شده



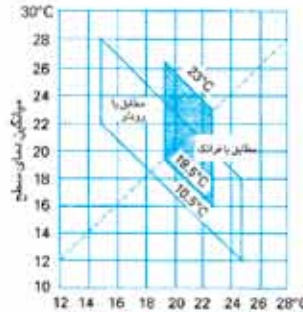
۲ زمینه راحتی



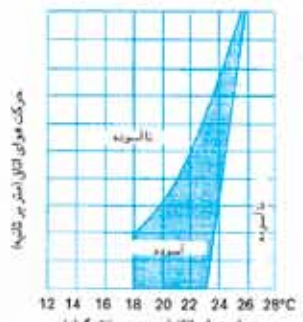
۳ جریان گرما در انسان



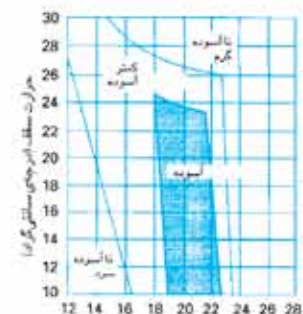
۴ زمینه راحتی



۵ زمینه راحتی



۶ زمینه راحتی



۷ زمینه راحتی

میزان آب خالص	رطوبت نسبی (%)	دمادرجه سانتی گراد	شرح
2	50	0	یک روز مطلوب زمستانی و هوای سالم برای ریه ها
5	100	4	یک روز پاییزی مطلوب
5	40	18	آب و هوای محیطی خوب
8	50	21	رطوبت بیش از حد در فضا
10	70	20	جنگلهای بارانی گرمسیری
28	100	30	

۱ مقایسه نسبت مقادیر مختلف رطوبت

میزان آب موجود در هوا	تناسب آن برای تنفس مناسب	احساس
5 تا 10	خیلی خوب	سبک و تازه
10 تا 15	خوب	طبیعی
15 تا 20	راضی کننده	همچنان قابل تحمل
20 تا 25	در حال وخیم شدن	سنگین و خفه
25 تا 30	در شرف خطر	بسیار مرطوب
30 تا 35	آب خروجی از دهان پس از تنفس ۳۷ درجه سانتی گراد (۱۰۰ درصد)	
40	تراکم آب در فضای ریوی	
45		

۲ مخزن زیر زمینی (جامد)

۱. بیولوژی ساختمان

پزشکانی چون دکتر Palm و دکتر Hartmann در مرکز تحقیقات ژئوبیولوژی، Eberbach-Woldbrunn-Waldkatzenbach چندین دهه از وقت خود را صرف تحقیق بروی تأثیر محیط بر فرد کردند: در کل باید چنین گفت که تأثیر زمین، ساختمانها، اتاقها، مصالح ساختمانی و تأسیسات بر انسان بررسی شدند.

۲. تأثیرات ژئولوژیکی

آنچه در سراسر جهان به شبکه جهانی شهرت یافته است (۱) شامل امواج ساکن به همراه خورشید می باشد. با این وجود، طبق گفته های Hartmann تنظیمات آن به نحوی است که بیانگر نوعی چرخش زمینی پیشنهادی بوده که ناشی از داخل زمین بوده و تحت تأثیر سازه های کریستالی سطح زمین می باشد، این سازه ها بصورت شبکه ای کار می کنند. چرخش این شبکه بصورت مغناطیسی بوده و عرضی معادل ۲۰۰ میلیمتر داشته و در راستای شمال به جنوب قرار دارد. در مناطق اروپای مرکزی این امر در فواصل ۲/۵۰ متری اتفاق می افتد. نوارهای دیگری نیز در راستای زاویه قسمت راست آن نیز وجود دارد که در راستای غرب به شرق بوده و فواصل آن نیز ۵ متر می باشد. ۱-

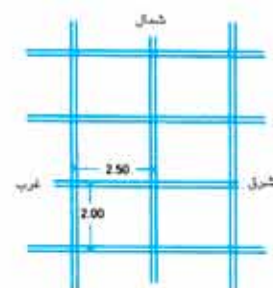
تجربه ثابت کرده است که این نوارها تأثیرات روانشناسی زیان آوری دارد بخصوص هنگامی که فرد به مدت طولانی در این قسمت استراحت می کند (بطور مثال زمانی که فرد روی تخت خوابیده است) ۲- علاوه بر این مسئله، فضاها و اتاق هایی که در راستای زاویه سمت راست این بخش ها قرار دارند چنین تأثیر بیماری زا را نشان نمی دهند. نقاط تقاطع فوق تنها زمانی عوارض بیماری را منتقل می کنند که با مداخلات جغرافیایی محل، مانند تخریبها یا درزهای زمین و یا آبروها همراه باشد. مورد آخر، تأثیر بسزا و عمیقی دارد ۳- بدین ترتیب، به علت وجود برخی تأثیرات تجمعی به این نتیجه می رسیم که بهترین موقعیت برای استفاده، مناطقی است که تداخلی در آنجا وجود نداشته و یا حدود ۱/۸۰ تا ۲/۳۰ متر از نوارهای تداخلی جهان فاصله دارد ۴- طبق یافته های هارتمان، بهترین اقدام در این زمینه انتقال تخت از اینگونه نقاط می باشد ۵-

طبق آزمایشات Palm، حدود ۲×۲/۵۰ متر از این شبکه جهانی خواهد بود که نوار شاخص آن ۴ تا ۵ متر و ۵ تا ۶ متر می باشد و مستقیماً در راستای شرقی/ غربی دور زمین قرار دارد. هر هفت عدد از این نوارهای خالص موسوم به دستور دوم بوده و بیش از سایرین اثر گذار می باشد. بر اساس مرکز هفتم، مناطقی که تداخل بیشتری دارند نیز به دستور سوم معروف هستند. این دو به ترتیب مبین فواصل ۲۵۰ متر و ۳۰۰ متر هستند. نقاط همبر در این نقاط نیز قوی تر خواهند بود.

همچنین تحقیقات Palm ثابت کرد که در اروپا تا حدود ۱۵٪ انحراف در جهت شمالی/ جنوبی و شرقی/ غربی وجود دارد. محققین توانسته اند با کمک دوربینهای مجهزی که در هواپیماهای ویژه ای قرار دارند، این نقاط را رویت کنند، هواپیمای مذکور هنگام پرواز باید هزاران متر از این مراکز فاصله داشته باشد. علاوه بر مطالب فوق الذکر، گفتنی است که سطوح مورب نیز شبکه جهانی خود را داشته و از شمال/ شرق به جنوب/ غرب و از شمال غرب به جنوب شرق امتداد پیدا می کنند. ۶- این مقوله نیز الگوی خاص خود را داشته و همانند مورد پیش به مراتب قوی تر خواهد بود.

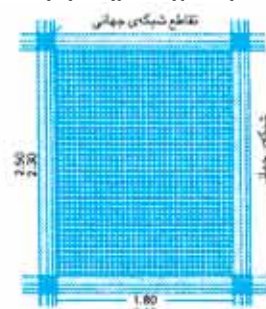
شایان ذکر است که موقعیت نوارهای جهانی به دقت و صحت قطب نما بستگی داشته و حقیقت نشان داده که ساختارهای ساختمانی جدید می تواند بر قطب نما تأثیرگذار باشد. بدین ترتیب حتی ۱ تا ۲ درجه انحراف می تواند موقعیت مذکور را تغییر دهد که به نوبه خود حائز اهمیت می باشد چرا که لبه های این نوارها تا حد زیادی بیماری زا هستند. البته مبرهن است که تعیین دقیق جهات و نقاط در گرو زمان بیشتر و تجربه عالی است و معمولاً برای نیل به پاسخ مناسب باید بررسی های زیادی صورت گیرد. نقاط اختلال یا پارازیت معمولاً با ابزار آب یاب موسوم به divining rod و یا تجهیزات رادیویی تعیین میشوند. از آنجا که امواج رادیویی در مرز بین زمین و هوا بصورت عمودی میشکند (به عبارتی در سطح زمین)، اندروس نشان داد که این امواج در قسمتهای سخت کف ساختمانها نیز قابل ردگیری است ۷- وی توانست با شکستن این امواج را که بواسطه جریانهای زیرزمینی ایجاد شده بود را به تصویر بکشد ۸- و شدت اختلالات را در قسمت بالای آبراهه اندازه بگیرد ۹-

مهمترین اثر این نقاط بیماری زا، کاهش نیروی بدنی است: بطور مثال خستگی، اختلال در اندامهایی چون قلب، کلیه، جریان خون، تنفس، معده و متابولیسم و حتی می تواند مسبب برخی بیماریهای مزمن مانند سرطان باشد. در اغلب موارد، تغییر وضعیت تخت به سمت نقطه ای عاری از اختلال می تواند حتی در کوتاه مدت موجبات آرامش فرد را میسر کند ۵- خنثی کردن اثر دستگاهها قابل تعیین بوده و البته مشخص شده که بسیاری از آنها منبع اختلال بشمار می آیند. ظاهراً اتاقهایی که قرینه نقاط طلایی هستند، هیچگونه اختلالی نشان نمی دهند (به عبارتی ۳ متر طول، ۴ متر عرض، ۵ متر ارتفاع)، همچنین خانه های گرد یا نقشه های شش گوش (لانه زنبوری) نیز در همین زمره قرار دارند.



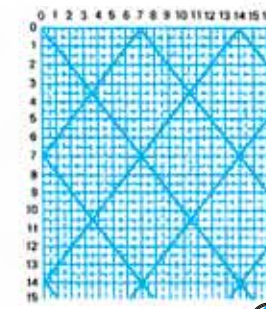
تخت سمت چپ روی نقطه تقاطع قرار دارد. تخت سمت راست لبه منطقه مورد نظر را قطع کرده. لبه نوارهای هاشوری بیماری زا نیستند.

شبکه جهانی با نقاط تقاطع بیماری زا رابطه مغناطیسی دارند.



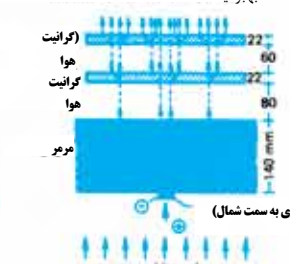
نقطه عاری از اختلال در بین نوارهای خالص قرار دارد. ۲/۳۰ × ۱/۸۰ متر

تخت سمت چپ در معرض خطر قرار دارد و توسط تقاطع خالص و یک آبراهه قطع شده که به نوبه خود تأثیرات تخت را حادتر می کند.



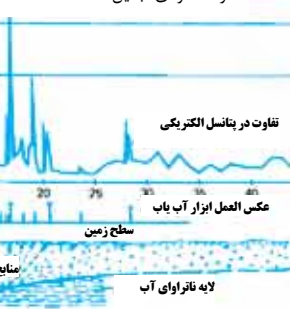
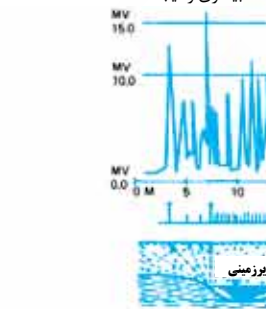
شبکه جهانی در مرکز ۴×۵ m با خطوط خط چین به مرکز ۲/۲۵ m.

تخت کنار دیوار بوده و فرد از عدم سلامتی رنج می برد با تعویض محل تخت فرد سریعاً بهبود یافته است.



مدلی تجربی مبنی بر چگونگی تقسیم/ ضرب خطوط زاویه دار نیرو در سطح به خطوط عمودی تبدیل شده اند.

خطوط میدان الکتریکی از منابع آب زیرزمینی گرد هم آمده اند تا یک منطقه بیماری زا ایجاد کنند.



تفاوتهای محاسبه شده در نیروی پتانسیل الکتریکی و ابزار آب یاب در قسمت بالای منابع آبهای زیر زمینی عکس العمل نشان داده اند.



مبنای اندازه‌گیری

۱ سیستم تهویه ۱ بیولوژی ساختمان

فیزیکدانها به این نتیجه رسیده‌اند که بسته به دما و فشار خارجی مواد در سه فاز موجود می‌باشند: (جامد، ۲ مایع، ۳ گاز). برای مثال، زمانی که دمای آب به صفر درجه برسد، جامد خواهد بود، (۱) به آن یخ گفته می‌شود؛ در دمای معمولی (۲) آب؛ وقتی دمای آن از ۱۰۰ درجه بیشتر باشد (۳) بخار. حالت سایر مواد بسته به نوع آن در دماهای مختلف تغییر می‌کند.

اتمها و مولکولهای تشکیل دهنده مواد، حرکات ثابتی دارند. برای مثال در مواد جامد، اتمها حول یک نقطه ثابت و با ساختار کریستالی، حرکت آرامی دارند <۱. وقتی گرم شوند حرکت اتمها شدت می‌گیرد تا زمانی که ماده به حالت ذوب نزدیک شود. در این دما، پیوندهای نگهدارنده اتمها شکسته شده و روند ذوب آغاز می‌شود، و اتم امکان حرکت آزادانه تری را خواهد داشت <۲. القای گرما بیش از این مقدار نهایتاً منجر به برانگیختگی بیشتر اتم می‌شود تا اینکه ماده وارد نقطه جوش می‌شود. در این قسمت، حرکت اتمها به حدی فعال است که می‌توانند از نیروی درون اتمی گریخته و از حالت ماده به بخار تغییر پیدا می‌کند <۳. در روند معکوس، تمامی حرکات اتمها یا مولکولها کاملاً توقف پیدا می‌کند و به صفر مطلق یعنی، صفر کلوین، می‌رسد (صفر کلوین = $273/15$ - درجه). البته روند تغییر حالت مواد که در بالا ذکر شد، در تمامی مواد یکسان نیست. ترتیب قرار گرفتن اتمی و مولکولی مواد ویژگی‌های خاص خود را داشته و تماماً مبین نحوه تأثیر آن بر محیط پیرامون ماده است. بطور مثال در خصوص شیشه، با وجود اینکه در محیط و فضای معمولی حالت جامد دیده می‌شود، اما ساختار کریستالی نداشته و اتمهای آن بصورت تصادفی و با حالت بی‌نظمی کنار هم قرار گرفته‌اند. بدین ترتیب، نوعی جسم مایع فوق سرد محسوب می‌شود. غلظت مولکولهای بخار در هوا به دما بستگی دارد، بدین ترتیب مولکولهای آب به فضای خنک تر انتشار پیدا می‌کنند (یعنی جایی که غلظت کمتری دارد). به منظور جایگزینی آنها، مولکولهای هوا جای آنها را می‌گیرند، هر دو جابجایی به میزان مقاومت انتشار و نحوه ساخت دیوار بستگی دارد <۴.

تحقیقاتی گسترده‌ای که در طول سالها توسط Schroder-Speck در مورد مصالح ساختمانی صورت گرفته است، مبین این امر می‌باشد که مواد ارگانیک شعاع مواد معدنی را می‌شکنند و با جذب می‌کند. برای مثال، لایه آسفالت با ضخامت ۱۰۰ میلیمتر تمامی فواصل را می‌پوشاند و می‌تواند تشعشعات را منحرف کند. با این وجود، اتاق مجاور مجموعه‌ای از پرتوهای انحرافی را دریافت می‌دارد <۵-۷. تجربه نشان داده است که پوشش کف چوب پنبه‌ای دانه‌ای قدرت بالایی در جذب تشعشعات دارد. صفحات چوب پنبه‌ای با ضخامت ۲۵-۳۰ میلیمتر (غیر فشرده)، نیز مناسب هستند <۸.

آجرها و کاشی‌های سقفی که از خاک رس که به زمین سالم موسوم می‌باشد، تولید می‌شوند و در دمای ۹۵۰ درجه سانتی گراد پخته می‌شوند نیز فضای کاملاً بهینه‌ای را برای زندگی مهیا می‌کنند. آجر چینی با استفاده از آهک سفید بدون سولفور بسیار مناسب می‌باشد، این آهک از آهک هیدراته شسته شده ساخته شده است. آهک هیدرولیک که در دیوار بکار می‌رود دائماً با رطوبت روبرو می‌شود. آهک نوعی گندزدا است که اغلب در اصطبل‌ها و گاوداری‌ها به مراتب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

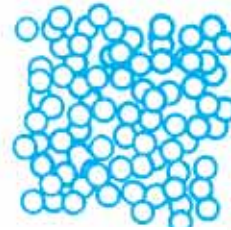
گچ نیز، چنانچه تا دمای ۲۰۰ درجه سانتیگراد گرم شود، بسیار مطلوب خواهد بود و می‌تواند در اماکنی که رطوبت زیاد دارد مورد استفاده قرار گرفته و همانند منسوجات حاصل از حیوانات عمل کند (چرم، ابریشم و غیره). ماسه سنگ نیز به عنوان یک ماسه سنگ آهکی می‌تواند قابل قبول باشد اما هرگز نباید دیواری را کاملاً از این ماده ساخت.

الوار، سبک و گرم بوده و زنده‌ترین مصالح ساختمانی به شمار می‌رود. برای این منظور حتماً باید چوبی که الوار از آن تهیه می‌شود، روند تقطیر را طی کرده باشد (مانند چوب سرکه، چوب روغنی یا چوب قطران). الوار می‌تواند نسبت به عطر و بوی خوش عکس العمل خوبی نشان دهد و به همین دلیل از الوار خالص برای روکش داخلی ساختمان می‌توان بهره برد و حتی در صورت لزوم می‌توان تخته چند لایه را نیز بکار برده و برای چسباندن آن از سریش طبیعی استفاده کرد. اما هر چه که هست، حتماً باید این قانون قدیمی را مد نظر داشت: الوار فقط در فصل زمستان و افول ماه قطع می‌شود و قبل از آره شدن به مدت یکسال در خاک رس چال می‌شود. اما، بسیار گران قیمت نیز می‌باشد.

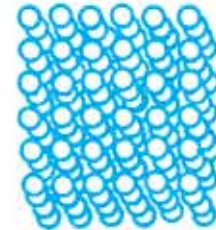
برای عایق‌گذاری، مصالح ساختمانی طبیعی مانند چوب پنبه دانه ریز و صفحات چوب پنبه (من جمله مواردی که با قیر معدنی پوشانده شده‌اند) را می‌توان به خوبی استفاده کرد، همچنین بافت‌های پوششی که پایه گیاهی دارند (مانند علف دریایی، فیبر نارگیل) به همراه رس دارای جدار سیلیسی (غذای فسیلی) نیز توصیه می‌شوند. پلاستیکها، فیبرهای معدنی، پشم معدنی، الیاف شیشه، بتن فرم گرفته و فویل آلومینیومی چندان رضایت بخش نیستند.

شیشه طبیعی که برای شیشه کاری بکار می‌رود و یا شیشه کریستالی خنثی هستند. البته شیشه کوآرتز (یا BioGlass) همچنان حرف اول را می‌زند، این نوع شیشه می‌تواند ۷۰ تا ۸۰٪ از نور فرابنفش را از خود عبور دهد. کاربرد شیشه‌های رنگی هنوز در هاله‌ای از ابهام است. شیشه کاری که اطراف آن از شیشه واقعی استفاده شده است نسبت به استفاده از پلاستیک برتری دارد. در مورد شیشه‌های رنگی هنوز ابهام برانگیز هستند.

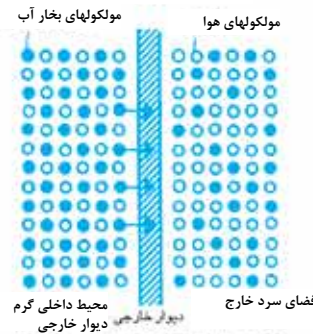
Palm استفاده از فلز در دیوارهای خارجی و محدوده‌های وسیع رد کرده است. این امر شامل استفاده از مس در بامهای خانه نیز می‌باشد (بجز کیسها). به طور کلی تأکید وی بر عدم استفاده بیش از حد از فلز می‌باشد. در این میان مس نسبت به باقی بهتر است. آهن به کلی رد شده است (رادیاوتورها تقریباً تا حد فاصل ۴ متری خود اختلال ایجاد میکنند. روی نیز مانند سرب قابل تحمل می‌باشد. برنز نیز قابل قبول است (<۷۵٪ مس) و البته آلومینیوم نیز احتمالاً در آینده مورد استفاده واقع خواهد شد. از پنبه نسوز هرگز نباید استفاده شود. رنگ زمانی قابل قبول خواهد بود که مطالعه دقیقی بروی ترکیبات و ساختار آن صورت گیرد تا از عدم ایجاد تخریب پرتویی توسط این ماده کسب اطمینان شود. پلاستیک نیز اثر مخربی ندارد. بتن، بخصوص بتن آرمه، نباید بصورت قالبی و در آرمه‌ها استفاده شوند، اما استفاده آن در پی و سرداب پلا مانع است.



۱ ترتیب اتمها: فلز در حالت مایع



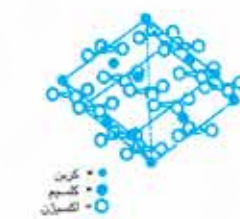
۲ ترتیب اتمها: فلز در حالت جامد



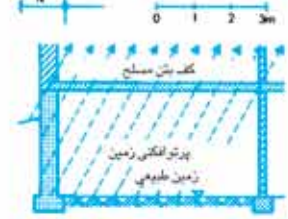
۳ ترتیب اتمها: فلز در حالت گاز



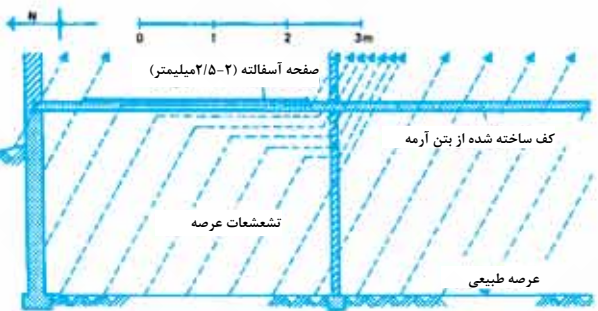
۴ ترتیب اتمها: فلز در حالت گاز



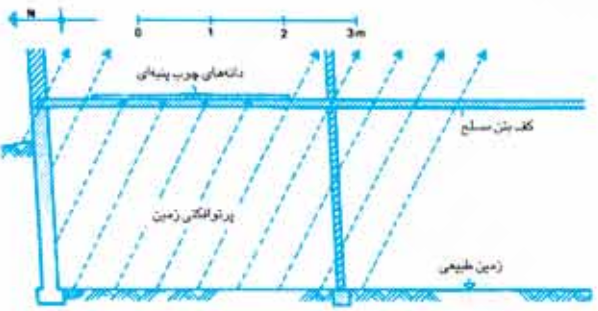
۵ تشعشعات عرصه از کف سیمانی می‌گذرد



۶ ساختار اتمی کلسیت



۷ صفحات آسفالت، تشعشعات جنوبی را منحرف می‌کنند اما آثار آن در ابتدای اتاق بعدی تجمع کرده است بدین ترتیب احتمال آسیب کم می‌شود.



۸ چوب پنبه دانه ریز یا میله‌های شاهی و صفحات چوب پنبه شیار دار با ضخامت ۲۵-۳۰ میلیمتر (در صورتی که فشرده نباشد) با قیر معدنی پوشیده شده باشد) می‌تواند جذب تشعشعات باشد.

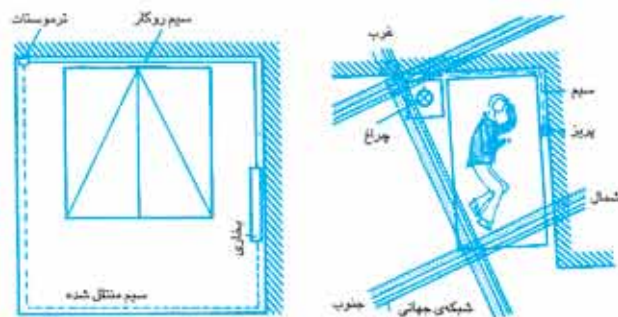
۱. بیولوژی ساختمان

تفاوت بین بتنی که با کلینکر توده ای و گچ مصنوعی (که ارزش تشعشعی بالایی دارد) و سیمان و گچ طبیعی باید مشخص شود. بتن سبک با خاک رس توده ای، ترکیب قابل قبولی است.

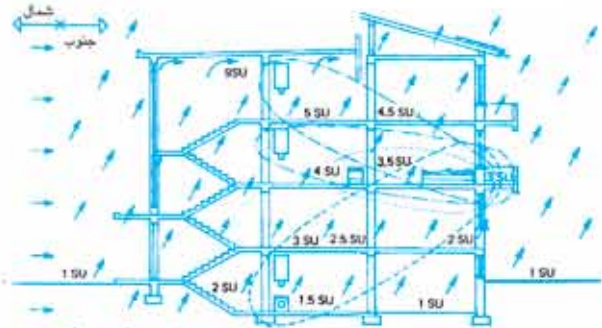
تمامی لوله های آب (چه سرد و چه گرم)، فاضلاب یا رادیاتورهای گازی می توانند ارگانیزم تمامی موجودات زنده منجمله گیاهان اطراف خود را تحت تأثیر قرار دهند. بدین ترتیب، اماکنی که مدت‌های طولانی باید پذیرای انسان و حیوان باشند (اتاق خواب و اتاق پذیرایی) باید حتی الامکان دور از سیستم لوله کشی قرار داشته باشند. در نتیجه، بهتر است تمامی لوله کشی ها در مرکز ساختمان، یعنی آشپزخانه یا حمام و یا در داخل چندین دیوار قرار داشته باشند (ص ۲۷۷-۵۴).

همین مشکل در خصوص سیم کشی برق که جریان از آنها عبور می کند نیز وجود دارد. حتی اگر برق در آن جریان نداشته باشد، تجمع الکتریکیها آثار مخرب بیماری زای خود را همچنان شکل می دهند، میدان مغناطیسی ایجاد شده که در اثر این امر بوجود می آید، حتی آثار مخرب تری را نیز در پی خواهد داشت. دکتر هارتمن توانست راه جالبی برای از بین بردن اختلالات پیدا کند وی دوشاخه را از برق کشید و بدین ترتیب جریانی را که در اطراف تخت او ایجاد شده بود را از بین برد ۱. در یک مورد مشابه، این اختلال بواسطه حذف کابل رابط بین بخاری برقی و ترموستاتی که درست بالای یک تخت دونفره قرار داشت، و با انتقال آن به قسمت دیگر اتاق، کاملاً از بین رفت ۲. کابل‌های شل نیز تا حد زیادی مشکل ساز هستند چرا که میدانی با جریان متناوب ۵۰ هرتز ایجاد می کنند. بعلاوه تجهیزات الکتریکی مانند بخاری ها، ماشینهای ظرف شویی، ماشین لباسشویی، کتری برقی و بخصوص ماکروویو که در اتاق مجاور اتاق خواب قرار دارند می توانند از دیوار و یا کف، تشعشعات بیماری زایی را ساطع کنند بطوریکه افراد ساکن در محل دائماً با عوامل مخرب زیادی روبرو هستند ۳. در ساختمانهای جدید می توان با زیر کاری مناسب سیم های برق، به گونه کاملاً کارسازی از وجود تشعشعات اجتناب کرد. لیکن در ساختمانهای کنونی، تنها راه پوشاندن کابل ها با یک لایه مواد و یا قطع جریان برق از کنترلر است. برای نیل به این هدف بهتر است از سیستم هایی استفاده کرد که هنگام عدم استفاده از جریان، آنرا کاملاً قطع می کنند. در این مورد بخصوص، باید یک مدار جداگانه برای اثاثیه ای که باید دائماً به برق متصل باشند، مهیا شود (مانند فریزر، یخچال، مولدها و غیره). بعلاوه، تشعشعات مضر می توانند محدوده وسیعی از اطراف ایستگاه مبدل خود (طبق تحقیقات Schroder-Speck تشعشعات ایجاد شده در ایستگاهی که ۲۰۰۰-۱۰ ولت جریان ایجاد میکند، حدود ۳۰-۵۰ متری شمال و ۱۲۰-۱۵۰ متری جنوب آنرا به شدت تحت تأثیر قرار می دهد)، راه آهن های الکتریکی و خطوط برق فشار قوی را بیوشانند. حتی جریان تولیدی در خانه های مجاور همدیگر نیز می توانند تأثیرات بیماری زایی به همراه داشته باشند.

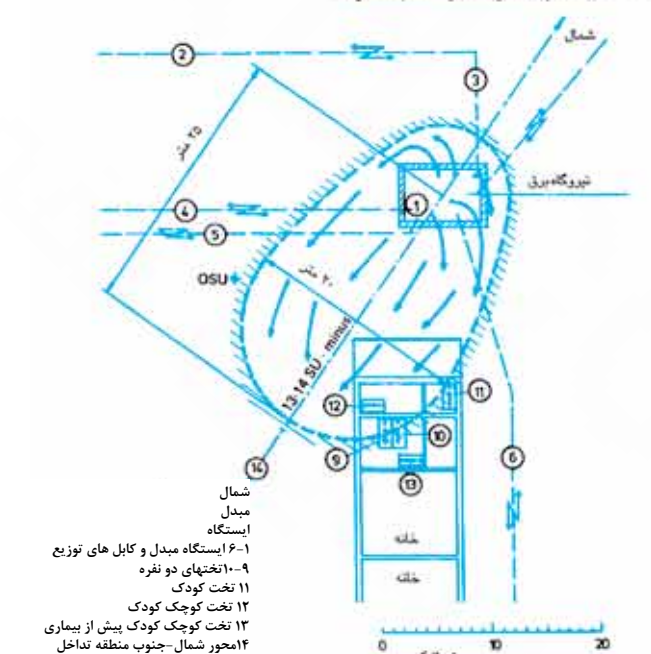
متابولیسم بدن انسان به شدت تحت تأثیر یونها (ذرات حاوی جریان الکتریکی) قرار می گیرد. شخصی که در فضای باز قرار دارد تقریباً متحمل ۱۸۰ ولت جریان الکتریکی است، حتی اگر جریان ضعیف بوده و تأثیر چندانی نداشته باشد. بسته به موقعیت محل و وضعیت محلی، در هر متر مکعب هوا، هزاران یون وجود دارد ۴. اندازه آنها متفاوت است و در حقیقت یونهای متوسط و کوچک هستند که تأثیرات زیستی را تحت الشعاع قرار می دهند. میدان قوی الکتریکی بین سطح منفی بیشینه شارژ زمین و هوایی که شارژ مثبت دارد ایجاد شده و تأثیر مخربی بر بدن می گذارد. تحقیق Tschishewskij در دهه ۱۹۲۰ تأثیر مفید یونهای منفی بر حیوان و انسان که البته رابطه مستقیمی با افزایش سن دارد را نشان داد. بعلاوه، هر چه تعداد یونهای منفی در هوا بیشتر باشند، سن انسان کمتر و آهسته تر رو به افزایش خواهد رفت. تحقیقات یکسال گذشته نیز بر تأثیر مثبت یونها منفی در درمان فشار خون بالا، آسم، مشکلات مربوط به گردش خون و آرتروز صحه گذاشته است. در فضاهای بسته، یونها مثبت غالب خواهند بود بخصوص اگر میزان گرد و غبار در اتاق زیاد باشد؛ شایان ذکر است که هوایی می تواند از دستگاههای تولید مصنوعی یون منفی وجود دارند که می توان آنها در اتاق و یا اتاق تاسیسات کار گذاشت (این دستگاهها در حقیقت موجبات ایجاد یک میدان ثابت را فراهم می کنند). این میدانها ثابت (میدان جریان پیوسته) مانع قطبی شدن نا مطلوب یونها شده و وضعیت هوای اتاق را بهبود می بخشند. این دستگاهها با بصورت الکترودهای سقفی هستند و یا روی کف و میز وصل میشوند. مقدار ارزشیابی که از Suhr، زادگاه Schroder-Speck مشتق شده است).



۱ سیمی که دور تخت کشیده شده و تا چراغ ادامه پیدا کرده است می تواند در فضای خواب تداخل ایجاد کند. اگر دوشاخه از پریز کشیده شود، سلامتی تضمین بیشتری خواهد داشت (طبق یافته های هارتمان).



۲ تجهیزات الکتریکی می توانند محیط اختلال آمیزی ایجاد کنند که در صورت وجود کف بتنی بر شدت آن افزوده خواهد شد: تشعشع $\leq 2/9 \text{ SU}$ مشکلی ایجاد نمی کند؛ 3 SU ، هوای سردتر، رمانیسم، اختلال پیدابیدن و غیره $6 \text{ SU} <$ تداخل قوی، که تأثیر آن به چگونگی ساختمان بستگی دارد.

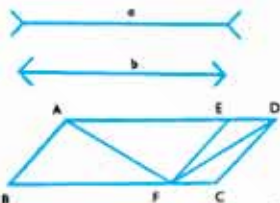


۳ محدوده تداخل در اطراف یک ایستگاه مبدل نیرو، با تأثیرات مخرب آن بر افرادی که در تخته‌های ۹ تا ۱۲ می خوابند (طبق یافته های K.E.Lotz).

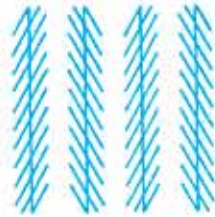


مبنای اندازه گیری

❶ چشم: پرسپکتیو چشم: پرسپکتیو از فاصله دور، دایره سیاه تقریباً ۳۰ درصد کوچکتر از دایره سفید به نظر می رسد



❷ خطوط الف و ب همانند خطوط A-F و E-D، با هم برابر هستند اما فلش هادر تصویر بالا و خطوط نا برابر حاشیه ای در شکل پایین باعث شده تا این حقیقت به گونه دیگری به نظر برسد.



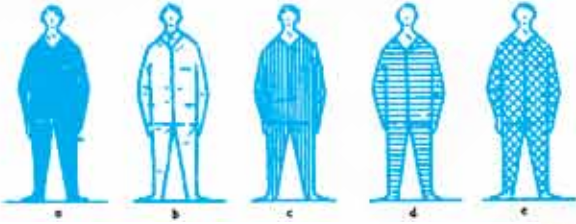
❸ خطوط اصلی در حقیقت با هم موازی هستند اما به خاطر حاشیه های موجود متقاطع به نظر می رسند.



❹ برای اینکه بخش های سیاه و سفید یکسان دیده شوند، باید سفید ها را بزرگتر طراحی کرد



❺ محدوده ها و اشیاء سیاه از محدوده ها و اشیاء سفیدی که درست به همان اندازه هستند، کوچکتر به نظر می رسند: همین امر در مورد خانه و ساختمان نیز صادق است.



❻ رنگ و طرح لباس می تواند ظاهر فرد را تحت شعاع قرار دهد: (a) با لباس مشکی لاغر تر (مشکی نور را جذب می کند)، (b) در لباس سفید پرت (سفید نور را می پراکند)، (c) با خطوط عمودی بلندتر، (d) با خطوط افقی پهن تر؛ و بالاخره (e) با طرح فوق بلندتر و چاق تر به نظر می رسند.



❼ اگر قانون پرسپکتیو رعایت نشود، قد این دو مرد با هم برابر به نظر نمی آید



❽ با وجود اینکه هر دو برابر هستند، دایره A که با دایره تقریباً هم اندازه احاطه شده است به نظر بزرگتر می رسد.



❾ خطوط افقی نسبت به خطوط عمودی که با همان اندازه کشیده شده اند، تاثیر گذارتر به چشم می آیند.

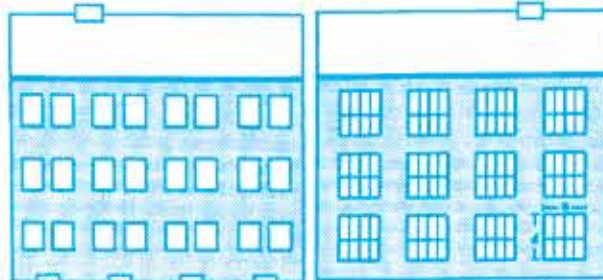
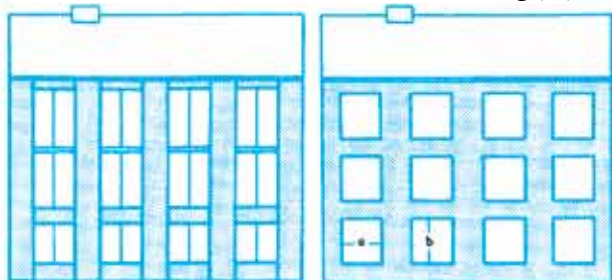


نور اتاق هم شکل و هم اندازه با تقسیم بندی های مختلف متفاوت به نظر می رسد.

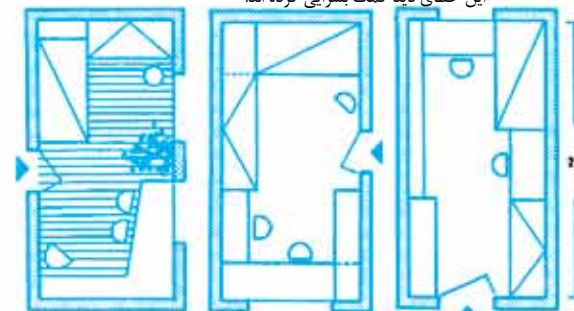
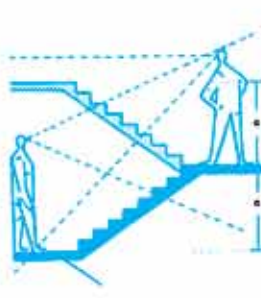
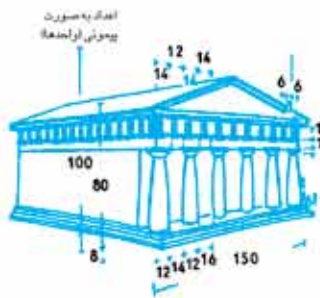


تاثیر ایستا

تاثیر پویا (دینامیک)



❿ با تغییر اندازه پنجره ها، به نظر می آید که اندازه ساختمان و همچنین نحوه معماری آن نیز تغییر کرده است (به عبارتی: عمودی، افقی یا ترکیبی از آن دو 10°؛ میله های میان شیشه ای به این خطای دید کمک بسزایی کرده اند.



⓫ دیوارهایی که بصورت اریب به سمت داخل کشیده شده اند، به نظر عمودی می آیند؛ وقتی گچبری های و حاشیه کاری ها به سمت بیرون به درستی خم شوند، به نظر افقی خواهند رسید.

⓬ اگر شی از بالا دیده شود بلندتر به نظر می رسد؛ وقتی به بالا نگاه می کنید، اعتماد شما به صحت مسئله یا شی بیشتر می شود.

⓭ موقعیت پنجره ها، دربها و میلمان می توانند ظاهر بصری منزل را تغییر دهند: (۱۵) دراز و باریک؛ (۱۶) کوتاهتر به نظر می آید و تخت در کنار اتاق و میز زیر پنجره است، (۱۷) پنجره مقابل درب است، میلمان کاملاً مناسب بوده به همین دلیل اتاق عریض تر و عمیق تر به نظر می رسد.

ابعاد دیگر : استانداردهای اروپایی (آلمان)

چشم: پرسپکتیو

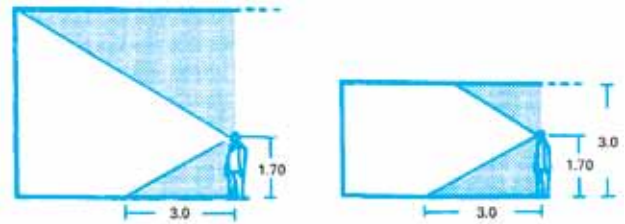
تفسیر

فعالیت‌های چشم به دو بخش دیدن و مشاهده کردن تقسیم می شود. دیدن اطراف کمک می کند تا از سلامت فیزیکی خود مطمئن شویم، اما مشاهده زمانی اتفاق می افتد که روند دیدن به پایان رسیده است؛ به سبب مشاهده، از تصاویر اطراف خود لذت می ببریم. تفاوت تصاویر آنی و اسکن در مستقیم دیدن و یا نیاز به پویا کردن آنها است. تصویر آنی، تصاویری هستند که در داخل دایره گستره دید قرار دارد، شعاع دایره این تصویر، دقیقاً برابر با فاصله چشم با جسم است. هر چه در حیطه این دایره قرار داشته باشد، در همان نگاه اول رویت میشود <3. یک تصویر آنی ایده آل باید متوازن باشد. توازن اولین رکن زیبایی معماری است. (روانشناسان بر روی تئوری حس ششم تحقیقات بسیاری انجام داده اند. نتایج نشان داد که درک حس زیبایی با توجه به تقارن و هارمونی موجود در اشیاء و مسائل گوناگون است (<27-30) و یا زمانی که با مسائل و یا مولفه هایی روبرو می شویم که با هم توازن دارند).

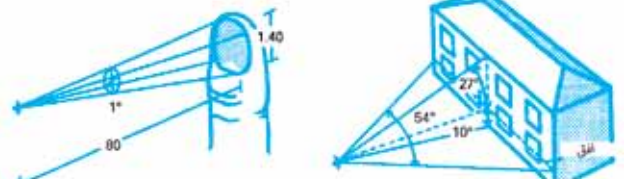
چنانچه تصویر خارج از این چهارچوب باشد، چشم باید اطراف را اسکن کند تا بتواند به موجودیت فضا و شیء پی ببرد. چشم جستجوگر به دنبال موانع استحکامی شیء می گردد و قسمتهایی از این شیء که از لحاظ عمق و عرض در حیطه چشم قرار ندارد را دنبال می کند. موانع یا اشیاء دوری که چشم آنها را می بیند به عنوان نوعی آهنگ یا ریتم تلقی شده و دقیقاً همان معنی را خواهد داشت که موسیقی به گوش می رساند. معماری نوعی موسیقی بی حرکت است. این مقوله دقیقاً زمانی معنی پیدا می کند که در یک محوطه محصور به تصاویر آنی و اسکن نگاه می کنیم <1 و <2.

چنانچه حدود جدا کننده (سقف) یک محیطی بصورت تصویر آنی باشد نوعی حس امنیت به فرد القا خواهد شد اما اتاقهای طویل و بزرگ حس افسردگی را در پی خواهند داشت. چنانچه سقف بلند باشد بطوریکه چشم تنها با جستجو و اسکن نمودن فضا قادر به رویت آن باشد، اتاق باز و بلند به نظر می رسد البته باید مد نظر داشت که این حس زمانی وجود خواهد داشت که فاصله بین دیوارها و در کل تمامی اجزا باید با یکدیگر هارمونی داشته باشند. طراحان باید این مسئله را به خوبی مد نظر داشته باشند چرا که چشم نسبت به تصاویر بصری بسیار حساس است. چشم میزان وسعت و پهنا را نسبت به عمق و ارتفاع بیشتر و سریعتر تشخیص می دهد، گفتنی است ارتفاع همیشه بیش از آنچه در واقعیت وجود دارد به نظر می رسد. به همین دلیل زمانی که ارتفاعی را از بالا می بینیم نسبت به زمانی که آنرا از پایین نگاه می کنیم، مرتفع تر به نظر می رسد <24-10 و <18. کناره ها و فواصل عمودی چنانچه در بالا باشند حس آویزان و مشرف و اگر بصورت عمودی باشند بصورت منحنی به نظر می آید <24-1-19. با در نظر گرفتن تمامی این نکات یک طراح هرگز نباید مسئله دیگر را مد نظر بگیرد (باراکو) و بطور مثال، باید بواسطه نحوه اعمال پنجره های مورب و قرنیز (سنت پیترو در رم) و یا حتی با بکارگیری قرنیز و طاقسازی و سایر راهکارها بتواند به نوعی اثر پرسپکتیو را به تصویر بکشد. قطعی ترین روش برای اندازه گیری، در نظر گرفتن میدان دید فرد است <3 و البته چنانچه میسر باشد میدان بینایی <4 و یا حتی برای مد نظر گرفتن هر چه بیشتر جزئیات، اندازه میدان خواندن فرد را می توان در نظر گرفت <5 و <6. تعمیم مورد آخر می تواند جزئیات را به چشم فرد بیشتر جلب کند.

یونانی ها کاملاً تابع این قوانین بودند. حتی اندازه یک حاشیه کوچک که زیر کتیبه معبد های فردی و در ارتفاع بالا قرار داشت نیز به قدری دقیق اندازه گیری می شد که در یک فاصله زاویه دار <27 درجه <7 نیز با میدان خواندن <1 تطابق داشت. از همین قوانین برای تعیین میدان خواندن (که البته به اندازه حروف در متن کاملاً وابسته است) و یا جایگاه صندلی ها در یک تالار و غیره استفاده می شد.

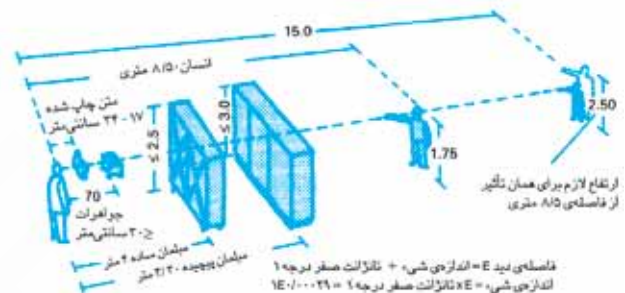


درک ایجاد شده از دیدن یک اتاق کوتاه که با یک نگاه به فرد القا می شود (به عبارت دیگر این تصویر یک تصویر آنی است). در اتاقهای بلند تر، چشم باید اطراف را جستجو کند (به عبارت دیگر تصویر یک تصویر اسکن است).

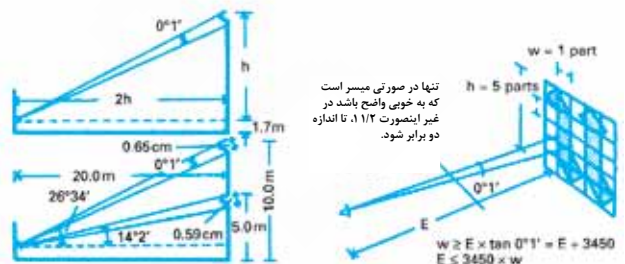


زاویه دید با چشم ثابت طبیعی و زاویه 1 درجه (تقریباً محدوده ناخن شصت دست که در مقابل چشم فرد قرار گرفته است)

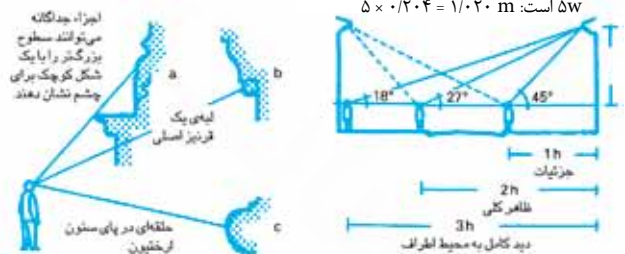
میدان دید فرد (سر ثابت بوده و تنها چشمها حرکت می کنند) بصورت 54 درجه افقی، 27 درجه به سمت بالا و 10 درجه به سمت پایین.



چشم تنها می تواند جزئیاتی را که در پارمتر <1.0 وجود دارد را رویت کند (میدان خواندن)، بدین ترتیب حیطه ای که می توان در آن اشکال را واضح و دقیق دید، محدود می باشد <6.



برای اینکه در فاصله تقریبی 700 متری خواندن باشد: بدین ترتیب عرض W حروف باید اینگونه باشد: <204/700 = 0.291. و ارتفاع h نیز <204/5 = 0.208 m است.



عرض خیابان نقش بسزایی در به تصویر کشیدن میزان جزئیات قابل رویت از روی زمین دارد. اجزاء ساختمانی که بالای یک برآمدگی قرار دارند و باید دیده شوند، باید در ارتفاع مناسب باشند.



مبنای اندازه گیری

فاصله استاندارد بین دو خط و فضاها در انگلستان انسان و رنگ

رنگها ، انسان را تحت تاثیر قرار می دهند. بطور مثال، رنگها می توانند حس خوبی، ناراحتی، فعالیت و یا سستی را در فرد القا کنند. نوع رنگ به کار رفته در کارخانجات، مدارس یا دفاتر می تواند بر کیفیت عملکرد افراد تاثیر گذار باشد؛ رنگها در بیمارستان می توانند در سلامتی افراد موثر باشند. اثر رنگها بگونه ای غیر مستقیم باعث میشود که فضاها کوچکتر و یا بزرگتر به نظر برسند، بدین ترتیب محل را تحت تاثیر قرار داده و حس محدودیت و یا آزادی را به فرد منتقل می سازند $5-7$. رنگها می توانند احساسات فیزیکی خاصی را نیز در فرد ایجاد کنند 2 و 3. رنگ نارنجی عمیق ترین احساس برانگیختگی ناخودآگاه را در فرد ایجاد می کند؛ پس از آن زرد، قرمز، سبز و ارغوانی هستند. این تاثیر در رنگهای آبی، سبز آبی و بنفش به ندرت دیده میشود (این رنگها سرد و غیر فعال هستند).

رنگهای هیجانی را تنها باید در قسمتهای کوچک اتاق بکار برد، اما رنگهایی که عمق هیجانی کمتری دارند را می توان در فضاهای بزرگ نیز بکار گرفت. رنگهای گرم، تاثیر برانگیختگی و محرک دارند، که استفاده به موقع از آنها می تواند هیجان در پی داشته باشد. رنگهای سرد تاثیر غیر فعال دارند، آرامش بخش و الهام برانگیز. سبز تنش عصبی به همراه خواهد داشت. تاثیر رنگها تا حدی به میزان تیرگی و پر رنگی و موقعیت استفاده شده آنها نیز بستگی دارد.

استفاده رنگهای گرم و روشن در سقف یا دیوارهای بالایی ، محرک روحی هستند؛ اگر در کناره ها و دیوارهای جانبی بکار روند تاثیر گرم و نزدیکی را ایجاد می کنند و اگر در کف بکار گرفته شوند تاثیر روشن کنندگی و نشاط خواهند داشت.

اگر از رنگهای گرم و تیره در قسمت بالا استفاده شود حس بستگی یا تکریم القا میشود؛ در کناره ها ، حس در آغوش گرفتن و استفاده آن در زیر پا قدم برداشتن روی آن را ایمن به نظر می رساند.

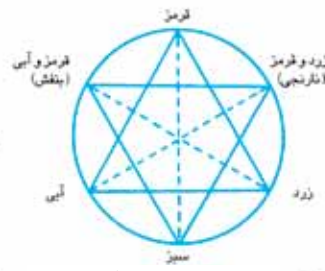
رنگهای سرد و روشن همه چیز را روشنتر نموده و آرامش بخش است؛ در کناره ها حس زندگی می بخشد و استفاده این رنگها در کف باعث می شود که قدم برداشتن روی آن حس لطافت و تهییج را به فرد القا کند.

رنگهای سرد و تیره در سقف ترسناک به نظر می آیند؛ در کناره ها سرد و غمناک و استفاده آنها در زیر پا گویی فرد را به اعماق فرو می کشد.

سفید، رنگ خلوص، پاکی و راستی است. در طراحی فضا، رنگ سفید نقشی اساسی بازی میکند، می تواند رنگهای دیگر را بشکند و یا از بین ببرد و



رنگهای روشن و تیره و تاثیر آنها بر انسان



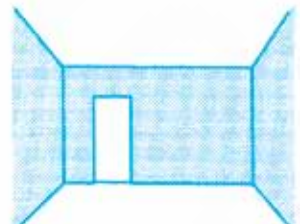
دایره رنگهای طبیعی Goethe. مثلث قرمز-آبی-زرد رنگهای اصلی هستند (که مابقی رنگها از این سه رنگ بدست می آیند)؛ مثلث سبز-نارنجی-بنفش ترکیبی از رنگهای اصلی هستند.



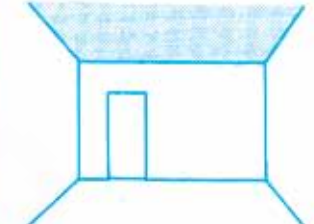
دایره رنگی ۱۲ قسمتی



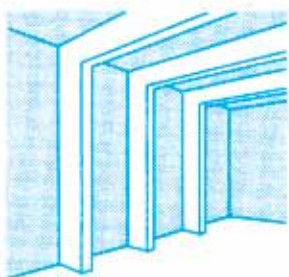
رنگهای روشن و سنگین (صرف نظر از روشن و تیره بودن آنها) 2: نوعی حس سنگینی را ایجاد می کنند



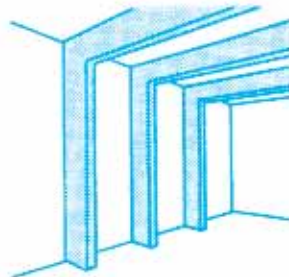
رنگهای روشن حس بلندی را القا می کنند؛ اگر دیوارها و سقف به این رنگ باشد، اتاق بزرگتر دیده میشود.



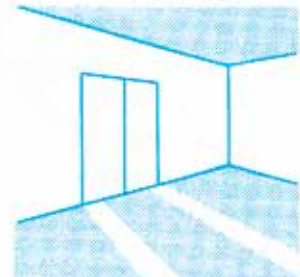
رنگهای تیره فضا را سنگین می کنند، اگر کف با این رنگ آغشته شود اتاق به نظر کوچکتر می رسد



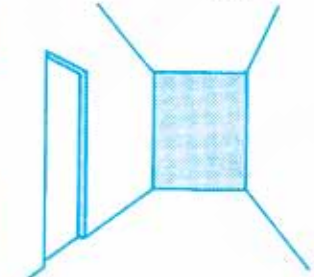
اگر این اجزا روشن بوده و در مقابل یک دیوار تیره قرار بگیرند، سبک تر به نظر می رسند بخصوص اگر تاکید بیشتری بر آنها وجود داشته باشد.



اجزای ساختمانی تیره که در مقابل دیوار روشن قرار می گیرند، تاثیر بسزایی خواهند داشت.



سفید ، رنگ برتر است، در آزمایشگاهها و کارخانجات و غیره بکار می رود.



اگر دیوار انتهایی راهرو به رنگ سنگین باشد، راهرو کوتاهتر به نظر می آید.

بدین ترتیب روشنی نیرو بخشی ایجاد کند. به دلیل ویژگی های خاص آن ، از رنگ سفید در انبارها، ذخیره گاهها و خطوط وسط جاده استفاده می شود 8.

- قرمز
- زرد و قرمز (نارنجی)
- زرد
- سبز
- آبی
- قرمز و آبی (بنفش)

روابط بين ابعاد

بایه

همیشه سعی بر این بوده که رابطه ای بین ابعاد ساختمان وجود داشته باشد. داده های ویژه و جالبی از زمان فیثاغورث بدست آمده است. وی کار خود را با طرح این مسئله آغاز نمود که نسبت های عددی صوتی باید با هم رابطه بصری نیز داشته باشند. بدین ترتیب فیثاغورث مثلث قائم الزاویه خود را ایجاد نمود (۱). این مثلث تمامی فواصل و روابط هماهنگ را دارا می باشد، اما هیچکدام از روابط نا هماهنگ را شامل نمی شود (به عبارتی شماره ۲ و ۷).

اندازه گیری فضا ظاهرًا بر اساس همین رابطه عددی ایجاد شده است. رابطه فیثاغورث یا دیوفانتوسی، اعداد خاصی را در پی خواهند داشت $2 \leftarrow 4$ که باید برای محاسبه طول، عرض و ارتفاع اتاقها از آنها استفاده نمود. این اعداد با استفاده از رابطه بدست می آیند:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$a = m(y^2 - x^2)$$

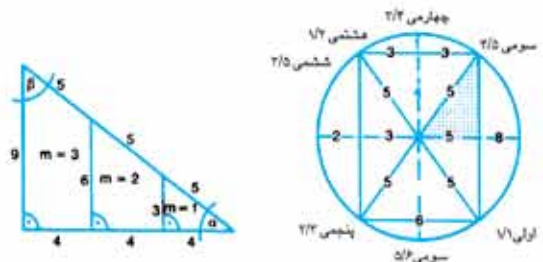
$$b = m.2.x.y$$

$$c = m(y^2 + x^2)$$

در این معادلات X و Y می توانند هر عددی باشند، از Y کوچکتر است و m نیز بزرگنمایی یا فاکتور کاهش است.

اشکال هندسی که توسط افلاطون و ویتروبیوس نام گذاری شدند نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند (منظور دایره، مثلث $\triangleleft$ و مربع $\squareleftarrow$ که به واسطه آن می توان اشکال چند وجهی را نیز ترسیم کرد) و بدین ترتیب سایر اشکال دو نیمی را نیز ترسیم نمود. سایر چند وجهی ها (مانند هفت ضلعی $\heptagon$ و نه ضلعی $\nonagon$) را تنها میتوان بصورت تقریبی و یا تغییر موقعیت اضلاع ایجاد کرد. بدین ترتیب با قرار دادن یک مثلث متساوی الاضلاع در داخل پنج ضلعی، به شکلی به ۱۵ ضلع دست پیدا کنیم.

پنج ضلعی با برش ذرین رابطه ویژه ای دارد، دقیقاً مانند ده ضلعی که از همان مشتق شده است ۱۱، ۱۲ و $\leftarrow$ ص ۳۰. با این وجود، استفاده از این شکل در دوران ابتدایی چندان کاربردی نداشته است. اشکال چند ضلعی برای ساخت و طراحی ساختمانهای به اصطلاح گرد، کاربرد فراوانی دارند. چگونگی بسیاری از اندازه گیری ها در شکل ۱۳ و ۱۴ آمده است.



۲ مثلث فیثاغورث

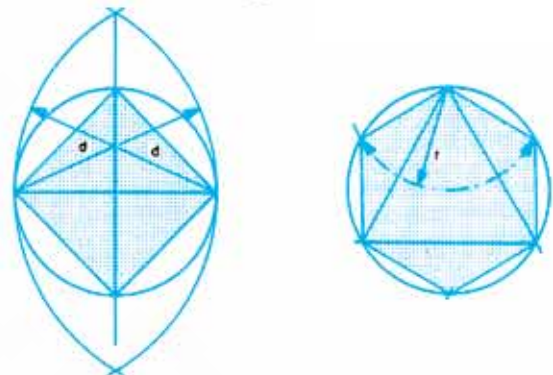
 مستطیل فیثاغورث تمامی تقسیمات مرتبط داخلی بجز موارد غیر هارمونیک که دوم و هفتم هستند را شامل میشود.

α	a	b	c	β	m	x	y
36°8'	3	4	5	53°13'	1	1	2
22°62'	5	12	13	67°38'	1	2	3
16°26'	7	24	25	73°74'	1	3	4
28°07'	8	15	17	61°93'	0.5	3	5
12°68'	9	40	41	77°32'	1	4	5
18°92'	12	35	37	71°08'	0.5	5	7
43°60'	20	21	29	46°40'	0.5	3	7
31°89'	28	45	53	58°11'	0.5	5	9



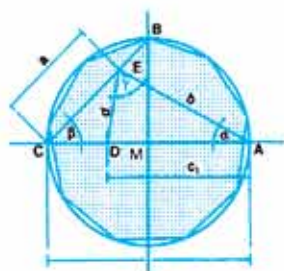
مثال

۳. برخی روابط عددی از معادلات فیثاغورث

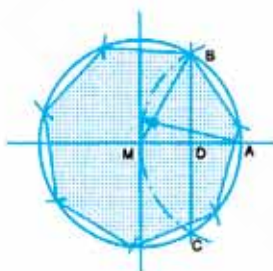


مربع

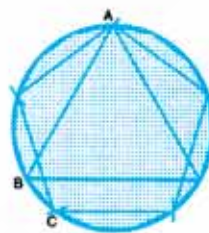
● مثلث متساوی الاضلاع، شش ضلعی



کمان دایره در A با AB نتیجه می دهد: نقطه D روی
 $AC = c$ ، کمان دایره در C با CM نتیجه می دهد: E روی کمان
 $BD = a$ بخش DE تقریباً برابر $\frac{1}{9}$ محیط دایره است.



خط مستقیم BC نیم دایره AM در D: BD تقریباً $\frac{1}{7}$ محیط
ایره است



$$B - C = \frac{2}{5} - \frac{1}{3} = \frac{1}{15}$$



تصنيف نیم سازی شعاع AB، کمان در B با A C؛ A-B
A اضلاع پنج ضلعي.

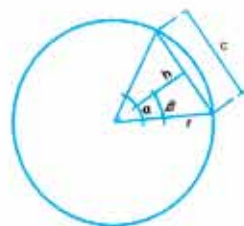
پنج ضلعی

پانزده ضلعی

هفت ضلعی تقریبی

Down-Payment Interest

۱۰ نه ضلعی تقریبی



$$\begin{aligned}h &= r^* \cdot \cos \beta \\c/r &= r^* \cdot \sin \beta \\c &= r^* r \cdot \sin \beta \\h &= c/r \cdot \cotan \beta\end{aligned}$$



ده ضلعي و برش ذرين ۱۲

پنج ضلعی و برش ذرین

۱۳ دایره اندازه گیری در یک چند ضلعی

فرمول ← ۱۴



مبنای اندازه گیری

۱ روابط بین ابعاد قاعده

مثلث متساوی الساقین با زاویه قائمه ای (یعنی مثلثی که دو ضلع یکسان دارد) که قاعده آن تقریباً ۲:۱ باشد یک مثلث از مربع میباشد.

مثلث متساوی الساقینی که قاعده و اضلاع آن بصورت یک مربع در آن جای گرفته اند به مراتب از Knauth استاد ساخت کلیسا، به منظور تعیین روابط ابعادی در کلیسای استراسبورگ مورد استفاده قرار گرفته است.

مثلث $\frac{\pi}{4}$ Drach ۱۰ بیش از مورد قبلی که در بالا شرح داده شد، مورد توجه قرار گرفته است، چرا که ارتفاع آن بواسطه نقطه هندسی یک مربع تعیین شده است. این طرح نیز برای نشان دادن جزئیات و اجزای مختلف بسیار مورد استفاده قرار گرفته است.

علاوه بر این تصاویر، در سازه های قدیمی می توان استفاده از هشت وجهی را به وفور رویت کرد. مثلث قطری در اینجا به عنوان قاعده استفاده شده است. ارتفاع مثلث قطر مربعی است که نصف قاعده ساخته شده است ۴-۲<

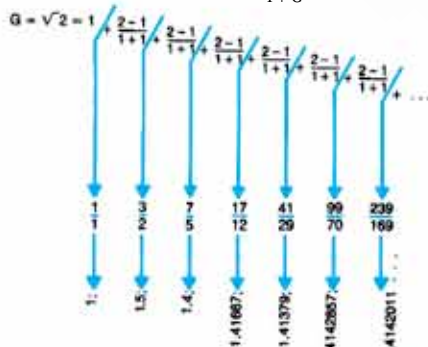
نسبت اضلاع مستطیل که در تصویر شماره ۵ نشان داده شده است، بدین صورت می باشد:

۱: $\sqrt{2}$: بنا بر این رابطه، تمامی تصنیف ها یا دولاسازی های مستطیل نیز همین نسبت را خواهند داشت:

۱: $\sqrt{2}$: نردبان داخل هشت ضلعی منجر به ایجاد اشکال هندسی موجود در تصاویر ۲ و ۴ شده است. نردبان های ریشه مربع ۱ تا ۷ در تصویر ۶ نشان داده شده است. ارتباط بین ریشه مربع های تمامی اعداد نیز در تصویر ۷ مشخص شده است.

روند فاکتور گیری، امکان محاسبه ریشه مربع های اجزای غیر مستطیلی را میسر کرده است. گفتنی است Mengerlinghausen توانسته است با ایجاد مقادیر تقریبی اعداد مربع، چهارچوب های MERO را بوجود آورد. اصول این کار به حلزون موسوم می باشد ۸-۱۰. عدم صحت زاویه قائمه بواسطه پیچ موجود در میلگرد که در اتصالات وجود دارد جبران شده است. محاسبه ریشه مربع های تمامی اعداد $\sqrt{n}$ که اجزای آنها غیر مستطیلی است بواسطه استفاده از کسرهای پی در پی عدد (ص ۳۰) که در فرمول زیر اعمال میشوند، قابل محاسبه است و بصورت G نشان داده شده است:

$$11 < \sqrt{n} = 1 + \frac{n-1}{1+G}$$



۱ روابط ابعاد موارد استفاده

موارد استفاده روابط هندسی و ابعادی در اصول و پایه جزئیاتی که پیش از این مطرح گردیدند توسط Vitruvius کاملاً شرح داده شده‌اند. طبق تحقیقاتی که وی به عمل آورده است، برای مثال، تالار تئاتر رم بر اساس مثلثی ساخته شده است که سه بار چرخیده است ۱ و سالن تئاتر یونان نیز مثلثی است که سه بار چرخیده است ۲. هر دوی این موارد در نهایت نوعی دوازده ضلعی را ایجاد کرده‌اند که در پلها کاملاً مشهود است. گفتنی است Moessel بارها تلاش کرد تا موارد استفاده این روابط را با بخش ذرین بدست آورد ۳، که البته چندان هم مشهود نیست. تنها سالن تئاتر یونان که بر اساس یک پنج ضلعی بنا شده است در Epidaurus قرار دارد ۴.

در یک منطقه مسکونی که اخیراً در Antica-Ostia، یکی از لنگرگاههای قدیمی رم، کشف شده است، بخش ذرین دقیقاً پایه و اساس طراحی را تشکیل می‌دهد. این اصول شامل یک واحد دو بخشی قطر مربع میشود. اگر نقاطی را که کمان دایره اضلاع مربع را قطع میکنند، به رابطه $\sqrt{2}/2$ به هم متصل کنیم، یک شبکه ۹ بخشی بوجود می‌آید. مربع میانی، مربع بخش مقدس نامیده می‌شود. کمان AB حدود $1/6$ بخش دارد و طول آن با قطر CD مربع پایه برابر است. بدین ترتیب، بخش مقدس روشی تقریبی برای رسم مربع در دایره است ۵-۸. تمامی مجموعه ساختمان، از نقشه سایت گرفته تا شرح جزئیات کلی، تماماً با استفاده از این روابط ابعادی ساخته شده‌اند.

پالادیو در کتب چهارگانه خود به نوعی کلید هندسی اشاره کرده است که بر اساس جزئیات مطروحه از سوی فیثاغورث بوده است. وی در سازه‌های خود از همان ارتباطات میدانی و فضایی (دایره، مثلث، مربع و غیره) و هارمونی بهره برده است (۹ و ۱۰).

اینگونه قوانین را می‌توان به گونه‌ای کاملاً تدوینی و بصورت اصول واضح و روشن در سلوک مردم کهن خاور دور مشاهده کرد ۱۱. هندی‌ها با بنای "Manasara"، چینی‌ها با مدولاسیون خود که کاملاً بر طبق "Toukou" می‌باشد و بخصوص ژاپنی‌ها در روشی که برای ساخت "Kiwariko" در نظر گرفته‌اند، توانسته‌اند بناهایی کاملاً سیستماتیک ایجاد کنند، که به نوعی توسعه سنتی را تضمین نموده و مزایای اقتصادی ممتاز و بسیار عالی را در پی داشته‌است. در سده ۱۸ و پس از آن، هارمونی جای خود را به تنظیمات افزایشده در حیطه ابعاد داد ۱۲. سیستم هشت ضلعی به همین واسطه ایجاد شد و با معرفی و ایجاد سیستم مدولی بود که بار دیگر ارزش و مفهوم اجزای هارمونیک در روابط ابعادی توانست جایگاه خود را باز یابد ۱۳ و ۱۴. جزئیات مربوط به سیستم هماهنگ و ابعاد هماهنگ در صفحه ۳۴-۵ به تفصیل بیان شده است.



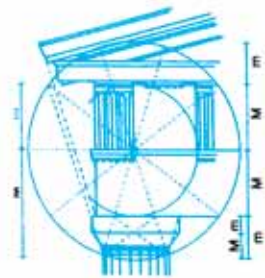
۲ تئاتر یونان (طبق Vitruvius)



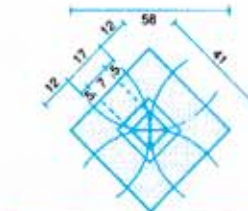
۱ تئاتر رم (طبق Vitruvius)



۴ تئاتر Epidaurus

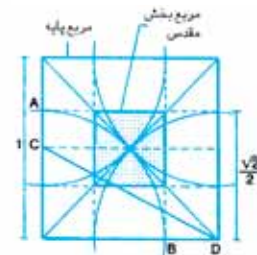


۳ تناسب ابعادی گوشه‌های لچکی معبد Doric بر اساس بخش ذرین (بر اساس Moessel)

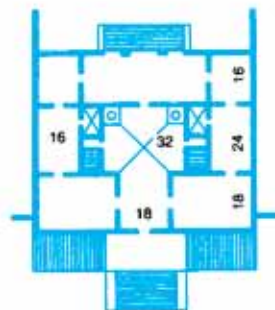


x	x	y/x (√2 = 1.4142...)
1	1	1
2	3	1.5
5	7	1.4
12	17	1.4166...
24	41	1.4167...

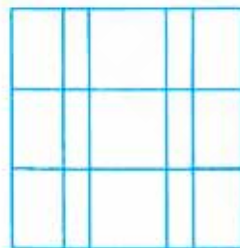
۶ اصول هندسی



۵ بخش مقدس، ساختمانی در Antica-Ostia



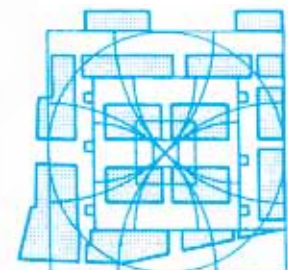
۱۰ پالادیو، ویلای پیزانی در باگودو



۹ مبنای هندسی، ویلای پالادیو



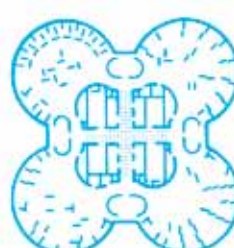
۸ کف موزائیک در خانه ای در Antica-Ostia



۷ نمای بالای تمامی تاسیسات



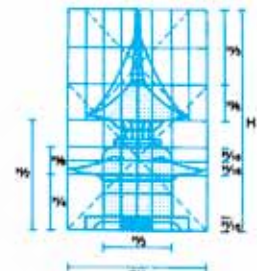
۱۴ سیستم هماهنگ هشت ضلعی برای ستونهایی که از مربع ساخته شده‌اند، هر یک به ۶ مولفه نمایی تقسیم شده‌اند. زاویه ایجاد شده است ۱۳۰



۱۳ نمای بالا از ساختمان اداری BMW در مونیخ



۱۲ گاید هاوس روگن در زوریخ



۱۱ ساختمان خزانه داری ژاپن



مبنای اندازه گیری

۱- رابطه ابعادی

۱- کاربرد Le Modulor

معمار معروف (لوکوربوزیه) تئوری در خصوص تناسب ارائه داد که بر اساس بخش ذرین و ابعاد بدن آدمی بود. بخش ذرین یک قسمت از یک خط را می توان یا از طریق روابط هندسی و یا فرمول بدست آورد. این امر بدین معنی است که خط را می توان به نحوی تقسیم کرد که تمامی بخش مورد نظر به نحوی با بخش تقسیم شده بزرگتر مربوط باشد، درست مانند بخش بزرگتر نسبت به کوچکتر < ۱.

$$\frac{1}{Major} = \frac{Major}{Minor}$$

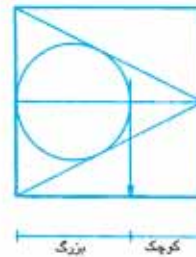
به عبارتی: که مبین روابط تناسبی بین مربع، دایره و مثلث است < ۲.

بخش ذرین یک قطعه خط را می توان از طریق رابطه زیر نیز محاسبه کرد:

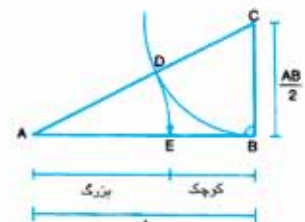
$$G = 1 + \frac{1}{G}$$

این فرمول ساده ترین کسر بی انتهای ادامه دار است. شایان ذکر است که Le Corbusier سه نقطه از بدن آدمی را علامت گذاری کرده است، که طبق فیبوناچی، یک توالی، بخش ذرین شناخته شده را شکل می دهد. این نقاط بین پا، شبکه عصبی، سر و انگشت دستی است که بالا برده شده است. اولاً Le Corbusier از میانگین قد در اروپائیان آغاز کرد (۱/۷۵ سانت، ص < ۱۶-۱۷) که بر حسب بخش ذرین به ۱/۸۲ - ۶۶/۸ - ۴۱/۴۵ - ۲۵/۴ سانتی متر تقسیم می شود < ۴.

از آنجا که اندازه آخر دقیقاً برابر با ۱۰ اینچ می باشد، وی توانست به رابطه بین اینچ در انگلیس پی ببرد، که البته برای ابعاد بزرگ امکان پذیر نبود. به همین دلیل، Le Corbusier در سال ۱۹۴۷، قد انسان را تغییر داده آنرا برابر ۶ فوت انگلیسی مقرر کرد (۱/۸۲۸ متر). با تقسیم بندی بخش ذرین وی توانست ردیف قرمز را بالا و پایین ببرد < ۵. از آنجا که مراحل این ردیف برای کاربرد عملی تا حد زیادی بزرگ هستند، وی یک ردیف آبی نیز ایجاد کرد که از ۲/۲۶ متر آغاز می شد (به عبارتی نوک انگشت دستی که بالا برده شده)، که ارزش آن دو برابر مقداری بود که در ردیف قرمز شرح داده شده بود < ۵. مقادیر ردیف های قرمز و آبی توسط Le Carbusier به ابعادی تبدیل شدند که در عمل کاملاً اعمال پذیر بودند.

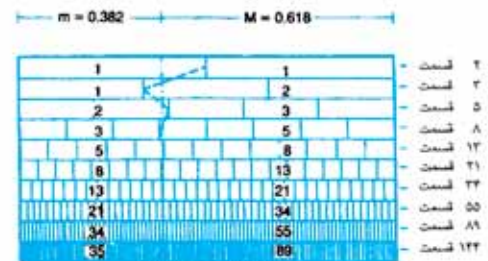


رابطه بین مربع، دایره و مثلث



طراحی هندسی بخش ذرین

نمایی از Lamesch Row از "Neufert"، "Bauordnungslehre"

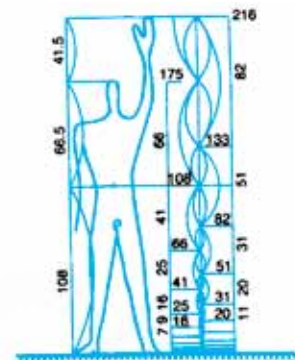


بازار آبی، لوم چ ریو، اثر لوکوربوزیه

۲- کسر مسلسل

$$G = 1 + \frac{1}{G}$$

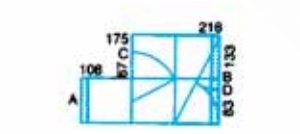
$$G = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}}$$



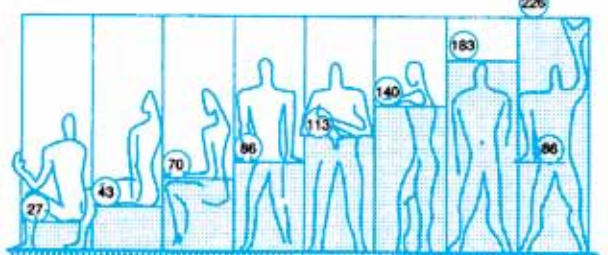
۴- شکل تناسبی



Le Modulor



واحد-دو برابر-افزایش طول-کاهش طول
B = 1/2 A
A = C = 1/2 B
B = D = 1/2 A



مقادیر نامحدود تصاویر

اندازه های مطرح شده در سیستم متریک			
ردیف آبی		ردیف قرمز	
متر	سانتی متر	متر	سانتی متر
1177.73	117773.5	952.8	95280.7
727.88	72788.0	588.86	58886.87
449.85	44985.5	363.94	36394.0
278.02	27802.5	224.92	22492.7
171.83	17182.9	139.01	13901.3
106.19	10619.6	85.91	8591.4
65.63	6563.3	53.10	5309.8
40.56	4056.3	32.81	3281.6
25.07	2506.9	20.28	2028.2
15.49	1549.4	12.53	1253.5
9.57	957.6	7.74	774.7
5.92	591.8	4.79	478.8
3.66	365.8	2.96	295.9
2.26	226.0	1.83	182.9
1.40	139.7	1.13	113.0
0.86	86.3	0.70	69.8
0.53	53.4	0.43	43.2
0.33	33.0	0.27	26.7
0.20	20.4	0.16	16.5
0.08	7.8	0.10	10.2
0.04	4.8	0.06	6.3
0.03	3.0	0.02	2.4
0.01	1.8	0.01	1.5
	1.1		0.9
			0.6

توضیح مقادیر مجموعه Le Modulor طبق نظریات Le Corbusier

۱. سرپرستی ساختمان

در هر پروژه ساختمانی، تفسیر کامل استانداردها می تواند اطلاعات واضح و با ارزشی را در اختیار فرد قرار داده و برای سرپرستی ساختمان امری بسیار ایده آل بوده و در حقیقت نقش نوعی مرجع را بازی می کند. تمامی اقدامات زمان بری که بر اساس اطلاعات ناصحیح صورت بگیرند در حقیقت بر حسب گمان و تصور تخمین زده شده اند. بهتر است وقتی را که باید صرف جبران خسارت کنیم، در ابتدا وقف تکمیل نمودن کتاب ثبت گزارشات کرد. در بالای این فرم، ستونی برای ثبت ابعاد مربوط به اتاق وجود دارد، به نوعی که دسترسی آتی را بسیار آسان می کند. داده های ورودی با استفاده از کلمات کلیدی قابل دسترسی هستند. ردیف مربوط به اندازه، باید برای ثبت ابعاد ضروری موارد، مد نظر گرفته شود، بطور مثال ارتفاع حواشی یا گچ بری ها، عرض پنجره ها و غیره و در آخر اینکه، چندین فضای مختلف برای ثبت داده های ضروری مد نظر گرفته شده اند. زیر هر عنوان باید فضایی را خالی گذاشت، تا بدین ترتیب هنگام لزوم بتوان به اطلاعات آن بخش مطلبی را اضافه کرد. نقطه مقابل فرم باید خالی گذاشته شود تا در صورت لزوم با ترسیم شکل یا تصویر بتوان موقعیت مورد نظر را در صفحه بعدی بهتر شرح داد. برگه هایی که فرمت A4 دارند، تکثیر می شوند و در هر بخش دقیقاً مطلبی نوشته می شود که در بخش همزمان آن نوشته شده است؛ برگه ها در کنار هم قرار گرفته می شوند و دائماً باید به روز رسانی شوند. در پایان کار ساختمان، این کتاب بهترین راه و اساس برای عنوان کردن مطالب و مقاصد است، البته باید توجه داشت که بخش مربوط به ابعاد هر اتاق در بالای همان صفحه نوشته می شود. بعدها، خواهید دید که این دفتر در حقیقت روند کار را به تصویر کشیده است و می تواند به خوبی برای متخصصین این حیطه معنی و مفهوم با ارزشی داشته باشد.

۱. سیستم شماره گذاری استاندارد

واحدهای متریک اندازه گیری طولی برای اولین بار در سال ۱۷۹۰ در فرانسه ایجاد شدند، البته تا سال ۱۸۴۰ این امر جنبه رسمی و مکتوب نداشت. متر به عنوان واحد جدید دسیمال پایه گذاری شد و برای تخمین میزان طول مورد بهره برداری قرار گرفت. واحد متر را اینگونه تعریف کردند: طول یک آونگ ساده که نوسان آن در سطح دریا با زاویه ۴۵ درجه به مدت یک ثانیه طول می کشد. سیستم استاندارد اعداد اندکی پس از جنگ جهانی اول، در آلمان ایجاد شد، تا بدین ترتیب روند اندازه گیری واحد و استاندارد برای ماشینها و تجهیزات فنی وجود داشته باشد. سیستم دیگری نیز در فرانسه و آمریکا وجود داشت. نقطه آغاز اندازه گیری، یک واحد جهانی بود: متر. این مقدار در سیستم شاهنشاهی (در بریتانیا، آمریکا و سایر اماکن)، ۴۰ اینچ برابر با ۱۰۱۶/۰۱ متر $\approx 1/10$ متر.

در زیرمجموعه های هندسی روند فن آوری ساختمان سازی، از زیرمجموعه های ده دهی متر اجتناب شده است، بدین ترتیب در سیستم استاندارد شماره گذاری، ساختار جدید ۲ ثانیه ای در ساختار ده دهی اعمال شد:

۱۰۰۰، ۵۰۰، ۲۵۰، ۱۲۵، ۶۳، ۳۱، ۱۶، ۸، ۴، ۲، ۱ (قسمتهای پنج تایی یا انواع دیگر مانند تقسیم بندی مربوط به سریهای ۲۰ تایی و ۴۰ تایی بگونه ای کاملاً مناسب همراه با مقادیر میانی خود به خوبی نوشته شده اند). تقسیم بندی های هندسی ۱۰ قسمتی سری اعداد استاندارد از سری اعدادی که هر یک نیمی از دیگری است (۱۰۰۰، ۵۰۰، ۲۵۰، ۱۲۵، ۶۳، ۳۱، ۱۶، ۸، ۴، ۲، ۱) و سری اعداد دویل شده (۱۰۰، ۵۰، ۲۵، ۱۲، ۶، ۳، ۱، ۰، ۵، ۰، ۲۵، ۱۲۵، ۶۳، ۳۱، ۱۶، ۸، ۴، ۲، ۱) بدست آمده اند. از آنجا که $\pi \approx 3.14$ و رادیکال ۱۰ تقریباً برابر با 3.16 است، عدد ۳۲، که در این توالی دقیقاً بعد از ۱۶ قرار دارد، به 3.16 گرد شده است. همچنین در توالی اعدادی که هر یک نیمی از عدد پیشین است، 6.3 نیز به 6.3 گرد شده است.

اعداد استاندارد مزیت های بسیاری در روند محاسبات دارند:

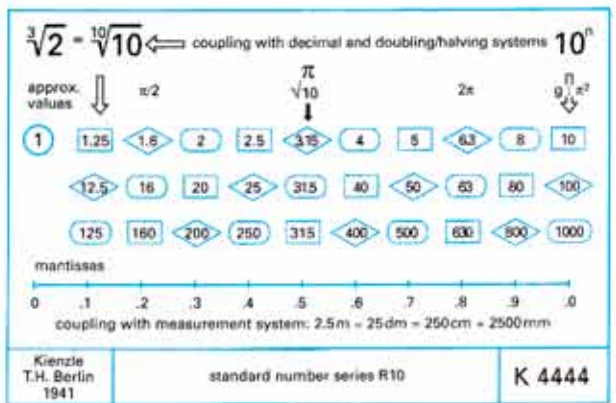
۱. جواب و خارج از قسمت دو عدد استاندارد، یک عدد استاندارد خواهد بود.
۲. توان عدد صحیح اعداد استاندارد، عدد استاندارد هستند و
۳. دوبرابر (و یا نصف) یک عدد استاندارد، یک عدد استاندارد می باشد.

۱. اندازه گیری ساختمان

برخلاف مهندسی، در ساخت یک ساختمان، تنها به تعداد اندکی طبقه بندی هندسی نیاز است که البته با باورهای محاسباتی اجزای ساختمانی اندکی در تضاد می باشد (به عبارتی بلوکها، تیرها، اتصالات، تیرچه ها، ستونها و پنجره ها). بدین ترتیب، اندازه گیری مرسوم اجزای استاندارد باید با ملزومات موجود هماهنگ باشد. با این وجود، باید با مفهوم استانداردهای فنی و سیستم شماره گذاری استاندارد نیز تطبیق داشته باشد. سیستم استاندارد اندازه گیری در ساخت و ساز ساختمان بر اساس سیستم شماره گذاری استاندارد بوده که پایه و اساس بسیاری از استانداردهایی است که بعدها برای اندازه گیری در ساختمانها و طراحی و ساخت و ساز ابعاد شدند، بخصوص ساخت ساختمانهای چند طبقه.

subject	length (m)	width (m)	area (m²)	height (m)	deduct. (m)	vol. deduct. (m³)	result (m³)	remarks
Room	7.0	3.0	21.0	3.3	1.0	-	70.0	
code	no	element	size	material	type	finish	colour	remarks
1	1a	floor	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
2	1b	starting	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
3	1c	wall sockets	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
4	2a	free	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
5	2b	ceiling	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
6	3	door	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
7	4a	door	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
8	4b	door	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
9	4c	door	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
10	4d	door	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
11	5	lock group	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
12	5a	curtain rods	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
13	5b	ironmongery	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
14	5c	clips	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
15	6a	window sill	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
16	6b	radiator	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
17	6c	cover	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
18	7	ventilator grille	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
19	8	sign	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
20	9	switches	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
21	9a	plugs	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
22	10	public telephone	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
23	10a	house telephone	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
24	11	bell push	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
25	12	bell	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
26	12a	wash-basin	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
27	12b	basin	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
28	13	tap	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
29	14	basin cupboard	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
30	15	other items	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	
31	16	furniture	1.5x3.0	concrete	slab	smooth	white	

جواب و خارج از قسمت دو عدد استاندارد، یک عدد استاندارد خواهد بود.

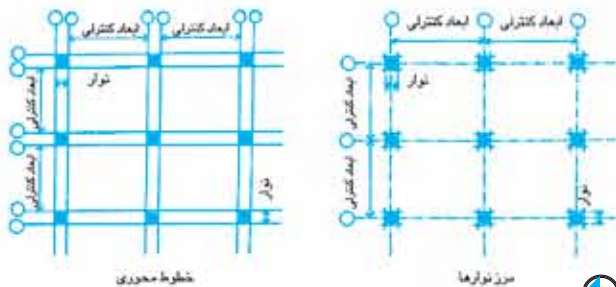


توان عدد صحیح استاندارد

۱. اندازه گیری استاندارد

ابعاد کنترلی، در حقیقت ابعاد بین صفحات مرجع های کلیدی هستند (بطور مثال ارتفاع کف تا کف)، این اندازه ها نه تنها چهارچوبی برای طراحی مهیا می کنند بلکه در خصوص چگونگی اجزای مختلف و مونتاژ برخی قطعات نیز می توان به آنها رجوع کرد ۳۰.

ابعاد استاندارد، تئوری هستند اما در عمل می توانند پایه و اساس مناسبی برای ساختارهای اصلی و اندازه گیری های نهایی به شمار روند؛ بدین ترتیب تمامی اجزای ساختمان بگونه ای کاملاً سامان یافته به هم مربوط خواهند شد (به عبارت دیگر اندازه استاندارد آجر ساختمان = ۲۵۰ میلیمتر (در بریتانیا ۲۲۵ میلیمتر) و ضخامت بتن درجا برای دیوارها = ۲۵۰ میلیمتر می باشد).



دوبرابر (و یا نصف) یک عدد استاندارد، یک عدد استاندارد می باشد.



مبنای اندازه گیری

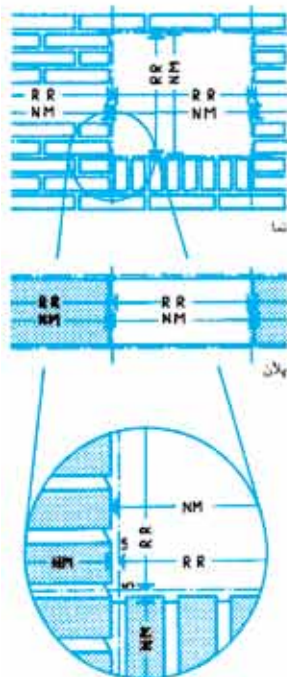
اندازه گیری پایه

ابعاد فردی معمولاً در خصوص جزئیات ساخت و سازها/تمام کاری های پایه بکار می روند (بطور مثال ضخامت اتصالات، گچبری ها، ابعاد بستها، انحرافات چوب و دیوارها). اندازه گیری های ساختاری پایه برای مثال جهت ایجاد بنایی زاویه ای (بجز ضخامت گچکاری ها)، ضخامت ساختار کف، درپهای گچکاری نشده و پنجره ها بکار می روند. اتمام روند اندازه گیری ها به معنی اتمام ساختمان است (برای مثال، اندازه گیری خالص سطح اتاقها و شکافها ویا کفهای تمام کاری شده). چنانچه ساختمان سازی تهی از اتصالات باشد ابعاد غیرواقعی با ابعاد استاندارد برابر خواهند بود، چنانچه اتصالات در نظر گرفته شوند، مقدار اتصال از آن کسر می شود: برای مثال طول ظاهری آجر ساختمان = طول استاندارد (۲۵۰ میلیمتر) - ضخامت اتصال میانی (۱۰ میلیمتر) = ۲۴۰ میلیمتر؛ ضخامت طبیعی بتن درجا برای دیوارها = ضخامت طبیعی = ۲۵۰ میلیمتر. طبق اعداد استاندارد و سیستم اندازه گیری، ابعاد کوچک (۲۵۰ میلیمتر) بدین ترتیب انتخاب می شوند (بصورت میلیمتر): ۱، ۱/۲۵، ۱/۶، ۲، ۲/۵، ۳/۲، ۵، ۶/۳، ۸، ۱۰، ۱۲/۵، ۱۶، ۲۰، ۲۵. در بسیاری از کشورهای اروپایی، حتی کوچکترین واحدهای ساخت و ساز نیز بر طبق سیستم اندازه گیری استاندارد ساختمان سازی برنامه ریزی میشوند، بطور مثال آجرهای استاندارد ساخت و ساز. اندازه یک آجر معمولی ۱۱۵×۲۴۰ میلیمتر است که به نوعی فرمت غیر متریک قدیمی (۱۲۰×۲۵۰) میلیمتر یا ۱۳۰×۲۶۰ میلیمتر (با اتصالات) را با استانداردهای جدید (۱۲۵×۲۵۰) میلیمتر با اتصالات) منطبق می کند. چنان ارتفاع بعلاوه اتصالات آن کاملاً اندازه باشد، ۶۲/۵ میلیمتر (اندازه طبیعی یک آجر = ۵۲ میلیمتر)، بدین ترتیب با این نسبت روبرو خواهیم بود:

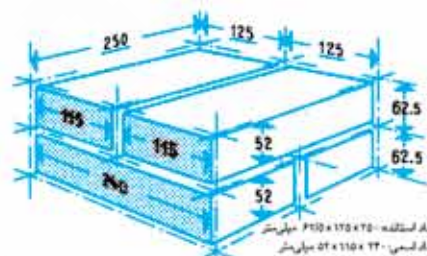
۱ : ۲ : ۴ - ۶۲/۵ × ۱۲۵ × ۲۵۰ - ۴ ابعاد سایر اجزای ساختمانی پایه (بطور مثال بلوکهای سیمانی) - ص ۶۳، پنجره و درپها ۱۷۶-۸۷ و سطوح کف) نیز همینگونه محاسبه می شوند، بدین ترتیب مقادیر عددی فوق الذکر مجدداً تکرار میشوند. ابعاد آجرکاری در بریتانیا متفاوت است: در گذشته، اندازه مختلف آجرهای رسی بدست آمده از کوره ها منجر به بروز مشکلات جدی شد؛ امروزه، BS ۳۹۲۱: ۱۸۹۵ استاندارد واحدی را برای ابعاد این کار مشخص کرد (۵۰): اندازه تطبیق (۲۲۵ × ۱۱۲/۵ × ۷۵ mm، شامل ۱۰ میلیمتر در طرف که برای مفاصل و اتصالات در نظر گرفته می شد) و اندازه مورد نظر برای اعمال در روند کار (۲۱۵ (۲ آجر کله بعلاوه ۱ جای اتصال) × ۱۰۲/۵ × ۶۵ mm).

مجموعه ای ارائه شده برای سازگاری با استاندارد سازی پایه ای			مجموعه ای ارائه شده برای سازگاری با استاندارد سازی پایه ای			مجموعه ای ارائه شده برای سازگاری با استاندارد سازی پایه ای		
a	b	c	d	e	f	g	h	i
25	25 2	25 3	25 4	25 = 5 10 2	5	2 × 5	4 × 5	5 × 5
		8 1/2	6 1/4	2.5 5 7.5 10 12.5 15 17.5 20 22.5 25	10 15 20	10 20	20	
25	25	25	25	25	25			25
		33 1/2	31 1/4	27.5 30 32.5 35 37.5 40 42.5 45 50	30 35 40 45 50	30 40 50	40	
50	50	50	50	50	50	50		50
		68 1/2	66 1/4	52.5 55 57.5 60 62.5 65 67.5 70 72.5 75	55 60 65 70 75	60 70	60	
75	75	75	75	75	75			75
		91 1/2	87 1/4	77.5 80 82.5 85 87.5 90 92.5 95 97.5 100	80 85 90 95 100	80 90	80	
100	100	100	100	100	100	100	100	100

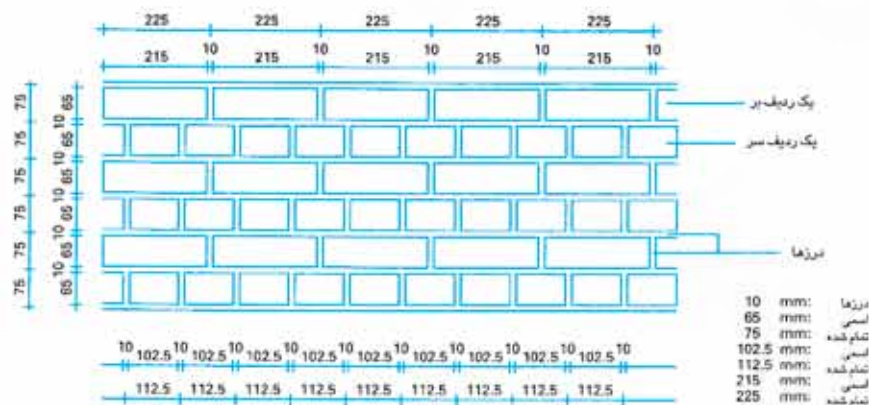
اندازه های استاندارد ساختمان



اندازه های استاندارد برای ساختارهای اصلی (RR) و اندازه های اسمی (MM) برای کار با آجر
برای بازوها RR-NM
لولاها 1/2 RR + 7/5 mm =



اندازه های استاندارد و اسمی برای آجرهای دیواری اروپا



نمای یک دیوار که نشان دهنده اندازه آجرهاست (در انگلستان)

قوانین اندازه گیری ساختمانها در ژاپن از قدمت بالایی برخوردار است، البته پس از حادثه آتش سوزی که در سال ۱۶۵۷ در توکیو رخ داد، سبک و اندازه خانه ها تماما بر اساس مقیاس سیستماتیک اندازه گیری روش Kiwariho معین گشت. ابعاد پایه بدین گونه بودند $Ken = 6$ فوت ژاپنی = $1/818$ متر. فاصله بین محورها دیوار نصف و یا برابر با Ken بودند، پنجره ها و حتی اندازه حصیرها نیز بر همین اساس تعیین می شد، که به نوبه خود توانست خانه سازی را در ژاپن در حد زیادی تسهیل کرده و آنرا سریعتر و ارزان تر نماید. مثال $BOL \leftarrow$

در آلمان نیز سیستم مشابهی برای ساخت ساختمانهای نیمه چوبی ابداع شد که به دوران پیش از معرفی واحد متر بر می گردد. واحد بکار گرفته شده برابر فوت پروسی بود که بیش از هر چیز دیگری مطابق با واحد فوت در راین و دانمارک بود.

ابعاد بین محوره های عمودی معمولا به این صورت بود: $1 \text{ Ellen} = 2 \text{ feet} = 4 \text{ feet}$. فوت در مقیاس پروسی ها، راینی ها و دانمارکی ها که در سیستم متریک تقریبا برابر $312/5$ میلیمتر، Elle برابر با 625 میلیمتر و Gefach برابر با $1/25$ متر می باشد، هنوز نیز در ساختمان سازی در دانمارک بکار می رود. شرکتهای ساختمان سازی خصوصی در روند ساختمان سازی بخصوص ساخت و سازهایی که با مصالح چوبی ساخته می شوند، از سیستم مشابهی برابر با $1/25$ متر استفاده می کنند.

بریتانیا و ایالات متحده نیز سیستم اندازه گیری بر اساس ۴ فوت را مبنای کار خود قرار داده اند، که تقریبا برابر با $1/25$ متر بوده که در آن ۴ فوت انگلیسی نیز برابر با $1/219$ متر است. بدین ترتیب عرض پانلهای ساختمانی (به عبارتی همان تخته فبری یا فیبر) ساخت ایالات متحده برابر با $1/25$ متر در کشورهایی است که مبنای کار آنها متریک می باشد. اندازه استاندارد پیومیس آلمانی که برای بامها استفاده میشود $2 \times 1/25 = 2/50 \text{ m}$ است که با اندازه صفحات گچی برابر می باشد و بالاخره اینکه، در سیستم استاندارد عددی، ۱۲۵ یک عدد مرجع است. در سال ۱۹۴۲، توالی اندازه گیری های حاصل از $1/25$ متر در آلمان استاندارد سازی شده و برای بامها مورد استفاده قرار گرفت $2 \leftarrow$. در همین اثنا هزاران نوع اجزای ساختمانی بر اساس همین سیستم اندازه گیری ایجاد شد. امروزه فاصله بین زوایای تیرهای تمام شده سقف معمولا به این صورت می باشد: $125/2 = 625 \text{ mm}$ = طول گامهای بلند یک انسان بزرگسال $\leftarrow$ ص ۱۷.

● فاصله یکپارچه بین محورها در کارخانجات و موسسات صنعتی و منازل

سازه های صنعتی و برخی از خانه ها و منازل معمولا دارای توالی از محوره های قائم الزاویه می باشند. اندازه گیری این محورها معمولا بر اساس محور سیستم ساختاری پروژه مورد ساخت می باشد. انفصال بین محورها در حقیقت اجزای ابعادی نقشه بوده که مبین جای ستونها، تکیه گاهها، مراکز دیوارها و غیره می باشد. در مورد قابهای صلب، معمولا محوره های مرکزی نقاط اتکای پی مورد بررسی قرار می گیرند. شایان ذکر است که در روند اندازه گیری، حتی اندازه گیری بامهای شیب دار، از نقشه های افقی و پیش رفتگی های عمودی به عنوان مرجع استفاده می شود.

در ساختارهای صنعتی، فاصله های محوری در حد $2/5$ متر در نظر گرفته میشوند. ضرایب این روند منجر به ایجاد فواصل محوری $5/0$ ، $7/5$ ، $10/0$ متر و غیره می شود. در برخی موارد خاص (منازل یا سازه های تاوه ای) از اندازه گیری های پایه ای $1/25 = 2/50$ متر یا ضرایب آنها می توان استفاده کرد. از این رابطه ابعاد $1/25$ ، $3/75$ ، $6/25$ ، $8/75$ متر حاصل می شود. با این وجود، از این اندازه های فرعی حتی الامکان نباید در ارتفاعی بیش از ۱۰ متر استفاده کرد. در مورد زمانی که بیش از ۱۰ متر را مد نظر گرفته ایم، اشکال هندسی مناسب می توانند بدین ترتیب استفاده شوند: $12/50$ ، $15/00$ ، $20/00$ ، $25/00$ ، $30/00$ ، $40/00$ ، $50/00$ ، $60/00$ ، $62/50$ ، $80/00$ ، $100/00$ متر.

شیب بام به نوع بام و زیر ساختهای استفاده شده بستگی دارد. شیب بامهایی که در زیر ذکر شده بر اساس ملزومات عملی ایجاد شده اند: $1:20$ ساخت سقف با استفاده از فولاد و بتن آرمه و بامهایی که با سیمان و چوب ساخته شده اند که البته بامهای پوسته ای و دندانه ای و غیره از این امر مستثنی هستند. $1:12/5$ برای پوشش بام گسترده که روی سازه های چوبی ساخته می شوند.

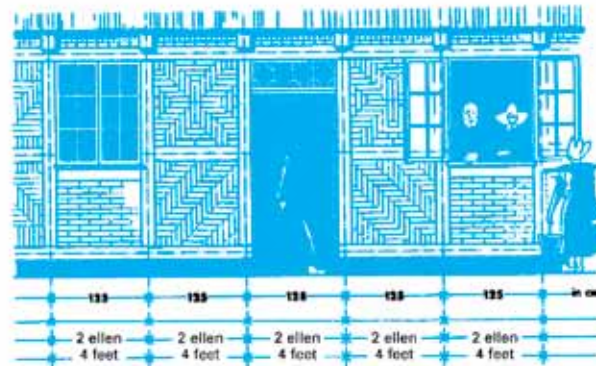
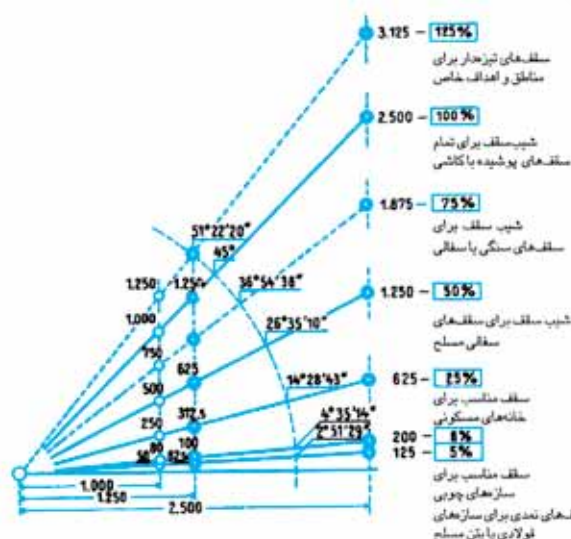
۴:۱ برای پوشش بام موج دار سیمانی، پوشش بام دو شیبه از روی، پوشش بام با صفحات گسترده، بامهای فولادی بروی کارهای مشبک و ریختگری شده، سقف تیرک دار فولادی گالوانیزه، صفحات دو لایه و پوشش بام در مصالح کاغذ-پایه ضد آب برای منازل مسکونی.

۲:۱ برای بامهای مسطح و غیره

یکسان سازی سیستماتیک سازه های صنعتی و مسکونی نوعی توسعه گونه ای و الگویی شمرده می شوند. تقسیم بندی محوری فوق الذکر می تواند بر تک تک مولفه های سازه ای تاثیرگذار باشد: ستونها، دیوارها، سقف، خرپا ها، تیرک اتصال، لنگه خرپا، تخته بندی سقف، پنجره ها، شیشه بری، دربها، دروازه ها، بالابر ها و سایر اجزا. ایجاد یک مقیاس اندازه گیری خاص و پایه برای اندازه گیری فواصل محوره های موجود، نیاز به یک سیستم سلسله مراتبی اندازه گیری کاملا استاندارد را برای هر یک از این اجزای ساختمانی اجزای داخلی و بیانی آنها، به امری الزامی تبدیل کرده است. فاصله گذاری و تقسیم بندی محورها، بدون هیچگونه اندازه گیری میانه، تنها باید با یکدیگر جمع شوند. با این وجود، بنایی، قطعات شیشه، پانلهای ساخته شده از بتن آرمه و غیره، به منظور یکی کردن تنظیمات با سایر اجزا، به یک مولفه خاص نیاز دارند.

نقطه اتکای یک بالابر می تواند بر اساس تقسیم بندی استاندارد محورها، تنظیم شود.

اجزا و مولفه های مونتاژ شده استاندارد با یکدیگر قابل تعویض هستند، بدین ترتیب می توان آنها را خارج از سایت آماده کرده و در موارد مختلف بکار بست. تولید انبوه، تعویض پذیری اجزا/ مولفه های مونتاژ شده و دسترسی پذیری اجزا و مولفه های مونتاژ شده استاندارد در بازار و انبارها، منجر به صرفه جویی در کار، مصالح، هزینه ها و زمان شده است. نظم و ترتیب محوره های ساختاری، نظارت بر ساخت و ساز را تا حد بالایی تسهیل کرده است.



شیب سقف در فواصل منظم که برای انواع مختلف سقفهای ساختمانی مناسب می باشند.

● ساختمان های قدیمی دانمارکی که دارای قالب مشخص بوده و بین محوره های عمود آن، ۱ "Gefach" فاصله وجود دارد.



مبنای اندازه گیری

۱ سیستم مدول

توافقهای بین المللی در خصوص برنامه ریزی و اجرای کار جهت طراحی و تولید اجزای ساختمانی و محصولات پیش ساخته، تماماً تابع استانداردهای ملی هستند. سیستم مدول راهی است برای هماهنگ سازی ابعاد قابل استفاده در کارهای ساختمانی. واژه "هماهنگی" در این بخش به منزله نوعی کلید محسوب می شود که مبین طرح بندی مدولی است، این طرح بندی منجر به تنظیم ابعاد و هماهنگی فضایی اجزای ساختمانی می شود. بنابراین، استاندارد مذکور، در خصوص ملزومات هندسی و ابعادی به بحث و بررسی می پردازد. سیستم مدولی، روندی و روشی را بسط می دهد که در آن برای طراحی و ساخت و ساز از یک سیستم هماهنگ کننده به عنوان هدف اصلی در طراحی و اجرای پروژه های ساختمانی استفاده می شود. یک سیستم هماهنگ کننده همیشه به اهداف و مقاصد خاص و ویژه مربوط می شود.

۱ ملاحظات هندسی

با توجه و اتکاء بر سیستم مختصات، ساختمانها و اجزای آنها چگونه ای کاملاً منظم مرتب می شوند و موقعیت دقیق آنها به همراه اندازه مناسب هر یک، دقیقاً مشخص می شود. بدین ترتیب ابعاد طبیعی اجزا، همچنین ابعاد اتصالات و اتصالات داخلی را می توان به درستی بدست آورد. ۱-۶، ۱۳.

یک سیستم مختصات شامل سطوح زوایای قائمه نسبت به یکدیگر و تعیین فضا طبق اندازه گیری مختصاتی می باشد. بسته به نوع سیستم، اندازه و هر سه بعد سطوح قابل تغییر می باشند.

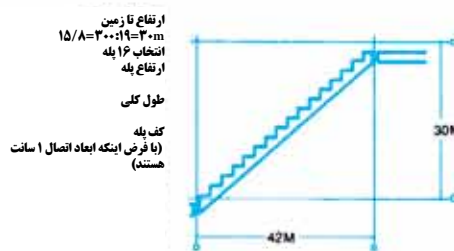
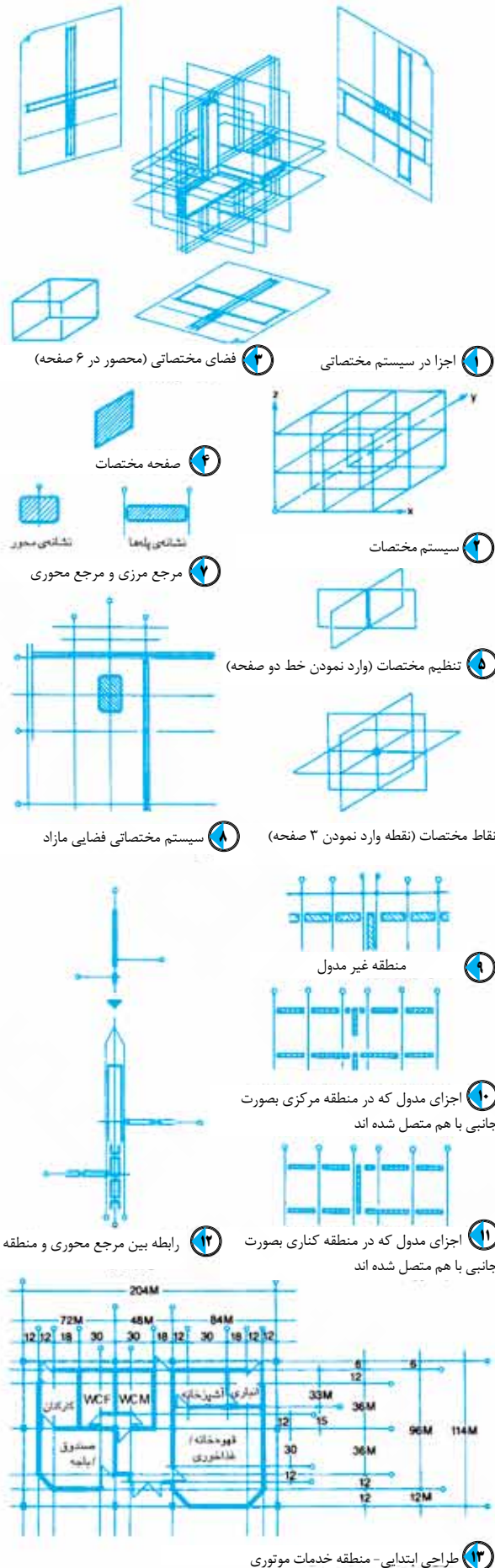
به عنوان یک قانون کلی، تمامی اجزا در یک مختصات و دقیقاً موازی با صفحات مختصات قرار داده می شوند این روند به نوعی است که تمامی بعدسازی های مختصاتی تکمیل شود، این مسئله شامل تمامی موارد مربوط به اتصالات و همچنین مد نظر گرفتن تمامی اتصالات و تفاوت های مجاز می باشد. بدین ترتیب، اندازه و موقعیت وضعیت یک جزء را می توان در یک بعد ایجاد نمود. به این مقوله مرجع مرزی گفته می شود. ۷-۱۲.

در سایر موارد، بهتر است اجزا را بین دو صفحه قرار ندهیم، بلکه ترجیحاً باید محور مرکزی را با صفحه ای از سیستم مختصات منطبق نماییم. اجزا در مرحله اول بر حسب محورهای خود و البته مطلقاً برای تعیین موقعیت، در یک بعد مورد بررسی قرار می گیرند. ۷-۱۲. یک سیستم مختصاتی را می توان به دو زیر مجموعه تقسیم بندی کرد و گروه های مختلفی را که از اجزای مورد نظر تشکیل شده اند را بررسی نمود، بطور مثال سازه های تحت بار، فضای نشانه گذاری اجزا و غیره. ۸.

شایان ذکر است که اجزای منفرد نیازی به مدول شدن ندارند، اجزایی مانند پله های منفرد در پلکان، پنجره ها، دربها و غیره. ۱۴.

برای اجزای غیر مدولی که در راستا و امتداد تمام ساختمان قرار دارند نوعی فضا تحت عنوان منطقه غیر مدولی می توان اختصاص داد که سیستم مختصاتی را به دو سیستم فرعی تقسیم می کند. فرض بر این است که ابعاد اجزا در منطقه غیر مدول هنگام تنظیم سیستم مختصات کاملاً شناخته شده است، چرا که منطقه غیر مدول تنها می تواند ابعاد کاملاً شناخته شده را شامل شود. ۹.

نحوه دیگر نیز برای تنظیم اجزای غیر مدولی وجود دارد، بدین ترتیب که موقعیتهای مرکزی و کناری مناطق مدولی برای آنها مد نظر گرفته میشوند. ۱۰-۱۱.



۱۴ واحد پلکان بتن آرمه

۱۳ طراحی ابتدایی - منطقه خدمات موتور

سیستم مختصات و اندازه گیری

① سیستم مختصات و ابعاد ① تنظیمات مدول در امور ساختمانی

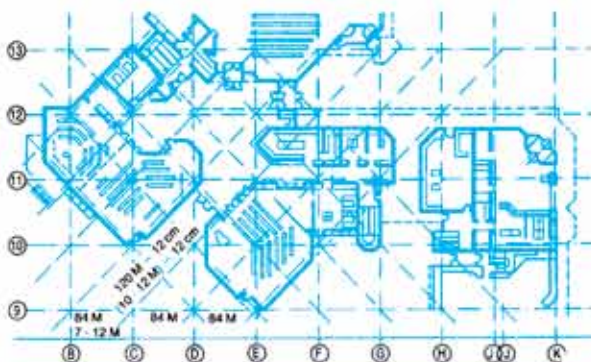
واحد های یک برنامه ریزی مدول شامل این موارد می شود:
 $100\text{mm}=M$ برای مدول پایه و $300\text{mm}=3M$ ، $600\text{mm}=6M$ و $1200\text{mm}=12M$ برای چندین مدول. مضارب محدود توالی عددی به همین ترتیب ایجاد میشوند. ابعاد مختصات-ابعاد تئوری استاندارد- نیز از همین موارد بدست می آیند. حدود مذکور در نتیجه عملکرد فاکتورهای کاربردی، ساختمانی و اقتصادی حاصل میشوند $\leftarrow 1$.

بعلاوه، ابعاد استاندارد غیر مدولی نیز وجود دارند که عبارتند از $25\text{mm}=I$ ، 50mm and 75mm که بطور مثال برای تطبیق و همپوشانی اجزا مورد استفاده قرار می گیرند $\leftarrow 3$.

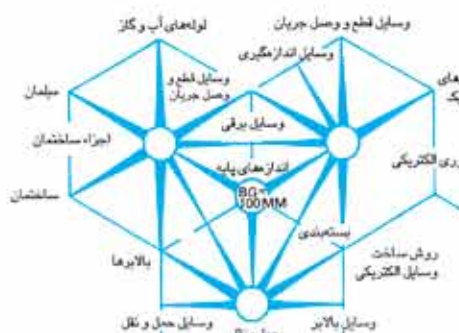
① سیستم مختصاتی در مرحله کاربرد عملی

با استفاده از قوانین مختصات، اندازه های مختلف اجزا را می توان در حیطه یک سیستم مختصاتی مدول، تعیین نمود $\leftarrow 5$.
به لطف امکان محاسبه با گروههای عددی (فیثاغورث) و یا به کمک فاکتور گیری (کسر مسلسل) اجزای غیر مستطیلی را نیز می توان در یک سیستم مختصاتی مدول تنظیم نمود $\leftarrow 6+2$.

با ترسیم چند ضلعی ها (مثلث، مستطیل، پنج ضلعی و نیمی از هر یک از آنها) می توان به چگونگی ساختمانهای به اصطلاح گرد پی برد $\leftarrow 7-8$.
با استفاده از سیستم مدول، مناطق فنی مانند مناطقی که در مهندسی سازه، الکتروتکنولوژی، حمل و نقل نیز بکار می روند و البته همگی به نوعی از لحاظ هندسی و ابعادی به یکدیگر مربوط می شوند، را می توان بدست آورد و در اختیار گرفت $\leftarrow 9$.

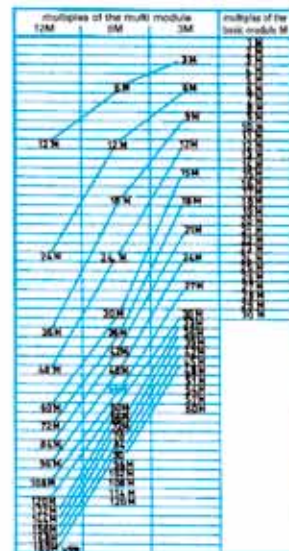


④ کاربرد چرخش ۴۵ درجه با استفاده از ۱۲M در نقشه

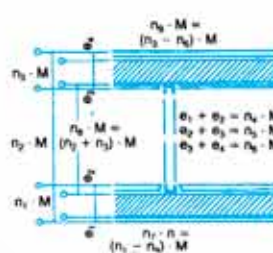


④ مثالی از اتصال مناطق فنی با استفاده از تنظیمات مدول

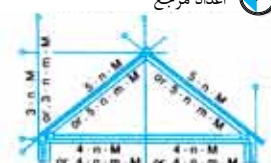
حدود افقی
سری ۱۲ متری بدون حد
سری ۶ و ۳ متر شکست
سری ۱ متر شکست
عمودی:
سری ۱۲ محدود ۶ و ۳ متر
سری ۱۶ شکست
سری ۳۰ متر شکست



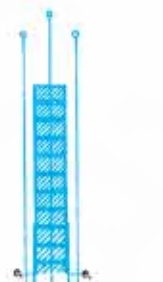
④ ابعاد مرجع



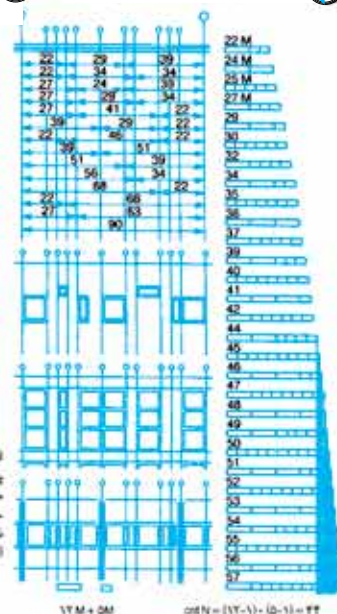
④ اندازه های جبرانی در خطوط عمودی



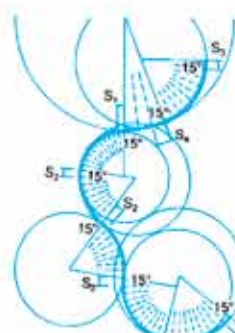
④ مثال کاربردی، سقف شیب دار



④ اندازه های جبرانی در خطوط افقی
کوچکترین ابعاد که بواسطه آنها نوعی توالی ادامه دار توسط اعداد بحرانی محاسبه می شود



④ ترکیب ابعاد اجزا صرف نظر از مقسوم علیه مشترک



④ چند ضلعی مدول



④ ساخت یک لبه سقف قوسی با استفاده از مستطیل و چند ضلعی (نقشه جانبی)



طراحی

۱ جزئیات ساختمان استفاده کاربردی از مصالح

شکل ساختمانها در تمدن های اولیه با استفاده از تکنیکهایی مانند چسباندگی، بتونه گرده، اتصالات، بافت طناب و سایر بافتدگی ها استوار بوده است. بعدها از الوار استفاده شد و تقریباً در تمامی تمدنهای بعد از آن به یکی از اصلی ترین مصالح ساخت و ساز تبدیل گشت، بطور مثال در معابد یونانی < ۱ و < ۲.

این مقوله تقریباً به قرون اخیر بر می گردد و البته مثالهای بی شماری نیز وجود دارد که به نوعی موجد صحت این تئوری می باشند. گفتنی است که Uhde در مورد قدمت این مسئله به تحقیق و بررسی پرداخته و مشخص نمود که مهارتهای معماری ساکنین آفریقای شمالی که دقیقاً Alhambra در Granada می باشد، بر اساس الوار استوار بوده است. سطح داخلی تزئیناتی ساختمانهای Morish بواسطه تکنیک بافتدگی ساخته شده است (مانند روبانها و گچبری های ساختمان های یونانی که گهگاه مهره هایی نیز در آنها تابیده شده است)، البته ساخت این بخش ها در حقیقت بواسطه فشردن یک جسم خارجی به داخل گچبری ها بوده توسط قالب گیری یا میناکاری هایی موسوم به Azujelos (نوارهای شیشه ای در خاک رس) صورت گرفته است. در اکثر اتاقهای Alcazar در Seville می توان به خوبی شاهد تکنیک گره زنی یا اندود فلز را مشاهده نمود که در گچبری های دیوارها به کار رفته است بطوریکه در چند سده پیش از آن، قالیچه های دیواری چادرها در گوشه های اتاق گره می خوردند. اکنون شیوه بکار گرفته شده در ساخت چادرها به قالب های گچبری انتقال پیدا کرده است.

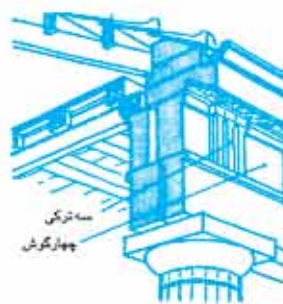
همچنین گفتنی است که اینگونه فرم ها و حالات که در نتیجه استفاده از مصالح، ساختمان سازی و ملزومات کاربردی خاص حاصل شده اند، در هر زمان در همان کشور مربوطه به خوبی قابل رویت می باشند.

شیوه حالت ابدی توسط V. Wersin ابداع شد که البته شواهد زیادی گواه بر این ادعا هستند. وی اثبات کرد که دستگاهها و لوازم بکار رفته در ۳۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح که از سوی ساکنین خاور دور و اروپا مورد استفاده قرار داشته است، در دنیای امروز نیز کاملاً مشهود است. با وجود اینکه تزئینات و ظواهر می توانند حالت و فرم حقیقی را پنهان سازند و یا حتی حس موجودیتی کاملاً متفاوت را القا کنند (باراکو)، لیکن با ظهور مصالح جدید، فن آوری نوین و تغییر کاربردها، نوع و حالتی متفاوت وارد دنیای بشر شد و این روح و سرشت قدمت بود که حالت ساختمانهای کنونی را رقم زد.

امروزه به این نتیجه رسیده ایم که جستجو و تحقیق در خصوص ساختمانهای دوران و اعصار دیگر، درحقیقت جستجوی خواستگاه هنر است. هر سبکی بصورت حالت ابدی آن و در حد اعلی پا به عرصه گذاشت، سپس رشد پیدا کرده و اصلاح شد. ما امروزه همچنان برای بکار بردن صحیح بتن، فولاد و شیشه در کلنجار بسر می بریم و البته توانسته ایم این راه حل های جدیدی برای ساختمان کارخانجات و سایر اماکن که بدست آوریم، اماکنی که نیاز به پنجره زیاد در آنها دائماً سازه هاوساخترها را خطاب قرار می دهد.

اجزای ساده و کاملاً متمایز اجزای ساختمانی، که با کاربرد فنی آنها کاملاً مترادف است، امکان ایجاد حالات جدید در جزئیات و ظواهر ساختمان را میسر کرده است. در اینجا به برخی از چالش های معماری امروزی اشاره می شود. یکی از باورهای غلط این است که اعتقاد داشته باشیم در عصر حاضر باید راه حل های واضح و صریح تکنولوژیکی را کشف نمود و ایجاد یک نوع و حالت جدید که برخاسته از این سازه ها می باشد را به نسل آتی واگذار کرد < ۲. از طرف دیگر به خوبی می دانیم که معماران امروز وظیفه دارند از امکانات فنی معاصر حتی الامکان بهره ببرند و استفاده نمایند تا از پتانسیل هنری بهره برده و ساختمانهایی ایجاد کنند که کاملاً مبین عادات و رسوم عرف دنیای مدرن است (< ص ۳۹). این امر مستلزم ذکاوت، ایفا و احترام به محیط پیرامونی، و حفظ رابطه سازگار و خوش آهنگ بین پیوستگی های فضای داخلی و حالات خارجی است، که البته نباید خواسته های تکنولوژیکی، سازمانی و اقتصادی را در کنار آن به فراموشی سپرد. حتی هنرمندان تراز اول که خلاقیت را سر لوحه کار خود قرار داده اند (کسانی که واقعاً حرفی برای گفتن دارند) باید تابع این محدودیتها بوده و قطعاً تحت تاثیر سرشت و روح عصر قرار دارند.

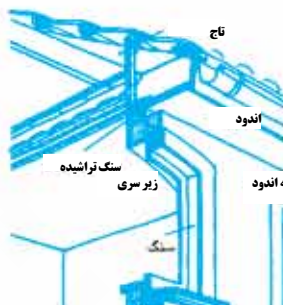
هرچه دیدگاه هنری و یا دیدگاهی که نسبت به زندگی هنرمند وجود دارد قوی تر باشد، کار وی نیز غنی تر خواهد بود و دوام و ماندگاری آن به عنوان یک شیء زیبا و یادگاری هنری برای تمامی اعصار، بی شبهه تر خواهد شد.



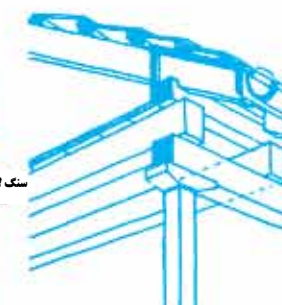
۱ ساختارهای سنگی که توسط یونانی ها و بر اساس موضوع ۱ ساخته شد



۱ ساختارهای اصلی ساخته شده از الوار که به عنوان پایه و اساس طراحی در معابد یونانی به کار گرفته می شد.



۴ دیوارهایی از سنگهای نتراشیده که باید نمای سنگ در آنها بکار رود < ۳۷



۴ ساختمانهای ساخته شده از الوار (مانند ۱) که هنوز در بسیاری از کشورها مورد استفاده قرار می گیرند.



۶ ساختمان بتن آرمه که دیوار خارجی آن توسط تکیه گاه حمایت میشود، و در جلوی آن دیوای موازی قرار دارد که آن نیز بواسطه تیغه حمایت میشود.



۶ قاب الوار میخی. کاملاً عملی و اقتصادی اما بدون کارکتر؛ بهترین بخش پشت پوشش



۸ سازه بتن آرمه قارچی با تکیه گاهی از فولاد سبک در دیوار خارجی بین پنجره ها < ۳۸.



۷ ساختاری از بتن آرمه با ستونهای داخلی، کف نرده ای و پنجره های پیوسته روبانی دیواری از سنگ سبک

طراحی

برای شروع لازم است بدانید که همیشه ساختمان سازی بوده است که پایه و اساس فرم و قالب را تشکیل داده است. این مقوله بعدها به نوعی قالب خالص و اغلب انتزاعی تبدیل شد که بخصوص زمان استفاده از مصالح ساختمانی جدید مورد استفاده قرار می گرفت. در تاریخ می توان به مثالهای بیشماری در این زمینه اشاره کرد، که از آن میان می توان معابد سنگی قدیمی را نام برد، و حتی زمان استفاده از قالبهای الواری و یا بعدها در سال ۱۹۰۰ که اتومبیل همانند کالسکه هایی که با اسب حرکت داده می شدند، وارد عرصه گشتند.



آرکهای گوشواره ای

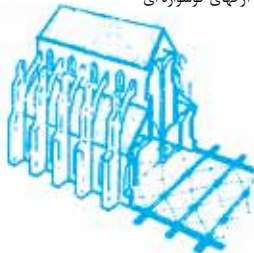
۴ ساسانیان در ایران (سده ۶ پس از میلاد) اولین خانه های گنبدی شکل خود را بروی خانه های مربعی ساختند؛ تغییر پایه و خواستگاه مربعی به دایره ای از طریق آرکهای گوشواره ای



۲ رمی ها اولین خانه های گنبدی شکل را روی یک پایه گرد ساختند (بطور مثال در حالت مطلق آن، Pantheon، رم)



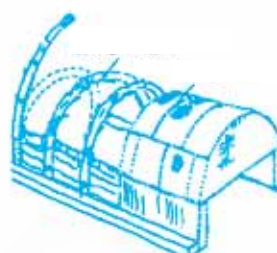
۱ کلبه های اولیه مدور با استفاده از مصالح بومی: سنگ، دیرک و Liana بافته شده که با برگ، کاه، نی، پوست حیوانات و غیره پوشانده می شدند. بلوک یخ، یخ برای پنجره، برای خواب، نردبان، خانه یخی (igloo)، ورودی



۸ معماری گوتیک با استفاده از طاقهای متقاطع که با استفاده از آرکهای نوک تیز امکان طاقسازی بروی دهانه های مستطیلی را میسر می کرد. (پشتبندهای معمولی و پشتبندهای معلق)



۷ طاقهای بشکه ای در بنایی اولین بار توسط رمی ها استفاده شد و بعدها در معماری رومی دیده شد (بطور مثال کلیسای Sibenik، در یوگوسلاوی)



۶ علاوه بر ساختارهای گنبدی شکل، طاقهای بشکه ای نیز به وفور استفاده می شدند (بطور مثال Mesopotamia؛ باریکه های قوسی ساخته شده از نی با بافته هایی از نی بوریا پوشانده می شدند.



۵ ۱۴۰۰ سال قبل، معماران روم شرقی گنبدهایی را روی طرح ها و ساختارهای مربع شکل خود، موسوم به Hagia Sophia، ایجاد کردند و در ساخت آن از لچکی استفاده کردند. داخل ساختمان تقریباً تاریک بود (عدم تجسم سازی). باریکه های قوسی ساخته شده از نی بانه هایی از نی بوریا



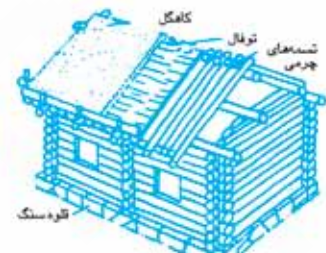
۱۱ بر خلاف مورد قبل، این خانه دارای پنجره ها و ستونهای پانل ساختمان سازی که در آن از کناری مجزا است؛ پانلها در حقیقت حصیرهای بافته شده پانلهای دیواری بزرگ پیش ساخته استفاده ای بودند که با گل یا خاک رس محکم می شدند (حصیر می شود، ساخت این ساختمانها سریع بوده نی و اندود)



پاسنگ (نه ستون) معماری



۱۰ در مناطقی که با کمبود الوار روبرو بودند، در ساختمانها از پستهای چوب استفاده می شد، پنجره ها در میان این پست ها تعبیه می شدند و در داخل پنجره ها نیز نوعی مهار بکار گرفته می شد.



۹ خانه های بلوکی چوبی در برخی کشورها نوعی قالب جهانی به خود گرفت که در حقیقت بازگوی دقیقی از طبیعت ساختمان سازی آنها بود. سنگ



۱۶ تمایل به ساخت پنجره های بزرگ در شهرها منجر به استفاده از ستونها سنگی شد که سبک ساخت آنها همانند زمانی بود که از الوار استفاده می شد ۱۰۶.



۱۵ در سده پس از آن: ورودی های قایدار و زوایایی که به دقت ساخته شده اند و همچنین استفاده از سنگ؛ مابقی دیوار از سنگ لاشه بنایی ساخته شده که پس از آن اندود شده است.



۱۳ ساختمانهای سنگی بدون استفاده از ملات (سنگ لاشه درهم) باید با پاسنگ (ته ستون) کوتاه داشته باشد؛ این سازه اغلب شامل یک سقف کامل با یک ورودی کوچک می شود.

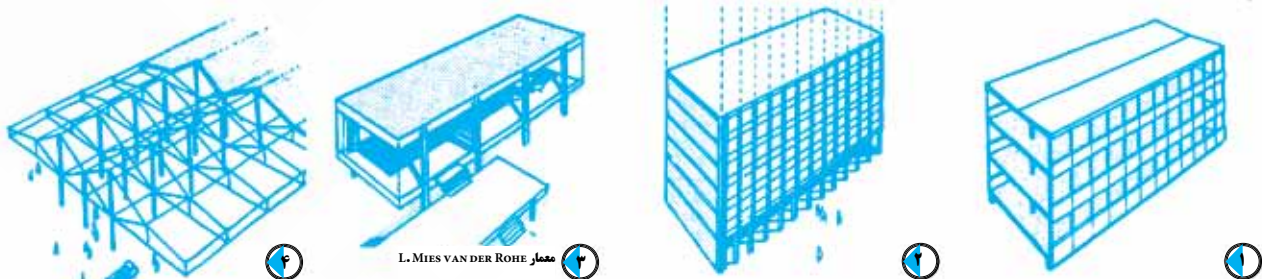




طراحی

یکی از چالشهایی که معماران دائماً با آن مواجه می باشند، ایجاد شکلهای و قالبهایی است که باید تماماً بر اساس آمیختگی تعاریف معماری و دانش حاصله از اصول فنی باشد که به نوبه خود پیامد تکنیکهای جدید ساخت و ساز می باشد. این هماهنگی زیبا در اثنای ضعفهای انقلاب صنعتی از دست رفت، لیکن پیش از آن در بسیاری از ساختارها چه از جنس سنگ، چوب و یا گچ، حالت تزئین گونه این قابها کاملاً نمایان بود. فنونی که بعدها برای ضد حریق نمودن ایجاد شدند، نیاز به بتن پوشش دار را مرتفع کرد. پوششهای ضد آتش پف کننده معمولاً برای حفظ سازه های فولادی در برابر آتش استفاده می شوند (بخصوص مولفه هایی که در معرض دید هستند). این مواد مانند رنگ معمولی می مانند اما هنگام آتش سوزی کف کرده و بدین ترتیب نوعی لایه محافظ دور فولاد ایجاد می شود.

فولاد

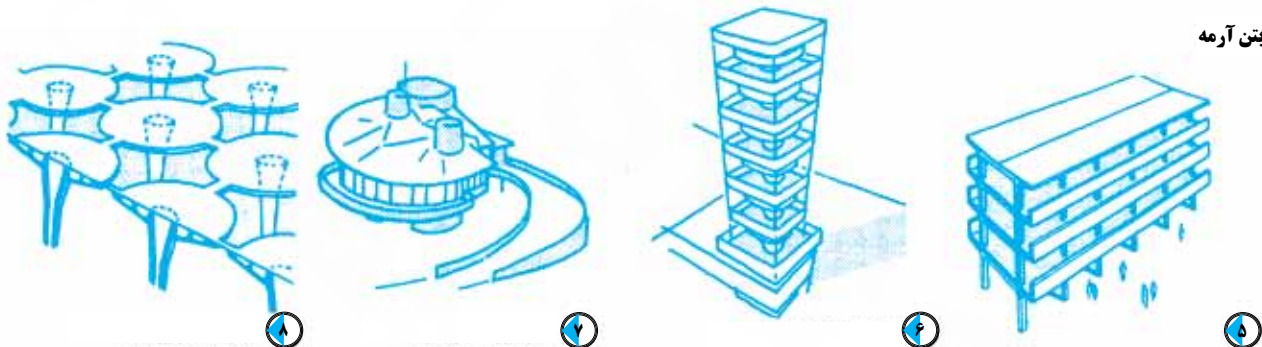


معمار L. MIES VAN DER ROHE

اما هنگام ترکیب با تیرهای خارجی قابل مشاهده، میتوانند نور خوبی فراهم کنند و در عین حال ظاهری تهی با فضایی کاملاً آزاد ایجاد نمایند. سازه های فولادی و آلومینیومی برای تالارهایی که به نور زیاد احتیاج دارند و تعداد تکیه گاهها و سقفهای تیفه ای در آنها محدود است، بسیار مناسب می باشند.

تکیه گاههای باریک به ظاهر ساختمانهای فولادی، سبک ترین حالت ممکن را می بخشد. با این وجود، امکان استفاده از این نوع قالب در همه جا میسر نیست. تکیه گاههای خارجی غیر میانی نیز به ندرت امکان استفاده دارند.

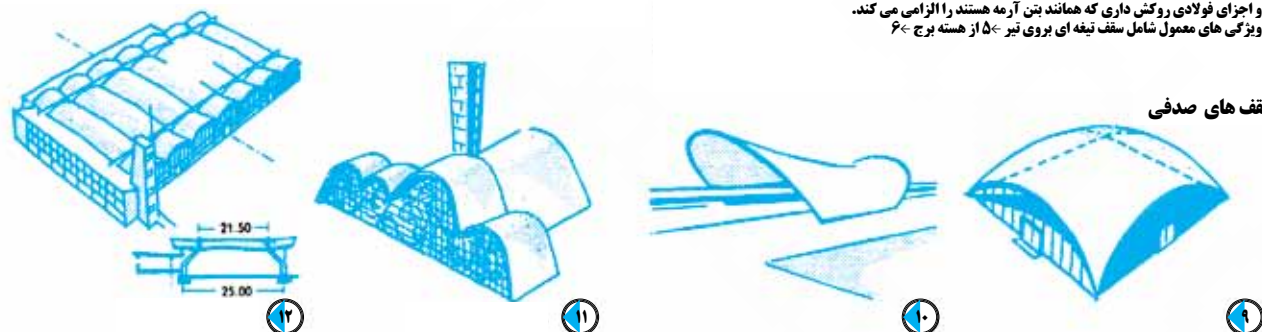
بتن آرمه



یا تکیه گاههای هسته ای ساختمان ۷ و یا سازه های خارجی شکل میباید ۸

در بسیاری از ساختمانها، قوانین ساختمانی وجود ویژگی های مقاوم در برابر آتش و یا حتی ساختارهای ضد آتش و اجزای فولادی روکش داری که همانند بتن آرمه هستند را الزامی می کند. ویژگی های معمول شامل سقف تیفه ای بروی تیر ۵ از هسته برج ۶

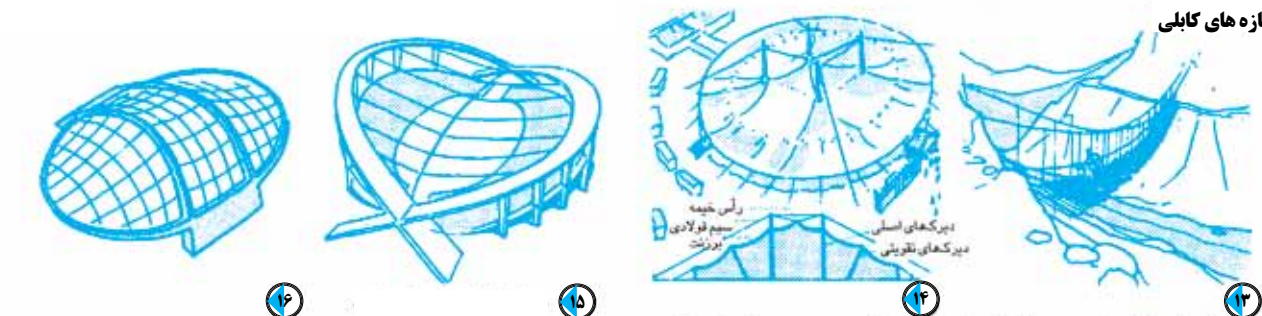
سقف های صدفی



صدفهای منظم ریتمیک ۱۱، ردیفی از صدف ها با تکیه گاههای مورب در نقاط طبیعی ۱۲.

در سازه های صدفی، نیروها بگونه ای تا هماهنگ و در تمامی جهات پخش شده اند. انواع مختلف این مورد شامل این موارد می باشند: سقف های گنبدی با اجزای مختلف ۹، صدفی کشیده ۱۰.

سازه های کابلی



دیافراگم های محلی جدید ساخته شده از بتن آرمه که دارای تیرهای سخت و استوار هستند می توانند ساختمانهای کاملاً مقرون به صرفه و تأثیرگذاری را سب شوند ۱۵ و ممکن است نقش بنیان را برای پایه ساختمان ایفا کنند ۱۶.

سازه های کابلی به دلیل دهانه های بزرگ خود از زمانهای اولیه به وفور استفاده می شده اند ۱۳. چادر های سبک یکی از شناخته شده ترین سازه های دیافراگمی هستند ۱۴.

طراحی

❶ طراحی منزل

شرح زمان و عرف های مرسوم در هر زمان

طی دوران بین سده ۱۶ (زمانی که شکار، خرافات، نورهای هادی و خانه های بارو دار در آن رواج داشته است، حالتی از خانه ها که هنوز نیز گاهی اوقات تمایلات برخی را جلب میکند) و دنیای امروز، پیشرفتهای شگفت انگیزی در حیطه علوم، فن آوری و صنعت ایجاد شده است. درنتیجه، چشم انداز جوامع نیز تغییر کرده است. بواسطه ساختمانها و جزئیات بکار رفته در آنها و همچنین سایر وجوه زندگی در قرون که طی این دو عصر قرار داشته اند به خوبی واضح است که مردم آزادتر شده اند و آگاهی کلی آنها بیشتر شده است و البته فضای ساختمانها نیز روشن تر و پر نورتر شده است. دیگر خانه ها به عنوان نوعی سنگرهای نظامی نیستند که به منظور حفاظت مردم از دشمنان، دزدان و حتی "شیاطین" و سایر خطرات ساخته می شدند بلکه در زمان حاضر منظور از خانه و مسکن نوعی چهارچوب است که مکمل زندگی آنها بوده که نه تنها رو به طبیعت باز است بلکه از هر لحاظ می تواند فرد را محافظت نماید.

در کل می توان چنین گفت که دیدگاههای مردم و برداشت و احساس آنها از آن موضوع، با یکدیگر متفاوت است. بدین ترتیب طراحان باید از خلاقیت خود حتی الامکان بهره ببرند تا تجارب مشترک ما را بواسطه مواد و مصالح بکار رفته درآید های خود، به ورطه واقعیت بکشانند. در این راستا، نگرش مصرف کننده از اهمیت والایی برخوردار است. از برخی جهات، بسیاری از مصرف کنندگان و معماران هنوز در قرن ۱۵ زندگی می کنند درحالیکه می توان گفت که تنها تعداد اندکی از مردم واقعا وارد هزاره جدید شده اند. اگر دستاوردها و نیازهای قرون مختلف به درستی مد نظر گرفته شوند، می توان از تلفیق موفقیت آمیز و ابدی بین مصرف کننده و معمار اطمینان داشت.

دسترس



❶ خانه های قرن بیستم هیچگونه حفاظتی در اطراف نداشته (بخصوص در ایالات متحده) و در میان درختان و پارکهای بزرگ بنا می شوند.



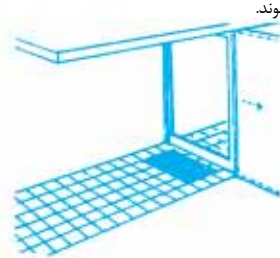
❷ در دهه ۱۸۰۰ خانه های منفصل در محیط پیرامونی کاملا باز که با پرچین احاطه شده بود، ساخته شدند



❸ سال ۱۷۰۰ دیوارها و دروازه ها تنها حالت نمادین داشتند، و امکان دیده شدن باغچه منزل وجود داشت



❹ حدود ۱۵۰۰ سال پیش از میلاد، خانه ها و شهرک ها بواسطه دیوارهای بلند و دروازه های بزرگ محافظت می شدند



❸ قرن بیستم: جاده ای کوچک سنگفرش که از محل پارک ماشین تا درب منزل ادامه دارد (دربهای با شیشه های محصور در قاب فلزی) که البته به دلیل وجود چشم الکترونیکی، خود به خود باز می شوند.



❹ حدود سال ۱۷۰۰: دربهای دارای شیشه های شفاف بوده و برای تزئین آن از میله های زیبا استفاده می شد (به همراه زنگ).



❺ سال ۱۵۰۰: دربهای سنگین و مرصع با کلون و پنجره هایی که دارای حفاظ میله ای و قابهای چهارگوش



❻ حدود ۱۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح: کابینهایی با دربهای بسته و پایین، آستانه های بلند، بدون پنجره و نور از طریق دریچه ای که در سقف تعبیه شده بود وارد فضا می شد.

ارتباط اتاقها



❷ اتاقهای کاملا انعطاف پذیر قرن بیستم: دیوارهای کشویی و پنجره های شیشه ای در قابی فلزی؛ همچنین وجود آفتابگیر های مختلف جهت اجتناب از ورود نور بیش از اندازه خورشید به داخل فضا.



❸ در سال های ۱۹۰۰ میلادی، درهای کشویی بین اتاق، کف لینولوم و پنجره های کشویی با پرده های کرکره مورد توجه قرار گرفت.



❹ دهه ۱۷۰۰، دربهای بزرگ دوبل، طی روز نور اندکی وارد فضا می شد، کف اتاق با تخته های منتهی به اتاقها؛ کف با کفیوشهای موازی کوچک و بلند پوشانده می شد.



❺ ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد: دربهای سنگین و کوتاه، کف اتاق با تخته های منتهی به اتاقها؛ کف با کفیوشهای موازی کوچک و بلند پوشانده می شد.



❻ دهه ۲۰۰۰ که دارای تکیه گاههای فولادی باریک و پرده های سبک بوده، اجزای بکار رفته کاملا می تواند محیط داخل را نسبت به هوای فضای بیرونی، سر و صدا و گرما محافظت کند. طرح و نقشه ای کاملا باز و صفحات مخصوص تقسیم بندی که بین اتاقهای پذیرایی، اتاق غذاخوری و هال (بدون درب) وجود دارد.



❷ خانه ای سنگی (۱۵۰۰ قبل از میلاد): دیوارهای بزرگ که جهت مبارزه با دشمن و یا اجتناب از سرما بوده است، از همین فضا به عنوان اتاق استفاده می شود.



❸ در سال های حدود ۱۵۰۰ میلادی خانه های چوبی تحت تاثیر محیط اطراف، شیوه ساخت و روش زندگی بود.

● طراحی ساختمان

مقدمات کار: هماهنگی با مشتری

کارهای مقدماتی که با عجله صورت گیرد، نتیجه ای نخواهد داشت بجز طراحی که جزئیات آن به خوبی مهیا نشده است و سوالات زیادی را بر جا خواهد گذاشت و دقیقاً بنا بر دلایل اینچنینی است که هزینه کلی تنها زمانی مشخص می شود که کار ساختمان رو به پایان است و در اینجا است که تنها ارئه توضیحات به مشتری نمی تواند راه به جایی ببرد. تنها راه حل این مسئله این است که کارها را هر چه سریعتر سامان دهیم و برای این کار با معمار هماهنگی نماییم و البته مهم است که کارهای مقدماتی که باید در سایت ساختمان و دفتر طراحی صورت گیرد را تمام و کمال انجام دهیم. در مورد اکثر پروژه های ساختمانی باید همین نوع اطلاعات را بدست آورد بدن ترتیب پس از دریافت دستور ساخت و ساز می توان از مواردی چون پرسشنامه و پروفورما استفاده کرد تا سرعت روند کار بالا رود. البته قطعاً تغییراتی حاصل خواهد شد، اما بسیاری از فاکتورها همچنان ثابت باقی خواهند ماند و پرسشنامه مورد نظر، حتی اگر فقط به عنوان یک چک لیست استفاده شود، باز هم در روند اجرای کار مفید واقع خواهند شد. پرسشنامه زیر تنها نمونه ای از انواع مختلف است که باید در دفتر کار تمامی معماران وجود داشته باشد البته علاوه بر این پروفورما، هزینه هایی که خرید مصالح و موارد در پیش خواهد داشت نیز باید عرضه شود.

خلاصه پرسشنامه

شماره درخواست:

کارفرما:

شرح پروژه:

جمع آورنده اطلاعات:

رونوشت:

I اطلاعاتی در خصوص مشتری:

- ۱- وضعیت مالی وی چگونه است؟ وضعیت کلی کسب و کار وی؟ ظرفیت کلی بکار گرفته شده؟ منبع اطلاعات کجا بوده است؟
- ۲- روند پیشرفت موضوع (تجارت) چگونه به نظر می آید؟
- ۳- رابطه اصلی کیست؟ در صورت عدم حضور وی، رابط چه کسی خواهد بود؟ اختیار و توانایی اصلی بر عهده کیست؟
- ۴- آیا مشتری نظر خاصی در خصوص چگونگی طراحی دارد؟
- ۵- آیا مشتریان علاقه خاصی به هنر دارند؟ (در حقیقت آیا هیچ گونه میلی به هنر طراحی و چگونگی عملکرد ما دارند)
- ۶- چه دیدگاه شخصی از سوی مشتری وجود دارد که باید حتماً مد نظر گرفته شود؟
- ۷- چه کسی می تواند احیاناً برای ما مشکل ایجاد کند و چرا؟ تاثیر آن چگونه خواهد بود؟
- ۸- آیا مشتری علاقه ای به چاپ نمای ساختمان خود در آینده دارد یا خیر؟
- ۹- آیا طرح ها باید به گونه ای باشد که یک عامی هم متوجه آنها بشود؟
- ۱۰- معمار قبلی این مشتری چه کسی بوده است؟
- ۱۱- به چه دلیلی فرد مذکور تمایلی به دریافت این سفارش نداشته است؟
- ۱۲- آیا مشتری به ساخت ساختمانهای دیگری نیز فکر می کند؟ اگر چنین است، چه نوعی را می پسندد؟ تمایل دارد بزرگی آن چگونه باشد؟ آیا ساختمانهای مذکور در حال حاضر طراحی شده اند؟ آیا امکان دارد که این سفارشات را در اختیار ما نیز قرار دهد؟ در این راستا چه اقداماتی شده است؟ چه میزان موفقیت کسب گردیده؟

II توافق در مورد هزینه ها

- ۱- توافقات در خصوص موارد مختلف و هزینه های حرفه ای بر چه پایه و اساسی بوده است؟
- ۲- چه مراحل از کار در سفارش ذکر شده است؟
- ۳- آیا هزینه های مربوط به پروژه، پایه و اساس هزینه های کلی هستند؟
- ۴- هزینه احتمالی و تخمینی پروژه چه مقداری است؟
- ۵- آیا طراحی داخلی نیز به ما سپرده شده است؟
- ۶- آیا هیچگونه توافقی بین کارفرما و معمار امضا شده و تغییری در آن حاصل شده است؟

III افراد و شرکتهای دخیل در پروژه:

- ۱- صحبتهای اولیه را با چه کسی باید انجام داد؟
- ۲- چه کسی مسئول چه بخشی از کار است؟
- ۳- چه کسی مسئول کنترل فاکتورها است؟

۴- از چه سیستمی برای سفارش و کنترل موارد مختلف استفاده می شود؟

۵- آیا امکان و اجازه اعطای قرارداد از سوی مشتری به ما داده شده است؟ اگر اینچنین است، با چه ارزشی؟ آیا برای این قضیه باید تاییدیه خاصی نوشته شود؟ مشتری چه کسی را به عنوان کارفرما پیشنهاد می دهد؟ (حرفه؛ نام؛ آدرس؛ تلفن).

۶- آیا دفتر دار و منشی کار دلخواه است و آیا باید تجربه داشته باشد و یا تحصیلات داشته باشد؟ چه زمانی به وجود وی نیاز است و برای چه مدت؟ (در تمام مدت کار و یا بخشی از آن).

۷- آیا شرح وظایف و موقعیت وی به مشتری توضیح داده شده است؟

۸- آیا تطابق لازم بین دفتر سایت و انبار ذخیره مصالح وجود دارد؟ این وضعیت در مورد اثاثیه، تلفن، کامپیوترها، فکس، سیستم گرمایش، نور، دستشویی و آب چگونه است؟

IV کلیات

۱- آیا به انبار کردن مصالح نیازی هست؟ آیا به تبلیغات نیز نیازی هست؟ آیا باید تابلو اعلانات نصب شود و اگر اینچنین است چه مطالبی را باید روی آن نوشت؟

۲- آدرس دقیق ساختمان جدید و نام آن پس از اتمام کار؟

۳- نزدیکترین ایستگاه راه آهن؟

۴- اداره پست محلی/ شهر؟

۵- آیا در محل خط تلفن وجود دارد، اگر خیر، چه زمانی می توان به افراد دسترسی داشت؟ آیا در همسایگی سایت، خط تلفن وجود دارد؟

۶- چگونه می توان به قوانین بومی و محلی که در خصوص صنعت ساختمان سازی وجود دارند، پی برد؟ آیا شروط دیگری نیز وجود دارد؟

V پروژه

۱- طراحی ساختمان به عهده چه کسی بوده است؟ آیا این طرح مناسب است و یا ما یا سایرین باید تغییراتی را روی آن اعمال کنیم؟ آیا پیش از شروع کار، موافقت مجدد مشتری در خصوص طرح جلب شده است؟

۲- آیا این ساختمان جدید با ساختمان های موجود و یا آتی مرتبط است؟

۳- چه نوع مقررات بومی و محلی باید رعایت شود؟ بازرس ناظر ساختمان کیست؟ مامور برنامه ریزی شهر کیست؟

۴- چه نوع مطالب علمی در خصوص اینگونه ساختمانها وجود دارد؟ ما چه مطالبی در این خصوص در فایل های خود داریم؟

۵- ساختمانهای مشابه با این ساختمان کجا ساخته شده اند؟

۶- آیا ما اقدامی برای بازدید از آنها داشته ایم؟

VI فاکتورهای اولیه در طراحی

۱- محیط اطراف چگونه است؟ آیا محیط سبز و درختان به اندازه کافی مد نظر گرفته شده اند؟ وضعیت آب و هوا، وجوه مختلف، دسترسی و جهت باد نیز بررسی شده اند؟

۲- نحوه معماری ساختمانهای کنونی چگونه اند؟ از چه نوع مصالحی استفاده شده است؟

۳- آیا عکسی از محله وجود دارد که نقاط مختلف روی نقشه آن مشخص شده باشد؟ اگر اینطور نیست، آیا دستور کشیدن چنین نقشه ها و عکس هایی داده شده است؟

۴- چه مسائلی در طرح ما وجود دارد که حتماً باید از سوی کارخانه ها به آن توجه شود؟



خاکستر؟ سیستم پرس کاغذ؟
۲۶- آیا ملزومات دیگری وجود دارد؟

VIII گزارشات و بازرسی های اولیه

- ۱- آیا اوراق بررسی شده اند؟ کپی مدارک رسیده است؟ هر مدرکی که با برنامه ریزی پروژه مربوط باشد؟
- ۲- نقشه محل؟ سفارشی داده شده است؟ جزئیات مربوط به حمل و نقل؟
- ۳- آیا سایت برنامه موجود است؟ سفارش داده شده؟
- ۴- نقشه کنتر موجود است؟ سفارش داده شده؟
- ۵- آیا منبع تامین آب در برنامه آمده است؟
- ۶- طرح های اصلی مربوط به امور فاضلاب کنترل شده و کاملاً مشخص شده اند؟
- ۷- سیستم تامین گاز در نقشه مشخص شده است؟
- ۸- آیا برنامه تامین برق با پست برق که در نقشه وجود دارد، هماهنگی دارد؟ کابل های زیر زمینی یا سیم کشی روکار؟
- ۹- تلفن: کابلهای زیر زمینی یا روکار؟
- ۱۰- آیا تراز بندی جلوی منزل همسایگان اندازه گیری شده و یا عکسی از آنها تهیه شده است؟ آیا طریق ساخت و ساز آنها به درستی بررسی شده است؟
- ۱۱- آیا منابع مشخص و نصب شده اند؟
- ۱۲- آیا به نقشه سایت نیاز هست؟
- ۱۳- برای کسب اجازه در خصوص این برنامه چه مواردی باید ثبت شود؟ به چه تعدادی نیاز است؟ به چه صورت؟ اندازه کاغذ؟ آیا لازم است نقشه طرحی هم داشته باشد؟ پرینت؟ بروی پارچه؟ آیا لازم است طرح ها رنگی باشند؟ آیا قوانین و مقررات مربوط به نمادها و علائم نقشه به خوبی مفهوم شده اند؟
- ۱۴- ملزومات لازم برای ثبت محاسبات مربوط به ساز؟ بازرسی ساختمان؟ (که کم و کیف آن توسط کمیته برنامه ریزی وضع می شود)

IX مسائل مقدماتی

- ۱- فاصله محل ساخت و ساز تا اولین و نزدیکترین مخزن انبارهای ریلی چقدر است؟
- ۲- آیا جایی برای بارهای خالی نشده وجود دارد؟ در چه اندازه؟ چه امکاناتی برای این کار وجود دارد؟
- ۳- وضعیت کلی جاده های دسترسی چگونه به نظر می آیند؟ آیا وجود جاده های دسترسی موقت الزامی است؟
- ۴- چه امکاناتی برای ذخیره مصالح وجود دارد؟ این مناطق باز هستند یا سرپوشیده؟ سطح شیب آنها نسبت به سایت چقدر است؟ آیا چند کارفرما می توانند بدون هیچ مشکلی با یکدیگر کار کنند؟
- ۵- آیا کارفرما انجام برخی امور و تهیه مقداری از مصالح را بر عهده می گیرد؟ اگر این چنین است: فضا سازی، خدمات تمیز سازی، امنیت سایت به چه شکل است؟
- ۶- شیوه پرداخت، موافقت های فی مابین، غیره؟ در غیر این صورت آیا شرط و شروط خاصی برای پرداخت وجود دارد؟
- ۷- چه نوع مصالح و مواد محلی در سایت وجود دارند؟ آیا هزینه آنها در این محل ارزان است؟ قیمت؟

X ضرب العجل موارد زیر:

- ۱- طرح های اولیه برای بحث در خصوص کارکنان و مشاورین؟
- ۲- برنامه های اولیه برای ملاقات های ضروری با مشتری، مامور برنامه ریزی شهر، بازرس ساختمان یا محقق منطقه؟
- ۳- طرح برنامه (برای تعیین مقیاس) با اعداد تخمینی گرد؟
- ۴- طراحی (برای تعیین مقیاس)؟
- ۵- تخمین؟ ویژگی ها؟ رسید کمیته؟
- ۶- تحویل تقاضانامه جهت دریافت اجازه نامه برای برنامه ریزی و قوانین ساختمان سازی که بر اساس محاسبه سازه صورت گرفته است و غیره؟
- ۷- زمان پیش بینی شده برای کسب اجازه نامه؟ کانالهای رسمی؟ راهکارهای احتمالی برای سرعت بخشیدن به جریان کار؟
- ۸- طرح های مربوط به روند پیش تولید؟
- ۹- انتخاب پیمان کار؟ دعوتنامه ها؟ ارسال اسناد مناقصه؟
- ۱۰- تاریخ اتمام مناقصه؟ رسید کمیته؟
- ۱۱- موافقت مناقصه؟ چارت روند کار؟ تاریخ اتمام؟
- ۱۲- مالکیت سایت؟ آغاز کار؟
- ۱۳- اتمام کاربردی؟
- ۱۴- اتمام نهایی؟
- ۱۵- حساب نهایی؟

- ۵- ارتفاع کف-ب-کف و ارتفاع کلی ساختمان چقدر است؟ موقعیت محل نسبت به جاده ها، خطوط ساختمان، جاده های آینده، درختان (با در نظر گرفتن نوع و اندازه آنها) چگونه است؟
- ۶- چه مسائلی باید جهت اقدامات آتی مد نظر گرفته شوند؟
- ۷- آیا نیازی به ایجاد یک طرح بندی از محیط پیرامونی وجود دارد؟
- ۸- آیا قوانین و مقررات فوق بازسازی در منطقه و مسائل دیگر را نیز شامل می شود؟
- ۹- در مورد طرز فکر و نگرش مسئول برنامه ریز شهر و یا کمیته بررسی معماری شهر چه مسائلی می دانیم؟ آیا مشورت در مورد برنامه و طرح اولیه با مسئول برنامه ریزی شهر امری معقول است یا خیر؟
- ۱۰- آیا درخواست مشابهی مانند این موضوع وجود دارد که وزارت شهر سازی تصمیم خاصی در مورد آن اتخاذ کرده باشد؟

VII یافته های مربوط به حقایق فنی

- ۱- در این منطقه، چه نوع خاکی باید زیر بنا ریخته شود؟
- ۲- آیا سایت گودبرداری شده است؟ چاله های آزمایشی کجا حفر شده اند؟ نتیجه چه بوده است؟
- ۳- میزان ظرفیت بار خاکهای زیرین؟
- ۴- میزان تقریبی سطح آب؟ بالاترین میزان سطح آب؟
- ۵- آیا قبلاً در این زمین ساخت و ساز شده بوده؟ نوع ساختمان؟ تعداد طبقات؟ آیا زیر زمین هم داشته است؟ اگر این چنین است عمق آن چقدر بوده است؟
- ۶- چه نوع پی برای این ساختمان مناسب به نظر می رسد؟
- ۷- چه نوع روش ساختمانی به نظر مناسب می آید؟ طبقه زیرزمینی: نوع؟ میزان بار کاربردی؟ نوع بار؟ تمام کاری؟ سایر طبقات: نوع؟ میزان بار کاربردی؟ نوع بار؟ تمام کاری؟ سقف: نوع سازه؟ بارگذاری؟ نوع بارگذاری؟ روکش فلزی سقف؟ تمام کاری ها و پوشش های محافظ؟ آب رو؟ ناودانی؟
- ۸- چه نوع مصالحی برای عایق بندی باید استفاده شود؟ عایق صدا: افقی/ عمودی؟ صدای ضربه ای: افقی/عمودی؟ عایق گرم: افقی/ عمودی؟
- ۹- نوع تکیه گاه؟ دیوارهای خارجی؟ پارتیشن ها؟
- ۱۰- ساختار پلکانها؟ بار کاربردی؟
- ۱۱- پنجره ها: فولاد، الوار، پلاستیک، چوب، آلومینیوم؟ نوع و وزن شیشه ها؟ صندلی های داخل و خارج؟ پنجره های تکی، دویل و یا هر دوی آنها؟ شیشه دو جداره؟
- ۱۲- دربها: قاب فولادی؟ تخته چندلای؟ درجه مقاومت آتش سوزی؟ اثاثیه؟ آیا سیستم اتوماتیک بروی دربها نصب شده است؟
- ۱۳- نوع سیستم گرمایش: سوخت جامد، گاز، برق، نفت؟ منبع ذخیره سوخت؟
- ۱۴- آب گرم داخل منزل: میزان آب مورد نیاز و زمان استفاده از آن؟ محل آن؟ سیستم تصفیه آب مورد نیاز است؟
- ۱۵- تهویه مطبوع: دستگاه تهویه هوا؟ نوع؟ تعویض هوا؟ در کدام اتاقها؟ خارج کننده بخار؟ خارج کننده دود؟
- ۱۶- دستگاه سرد کننده؟ یخ ساز؟
- ۱۷- تامین آب؟ قطر معمولی لوله های آب و فشار آن؟ آیا فشار آن ثابت است؟ هزینه هر متر مکعب آب؟ آیا لوله هایی با استقامت بالا نیاز است؟ کجا و چه مقدار؟
- ۱۸- سیستم زهکشی و فاضلاب؟ خروجی این دو سیستم؟ نقاط اتصال؟ اندازه نرمال منفذ فاضلاب؟ خطوط تعویض؟ فاضلاب به کجا منتهی میشود؟ چاه فاضلاب؟ مسائل احتمالی، معقول، مجاز؟ مخزن مواد آلوده و یا سایر مسائل مربوط به فاضلاب؟
- ۱۹- دهانه نرمال لوله های گاز؟ فشار؟ هزینه هر متر مکعب گاز؟ ایجاد راهکارهای صرفه جویی برای کاهش مصرف؟ قوانین ویژه احتمالی در خصوص نصب لوله های گاز؟ تهویه؟
- ۲۰- برق؟ AC یا DC؟ ولتاژ؟ نقاط اتصال؟ حدود افق ولتاژ؟ هزینه هر کیلو وات برق؟ نقاط غیر پیک؟ ایجاد راهکارهای صرفه جویی برای کاهش مصرف؟ انتقال؟ ایستگاه انتقال برق فشار قوی؟ ژنراتور شخصی؟ دیزل، توربین بخار؟
- ۲۱- تلفن؟ کجا؟ STD؟ پست تلفن؟ کجا؟ داکت؟
- ۲۲- اینترکام؟ زنگها؟ نورها؟ دزدگیر؟
- ۲۳- آسانسور از چه نوعی است؟ حداکثر بار؟ سرعت؟ موتور در بالا قرار دارد یا پایین؟
- ۲۴- سیستم حامل؟ ابعاد؟ جهت؟ توان مصرف؟ سیستم حامل پنوماتیک؟
- ۲۵- شیب مجرای فاضلاب یا ظرفشویی؟ کجا؟ اندازه؟ علت فضولات؟

① خدمات پایه

با نتایج حاصل از مراحل ۲ و ۴ و کار کردن این حیطة ها (جمع آوری اطلاعات و راه حلهای مناسب که بصورت مرحله به مرحله صورت می گیرد) با در نظر گرفتن مفاهیم شهری، پارامترهای طراحی و ملزومات کاربردی، فنی، ساختاری، اقتصادی، انرژی (بطور مثال استفاده معقول از انرژی) و بیولوژیکی و تشریک مساعی با متخصصان ساختمان، به منظور وارد کردن طرح ها و مرحله طراحی به مرحله ساخت.

❖ ارائه طرح در قالب مجموعه ای از نقشه ها که تمامی اسنادهای لازم منجمله طرح های تفصیلی و ساخت را به همراه دارد ۱:۵۰ تا ۱:۱، همچنین در نظر گرفتن ویژگی ها در بطن کار.

❖ در برنامه هایی که طراحی داخلی نیز بخشی از آن به شمار می رود، آماده کردن جزئیات طرح داخلی به مقیاس ۱:۲۵ تا ۱:۱ الزامی است، همچنین ویژگی های خاص مواد و طرز انجام کارهای مختلف نیز باید مد نظر گرفته شود.

❖ هماهنگی بین تلاشها و ایده های سایر اعضای تیم طراحی و تکمیل اطلاعات بدست آمده از طریق این افراد به منظور یافت یک راهکار اساسی.

❖ آماده سازی و هماهنگی نتایج حاصل از طراحی ها

① سایر خدمات

سایر خدمات را می توان نوعی خدمات پایه نیز تلقی کرد البته تنها به این شرط که در لیست خدمات ذکر شده باشند. این امر برخی از محدودیتهای موجود در لیست استانداردهای خدمات پایه را از میان برمی دارد.

❖ تنظیم یک سری ویژگی تفصیلی کامل برای برنامه ریزی یک اتاق، تا بدین ترتیب اصول و پایه ای برای شرح مواد، مناطق مختلف، وظایف و برنامه های کار، در دست داشته باشیم.

❖ تنظیم یک برنامه کامل و تفصیلی بصورت رسید کمیتهای جهت ایجاد پایه و اساس شرح مواد، وظایف و برنامه های کار، در دست داشته باشیم.

❖ بررسی دقیق جزئیات طراح های پیمانکار و پیمانکار جزء و برنامه کاری آنها تا بدین ترتیب از هماهنگی و تطبیق این طرح ها با طرح و برنامه کلی ساخت کسب اطمینان شود.

❖ ایجاد دکلی کوچک از جزئیات و نمونه اصلی

❖ بررسی و تصدیق طرح هایی که از سوی سازمانهای خارجی و تیم طراحی داخلی ایجاد شده است تا بدین ترتیب از هماهنگی و تطبیق این طرح ها با طرح و برنامه کلی ساخت کسب اطمینان شود (بطور مثال طرح اجزای پیش ساخته که از سوی تولیدکنندگان متخصص و پیمانکارها ارائه می شود، تنظیمات و طرح های کارخانجات تولید کننده ماشین آلات) تا جایی که قرارداد آنها با هزینه های قرارداد اصلی تداخل ایجاد نکند (مبلغی که هزینه های حرفه ای نیز بر طبق آنها محاسبه می شود).

① ۱.۲ اهداف، ریسکهای برنامه ریزی ساختمان

اهداف برنامه ریزی ساختمان در راستای نیل به اجرای عملیاتی بدون کم و کاست قرار دارد. این امر در گرو ایجاد کامل تمامی ملزومات رسمی و فنی و البته هماهنگی این ملزومات با مسائل رسمی، قانونی، فنی و اقتصادی است.

❖ اصول قانونی: مقررات برنامه ریزی و ساختمان سازی و سایر مقررات مانند دستورالعملهای مربوط به ایمنی، مانند ایمنی در مرحله مونتاژ

① موافقتنامه ساخت

سازمان

عناوینی که در این بخش، بحث و بررسی می شوند به قرار زیر هستند:

الف: تعریف اصطلاحات

۱.۰- طراحی ساختمان

۱.۱- ساخت ساختمان

ب: وظایف و کم و کیف مدیریت ساختمان

۱.۰- برنامه ریزی ساخت

۱.۱- تعریف وظایف و نتایج/مفاهیم

۱.۲- اهداف، ریسکهای برنامه ریزی ساختمان

۱.۳- مقاصد و ابزارهای مدیریت ساختمان

① طراحی ساختمان

❖ طراحی بخش به بخش (طراحی اجزا، طراحی اتصالات)

❖ طراحی های ویژه

❖ مشخصات

❖ برنامه مناطق، اتاقها، اجزا، ویژگی ها، رسید کمیتهای

۲.۰- مناقصات و نحوه قراردادهای

۲.۱- شرح وظایف و نتایج، مفاهیم

۲.۲- اهداف، ریسکهای مناقصات و قراردادهای

۲.۳- اهداف و ابزارهای مناقصات و قراردادهای

قوانین و مقررات قرارداد

❖ شرایط قرارداد و مفاد موافقتنامه

❖ شرایط فنی و مقدمات

❖ ویژگی های استاندارد، ویژگی ها و مشخصات تولید کنندگان و

کم و کیف عملکرد و تولید

۳.۰- نظارت بر ساختمان سازی

۳.۱- شرح وظایف و نتایج، مفاهیم

۳.۲- اهداف، ریسکهای نظارت بر ساختمان

۳.۳- اهداف و ابزارهای نظارت بر ساختمان سازی

❖ پروسه های استاندارد

❖ تکنیکهای مدیریت پروژه، مدیریت زمان

① الف: تعریف اصطلاحات

شرح وظایف در خصوص اهمیت خدمات معماری و هزینه های مربوطه که البته در هر کشور و بسته به شرایط متفاوت است، مانند خط مشی معماری RIBA در بریتانیا، یا Honorarordnung (HOAI) für Architekten und Ingenieure در آلمان.

۱.۰- طراحی ساختمان:

مراحل دستورات و طراحی (A-D) در برنامه کار RIBA، ۱-۴ در (Hoai) شامل بازرسی، احتمالات (۳٪)، چهارچوب پروپوزال (۷٪)، طراحی برنامه (۱۱٪) و برنامه ریزی مصوبات (۶٪). خدمات طراحی معمولاً ۲۷٪ از هزینه ها را به خود اختصاص می دهد.

۲.۰- ساختمان سازی

مراحل طرح های تولید و جمع آوری اطلاعات (E-H) در برنامه کار RIBA، ۵-۹ در (HOAI) شامل طراحی تفصیلی، جمع آوری اطلاعاتی در خصوص روند تولید، رسید کمیتهای (در صورت لزوم) (۲۵٪)، آماده کردن اوراق مشارکت و مناقصه (۱۰٪)، مناقصات (۴٪)، بازرسی سایت (۳۱٪)، مستندسازی پروژه (۳٪). وظایف مدیریت ساختمان معمولاً ۲۳٪ از کل هزینه ها را به خود اختصاص می دهد.

ب) وظایف و پی آمدهای مدیریت ساختمان

۱.۰- برنامه ریزی ساخت

۱.۱- شرح وظایف و پی آمدهای، مفاهیم



❖ اصول فنی: ایجاد استانداردها و تکنیک ساخت و ساز و مصالح مانند ❖ تنظیم هزینه پیش بینی ها، منجمله هزینه های ثابت و متغیر استانداردهای ساختمان، مشاوره، موافقت با متخصصین و پیمانکاران مناقصه دهندگان

❖ اصول اقتصادی: روشهای کنترل هزینه، مانند محاسبه، تخمین ❖ هماهنگی طی روند واگذاری قراردادها هزینه ها و مشاوره و موافقت با متخصصین در این زمینه

❖ سایر خدمات

چنانچه برنامه ریزی ساختمان نامناسب صورت گیرد نتیجه ای در ❖ تنظیم ویژگی ها و رسیدها بر اساس جدول برنامه ریزی و برنامه پی نخواهد داشت. البته بعلاوه بسیاری مسائل دیگر، به جز اتلاف ریزی ساختمان

مصالح (تصحیح خطاها، شکستها و پوسیدگی ها)، اتلاف زمان بهره ❖ تنظیم سایر ویژگی ها برای کارهای اضافی و یا خاص وری (اتلاف زمان، کار مضاعف) و خسارت در زمینه مقادیر و ارزشها ❖ جمع آوری هزینه های تخمینی و مقایسه آنها با یکدیگر به منظور (خطاهای ساخت، اشتباهات برنامه ریزی).

❖ ۱،۳ اهداف و ابزارهای مدیریت ساختمان

طراحی ساختمان شامل تمامی اطلاعات لازم در خصوص اهداف مهارتها، شامل تفکیک قیمتها. ❖ بررسی و ارزیابی مناقصات بر اساس ویژگی های مواد و مصالح و ساخت و ساز می شود؛ مقیاس طبیعی عبارت است از : ۱:۵۰. ❖ تنظیم، بررسی و ارزشگذاری قیمتهای تفکیک شده بر اساس شرایط

طراحی مقطعی (طراحی اجزا، طراحی اتصالات)، می تواند با جمع ❖ ۲،۲ اهداف، ریسکهای مناقصات و قراردادهای

آوری اطلاعات بیشتر در مورد اجزای مختلف ساختمان، طراحی هدف از مناقصه تدوین اسناد قراردادهایی است که می تواند امکان ساختمان را بسط دهد؛ مقیاس طبیعی عبارت است از : ۱:۲۰، ۱:۱۰، ادامه روند ساخت و ساز را در یک چهارچوب کاملاً قانونی برقرار کند، بدین ترتیب رعایت قوانین و مقررات کاملاً میسر خواهد بود. زمانی که

❖ طراحی ویژه مربوط به ملزومات ویژه و خاص اجزای کار (بطور اطلاعات لازم برای قیمت گذاری کاملاً جمع آوری شدند می توان از مثال کارهای مربوط به بتن آرمه، فولاد کاری یا سازه های الواری) مناقصه دهندگان دعوت کرد. اسناد مناقصه عبارت است از: برنامه ریزی می شود و تنها مبین وجوه مهم سایر ویژگی های ساختمان می شرایط (بطورمثال، الزامات قراردادی و ویژگی ها) بعلاوه شرح بندهای باشد؛ مقیاس طبیعی ۱:۵۰ است. استانداردها و پیمانهای ملی حاکم قرارداد (به عبارت دیگر احتمال بررسی جزئیات شرایط، موقعیت، زمان بر شیوه های طراحی هستند که باید با CAD (طراحی با کمک اجرای پروژه و اتمام، محدودیت زمان و سایر هزینه ها).

کامپیوتر)، روشهای استاندارد اندازه گیری کمیتهای و قیمتهای نیز کاملاً اسناد مناقصه، که شامل قیمت کار و امضای پیمانکار می باشد (و منطبق باشد. یا نماینده قانونی وی)، در حقیقت پیشنهادی است که می توان در

❖ برنامه ریزی، شرح ویژگی ها، لیست کمیتهایی که مربوط به خصوص آن با مذاکره پرداخت و یا بدون قید و شرط آنرا پذیرفت، نتیجه مناطق، اتاق، اجزا می باشد، شامل اطلاعات دقیقی به صورت لیست و این کار چیزی نخواهد بود مگر تدوین یک قرارداد که در آن تمامی جدول، در خصوص اندازه ها (طول، عرض، ارتفاع، مساحت و مقادیر)، موارد ضروری برای ادامه کار مد نظر قرار گرفته شده است (مانند نوع و مصالح (پوشش های دیوار و تمام کاری کف) و تجهیزات (سیستم چگونگی کار، چگونگی پرداخت حق الزحمه، جدول زمانبندی و ضرب گرمایش، تهویه، بهداشت، برق، پنجره ها و دربها) می باشد که ساخت العجل و تمامی مسئولیتها).

ساختمانها، مولفه های ساختمان، اتاقها و سایر فضا بر اساس همین برای آنکه بتوانید از همان آغاز کار از هر گونه درک نادرست و بروز مقادیر خواهد بود. این مقادیر به عنوان پایه مشخصات کامل مواد و عقیده متفاوت بین اعضای قرارداد اجتناب کنید و البته به منظور واضح مصالح و استادکاری می شود. لیست کمیتهای در بریتانیا و بصورت ساختن تمامی مسئولیت های دو طرف، اسناد قرارداد (و البته تمامی عمده در سایر کشورها بکار گرفته می شود.

❖ ۲،۰ مناقصات و قراردادهای، آماده سازی، مشارکت طی مناقصات چنانچه اسناد مناقصه واضح نبوده و ناقص باشند، قرارداد ساختمان نیز یا قراردادهای ضعیف خواهد بود که متعاقباً منجر به بروز اختلافات، اتلاف زمان، ضرر

❖ ۲،۱ شرح وظایف و پی آمدها، مفاهیم، در حقیقت مراحل G+H در و زیان، از دست دادن ارزش و هزینه های اضافی خواهد شد.

برنامه کاری RIBA و ۷+۶ در HOAI.

❖ ۲،۳ اهداف و ابزارهای مناقصه و قراردادهای

❖ خدمات پایه

قوانین مربوط به قراردادهای، در هر کشور و منطقه ای می تواند متفاوت تولید و جمع آوری کمیتهای به عنوان پایه و اساس تنظیم ویژگی های کار، استفاده از اطلاعات سایر اعضای تیم طراحی

❖ آماده سازی ویژگی ها طبق برنامه ای که کاملاً با نحوه تجارت قرارداد معتبر، مدت اعتبار یک قرارداد معقول، منابع خسارات، حل اختلاف، مسئولیتهای حرفه ای و شغلی و سایر وجوه یک رابطه قراردادی منطبق باشد.

❖ هماهنگی و سازگاری ویژگیهای مهیا شده با سایر اعضای تیم و کاری می پردازند.

شرایط و مفاد قرارداد و موافقتنامه نیز مخصوص حالت خاصی از طراحی

❖ جمع آوری مشکلات مربوط به ویژگی های بکار گرفته شده ❖ قراردادهای می باشد. چرا که این قراردادهای از جمله قراردادهای استاندارد

❖ انتشار اسناد مناقصه و دریافت تقاضاها هستند و باید حتماً مد نظر داشت که قرارداد مناسب به منظور نیل به

❖ تحقیق و بررسی مناقصات، منجمله آماده کردن حداقل قیمت اهداف خاص یک پروژه انتخاب می شود. در زیر به برخی از موضوعات

تمامی مولفه ها و هماهنگی آن با سایر اعضای تیم طراحی که در این متداولی که در قرارداد کارها و پروژه های بزرگ وجود دارند، اشاره می شود:

❖ تشخیص تفاوت اعضای ذکر شده در قرارداد، و شرح نقش ها و وظایف آنها، تشخیص تفاوت اعضای ذکر شده در قرارداد، و شرح نقش ها و وظایف آنها،

❖ تفاسیر، مفاهیم و غیره ❖ الزامات پیمانکار، پیمانکار جزء یا معمار

❖ مذاکره با مناقصه دهندگان ❖ تفاسیر، مفاهیم و غیره

برنامه های ارائه شده از سوی متخصصین (به عبارت دیگر، کارهای مربوط به بتن آرمه، فولاد کاری، تجهیزات مکانیکی و الکتریکی و غیره).
به منظور کمک به ایجاد تمامی ویژگی ها و فهرست کمیتهای سیستمهای مختلف موجود در استانداردها را می توان بنا بر میزان نیاز، حذف و یا اضافه نمود. مناسب بودن و قابل قبول بودن سیستم های مختلف به مقررات هر کشور بستگی دارد (بطور مثال مشخصات ملی ساختمان و استاندارد اندازه گیری کار در بریتانیا، و Standardleistungsbuch and LV-Muster در آلمان).

اطلاعات مربوط به تولید کننده در رابطه با مصالح و تجهیزات، سایر پیشنهادات، اطلاعات مفید در زمینه اجرای تاسیسات فنی، جزئیات مربوط به ساخت و ساز و پیش بینی میزان ایمنی، در این حیطه کاری قرار می گیرند. در کل باید چنین اظهار داشت که در رابطه با روند مناقصه، استفاده مناسب از نرم افزارهای کامپیوتری که طرح های CAD با ویژگی ها و فهرست کمیتهای، مسائلی هستند که بکارگیری آنها به شدت سفارش می شوند.

۳،۰- نظارت بر ساختمان (بررسی و نظارت بر کارهای ساختمانی و مدارک مورد نیاز)

۳،۱- شرح وظایف و پی آمدها، مفاهیم: بطور مثال مراحل J-L در برنامه کار RIBA و ۹+۸ در HOAL

خدمات پایه بر اساس شرایط قراردادی که بین معمار و مشتری بسته می شود و نوع قرارداد که بین کارفرما و پیمانکار تصویب شده است، تغییر می کند. لیست خدمات پایه هر کشور با کشور دیگر متفاوت است که قطعا تابع هنجارهای حرفه ای بومی است. خدمات متداول در پایین ذکر شده اند:

نظارت و بررسی طی روند انجام کارهای ساختمانی به منظور کنترل تطبیق انتظارات با تصویب برنامه ریزی ها، طرحهای قرارداد و ویژگی های آن، همچنین کیفیتهای کلی مقبول در کار و تسریع ایمنی و سایر استانداردها.

بررسی و تصحیح جزئیات اجزای پیش ساخته
تنظیم و نظارت بر برنامه زمانی (نمودار)
ثبت روزانه اجرای مفاد قرارداد

کنترل کیفیت کار به همراه پیمانکار ساختمان
مقیاس و اندازه گیری مقدار کار تمام شده با همکاری سایر اعضا تیم طراحی و تیم نظارت به همراه تعیین نقصانها و کمبودها و صدور گواهینامه های الزامی

بررسی صورتحساب ها
ثبت هزینه های نهایی تخمین شده بر اساس روشهای بومی یا قانونی روند محاسبه

تسليم تفاضنامه اختیارات یا کمک هزینه از مقامات بر اساس روند جاری قانونی یا بومی

تحويل ساختمان به همراه صدور و تکمیل اسنادی مانند متن دستورالعمل چگونگی کار با تجهیزات
آزمودن پروتوکول
لیست نمودن دوره های گارانتی

نظارت بر رفع نقصانهای ذکر شده در زمان تحويل کنترل هزینه های جاری

بررسی نواقص پروژه پیش از اتمام دوره گارانتی پیمانکاران و پیمانکاران جزء

نظارت بر رفع عیوبی که در زمان بررسی ها یافت شده اند و باید پیش از اتمام دوره گارانتی حل و فصل شوند.

بررسی کم و کیف کار تا ۵ سال پس از اتمام که قطعا بر اساس قوانین بومی صورت خواهد گرفت.

اتمام سیستماتیک طرح ها و محاسبات مربوط به پروژه

سایر خدمات

تنظیم، نظارت و اجرای برنامه پرداخت ها
تنظیم، نظارت و اجرای برنامه زمان نسبی، هزینه ها و ظرفیت ها
دارا بودن رفتاری که شایسته یک مقام مسئول در قبال مسئولیتهای وی می باشد، تا حدی که حتی ورای مسئولیتهای لیست شده در خدمات پایه عمل کنیم.

تنظیم برنامه روند امور کار
تنظیم سیاهه تجهیزات و مصالح
تنظیم امنیت و دستورات مربوط به چگونگی مراقبت از نتایج کار
وظایف مربوط به امنیت در سایت
وظایف مربوط به سازمان دهی سایت
پاسداری از پروژه پس از تحويل
نظارت بر امنیت موارد مختلف

مبلغ قرارداد، اضافات یا کسورات، گواهینامه های موقت و دائمی برای اتمام مرحله ای کارها

دستورالعمل معمار، شکل و زمانبندی دستورالعمل طی قرارداد.

قراردادها و سایر اسناد و صدور گواهینامه های لازم برای اتمام کار

الزامات، آگهی ها، هزینه ها و حق الزحمه های قانونی

سطح و تنظیم کارها

مصالح، کالاهای و چگونگی کار جهت تایید و تشریح، آزمون و بررسی

حق امتیاز و حق الثبت

تشخیص مسئول کارها

دسترسی به معمار

همکار یا نماینده کارفرما در سایت

جزئیات و روند چگونگی تغییرات و هزینه های مقرر

شرح مبلغ قرارداد

مالیات بر ارزش افزوده و سایر مالیاتها

مصالح و کالاهای غیر ثابت و یا در محل، مالکیتها، وظایف

اتمام عملی قرارداد و مسئولیتهای در صورت بروز خطا و نقصان

مالکیت جزئی کارفرما

انتصاب پیمانکار جزء و حقوقها

بیمه خسارات وارده بر افراد و املاک و غرامتهای کارفرما

بیمه کار در مقابل حوادث

تاریخ مالکیت، اتمام و تاخیرات

خسارات ناشی از عدم اتمام کار

زمان اضافی

خسارات و هزینه های ایجاد شده به دلیل مسائلی که بر روند طبیعی کار تاثیر گذار بوده اند.

تصمیمات اتخاذی از سوی پیمانکار یا کارفرما

کارهای صورت گرفته از طرف کارفرما یا اشخاصی که استخدام شده اند

و یا از سوی کارفرما در تمام قرارداد و یا بخشی از آن بکار گماشته شده اند.

تعیین کم و کیف کار، گواهی پایان کار و پرداختها

مالیاتها

احتمالات غیرعادی مانند خسارات ناشی از عداوت و دشمنی، جنگ و کشف عتیقه

نوسان هزینه کار و مصالح و مالیات و استفاده از فرمول تعدیل قیمتها
شرایط فنی، مستقما به کارهای اجرایی مربوط شده و به عنوان مشخصات کلی، زمانبندی وظایف، کیفیت کلی طرز کار، برنامه کاری و غیره در نظر گرفته می شوند و اغلب به چند مورد تقسیم می شوند. عناوینی که معمولا در این زمینه استفاده می شوند به قرار زیر می باشند:

حیطه کار و تامین کالاها، شامل تهیه تمامی ابزارهای مورد نیاز، خریدها، تحويل، تخلیه، ذخیره و نصب تمامی کالاها.
کیفیت کالاها، اجزاء، استانداردهای ملی یا بین المللی که باید مد نظر گرفته شوند.

کیفیت کار، کیفیت کار در حد ملی یا بین المللی که باید مد نظر گرفته شوند.

وظایف مازاد یا ویژه، ویژگی نوع و دامنه این کارها که باید با توجه به هزینه ها صورت گیرند و وظایف ویژه ای که بعدها واگذار می شوند.

شیوه محاسبه میزان پرداختی ها به پیمانکار و تعیین کیفیت و کمیت کارهای انجام شده که عبارت است از واحدهای کمیت، مرزهای بین بخش های مختلف کار، تکنیکهای اندازه گیری و نوع محاسبه پرداخت ها (بر اساس زمان، هزینه کار، نرخ های ثابت، نوسانات و غیره)

مقررات، موارد تفصیلی و کلی که در قرارداد اصلی بصورت کامل بیان نشده اند به شرح زیر می باشند: موارد الزامی تجویزی هستند (بطور مثال روش تحويل)، موارد پیشنهادی را می توان با مشورت انجام داد (مانند توالی کارها و برنامه ها) و موارد احتمالی نیز بصورت پیشنهادی انجام می گیرند (مانند فیدبک پروتوکولها، قرارها و غیره) توجه داشته باشید که بین مقررات و قرارداد اصلی هیچ ناسازگاری وجود نداشته باشد.

ویژگی ها، ویژگی تولید کنندگان، ویژگی عملکرد، در حقیقت شرح تفصیلی تک تک بخش های کار بوده که باید تماما اجرا شوند. بسته به بزرگی و پیچیدگی پروژه، میزان و چگونگی این مسئله متغیر خواهد بود: برای پروژه های کوچک و ساده، طرح ها و ویژگی ها کفایت می کنند؛ پروژه های بزرگتر به زمانبندی بیشتری نیاز دارند (بطور مثال آهن آلات درب و پنجره ها) و فهرست کمیتهای (لیست نمودن مولفه های مختلف کار و ارائه پایه و اساس قیمتگذاری کار) به همراه مجموعه ای از طرح ها، ویژگی ها و



می باشد، زمان اولیه (ET) زمان اولیه آغاز کار/ زمان اولیه اتمام کار (EFT) برای هر کار (D= دوره، محدوده زمانی، آغاز/پایان کار). دوره کلی پروژه در حقیقت زمان مسیر پروژه (مسیر بحرانی)/ زمان اتمام پروژه ETn است. جریان تخمینی (زمان حائل) مولفه ها (مجموعه آنها) منجر به محاسبه زمان اتمام پروژه PTn می باشد. به منظور تعیین زمان نهایی آغاز پروژه (از راست به چپ)، بدست آوردن آخرین زمان نقطه LT (زمان نهایی آغاز رویداد LST، زمان نهایی اتمام کار LFT) برای هر کار (محاسبه وارونه) باید صورت گیرد، بدین ترتیب زمان نهایی آغاز پروژه برای پروژه PT₀ و جریان کلی TF کارهای منفرد به ترتیب اینگونه خواهند بود (زمان نهایی نقطه LT- زمان نهایی آغاز/اتمام LST/LFT) - (زمان اولیه - زمان اولیه آغاز/اتمام EST/EFT) ← ۴- ص ۴۹.

روش مسیر بحرانی (CPM) تمامی امور را با نظام خاصی سامان داده و با فلش هایی مشخص می کند. نقطه ها نمایان گر آغاز و یا اتمام کار هستند. مرتب کردن اصولی روابط (= وابستگی بین کارها، قابل سنجش هستند) در CPM دارای توالی خاص و نرمال است (به این ترتیب که از نقطه پایان یک کار آغاز شده و تا نقطه آغاز امر بعدی ادامه پیدا می کند؛ اتمام کار A = آغاز کار B). در این روش از یک چهارچوب یا قالب زمانی بهره گرفته می شود (به عبارت دیگر برای کار یک دوره زمانی مشخصی تخمین زده می شود). اموری که باید به موازات هم انجام شوند و به یکدیگر وابسته هستند و عدم استقلال کارهایی که باید در یک موقعیت و به منظور پیشبرد امور آتی انجام شوند، همگی بصورت ساختگی نشان داده می شوند (فلش های ساختگی، رابطه ای کاملاً منظم که باوقفه زمانی صفر در یک شبکه وجود دارند). ← ۲+۱ ص ۵۰.

محتویات و اجزای نمودار مسیر بحرانی، لیست امور اجرایی را قرینه می کند (لیست فعالیتهای منفردی که در یک بازه زمانی تخمین شده انجام می شوند) ← ۳ ص ۵۰.

روش Metra-Potential موسوم به MPM نیز نقاط کار را مشخص و مرتب می کند. فلش ها نیز نشان دهنده روابط هستند. آنچه MPM در اصل برای نظم بخشیدن به روابط انجام می دهد، منظم کردن نقاط آغازین (رابطه منظم بین آغاز کار قبلی تا آغاز کار بعدی؛ زمان آغاز کار A= زمان آغاز کار B) است. در این روش نیز قالب و چهارچوب زمانی در نظر گرفته شده است (مانند CPM). اجزای شبکه نقاط کار، لیست امور را قرینه می کند (در مقایسه با CMP) ← ۲،۴،۵ ص ۵۰.

ارزیابی برنامه و روشهای بازبینی (PERT) نیز نقاط کار را مرتب می کنند. فلش ها نشان دهنده روابط هستند. مدل زمانی معمولاً اتفاقی است (به عبارت دیگر تعیین فواصل زمانی بین وقایع طبق احتمالات محاسبه می شوند). مدلهای هندسی PERT+CPM را می توان بطور هم زمان و ترکیبی نشان داد (کارها بصورت فلش ها و وقایع بصورت نقاط). از لحاظ تئوری باید ابراز داشت که یک برنامه شبکه-فلش بسیار محتمل می باشد، با این وجود تاکنون هیچ مدل عملی نشان داده نشده است.

کاربردهای مفید/زبان بخش/ مناسب روشهای مختلف برنامه ریزی شبکه ای:

شبکه هایی که با استفاده از مدلهای زمانی قطعی (CPM/MPM) بصورت کاملاً حرفه ای سازمان دهی شده اند می توانند مناسب ترین طرح برای جهات تفصیلی/ کنترل عملیاتیهای ساختمانی باشند (با تاکید بر امور منفرد)

شبکه هایی که واقع گرا هستند (PERT) بیشتر برای طراحی های استراتژیک و بازبینی پروژه ها مناسب هستند (وقایع= شمارنده مراحل). شبکه هایی که از امور نقطه ای بهره می گیرند (MPM) راحت تر تنظیم و تغییر داده می شوند (جداسازی مداوم برنامه ریزی امور/برنامه ریزی زمانی)، و نسبت به شبکه هایی که بر پایه فلش های کاری قرار دارند تعداد بیشتری شرایط ایجاد می کنند (CPM)؛ با این وجود CPM در عمل بیشتر مورد استفاده قرار گرفته و توسعه بیشتری پیدا کرده است چرا که ۷۰-۸۰٪ روابطی که در شبکه برنامه ها رخ می دهند، نوعی توالی استاندارد هستند).

شبکه ها در حقیقت بسیار تفصیلی هستند اما خواندن آنها کار تقریباً مشکلی است به همین دلیل نشان دادن صریح تر نتایج بصورت دیاگرام یا نمودار میله ای، کاری الزامی است. در این راستا از کامپیوترها می توان استفاده کرد، بخصوص اگر قصد تنظیم یک شبکه بزرگ را داریم (که در نتیجه ورود داده های مرتبط و از لیست امور حاصل می شوند). برای این کار نرم افزارهای مناسبی نیز مهیا شده است (معمولاً برای CPM).

آماده سازی داده های اندازه گیری برای موجودی کالاها
استعلام و محاسبه هزینه ها در روند ارزیابی هزینه های استاندارد
کنترل ساختمان و تحلیل هزینه های بکار گرفته شده در این کار

۳،۲. اهداف، ریسک نظارت بر ساختمان سازی
نظارت بر ساخت ساختمان متشکل از دو مولفه کلی است:

کنترل، اندازه گیری و محاسبه در رابطه با شرایط و مفاد قرارداد و برنامه کار و برنامه ریزی برنامه ساختمان که از طریق بکارگیری روشهای مدیریت پروژه حاصل می شود (در دسترس بودن افراد، ماشین آلات، مصالح در زمان مناسب، به مقدار مکفی و در جای مناسب). از جمله کمکهای مهمی که در این زمینه صورت می گیرد، روشهای برنامه ریزی عملیات و روشهای برنامه ریزی زمان با استفاده از متدهای مختلف می باشد.

عدم وجود نظارت مکفی و کنترل نامناسب ساختمان و روند های اجرایی، علاوه بر مسائلی که ذکر آنها در این بحث نمی گنجد، منجر به اجرای غیر قابل قبول کار، نواقص بسیار (واضح یا پنهان)، اندازه گیری و پرداختهای مملو از قصور، هزینه های اضافی، احتمال وجود خطرات در اتلاف مصالح خواهد شد. چنانچه مدیریت ساخت ضعیف بوده و هماهنگی های لازم صورت نگیرد، نه تنها ساختمان به موقع آماده نخواهد شد بلکه هزینه های اضافی را نیز در پی خواهد داشت.

۳،۳. مفاهیم و ابزارهای نظارت بر ساخت

پروژه های استاندارد بر اساس نوع کشور و حرفه، همچنین روشها و ابزارهای مدیریت بر پروژه، متغییر است. نظارت بر امور، سنجش کار و محاسبات بر اساس طرح ها (طرح های تولید، طرح های تفصیلی، طرح های ویژه)، ویژگی ها، برنامه ریزی ها، احتمالاً فهرست کمیته ها و شرایط قرارداد می باشد.

روشهای اجرای عملیات و برنامه ریزی زمانی، می تواند بکارگیری روشهای مختلفی را سبب شود: نمودارهای میله ای، دیاگرامهای خطی و شبکه ها. نمودارهای میله ای (بر اساس Gantt، طرح های میله ای)، مرحله کار، وظایف کار را در محور عمودی (Y) نشان می دهد و مدت زمان ساختمان یا زمان کل (این زمان بواسطه تجزیه یا محاسبات دقیق بدست می آید) در محور افقی (X) نشان داده می شود و مدت زمان مراحل وظایف مختلف بواسطه طول میله ها مشخص می شود (بصورت افقی).

مراحل ساختمانی که باید بصورت پی در پی انجام گیرند را روی نمودارها مشخص می کنند. شرح چگونگی مراحل کارهای ساختمانی یا روند کار می تواند کلید مناسبی برای تنظیم یک نمودار میله ای باشد، بدین ترتیب امکان مقایسه برنامه های برنامه ریزی شده و روند واقعی کار را می توان به خوبی با یکدیگر مقایسه کرد.

مزایا: آماده کردن یک نمایه کلی خوب؛ واضح نمودن امور؛ تسهیل تفسیرها (نوع ارائه مبین مقیاس های زمانی است).

زیانها: جدایی شدید امور کاری؛ عدم تشخیص کارهای جزء؛ عدم سهولت نشان دادن ارتباطات و روابط غیر مستقل مراحل کاری (بدین ترتیب توالی های بحرانی و غیر بحرانی از یکدیگر تشخیص داده نمی شوند و هرگونه تغییر در روند تنظیم زمانی یک مرحله، مراحل دیگر را نیز تحت شعاع قرار می دهد).

علت و مفهوم استفاده: شرح و توضیح پروژه های ساختمانی آسان و کامل که توالی انجام آنها ساده بوده و به مصالح (بطور مثال در جاده سازی) و برنامه ریزی امور شخصی و منبع برنامه ریزی (تنظیم برنامه ها، تجهیزات و برنامه ریزی طرح) هیچ اشاره ای نشده است.

نمودارهای خطی- زمان بر سرعت و یا فاصله بر زمان (یا نمودار زمان بر کمیت)- نشان دهنده زمان (سرعت) در یک محور (که بسته به کارهای ساختمانی دارد) و اندازه گیری طول (و یا فراوانی، کمیتهای ساختمانی) در محور دیگر می باشد. سرعت روند تولید (شیب خط) و تقسیمات (منظور زمان و یا سرعت بین کارها است) به وضوح نشان داده شده اند.

مزایا: نمایش دقیقی از سرعت روند کار و جداسازی های بحرانی
زیانها: نمایش ضعیف توالی امور موازی و یا لایه به لایه (فواصل و زمان بندی امور)

علت و مفهوم استفاده: نشان دادن پروژه های ساختمانی با مولفه های جهت دار نیرومند (جاده ها یا تونل ها) یا (برج ها یا دودکش ها) ← ۲ ص ۴۹.

شبکه ها در نتیجه روشها و تکنیکهای برنامه ریزی شبکه ای ایجاد می شوند (به عنوان بخشی از تحقیق عملیاتی) ← ۳ ص ۴۹، حاصل شده و می تواند کمک بسیار مهمی در راستای تحلیل، نمایش، برنامه ریزی، راهنمایی و کنترل امور باشد. رابطه بین عملیاتیهای مختلف، نشان دهنده میزان تاثیرپذیری آنها از فاکتورهای محتمل، می باشد (بطور مثال زمان، هزینه و منابع).

به منظور محاسبه زمان کلی پروژه، فرض کنید که لحظه آغاز پروژه PT₀

- ۲۴- خسارات ناشی از عدم اتمام کار
- ۲۵- طولانی شدن زمان کار
- ۲۶- خسارت و هزینه های ناشی از موارد مادی مختلفی که روند جاری کار را تحت شعاع قرار می دهند
- ۲۷- تصمیمات کارفرما
- ۲۸- تصمیمات پیمانکار
- ۲۹- کارهایی که از سوی کارفرما یا کارمند استخدام شده از سوی کارفرما انجام میشود
- ۳۰- گواهینامه ها و پرداخت ها
- ۳۱- امور مالییه - برنامه کسورات قانونی مالیات
- ۳۲- حوادث ناشی از خصوصیت
- ۳۳- خسارات ناشی از جنگ
- ۳۴- پیدا شدن عتیقه

شرایط: بخش ۳: پیمانکاران جزء و تامین کنندگان تعیین شده

- ۳۵- پیمانکاران جزء انتخاب شده - کلیات، روند انتساب، پرداختها، تمدید زمان اتمام کار، قصور در روند اتمام کار، اتمام عملی کار، پرداخت نهایی، سمت کارمند در رابطه با پیمانکار جزء و غیره
- ۳۶- تامین کنندگان تعیین شده

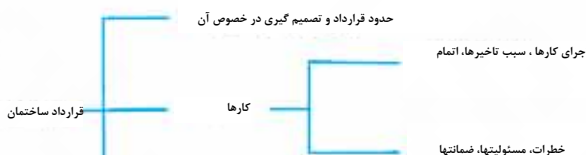
شرایط: بخش ۴: نوسانات

- ۳۷- انتخاب شرایط نوسان
- ۳۸- مشارکت، وضع مالیات و نوسان مالیات
- ۳۹- هزینه کارگر و مصالح، و نوسان مالیات
- ۴۰- استفاده از فرمول تنظیم قیمتها

موضوعات موافقتنامه

- ۱- تعهدات پیمانکار
 - ۲- مقدار قرارداد
 - ۳- معمار
 - ۴- نقشه بردار کمیته
 - ۵- حل اختلافات
- شرایط: بخش ۱: کلیات
- ۱- تفسیر، توضیح، غیره
 - ۲- تعهدات پیمانکار
 - ۳- مبلغ قرارداد- اضافات یا کسورات- تعدیلات - گواهینامه های قانونی
 - ۴- دستورالعمل معمار
 - ۵- مدارک قرارداد- سایر مدارک- صدور گواهینامه ها
 - ۶- تعهدات، اعلامیه ها، حق اذخمه ها و هزینه های قانونی
 - ۷- سطح و آغاز کارها
 - ۸- مصالح، کالاهای غیر ثابت و یا خارج از سایت
 - ۹- حقوق امتیاز و ثبت
 - ۱۰- دستورالعمل
 - ۱۱- دسترسی به معمار در زمان کار
 - ۱۲- کارمندان
 - ۱۳- تغییرات و مفادیر مربوط به امور موقتی
 - ۱۴- مبلغ قرارداد
 - ۱۵- VAT- مواد مکمل موقتی
 - ۱۶- مصالح و کالاهای غیر ثابت و یا خارج از سایت
 - ۱۷- اتمام عملی و بدهی ناشی از خسارات
 - ۱۸- مالکیت جزئی کارمندان
 - ۱۹- انتسابها و پیمانکاران جزء و، حقوق عادلانه
 - ۲۰- خسارت به فرد و اموال و غرامت کارمندان
 - ۲۱- بیمه خسارت به شخص یا اموال
 - ۲۲- بیمه خطرات کار
 - ۲۳- تاریخ مالکیت، اتمام و یا تاخیرها

عناوین کلی بندهای یک قرارداد



شرایط کلی قرارداد

- کارهای زیرزمینی
خاکبرداری
گمانه
انحراف چشمه ها
دیوارهای حائل
شمع ریزی
نگهداشت آب
زهکشی زمین
لوله های اصلی گاز و آب زیر زمینی
زهکشی زیرزمینی
نگهداشت منابع آب، چوبی ها و خاکریزها
حفاری ها و گودبرداری های زیر زمینی
پی بندی
بتن کاری اسبیره ای
- کارهای ساختمانی
آجر کشی
کارهای بتن ریزی و بتن آرمه ریزی
سنگ کاری
بلوک چینی
نجاری
سازه فولادی
کارهای عایق کاری ضد آب
سقف گذاری و کاشی کاری
کارهای بهداشتی

تقسیم مرسوم کار به بخش های مختلف

شرح اتاق A2				شرح اتاق BT				B4				تقسیمات تأسیسات برای				B5				مقایسه				ردیف ها (آرکمان)
1	2	3		1	2	3		1	2	3	4	5	6	1	3	6		1	3	6				
تعداد اتاق تعیین شده			کاربری	مساحت m ²		ارتفاع m	حجم m ³	گرمایش	تهویه	سرویس بهداشتی	تأین در	تأسیسات سایر	تأسیسات سایر	تأسیسات سایر	تأسیسات سایر	تأسیسات سایر	تأسیسات سایر	تأسیسات سایر	تأسیسات سایر	تأسیسات سایر	تأسیسات سایر			
C	B	A																						
W	104	ساقی	N	6.92	L	2.47	N	14.87	-	-	-	SW CL FB	TS SI	20	per h	lux	AS	سوکت هوائی	CL	دریاج سقف	SSO	دریاج سقف		
W	204	حمام/توالت	N	3.47	L	2.475	N	8.588	CH	MV	BA WB WC	WS SO TF	-	24	per h	lux	TF	تاسیسات تهویه مطبوع	WS	گرمای	SI	تاسیسات تهویه مطبوع		
W	304	آشپزخانه	N	6.09	L	2.47	N	15.04	CH	MV	SI	SW SO SWL SSO CL	-	20	per h	lux	SI	تاسیسات تهویه مطبوع	SO	دریاج سقف	TF	تاسیسات تهویه مطبوع		
W	404	تالار نشیمن	N	1.69	L	2.363	N	4.000	CH	MV	-	SW CL	AS	21	per h	lux	WS	گرمای	CL	دریاج سقف	SSO	دریاج سقف		
W	504	تالار پذیرایی	N	19.77	L	2.47	N	48.63	CH	MV	-	SW SO CL	-	-	per h	lux	WS	گرمای	CL	دریاج سقف	SSO	دریاج سقف		
W	604	تالار پذیرایی	F		L	2.478	N	0.891	CH	MV	-	SW CL	-	-	per h	lux	WS	گرمای	CL	دریاج سقف	SSO	دریاج سقف		

نمونه جدول اتاق (رامپوچو در آلمان)



48.02 STEEL PIPEWORK SCHEDULED AND FLANGED JOINTS

Flanges used throughout all piperwork and fittings pipeline ancillaries and connections to equipment shall be selected BSF joints on piperwork up to and including 150mm diameter and flanged 150mm and above.

Flange steel piperwork joints shall be selected BSF up to 150mm diameter and thereafter shall be bolt-welded or welded flanged joints only. Welded joints may however, be used on any size of black steel piperwork except at elbows, pipeline ancillaries and connections to equipment. All welded joints shall have bevelled round ends.

The galvanneated steel piperwork up to and including 150mm diameter, all joints shall be selected including flanged joints. Welded joints will not be allowed on galvanneated steel piperwork unless the piperwork is hot dipped galvanneated after fabrication.

Above 150mm diameter galvanneated steel piperwork shall have all hot welded and welded flanged joints.

Where piperwork is generally specified as 'all welded joints unless an exception, shall be of welded flanged joint type and no welded joints will not be allowed

48.03 BLACK AND GALVANNEATED STEEL PIPES UP TO 150MM DIAMETER

shall be mild steel structural, manufacture continuously annealed tube of tube of black or galvanneated (black to BS 1970 and BS 1981 and of heavy weight quality).

48.04 BLACK STEEL PIPES OVER 150MM DIAMETER

Black steel pipe above 150mm shall be carbon steel for fluid service only, BSF A133 grade to BS 3603, BS 3601 BS 5804, 20045, 20244 and BS 506, AMS-6219, 1980. The minimum wall thickness shall be as the following table:

Nominal Diameter mm	Wall Thickness mm
200	1.4
225 - 320	1.5
350	0.1
350 - 450	3.0
450 and above	3.5

بخشی از یک ویژگی های خدمات لوله کشی

[illegible]

گواهی موقت طبق RIBA

[illegible]

۴ نمونه ای از دستور کار معماری

		NEW SECTION		ASTORIA, OREGON	
		I		P	
Fabricated welded steel, SD 4500 Grade 52, treated with zinc and top coat as shown indicated on notes					
Weldments, as drawings T31 DK 110-119, halfer T3T ties at 215 intervals, including plates, angle corners, and all bolts					
FT370	R	3000 Long	7	00	
FT375	R	3700 Long	3	00	
Temporary bracing, Profile as shown FT3110					
Self clamping, profile 10000					
FT380	C	Self clamping, profile 10000	10	00	
Self clamping, profile 10000					
Permanent connections as shown FT3110					
Connections: profile as showing T31 DK 110					
FT385	R	600 x 90 type A; horizontally; uplayer top; gussets = 2	12	00	
FT390	R	Flat ends	3	00	
FT395	R	Flat ends	3	00	
FT400	L	225 x 75; type B; horizontally; uplayer top; gussets = 2	3	00	
FT405	R	Flat ends	4	00	
FT410	L	600 x 90 type B; horizontally; uplayer top; gussets = 2	3	00	
FT415	R	Flat ends	3	00	
FT420					
FT425					
FT430					
FT435					
FT440					
FT445					
FT450					
FT455					
FT460					
FT465					
FT470					
FT475					
FT480					
FT485					
FT490					
FT495					
FT500					
FT505					
FT510					
FT515					
FT520					
FT525					
FT530					
FT535					
FT540					
FT545					
FT550					
FT555					
FT560					
FT565					
FT570					
FT575					
FT580					
FT585					
FT590					
FT595					
FT600					
FT605					
FT610					
FT615					
FT620					
FT625					
FT630					
FT635					
FT640					
FT645					
FT650					
FT655					
FT660					
FT665					
FT670					
FT675					
FT680					
FT685					
FT690					
FT695					
FT700					
FT705					
FT710					
FT715					
FT720					
FT725					
FT730					
FT735					
FT740					
FT745					
FT750					
FT755					
FT760					
FT765					
FT770					
FT775					
FT780					
FT785					
FT790					
FT795					

۳ چکیده ای از یک فهرست مقادیر

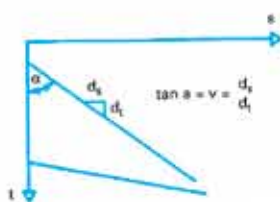
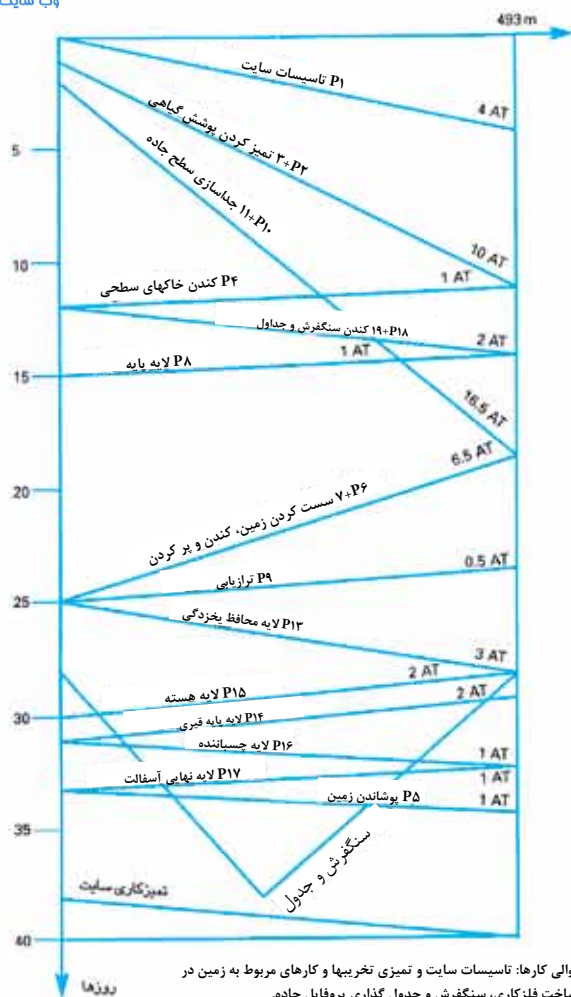
Stanley Partnership				
RECORD				
Date 31 November 1995				
Job HOUSE AT BLOCKLEY B21/M				
Telephone Number 01242 342943				
Meeting/Telephone/Working Issue				Action
Derek NICHOLSON RICHWOOD I have power to the engineer and the CEDRON SOLAR BRICKS may be used provided they are the 3.5v version. Use clear Solar for internal partitions for sound resistance and built joint with inner skin. All such built joint use expanded metal lapped to form an L with 200 mm lugs. Incorporate every other course. All courses thus formed to have double plaster stop both on movement and				
Richard Stanley <i>Richard Stanley</i> EC Martin Hewitt				
by fax				
Client	Site	Contract	Engineer	Quantity Surveyor

بایگانی، معمار از یک ارتباط

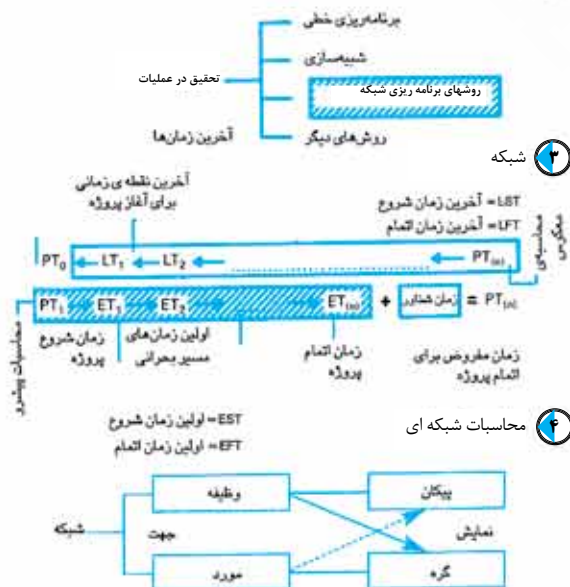
Summary	
31/07/97	
Valuation No 2	
Phase 2	
City works	
Alfred Street	
Gloucester	
1 As valuation summary	£ 32,933.32
2 Materials on site:	£ 3,750.00
Valuation total	£ 36,683.32
Less retention 5.00%	£ 1,834.17
	£ 34,849.16
Less previously certified	£ 8,816.92
	£ 26,032.24
VAT @ 17.50%	£ 4,555.64
Valuation for payment	£ 30,587.88

Page 1

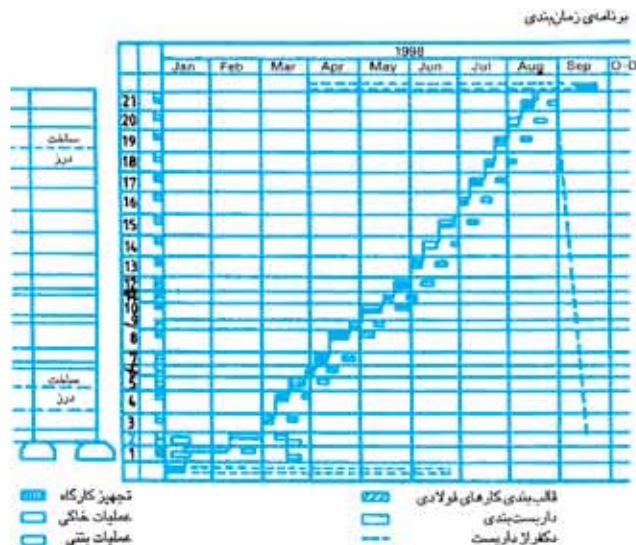
نمونه ای از پرآوردهای معمار طرح



۱ برنامه زمانی ساختمان



۵ تقدم و تاخر و جهت حرکت شبکه

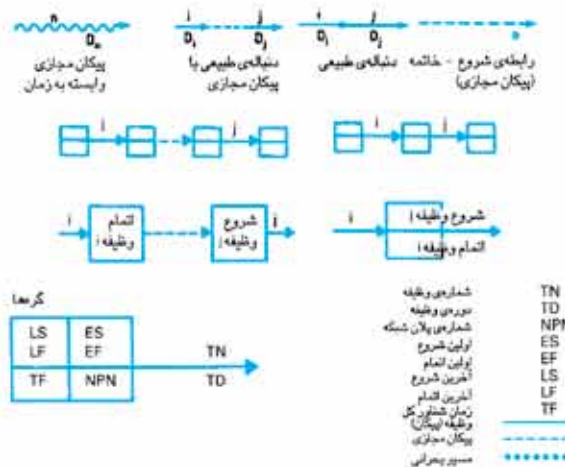


ردیف	بخش ساختاری	تعداد	مصرف H/E	نوع (واحد)	مقیاسه
1	پایه				
2	پایه				
3	پایه				
4	پایه				
5	پایه				

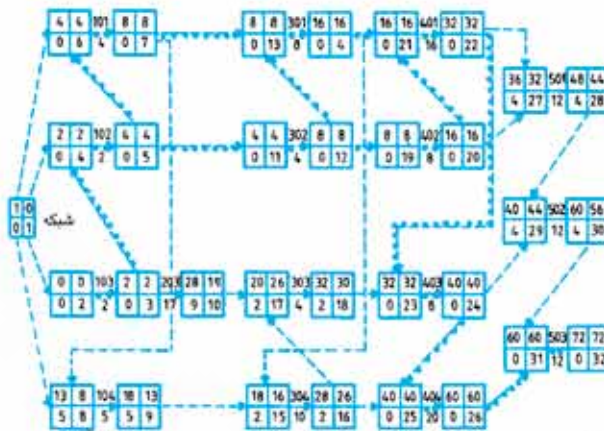
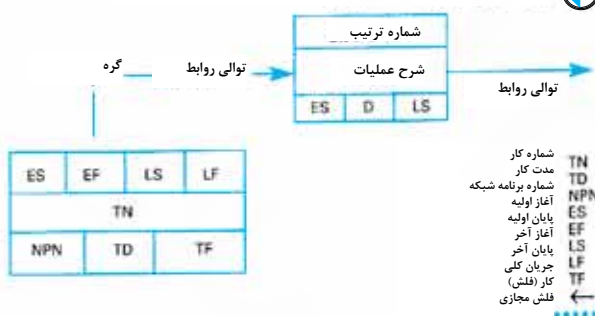
۶ فهرست کنترل کارها (چک لیست)



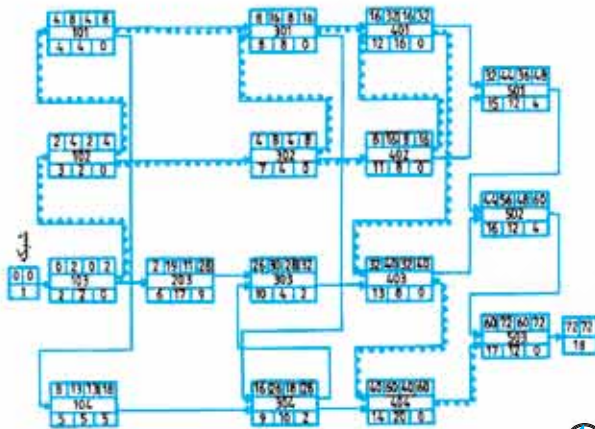
کد زمان شناسی	آخرین			اولین			نقطه زمانی			وظایف (آبتهای عملی)		
	شروع	پایان	تاریخ	شروع	پایان	تاریخ	شروع	پایان	تاریخ	شروع	پایان	تاریخ
0	2	0	2	0	2	1	3	2	2	حفری P2	103	
0	4	2	4	2	4	1 or 3	5	4	2	حفری P1	102	
0	8	4	8	4	6	1 or 5	7	6	4	حفری W1	101	
5	18	13	13	8	8	1 or 7	9	8	5	حفری W2	104	
9	28	11	19	2	10	3	17	10	3	شمع زنی	203	
0	8	4	8	4	11	5	12	11	4	پرها P1	302	
0	16	8	16	8	13	7 or 12	14	13	8	پرها W1	301	
2	28	18	28	16	15	9 or 14	16	15	10	پرها W2	304	
2	32	28	30	26	17	10 or 16	18	17	4	پرها P2	303	
0	16	8	16	8	19	12	20	19	8	ستونهای بتنی P1	402	
0	32	16	32	16	21	14 or 20	22	21	16	ستونهای بتنی W1	401	
0	40	32	40	32	23	18 or 22	24	23	8	ستونهای بتنی P2	403	



لیست امور (CPM)



روش برنامه ریزی شبکه کار - فلش



برنامه شبکه

نمودارهای خطی	چارت های میله ای	روش های برنامه ریزی شبکه ای
نمودارهای خطی	چارت های میله ای	روش های برنامه ریزی شبکه ای
نمودارهای خطی	چارت های میله ای	روش های برنامه ریزی شبکه ای
نمودارهای خطی	چارت های میله ای	روش های برنامه ریزی شبکه ای
نمودارهای خطی	چارت های میله ای	روش های برنامه ریزی شبکه ای
نمودارهای خطی	چارت های میله ای	روش های برنامه ریزی شبکه ای
نمودارهای خطی	چارت های میله ای	روش های برنامه ریزی شبکه ای
نمودارهای خطی	چارت های میله ای	روش های برنامه ریزی شبکه ای
نمودارهای خطی	چارت های میله ای	روش های برنامه ریزی شبکه ای
نمودارهای خطی	چارت های میله ای	روش های برنامه ریزی شبکه ای

لیست پروژه کار

در مقایسه اشکال مختلف مراحل مختلف نمودارها

۱ پی ها، حفاری، خندق (تراشه) محوطه ساختمان

نقشه برداری، بررسی سایت، ارزیابی

عدم ارزیابی صحیح محوطه ساختمان و شرایط سطح آبهای زیرزمینی و تعیین صحیح پی ها، منجر به بروز خسارات جبران ناپذیر و جدی به ساختمان شده و هزینه های گزافی به جا می گذارد.

جابجایی جانبی زمین که به دلیل وجود بار روی پی ساختمان ایجاد می شود، در حقیقت باعث غرق شدن پی در خاک شده و یا آنرا جابجا می کند. این امر به کلیت پی ساختمان مشکل وارد می کند.

نشستی که به دلیل فشار سایت ساختمان و بار اضافی بر پی یا بارهای دیگر به پی وارد می شود، به دلیل فشار بار سازه های مجاور بوده که منجر به تغییر شکل و یا تخریب (ترک) رو بنا می شود.

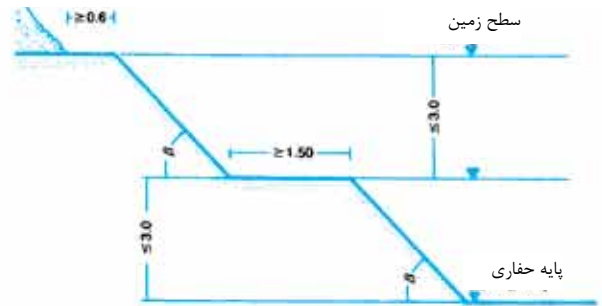
هرگاه اطلاعات بومی و منطقه ای مناسبی در خصوص طبیعت، دارائی های مکانیکی، مقاومت قشر لایه بندی و تکیه گاههای لایه های زیر خاک بیشتر باشد محاسبه دقیقتری در مورد پی های کم عمق (پی های منفرد و نواری؛ لایه پی و پی های گسترده) و عمیق (پی شمعی) صورت خواهد گرفت. اگر چنین اطلاعاتی در دسترس نباشد، باید برنامه کاملاً زمان بندی شده ای برای کار روی زمین داشته باشیم، و در این راه حتی الامکان از نظرات یک متخصص استفاده کنیم. این امر شامل کسب اطلاعات مکفی از طریق بررسی لایه ها که طی فرآیند حفاری بدست می آید (بصورت دستی و یا با ماشین حفاری) و نمونه برداری و تحقیق از نمونه های موجود از طریق مته کاری (مته چرخشی یا مته نمونه برداری یا دریل هسته) صورت می گیرد. تعداد و عمق نمونه های بررسی شده به توپوگرافی، نوع ساختمان و اطلاعات موجود بستگی دارد.

عمق سطح ایستایی را می توان از طریق ارسال لوله های اندازه گیری به سوراخ های ناشی از مته کاری و در نظر گرفتن اندازه گیریهای متداول، بدست آورد (نوسان سطح ایستایی). نمونه های آب زیر زمینی نیز باید مورد بررسی و آزمون قرار گیرند تا مشخص شود که آیا به بتن آسیب می رسانند یا خیر (بطور مثال وجود سولفات و غیره).

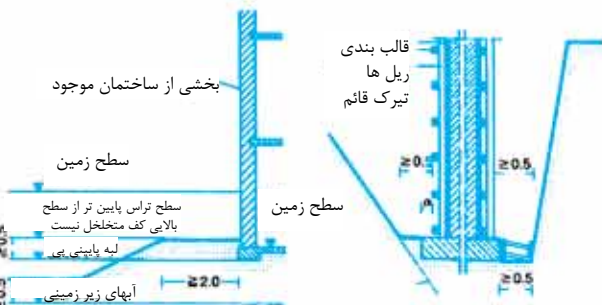
بررسی های زمینی (و نمونه های مرکزی) به منظور تحقیق بروی ترکیبات گرانول، محتوی آب، مقاومت، غلظت، تراکم پذیری، مقاومت برشی و نشست پذیری انجام می شوند. این بررسی ها می تواند اطلاعات پیوسته و دنباله داری را در خصوص مقاومت خاک و تراکم لایه های مختلف زمینی در اختیار فرد قرار دهد.

سرپرست ساختمان باید حتماً تمامی نتایج و نظر یک متخصص سایت را به خوبی مطالعه کند.

بررسی استانداردهای بومی و ملی در خصوص شرح کمیت و کیفیت زمین (سنگ)، طبقه بندی خاک ریزی، قشر بندی، شرایط آبهای زیرزمینی، عمق پی، حفاریهای الزامی، محاسبه کمیت مصالح خاکبرداری و کم و کیف ساخت و ایمنی حفاریهای قطعاً امری ضروری است.

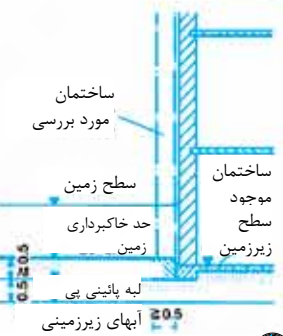


۱ حفاری کرانه ای با تراس برای مجموعه مصالح ریزی

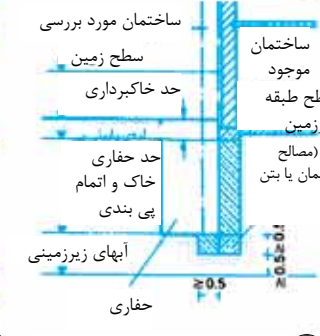


۲ قالب گیری

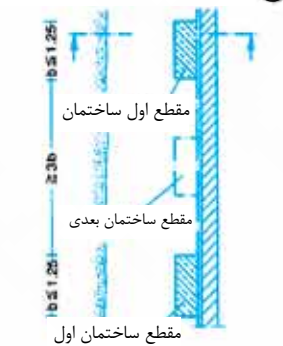
۳ نکات ایمنی موجود در ساختمان مجاور



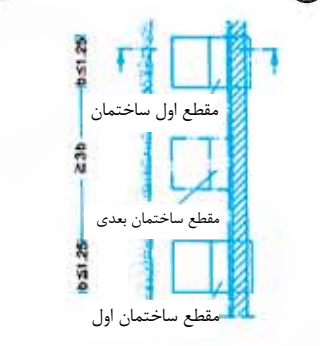
۴ مقاطع های مشخص در پی ریزی



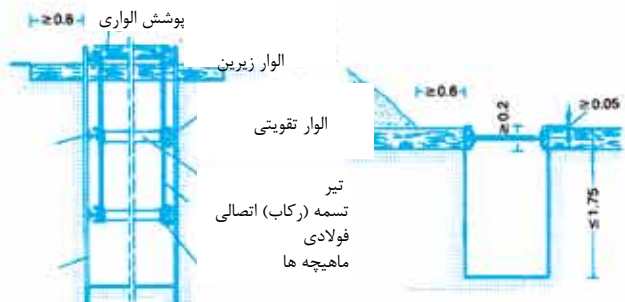
۵ قسمتها مختلف در زمان پی بندی



۶ پلان ۶۰

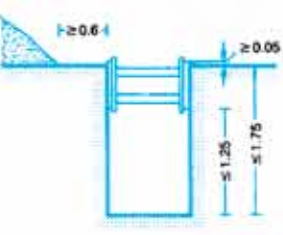


۷ پلان ۴۰

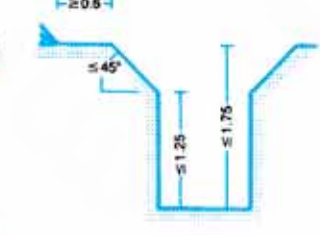


۸ ستونهای آهنی عمودی

۹ حفاری نیمه ایمن



۱۰ حفاری نیمه ایمن



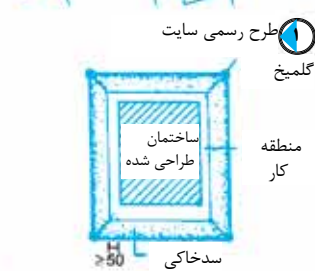
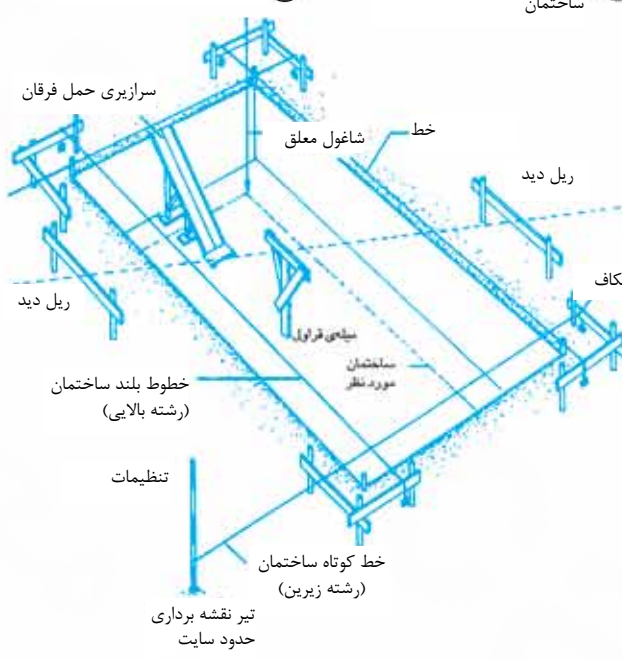
۱۱ گودبرداری با لایه های ضربه ای

۱ گودبرداری اندازه گیری سایت و ساختمان

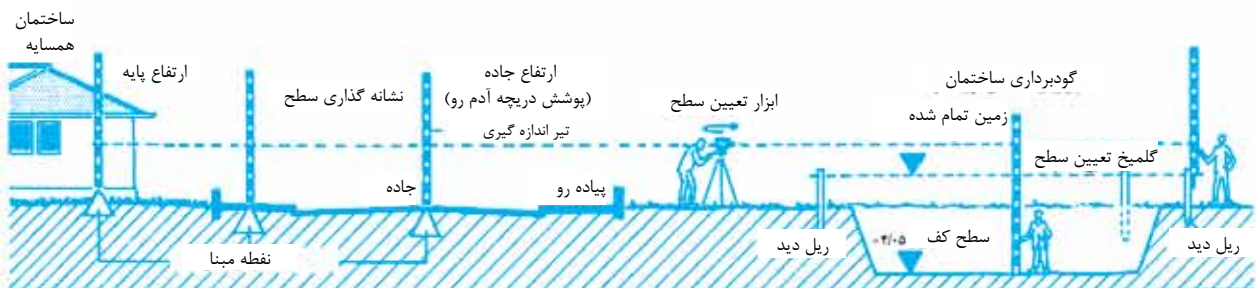
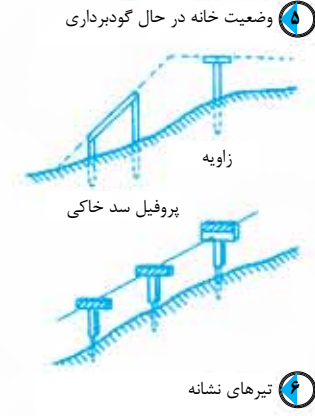
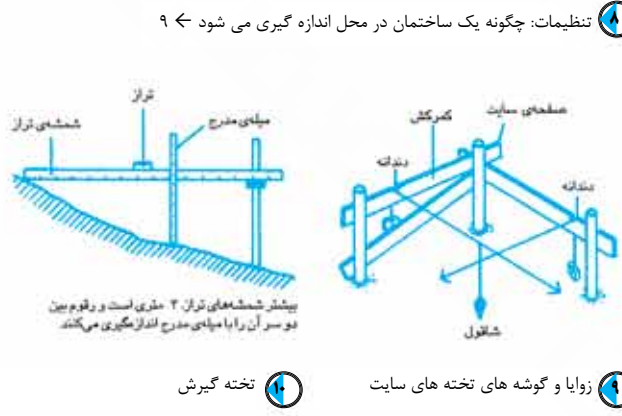
ابتدا باید سایت ساختمان نقشه برداری شده و طرح خانه درخواستی در طرح رسمی سایت وارد شود ۱-۲. وقتی تمامی ملزومات مربوط به نقشه کشی و مقرراتهای ساختمانی اجرا شدند و اجازه ساخت دریافت شد، حدود پی تعیین شده و با تخته های چوبی و تابلوهای افقی سایت نشان داده می شوند ۴-۸. حفاری باید از منطقه متقاطع خانه بگذرد تا فضای کافی برای کار وجود داشته باشد $\leq 500 \text{ mm}$ ۴-۵. شیب کناره های قسمت گودبرداری شده به نوع زمین بستگی دارد؛ هر چه خصلت خاک شنی تر باشد شیب باید صاف تر حفر شود ۴-۴.

پس از گودبرداری، رشته های خطوط نیز کاملاً محکم دورتادور ساختمان کشیده می شوند. گوشه های خارجی خانه در نقطه تقاطع خطوط مذکور با شاقول اندازه گیری و تعیین می شوند. در این قسمت باید سطح کاملاً دقیقی برای کار اندازه گیری شود ۷-۲. ابعاد بر اساس نقاط ثابت پیرامونی تعیین می شوند. تخته گیرش ۱۰-۱، که از چوب و یا آلومینیوم می باشد، ۳ متر طول داشته و کاملاً ثابت در جای خود نگه داشته می شود، باید بصورت افقی نصب شوند بطوریکه هر دو انتهای آن روی ستونهای چوبی محکم شوند. ارتفاع کنتورهای میانه، توسط میله مقیاس، اندازه گیری می شوند.

یک لوله خرطومی پر از آب و کاملاً شفاف به طول ۲۰ تا ۳۰ متر که در هر دو بخش انتهایی آن تیوپهای مدرج شیشه ای وجود دارد به منظور خواندن سطح آب ایجاد می شوند، این شیشه ها در صورتی که عمودی گرفته شوند می توانند سطح آب را بر حسب میلیمتر نشان دهند. پس از اینکه بواسطه نگه داشتن هر دو تیوپ شیشه ای توانستیم میزان آب را بسنجیم، سطوح بین نقاط روی سایت را می توان بدون نیاز به ارتباط بصری، به خوبی و در حد میلیمتر با یکدیگر مقایسه کرد (بطور مثال در دو اتاق کاملاً متفاوت).



نوع خاک	زاویه سد خاکی
خاک شل	40°
خاک شل معمولی	40°
خاک سخت	60°
سنگها شل و سخت	80°
گودبرداری	



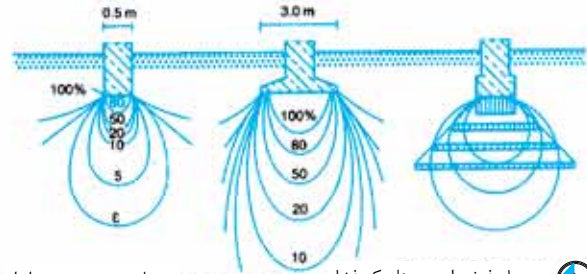
اندازه گیری سطوح مختلف جهت ساختمان سازی

❶ ساختار کارهای خاکی و پی سازی

بررسی های فنی صورت گرفته در خصوص زمین باید داده های لازم جهت اعمال برنامه ریزی ساخت بسیار مناسب و اجرای کارهای ساختمانی را به نحو احسن مهیا کند. بسته به نوع ساخت و ساز، زمین یا به عنوان ساختمان (برای پی سازی) و یا محل مصالح ساختمانی (برای کارهای خاکی) مد نظر گرفته می شود. سازه های ساختمانی (چنانچه از لحاظ قانونی بلامانع بوده و مقررات بومی نیز منعی برای آن نداشته باشند) بر اساس ارزیابی های متخصصین صورت می گیرد (بطور مثال اجتناب از مناطق باتلاقی و مسائل دیگر). نوع ساخت ساختمان و شرایط زمین بر طراحی نوع پی بسیار تاثیر گذار است، بطور مثال شالوده < ۷، محدوده پی < ۸، پی گسترده < ۹ و اینکه آیا لایه های زمین تنها قادر به حمل تحمل بارهای سازه در عمق زیاد یا شمع پی هستند یا خیر < ۱۰. فشار توزیع در صورت وجود مصالح بنایی یا بتن نباید به ترتیب از ۴۵ و ۶۰ درجه فزونی کند. پی ساخته شده از مصالح بنایی به دلیل هزینه بالا، کمتر مورد استفاده قرار می گیرد. پی هایی که از بتن های مقاوم نشده ساخته شده اند زمانی مورد استفاده قرار می گیرند که محدوده توزیع بار تقریباً کوچک باشد بطور مثال، برای ساختمان های کوچک با سازه های فولادی ساخته شده از بتن آرمه در مقیاسهای بزرگتر و زمانی که فشار بالایی باید تحمل شود، بکار می روند < ۱۱+۱۲. بتن آرمه زمانی به جای بتن توده ای بکار می رود که قصد کاهش ارتفاع، وزن و عمق زیادی پی را داشته باشیم. در خصوص اتصالات انعطاف پذیر که نزدیک سازه ها یا مرزها قرار دارند < ۱۳. برای مقطع عرضی پی گسترده < ۱۴. این نوع پی و راهکار زمانی استفاده می شود که قابلیت تحمل بار اندک بوده و یا اینکه شالوده ها یا محدوده پی برای بارهای موجود مناسب نیستند. عمق عاری از یخبندان برای بارهای موجود مناسب نیستند. عمق عاری از یخ برای پایه < ۸۰ متر، برای سازه های مهندسی ۱/۵ - ۱/۰ متر عمق.

❷ روشهایی برای افزایش قابلیت تحمل بار در سایت

روند اعمال فشار ارتعاشی با ویبراتور، با تشعشعات ۲/۳ - ۳ متر؛ جداسازی هسته های ویبراتور به اندازه تقریبی ۱/۵ متر، بدین ترتیب بسته به نوع لایه های اصلی و گرانول شده، منطقه مورد نظر رشد پیدا کرده و پر می شود. تیرهای فشرده زمینی: هسته آنها با مصالحی که اندازه دانه ای آنها با هم متفاوت است پر می شود. استحکام و فشرده سازی زمین: فشار ناشی از دوغاب سیمان؛ در مورد زمینهای چسبناک و زمینهای غیر سیمانی راهکار خوبی نیست؛ تنها در زمینهای کوارتزی قابل اعمال است (سنگفرش، شن و سنگها غیر فشرده؛ تزریق مواد شیمیایی (محلول اسید سیلیک، کلرید کلسیم)؛ سنگ شدگی دائم و سریع.



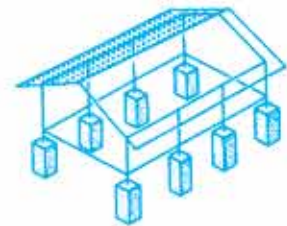
در عمل فرض این مسئله که فشار می تواند در زاویه ۴۵ درجه یا کمتر توزیع شود نا صحیح می باشد؛ خطوط فشارهای مساوی (ایزوبار) معمولاً دایره شکل است.



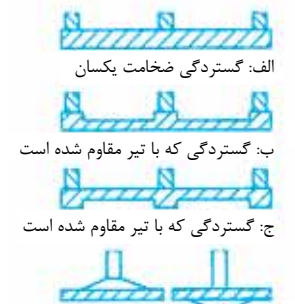
تقاطع خطوط پی می تواند خطر نشست را به دنبال داشته باشد (این امر به خصوص زمانی حائز اهمیت است که یک ساختمان جدید در کنار یک ساختمان قدیمی ساخته میشود). زمانی که پی روی شن ساخته می شود باید پی که در کنار تپه ساخته می شود: خطوط فشار توزیع شده اند، به زوایای شیب باید دقت شود.



پی های باریک، رایج ترین انواع پی ساختمانی هستند.



پی منفرد برای ساختمانهای سبک که بدون زیرزمین ساخته می شوند.

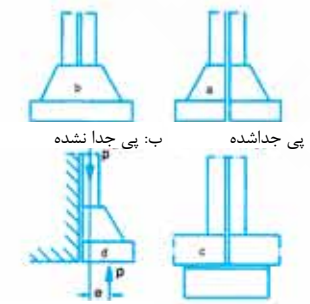


الف: گسترده گی ضخامت یکسان

ب: گسترده گی که با تیر مقاوم شده است

ج: گسترده گی که با تیر مقاوم شده است

د: مقاوم سازی زیر تکیه گاه



ب: پی جدا نشده

ج: جداسازی تک صفحه

د: پی در مجاورت یک ساختمان دیگر

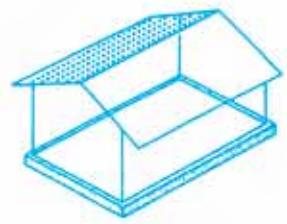
مقطع عرضی پی گسترده

کاربرد های مختلف پی روی خطوط مجزا و حرکت اتصالات



توده فشرده

توده بتن درجا فرو رفته صندوقچه برای پی های عمیق آجرکاری



پی گسترده که با سازه فولادی محکم شده است.



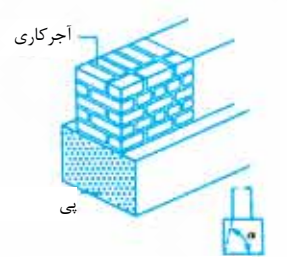
پی عریض بصورت یک صفحه فولادی ساخته شده از بتن آرمه



پی یخ بروی بتن مقاوم نشده



پی عریض و پله ای بروی بتن مقاوم نشده



یک پی باریک ساده بروی بتن سیمان

کارهای خاکی و پی

سازه ها

به منظور محاسبه فشار فعال خاک بر دیوارهای حائل ۱- و بارگذاری خاک زیرین، نوع، ترکیب، میزان، قشر بندی و مقاومت لایه های زمینی باید حتما مد نظر گرفته شوند. هرگاه اطلاعات بومی از این موارد به خوبی وجود نداشت حتما باید با از طریق مته کاری یا گودبرداری از خاک، نمونه برداری شود (جداسازی حاصل از مته کاری به عمق ≤ 2.5 متر). در خصوص پی های تیرپایه ای، این عمق بستگی به مقدار توده دارد ≤ 2 . بر اساس نحوه و چگونگی اندازه گیری، عمق مورد نظر می تواند تا سه برابر کاهش یابد ($1.0B=T$) یا $2 \times$ ضخامت تیرپایه، اما $\leq 6/0$ متر). در خصوص جداسازی مورد نیاز برای تیرپایه های مته کاری شده رجوع شود به شکل ۳؛ برای تیرپایه های محرک ≤ 4 . مقادیر ذکر شده برای دیوارهای با شمع درجا و باربر مناسب نمی باشد. برای کسب اطلاعات بیشتر در خصوص عمق مناسب زمین باربر که تحت شمع درجا قرار دارد ≤ 5 ؛ برای شمع های درجای بتنی فشرده، سیستم برچلت ≤ 6 .

پی شمع: بواسطه اصطکاک سطح، بارها از تکیه گاه یا هر دو تکیه گاه توسط شمع ها به زمین باربر منتقل می شوند؛ نوع بار انتقالی به سایت ساختمان و طبیعت شمع بستگی دارد. پی های شمع قائم: انتقال بار در انتهای شمع بوده و به زمین باربر انتقال پیدا می کند. پی شمع معلق: شمع ها هرگز به پایین حرکت نمی کنند مگر اینکه پایه آنها دقیقاً روی منطقه باربری قرار گرفته باشد. لایه های باربر ضعیف توسط محرکهای شمع به هم فشرده می شوند.

نوع انتقال بار: شمع های شناور معمولاً بارها را بواسطه سطح اصطکاک (شناور) و از طریق منطقه باربر به دور شمع انتقال می دهد. هر یک از شمع های قائم بارها از طریق انتهای شمع انتقال یافته و به لایه قائم منتقل میشود؛ در این حالت، اصطکاک سطح اهمیتی ندارد. فشار انتهایی مجاز، در برخی از شمع ها از طریق عریض کردن پایه شمع، افزایش می یابند.

موقعیت شمع در زمین: پی های شمع در راستای تمام طول خود در زمین قرار می گیرند. شمع های نگهدارنده و پیشرفته در حقیقت شمع های ثابت و مستقلی بوده که تنها بخش انتهایی آنها در زمین قرار دارد؛ قسمت بالایی این شمعها روکار بوده و بدین ترتیب دارای تنش کماتش هستند.

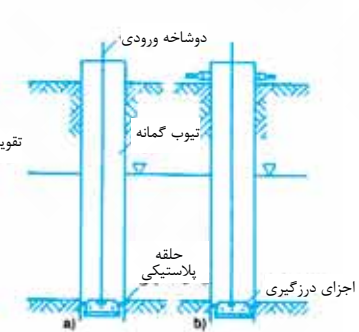
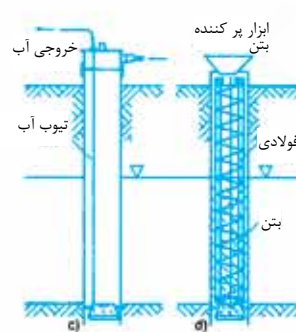
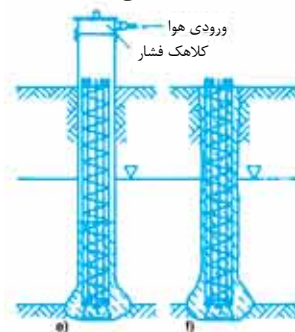
مصالح: چوب، فولاد، بتن، آرمه و شمع های بتنی پیش تنشی.

روشهای جاسازی در زمین: شمع کوبیده توسط چکش های کوبش شمع، به زمین سرازیر می شوند. شمع زیربندی بواسطه فشار در جای خود قرار می گیرند. شمع های درجا از طریق حفره های طولی در جای خود مستقر می شوند. شمع های پیچ وار با چرخش وارد جای خود می شوند. در شمع های کوبیده تیوبی، ابتدا یک تیوب فولادی به زمین وارد می شود و پس از اینکه شمع بتنی در جا خشک شد، بیرون کشیده می شوند. تفاوت شمع ها در جایی مشخص می شود که شمع مورد نظر زمین را متراکم می کند، در آن فرو می رود یا از طریق یک سوراخ وارد آن می شود.

انواع بارگذاری: شمع های سنگین محوری. شمع های قائم تحت تنش های فشرده قرار دارند. بارها از طریق فشار نقطه ای و اصطکاک سطح انتقال پیدا می کنند. شمع های مهار تحت بارهای کششی قرار داشته و بار نیز از طریق اصطکاک سطح انتقال پیدا می کند. شمعهای پیشرفته یا نگهدارنده تحت تنش های خمشی قرار دارند، بطور مثال شمع های سنگین افقی، سپرها.

تولید و نصب: شمع های پیش ساخته بصورت بخش های تمام شده ساخته می شوند و به محل استفاده برده می شوند، سپس با چکش ها به زمین داخل می شوند، پرچ می شوند، مرتعش می شوند و نهایتاً پیچش وار و یا در داخل سوراخهای خاص به زمین وارد می شوند. شمع های درجا (در محل) مانند شمع درجا، شمع های تیوبی، شمع های پیچواره و شمع های استوانه ای در اتاقکهای تو خالی در زمین تولید می شوند. پی های شمع، مختلفی، بصورت درجا و از اجزای پیش ساخته، مونتاژ می شوند. شمع های درجا ساخته، دارای این مزیت هستند که طول آنها در هر ساخت و ساز بحرانی و حساس نیست و می توان آنها را تماماً بر اساس نتایج فشرده سازی و بررسی های به عمل آمده از

درون لایه های زمین که طی روند مته کاری بدست آمده، طراحی نمود.

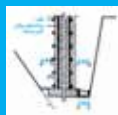


شمع گمانه ای با بتن فشرده

زهکشی ساختمان و سایت

زهکشی زیرزمینی خارجی نوعی از زهکشی است که خارج از محدوده نقشه ساختمان قرار دارد. سلولهای زهکشی زیر زمینی به عنوان زهکشی خارجی محسوب می شوند. بسته به نقشه توپوگرافی زمین ، عمق مورد نیاز ۸۰/۰ متر، ۱۰۰/۰ متر و ۱۲۰/۰ متر می باشد. در آب و هوای سخت و شدید ، میزان اندازه گیریها باید به نحوی باشد که در برابر نقطه شبنم مقاوم باشد.

تغییر جهت زهکشی های اصلی باید منحصرأ بواسطه زانویی های پیش ساخته بوده و هیچ یک از آنها نباید بیش تر از ۴۵ درجه باشد. اگر نقطه اتصال سیستم های زهکشی را نتوان بصورت پیش ساخته تهیه کرد، باید نوعی روزنه آدم رو ساخته شود. امکان استفاده از اتصالات دوپل وجود ندارد و اندازه سیستم مذکور نباید بواسطه اتصالات متعدد، به اندازه یک لوله کوچک کاهش یابد (البته زهکشی آب باران خارج از ساختمان از این امر مستثنی است).



اجزاء ساختمان

ابعاد ظاهری DN (mm)	زهکشی گلی و لای در ساختمانها	زهکشی آب باران در ساختمان	زهکشی پیوسته در ساختمانها	زهکشی گلی و لای خارج ساختمانها	آب باران و زهکشی ترکیبی خارج ساختمانها
100	1:50	1:100	1:50	1:DN	1:DN
125	1:66.7	1:100	1:66.7	1:DN	1:DN
150	1:66.7	1:100	1:66.7	1:DN	1:DN
200	1:DN/2	1:DN/2	1:DN/2	1:DN	1:DN
سطح تراز h/0	0.5	0.7	0.7	0.5*	0.7**

* زمانی که زهکشی آب بیش از ۱۵۰ میلیمتر باشد ؛ همچنین ۰/۷
** زمانی که زهکشی آب بیش از ۱۵۰ میلیمتر باشد، متصل به روزنه آدم رو با جریان داخلی باز

حداقل اختلاف تراز برای زهکشی های مختلف

مصالح	آبگدهای جمع آوری آبهای داخلی	دودکشها	آبگدهای جمع آوری آبهای داخلی	زهکشی های زیرزمینی	لوله های روزنه	در داخل ساختمان	در منطقه باز	لوله های فشرده دیگ بخار	عایق آتش
لوله های سفالی روکش دار	-	-	+	+	+	-	-	+	A1 غیر قابل امتناع
لوله های سفالی با انتهای مستقیم	-	+	+	+	+	-	-	+	A1
لوله های سفالی با دیواره باریک با انتهای مستقیم	+	+	+	+	+	+	-	+	A1
لوله بتنی دو راهه	-	-	-	-	+	-	-	-	A1
لوله بتنی روکش دار	-	-	+	+	+	-	-	-	A1
لوله ساخته شده از بتن آرمه	-	-	+	+	+	-	-	-	A1
لوله شیشه ای	+	+	+	-	-	+	-	+	A1
لوله فیبری سیمانی	+	+	+	+	+	+	+	-	A1 غیر قابل امتناع
لوله فیبری سیمانی	-	-	+	+	+	-	-	-	A2
لوله فلزی (روی، مس، آلومینیوم، فولاد)	-	-	-	-	-	-	-	+	A1
لوله های ساخته شده از آهن ریختگری شده بدون روکش	+	+	+	+	+	+	+	-	A1
لوله های فولادی	+	+	+	+	+	+	+	-	A1
لوله های استیلی	+	+	+	+	+	+	+	+	A1
لوله های PVC-U	-	-	-	+	+	-	-	+	B1 اختراق پذیر اندک
لوله های PVC-U با سطح موجدار	-	-	-	+	+	-	-	+	-
لوله های پروفیلی PVC-U	-	-	-	+	+	-	-	+	-
لولههایی با هسته فوم pvc-u	-	-	-	+	+	-	-	+	-
لوله های PVC-C	+	+	+	+	+	-	-	+	B1
لوله های PE-HD (پلی اتیلن با تراکم زیاد)	+	+	+	+	+	-	-	+	B2 اختراق پذیر
لوله های PE-HD با دیواره پروفیلی	-	-	-	+	+	-	-	+	-
لوله های PP	+	+	+	+	+	-	-	+	B1
لوله های PP، تقویت شده با مواد معدنی	+	+	+	+	+	-	-	+	B2
لوله ABS/ASA PVC	+	+	+	+	+	-	-	+	B2
لوله های ABS/ASA/ PVC با مقاوم سازی سطح خارجی	+	+	+	+	+	-	-	+	B2
لوله های UP/GF	-	-	-	-	-	-	-	-	-

راهنما: + کاربرد آن مجاز است - کاربرد آن غیر مجاز یا نامناسب است.

انواع مختلف کاربری لوله های زه کش با مصالح مختلف

① زهکشی ساختمان و سایت

محاسبه جریان آب های کثیف (فاضلاب)

یکی از فاکتورهای مؤثر در محاسبه اندازه قطر داخلی لوله، محاسبه مقدار بیشینه آبهای آلوده V_s است که بر اساس مقادیر مربوطه و یا در صورت امکان از طریق میزان مصرف آب مؤثر اندازه گیری می شود، البته باید استفاده همزمان از اتصالات مختلف را نیز مد نظر داشت.

$$V_s = K \sum A W_s + V_e$$

مقادیر راهنما برای زهکشی فاکتور K و مثالی از مقادیر $A W_s$ به ترتیب در جدول ۲ و ۳ نشان داده شده است.

چنانچه تخلیه آبهای زائد V_s از مقادیر بزرگ یک اتصال بهداشتی بیشتر باشد، بدین ترتیب مقدار دوم مد نظر گرفته میشود. در سیستمهای زهکشی که با طبقه بندیهای ساختمان که در جدول ۲ ذکر شده است، هماهنگی ندارند، مقدار K باید طبق استفاده های خاص اندازه گیری شود.

نوع ساختمان، سیستم زهکشی	K (l/s)
ساختمانهای آپارتمانی، رستورانها، مهمانخانه، هتل، ساختمانهای اداری، مدارس	0.5
بیمارستانها (بخش ها)، رستورانهای بزرگ، هتلها	0.7
دستگاههای لیباشویی، ردیفی از دوشها	1.0*
تاسیسات آزمایشگاهی در سازمانهای صنعتی	1.2*
* زمانی که جریان کلی آب V_e مناسب نیست	

② فاکتورهای تخلیه زهکشی

اتصالات بهداشتی یا نوع لوله زهکشی	مقدار ارتباط	DN برای آبگذرهای اتصال دهنده منفرد
روشویی، کابینت زیر روشویی، بیده ها، ردیف روشویی ها	0.5	50
خروجی آشغالهای آشپزخانه (سینک دوقلو، تکی)، شامل ظرفشویی برای حدود ۱۲ نفر، آبگذر کف، ماشین ظرفشویی (با آبگذر پنهان) برای خشک کن حداکثر ۶ کیلویی	1	50
ماشین ظرفشویی ۱۲-۶ کیلویی با خشک کن	1.5*	70*
ظرفشویی اقتصادی	2*	100*
آبگذر کف: قطر داخلی ظاهری ۵۰	1	50
قطر داخلی ظاهری ۷۰	1.5	70
قطر داخلی ظاهری ۱۰۰	2	100
دستشویی، ماشین ظرفشویی لگن دار	2.5	100
واحد اسبزی دوش، پاشوی	1	50
وان با ارتباط مستقیم	1	50
وان با اتصال مستقیم (۱ تا ۱ متر طول) بالای سطح و متصل به زهکشی $DN \leq 70$	1	40
وان یا دوش با اتصال غیر مستقیم، اتصال خروجی وان کمتر از ۲ متر طول	1	50
وان یا دوش با اتصال مستقیم، اتصال خروجی دوش با طول بیش از ۲ متر	1	70
لوله های اتصال بین وان سر ریز و خروجی آن	-	≥ 40
سینک آزمایشگاه	1	50
خروجی تجهیزات در مانی دندان پزشک	0.5*	40*
قطر داخلی ظاهری زهکشی داخلی		

• علاوه بر استفاده از این مقادیر تقریبی، مقادیر واقعی باید محاسبه شوند

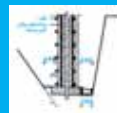
مقادیر ارتباطی اتصالات بهداشتی و مقادیر پایه قطرهای داخلی ظاهری اتصالات زهکشی منفرد (آبگذرهای شاخه ای).



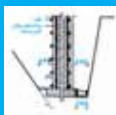
عنوان	نماد	واحد	شرح
مقدار باران	r_{rain}	$l/(s \cdot ha)$	مقدار باران، بر اساس مقطع ساختمان در سیستم زهکشی، و مدت زمان باران (T) و فراوانی باران (n) محاسبه میشود.
منطقه بارانی	A	m^2	منطقه بارانی در نقش های افقی (A) ارزایی و اندازه گیری میشوند، چرا که باران از همین منطقه وارد سیستم زهکشی میشود.
ضریب تخلیه	ψ	۱	بر اساس استانداردها برابر است با رابطه بین باران جریان یافته به داخل سیستم زهکشی و مقدار کلی آب باران در منطقه بارانی
جریان آب	V_e	l/s	مقدار مؤثر جریان آب، صرفنظر از همزمانی
تخلیه آب باران	V_r	l/s	تخلیه آب باران از منطقه بارانی با استفاده از مقدار باران
تخلیه آبهای کثیف	V_k	l/s	تخلیه از لوله های زهکشی، که با توجه به تعداد واحدهای بهداشتی متصل به هم حاصل میشود
تخلیه آب ترکیبی	V_m	l/s	مقدار تخلیه آبهای آلوده و تخلیه آب باران $V_m = V_s + V_r$
جریان پمپ کردن	V_p	l/s	محاسبه مقدار جریان در یک پمپ و غیره
مقدار اتصال	AW_k	۱	مقدار اختصاص داده شده به یک اتصال بهداشتی جهت محاسبه لوله های زهکشی
فاکتور تخلیه زهکشی	K	l/s	مقدار آن به نوع ساختمان بستگی دارد، در نتیجه ی ویژگی ها و مشخصات روند تخلیه حاصل می شود. $1/10 \leq K \leq 1$
ظرفیت تخلیه	V_d	l/s	تخلیه محاسبه شده از طریق لوله های زهکشی در زمانی که این لوله ها پر هستند، در این روند فشار استاتیکی مثبت یا منفی مد نظر گرفته نمی شود
تخلیه نیمه پر	$V_{1/2}$	l/s	تخلیه از طریق لوله زهکشی در حالیکه نیمه پر است
مقدار انباشتگی	h/d	۱	رابطه بین ارتفاع h و قطر d میزان محتویات یک لوله زهکشی افقی
زوال	I	cm/m	تفاوت سطح (به سانتی متر) پایه یک لوله در یک متر طول آن و یا مقدار سهم نسبی آن (بطور مثال ۱:۵۰ مساوی با ۲ سانتی متر)
مصلح مصالح دو لایه	k_p	mm	مقدار زبری، که تمامی اتلاف جریان در لوله های زهکشی را شامل میشود
قطر اسمی	DN	-	قطر داخلی ظاهری که برای تمامی اتصالات بکار برده میشود (به عبارت دیگر لوله ها، اتصالات لوله ها، و زانویی ها)، اندازه آن باید با قطر داخلی حقیقی لوله برابر باشد؛ ممکن است تنها در محاسبات هیدرولیکی به جای قطر حقیقی داخلی لوله بکار رود چرا که در این حالت منطقه مقطع عرضی که با توجه به کوچکترین قطر حقیقی لوله محاسبه میشود هرگز بیش از ۵٪ و کمتر از مقدار محاسبه شده در قطر داخلی ظاهری لوله نیست (در رابطه با مقطع عرضی دایره ای این مقدار برابر است با $2/5$)
قطر داخلی حقیقی	DS	mm	ابعاد داخلی (قطر) لوله ها، اتصالات، پوشش روزه های آدم رو و غیره با مقادیر تحمل مجاز (به عنوان ویژگی محصول استفاده میشود تا چگونگی اجزای مقاطع ضروری به دست آید (منطقه، محیط پیرامون و غیره)
قطر داخلی کمینه	DS_{min}	mm	طبق مقررات کوچکترین مقدار قطر داخلی لوله ها با توجه به ابعاد قطر داخلی حقیقی لوله که کمترین تحمل را دارد بدست می آید
قطر داخلی کمینه	d_{min}	mm	کمترین مقدار برای قطر داخلی لوله های زهکشی، مرتبط با ۵٪ مقاومت مجاز قطر ظاهری داخلی لوله ها
سیل	-	-	زمانی که سیل و یا آب باران از سیستم زهکشی می گریزد و یا نمی تواند وارد آن شود، قطع نظر از این مسئله که آیا این اتفاق در داخل ساختمان رخ می دهد و یا خارج از آن
بارگذاری اضافه	-	-	زمانی که آب کثیف و یا آب باران در یک سیستم زهکشی تحت فشار قرار دارد اما به سطح نشت نمی کند و بدین ترتیب هیچگونه آب گرفتگی بروز نمیکند.
مقطع زهکشی	T_g	m	بخشی از سیستم زهکشی که مقدار تاثیرات، قطر di و یا افت لوله های زهکشی در آن تغییر نمیکند

* اکنون: کمترین حد قطر

نوع ساختمان، سیستم زهکشی



اجزاء ساختمان



احزاب و ساختمان

زدهکشی ساختمان و سایت

اندازه گیری ابعاد سیستمهای زهکشی به دنبال اتصالات یک پمپ زهکشی بدون تنظیم فشار به تابعیت یک پمپ به شرح زیر محاسبه می شود:

(الف) هنگام زهکشی آب باران، جریان پمپ شده از پمپ VP به تخلیه آب Vr اضافه می شود.

(ب) در زهکشی آبهای کثیف و آبهای ترکیبی، مقدار بیشینه مربوطه (جریان پمپ شده یا جریان باقیمانده خارجی) مد نظر گرفته میشود، این اتفاق در شرایطی رخ می دهد که مقادیر مزاد VP و VM یا VS جزو خاکریزی کامل لوله کشی زهکشی آبهای رو زمینی و زیر زمینی محسوب نمیشوند. محاسبه دقیق خاکریزی لوله ها تنها برای لوله هایی صورت می گیرد که سطح خاکریزی آنها بدین صورت می باشد : $V/h/di = 0.7$

اگر تعداد پمپهای مخصوص دفع آبهای زائد در سیستم زهکشی ترکیبی آبهای روزمینی/زیرزمینی، زیاد باشد مقدار کلی جریان پمپ شده از جانب پمپ ها، کاهش پیدا می کند (با مثال به آبی، زیاد باشد مقدار کلی جریان پمپ شده از جانب پمپ ها، کاهش پیدا می کند)

بنابراین، اگر $V/h/di > 0.7$ ، پمپ اضافی مقدار VP را اضافه می شود.

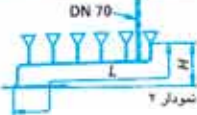
تعیین ابعاد لوله های دفع آبهای کشف > ۳

لوله های اتصال تکی روشویی ها، سینکها و بیده ها، که جهت آنها بیش از سه بار تغییر نمی کند (شامل خمش خروجی سیفون) را می توان با قطر داخلی ۴۰ ساخت. چنانچه جهت آنها بیش از سه بار تغییر کند، لازم است قطر داخلی آنها ۵۰ باشد.

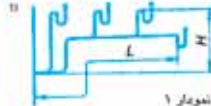
سیستم زهکشی داخلی مادر

در خصوص سیستم زهکشی داخلی مادر بدون تهویه، طول زهکشی A، که شامل دورترین اتصالات نیز می باشد، نباید از ۳ متر برای لوله هایی با قطر داخلی ظاهری ۵۰ پایپ، ۵ متر برای لوله هایی با قطر داخلی ظاهری ۷۰ پایپ و ۱۰ متر برای لوله هایی با قطر داخلی ظاهری ۱۰۰ فزونی کند (بدون اتصالات مربوط به دستشویی). هر گاه به طول بیشتری نیاز بود، با قطر داخلی لوله ها باید بیشتر باشد و یا سیستم تهویه را باید حتما مد نظر داشت. لوله های زهکشی داخلی مادر که بیش از ۱۵ متر طول داشته و قطر آنها ۱۰۰ است و همچنین سیستم لوله کشی که توالی به آنها اضافه شده و از طرف دیگر حدود ۱ متر به پایین حرکت می کنند باید سیستم تهویه داشته باشند.

لوله هلی جمع آوری رو زمینی						
معیارهای طرح اولیه		معیارهای طرح اولیه		DN	بالاترین حد مجاز ΣAW_c	
تپه‌ای دار DN	بدون تپه DN	ارتفاع m ^(۱)	طول m ^(۱)		تپه‌ای دار	بدون تپه‌ای
-	50	۱ تا ۱۵	۴ تا ۲۰	50	-	۱
50	70	بین ۱ و ۳ تا	۶ تا ۳۰	50	1.5	۱
از فاضلاب روی قائم						
-	70	۱ تا ۱۵	۵ تا ۲۵	70	-	3
70	100	بین ۱ و ۳ تا	۹ تا ۶۰	70	4.5	3
از فاضلاب روی قائم						
-	100	۱ تا ۱۵		100	-	16
100	-	بین ۱ و ۳ تا	۱۰ تا	با کاسه توالت		
تهویه ضروری است.				50	1.5	-
				70	4.5	-
				100	25	-
				با کاسه توالت		
-	100	۱ تا ۱۵	۵ تا ۲۵	100	-	16
				با کاسه توالت		
تهویه ضروری است.				100	25	-
				با کاسه توالت		
تهویه ضروری است.				همه	>16	-
دشتویی با سینک تک قلو در طبقه همکف H حداقل ۴ متر بالای لوله های افقی-خاصله دشتویی از لوله قائم فاضلاب حداکثر ۱ متر است				100	-	3



شکل ۲



شکل ۱

F عبارت است از اختلاف ارتفاع از محل اتصال به یک لوله ی تهویه شده (فاضلاب روی قائم روکار یا بر کار) تا سیفونی که رفوم آن از بقیه سیفون ها بیشتر است.
L عبارت است از طول غیر مستقیم لوله از ابتدا تا دورترین سیفون تعبیه شده.

قطر داخلی ظاهری سیستم زهکشی رو زمینی در ارتباط با معیارهای طرح اولیه مسیر لوله ها

ردیف	شرح	مجموعه واحد	ΣAW_i
۱	فناوری اطلاعات: آمار تمان چند خوابه: جهت زهکشی از تمام سرویسهای بهداشتی و آشپزخانه		
۲	فناوری اطلاعات: آمار تمان چند خوابه: جهت زهکشی از تمام سرویسهای بهداشتی به استثنای آشپزخانه		
۳	فناوری اطلاعات: جهت زهکشی از تمام اتصالات بهداشتی		
۴	فناوری اطلاعات: هتل و یا اماکن مشابه: جهت زهکشی از تمام اتصالات بهداشتی		

مقادیر مرتبط برای واحدهای ویژه (برای لوله های فاضلاب قائم، و زهکشی آبهای رو و زیر زمینی)

در محاسبه جریان آب برای بارهایی که در جدول ۲ لیست شده اند، نیازی به محاسبه مقادیر ارتباطی AW نیست.

نوع بار	میزان جریان
دستگاه لایسویی خودکار، ردیفی از دوش ها	V_6 جریان آب
انستيات آزمایشگاهی	V_6 جریان آب
جدا ساز ا قلام متفرقه (مانند روغن)	V_6 جریان آب
پمپهای زهکشی، پمپ های فاضلاب و ماشینهای بزرگ لایسویی	V_p جریان پمپها شده
ظرفشویی، متصل به آب اصلی و زهکشی ها	
پمپ ها باران در سیستم زهکشی ترکیبی	V_f دبی آب باران

انواع بارها

لوله های منفرد اتصال‌ی زهکشی					
معیارهای طرح اولیه		پایه قطر داخلی ظاهری (DN)		واحد‌های بهداشتی	
بدون تهویه	تهویه دار	تعداد زانویی ها	ارتفاع $H(m)$		طول $L(m)$
DN	DN				
40	40	۳ تا	۱ تا	۳ تا	سینک، ظرفشویی، بیده
40	50	بیش از ۳			
50	70	بیش از ۳	۳ و ۱ بین	بیش از ۳	
40	40	بدون محدودیت	۱ تا	۱ تا	انهای حمام اتصال به لوله های قائم بالای سطح سقف DN در صورتی که لوله فتم مورد نظر ≤ 70
50	50	بدون محدودیت	۱ تا	۳ تا	
50	70		بیش از ۳ یا بین ۱ و ۳		
40	40	بدون محدودیت	۱ تا	۳ تا	ان حمام با اتصالات مستقیم
70	70	بدون محدودیت	۱ تا	۵ تا	
70	100		۱ بین و ۳ یا ۱۰	۵ بین و ۱۰ یا ۱۰	
50	70	بدون محدودیت	۳ و ۱ بین	بیش از ۳	لوله های تک اتصالی
70	100	بدون محدودیت	۱ بین و ۳ یا ۳	بیش از ۵ یا ۱۰	لوله های تک اتصال
100	100		۱ تا	۱۰ تا	لوله های تک اتصالی بدون WC
100	125		۱ بین و ۳ یا ۳	بیش از ۱۰ یا ۱۰	
100	100	بدون محدودیت	۱ تا	۵ تا	WC
100	100		۳ و ۱ بین	۵ تا	WC حداکثر به فاصله ۱ متر افقی از لوله قائم فاضلاب
100	100		بیش از ۳		لوله های تک اتصالی

H تفاوت ارتفاع بین اتصال لوله تهویه و سیفون لوله سرویس های بهداشتی

L طول مستقیم لوله تا سیفون

(تفاوت حداکثر طول و ارتفاع مجاز لوله های تک اتصال) تعداد زانویی، های سیفون خروجی

قطر داخلی ظاهری سیستم زهکشی روزمینی در ارتباط با معیارهای طرح اولیه لوله کشی

1 زهکشی ساختمان و سایت لوله قائم فاضلاب آبهای کثیف



اجزاء ساختمان

قطر داخلی معمولی تمامی لوله های قائم فاضلابی باید حد اقل $DN70$ باشند. همانطور که در ۱۴ نیز مشهود است، در خصوص لوله های قائم فاضلاب که تهویه آنها در قسمت بالا نصب شده است، باید برای محاسبه طراحی ها حتما مورد استفاده قرار گیرد. قطر داخلی ظاهری لوله های قائم فاضلابی با مقدار بیشینه شیرهای ارتباطی که لوله های قائم فاضلابی از آن طریق بارگزاری می شوند، ارتباط دارند. شایان ذکر است که به منظور اجتناب از در هم ریختگی های اساسی و عملکردی نوعی حد مشخص در قسمت بالای تعداد دستشویی ها نوشته می شود (بطور مثال، سرویس های بهداشتی که علاوه بر مواد جامد مقدار زیادی آب نیز باید دفع شود) که به تعداد زیادی لوله قائم فاضلابی متصل می باشد. علاوه بر جریان آبهای کثیف، جدول ۱-۳ مثالهایی از مقادیر شیرهای ارتباطی نیز بیان کرده است. (رجوع شود به صفحه ۵۶).

لوله های قائم فاضلابی آبهای کثیف که یک تهویه ثانویه دارند نسبت به انواعی که تنها یک تهویه در قسمت بالایی خود دارند، می توانند تا ۷۰ درصد بیشتر بار گذاری شوند. می توان این مقادیر را بر اساس ۳۴ بدست آورد.

محاسباتی که چگونگی و تعداد لوله های ارتباطی زیرزمینی و روزمینی را مشخص می کنند (زهکش های افقی آبهای کثیف) باید بر اساس نسبت $h/di = 50$ باشند، درحالیکه لوله های زیرزمینی خارج از ساختمان که بیش از $DN150$ دارند می توانند نسبت $h/di = 70$ داشته باشند. مقادیر مربوط به جریان تخلیه نسبی لوله هایی که حداقل شیب را دارند، در رابطه با این مسئله که آیا لوله ها داخل و یا خارج ساختمان هستند، مشخص می شوند. استفاده از مقادیر متفاوت تنها در موارد شخصی توجیه شده میسر است.

محاسبه لوله های مخصوص آب باران:

مقادیر مربوط به مقدار باران و تخلیه آب باران.

با استفاده از رابطه زیر ، چگونگی تخلیه آب باران محاسبه می شود:

$$V_r = \psi \cdot A_{10000}^{T(n)} \text{ in l/s}$$

که در آن :

$$V_r = \text{تخلیه آب باران در l/s}$$

$$A = \text{منطقه بارانی متصل در m}^2$$

$$I/(Sha) = \text{مقدار باران در } T(n)$$

$$\psi = \text{ضریب تخلیه بر اساس ۴}$$

لوله های زهکشی آب باران داخل و خارج از ساختمان در اصل بر اساس حداقل مقدار بارش باران محاسبه میشوند این مقدار برابر است با $300 \cdot I/(Sha)$. همچنین باید از وجود تعداد سرریز های اضطراری برای سیستم های زهکشی داخلی آب باران نیز کسب اطمینان شود. با استفاده از اعداد زیر می توان چگونگی و امکان ایجاد تجهیز مجدد را بررسی نمود:

پانزده دقیقه باران، که طبق آمار در سال از یکبار بیشتر خواهد بود، این مقدار تنها در مواردی استفاده می شود که دلیل استفاده آن کاملا توجیه شده است و دلیل خوبی جهت انتخاب چنین اندازه ای برای لوله های زهکشی آب باران وجود دارد.

$F_{5(0/5)}$ مقدار بارش باران به مدت ۵ دقیقه، که طبق آمار تنها هر دو سال یکبار از این مقدار تجاوز می کند.

$F_{5(0/0.5)}$ مقدار بارش باران به مدت ۵ دقیقه که طبق آمار تنها هر بیست سال یکبار از این مقدار تجاوز می کند.

زهکش های رو و زیر زمینی داخلی یک ساختمان، که تماما منوط به چگونگی مقررات های بومی و محلی است، می توان مقدار باران را کمتر از ۳۰۰ در نظر گرفت، البته این رقم باید حداقل به اندازه ۵ دقیقه بارش در دو سال باشد $F_{5(0/5)}$. در آلمان، $F_{5(0/5)}$ از ۱۶۵ تا ۴۴۵ $I/(Sha)$ متغیر است بنابراین کنترل اعداد و ارقام بدست آمده با مقامات محلی امری الزامی است.

چنانچه مقادیر کمتر باران را مد نظر گرفته باشیم و منطقه زیادی برای زهکشی های سقفی وجود داشته باشد (بطور مثال بیش از ۵۰۰ متر مربع)، باید نوعی محاسبه اضافه بار بر اساس مقدار بارش باران حداقل به مدت پنج دقیقه در ۲۰ سال $F_{5(0/0.5)}$ را حتما محاسبه کنیم. این مقادیر می توانند تا حد $950 \cdot I/(Sha)$ باشند. دربخشی که بیش از حد بارگذاری شده است، حتما باید مقاومت لایه های لوله مد نظر گرفته شود. اگر برای این کار نوع خاصی از بام پیشنهاد می شود (بطور مثال بامهایی که برای طغیان آب طراحی شده اند)، باید ضد آب ساخته شده و سطح طغیان و بارهای اضافی دیگر نیز لحاظ شود. لوله های زهکشی زیرزمینی آب باران باید قطر داخلی ظاهری $DN100$ و یا بیشتری داشته باشند. چنانچه لوله ها در خارج از ساختمان بوده و برای زهکشی ترکیبی بکار می روند (که قادر به حمل آبهای کثیف نیز می باشند) و به یک حفرة آدم رو با دهانه دسترسی باز متصل می باشند، قطر داخلی ظاهری آنها باید $DN150$ و یا بیشتر باشد.

DN	حد بالایی V _h (l/s)	d _{i min} (mm)	K = 0.5 l/s		K = 0.7 l/s		K = 1.0 l/s	
			حد اکثر تعداد توانها	ΣAW _s	حد اکثر تعداد توانها	ΣAW _s	حد اکثر تعداد توانها	ΣAW _s
70**)	1.5	68.2	9		5		2	
100	4.0	97.5	13	64	33	13	16	4
125	5.3	115.0	22	112	57	22	28	7
150	6.2	121.9	31	154	78	31	38	10
	10.1	146.3	82	406	208	82	102	25

* رجوع شود به توضیحات ۵۶

** امکان اتصال بیش از چهار سرویس بهداشتی آشپزخانه ای به لوله قائم فاضلاب وجود ندارد (لوله قائم فاضلاب آشپزخانه).

لوله قائم آب کثیف که تهویه آن در بالا نصب شده است.

K = 1.0 l/s		K = 0.7 l/s		K = 0.5 l/s		حد بالایی V _h (l/s)	d _{i min} (mm)	DN
حد اکثر تعداد	ΣAW _s	حد اکثر تعداد	ΣAW _s	حد اکثر تعداد	ΣAW _s			
—	4	—	9	—	18	2.1	68.2	70**)
8	31	16	64	25	125	5.6	97.5	100
14	55	28	112	44	219	7.4	115.0	125
20	76	39	154	61	303	8.7	121.9	
50	199	102	406	159	795	14.1	146.3	150

* رجوع شود به توضیحات ۵۶

** امکان اتصال بیش از چهار سرویس بهداشتی آشپزخانه ای به لوله قائم فاضلاب وجود ندارد (لوله قائم فاضلاب آشپزخانه).

زهکش های لوله های قائم فاضلاب آب کثیف با تهویه اضافی مستقیم یا غیر مستقیم

حد بالایی V _h (l/s)	*) d _{i min} (mm)	DN	K = 1.0 l/s		K = 0.7 l/s		K = 0.5 l/s			
			حد اکثر تعداد تولدها	ΣAW _s	حد اکثر تعداد تولدها	ΣAW _s	حد اکثر تعداد تولدها	ΣAW _s		
—	—	—	7	—	14	—	27	2.6	68.2	70**)
12	46	24	94	37	185	6.8	97.5	100		
20	81	41	165	65	324	9.0	115.0	125		
28	101	56	225	88	441	10.5	121.9			
74	296	151	604	237	1183	17.2	146.3	150		

* رجوع شود به توضیحات ۵۶

** امکان اتصال بیش از چهار سرویس بهداشتی آشپزخانه ای به لوله قائم فاضلاب وجود ندارد (لوله قائم فاضلاب آشپزخانه).

زهکش های لوله های قائم فاضلاب آب کثیف با تهویه ثانویه

نوع سطح	ضریب
سطوح ضد آب - منطقه بام < ۳ درجه شیب - سطوح بتنی، رومپ - مناطق ثابت شده با استفاده اتصالات مهپور - بامهای اسفالت شده - سسگفرش با اتصالات مهپور - سقف یا شیب > ۳ درجه - بام های چمن کاری شده - کاشت مغرط - کاشت زیاد بیش از ۱۰۰ میلیمتر ضخامت ساخت - کاشت زیاد کمتر از ۱۰۰ میلیمتر ضخامت ساخت	1.0
نمود نسبی و سطوحی با زهاب نا چیز - سسگفرش بتنی روی شن یا روبره، مناطق سسگفرش - سسگفرش با محافظت از اتصالات < ۱۵٪ (به عبارتی ۱۰۰×۱۰۰ mm و کوچکتر) - مناطق تحکیم شده در برابر آب - منطقه بازی بچه ها، تاحدی ثابت شده - منطقه ورزشی با زهکشی زمین - سطوح مصنوعی - مناطق دارای سسگریزه - مناطق چمن کاری شده	0.8 0.3 0.3 0.5
سطوحی با نفوذ پذیری آب با مقدار آب ناپذیر و یا عدم وجود آب زهاب - پارک و محوطه کفکاری شده - منطقه دارای مصالح زیرسازی، سرباره و سسگریزه های درشت، حتی با مناطقی که تنها تا حدی محکم شده اند مانند: - معیار پانچو ای با سطح مقاوم در برابر آب - پارکینگهای پوشیده از توری پستی چمنکاری شده	0.7 0.6 0.5 0.3 0.6 0.4 0.3
طبق راهکار موجود برای برنامه ریزی و تعیین کاشت پوشش گیاهی در بامها	0.0

ضریب تخلیه (Ψ) جهت محاسبه تخلیه آب باران (V_r)

❶ ضد رطوبت کردن و عایق کاری زیر زمین

امروزه کمتر از زیر زمین به عنوان محلی برای انباری استفاده می شود و در عوض این اماکن به محلی جهت تفریح و ایجاد اتاقهای اضافه برای سکونت و اهداف اینچنینی تغییر پیدا کرده اند. بدین ترتیب، مردم به دنبال راحتی بیشتر و تامین هوای مناسب برای زیر زمینهای خود هستند. یکی از ملزومات ابتدایی جهت نیل به این هدف این است که محل مربوطه را نسبت به رطوبت خارجی عایق بندی کنیم. در ساختمانهایی که فاقد زیر زمین هستند، دیوارهای داخلی و خارجی باید بواسطه عایق های ضد رطوبتی افقی، از هر گونه رطوبت مصون بمانند $\leftarrow 3-6$. عایق ضد رطوبتی دیوارهای خارجی حدود $150-300$ میلیمتر بالاتر از سطح زمین است $\leftarrow 3-6$. ساختمانهایی که دیوار زیر زمینهای آنها آجری است، حداقل باید 2 عایق ضد رطوبتی افقی داشته باشند که روی دیوارهای خارجی قرار می گیرد $\leftarrow 7-8$. نصب لایه بالایی روی دیوارهای داخلی لزومی ندارد. غشاهای ضد رطوبتی قیری، آسفالت و یا صفحات پلاستیکی با کیفیت که برای همین منظور طراحی شده اند برای عایقکاری افقی زیر زمین بکار گرفته می شوند. بسته به نوع پشت چینی و عایقکاری های استفاده شده، لایه های متفاوتی برای سطح دیوار باید بکار گرفته شود $\leftarrow 12-14$. قلم زنی سنگ های نتراشیده یا سنگ خرده ها و یا استفاده از سنگ های فاصله دار نباید مستقیماً روی عایق قرار داده شود.



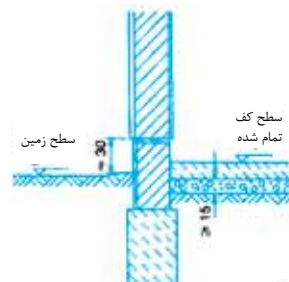
اجزاء ساختمان



❶ در قسمت تپه ای ساختمان به محافظت بهتری نیاز است؛ آب جمع شده در پایه تپه ذهکشی شده است $\leftarrow 5-6$.



❷ سطح افقی و عمودی زیر زمین که در برابر رطوبت عایق بندی شده اند. $14-7 \leftarrow$

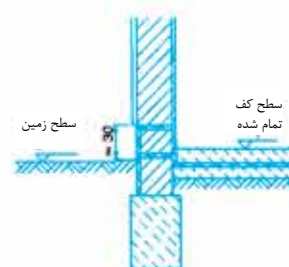


❸ عایق ضد رطوبتی ساختمان بدون زیر زمین و اتاقهایی که کاربری مسکونی ندارند؛ کف در سطح زمین قرار دارد.

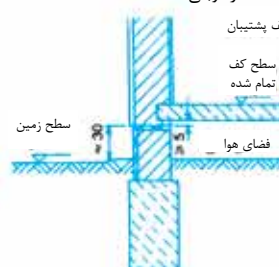


❹ عایقگذاری رطوبتی ساختمان بدون زیر زمین و اتاقهایی که کاربری مسکونی ندارند؛ هسته ی سخت در سطح عایق ضد رطوبتی

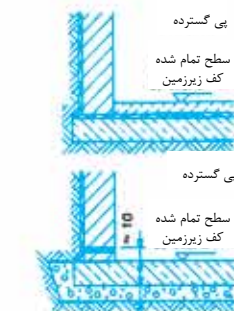
نمونه ی ظهور آب	عایق بندی در برابر پدیده ی	نوع عایق بندی
نمککشی	خاصیت سوختگی روی امیر، قلم ساندن	لایه ی محافظ در برابر نمککشی
آب های جاری و باران	نموده هایی که علت آن فشار روی لایه ها، شیب دار ساختمان نیست.	عایق بندی شیب دار (دیوارهای)
آب زیر زمینی	فشار هیدرواستاتیک	عایق بندی فشارگیر (دیوارهای)



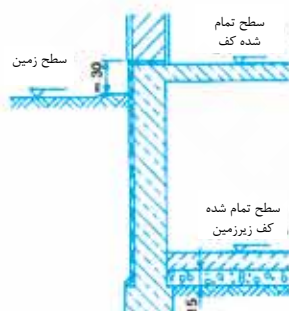
❺ عایق ضد رطوبتی ساختمان بدون زیر زمین؛ انتهای کف در سطح زمین قرار دارد



❻ عایق ضد رطوبتی ساختمان بدون زیر زمین، در کف و بین کف و سطح زمین تهویه هوا وجود دارد.



❷ عایق کاری ضد رطوبتی و عایق کاری کلی ساختمان با زیر زمین؛ مصالح دیوار روی پی قرار دارند.



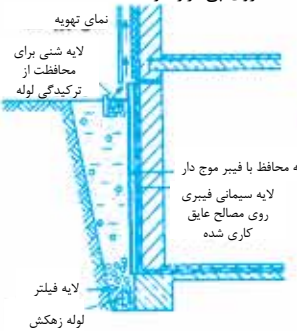
❸ عایق کاری ضد رطوبتی و عایق کاری کلی ساختمان با زیر زمین؛ دیوارها بتنی هستند.



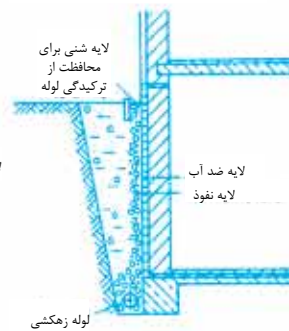
❹ عایق کاری ضد رطوبتی ساختمان با زیر زمین؛ مصالح دیوار روی پی قرار دارند.



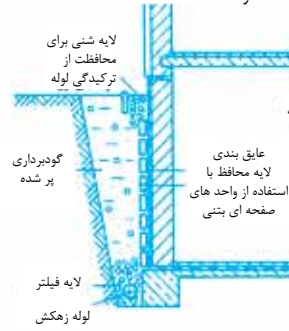
❺ عایق کاری ضد رطوبتی ساختمان دارای زیر زمین بدون اتاق با کاربری مسکونی (مصالح دیوار روی پی قرار دارند)



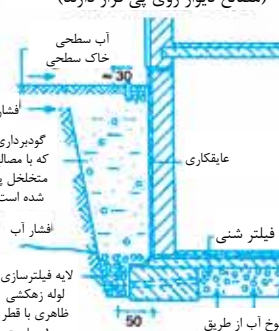
❻ لایه محافظ از فیبرهای سیمانی



❼ ملات ضد آب



❽ دیوار محافظ واحدهای صفحه ای بتنی



❾ زهکشی و عایق کاری

۱. ضد رطوبت کردن و عایق کاری

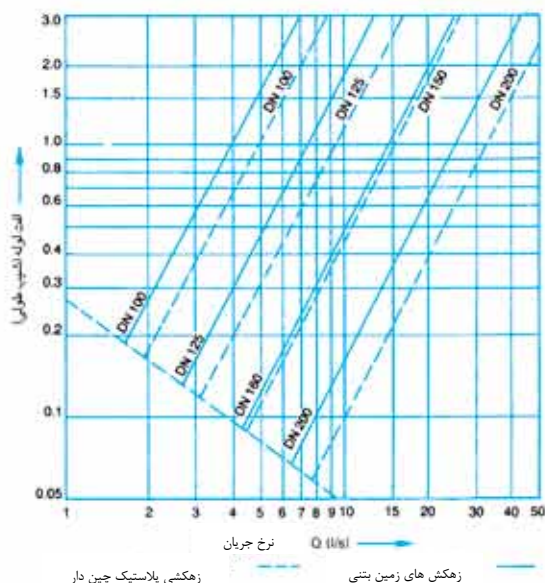
زهکشی آبهای زیرزمینی

زهکشی آبهای زیرزمینی شامل حذف آب از سایت ساختمان بوده و از طریق لایه ها و لوله های زهکشی و جهت اجتناب از ایجاد فشار آب صورت می گیرد. روند مذکور با استفاده از ذرات خاک از انسداد جلوگیری می کند (فیلتر زهکشی ثابت). یک سیستم زهکشی متشکل از زهکش های سوراخدار و ابزارهای بررسی و نظافتی و لوله های زهکشی برای تخلیه آب است. منظور از زهکشی استفاده از لوله های زهکش و لایه های زهکشی است. چنانچه زهکشی دیوارها نیز لازم باشد، باید منابع خاصی در این موارد ارائه شود $1 \leq 3$ در خصوص این مطلب است که آیا رطوبت ناشی از زمین تنها در زمینهای متخلخل صورت می گیرد. $2 \leq$ در مورد این مقوله است که آیا می توان بدون هیچ مشکلی جمع آوری آب را طی روند زهکشی بصورت کامل انجام داد، به نحوی که آب تحت فشار قرار نگیرد. $3 \leq$ در مورد این مسئله است که آیا آب، به عنوان قانونی مانند قانون وجود آب زیر زمین، زیر فشار است و همچنین در مورد زمانی است که حذف آب از طریق زهکش امکان ندارد.

موقعیت	مصلح	مصلح
جلوی دیوار	جلوی دیوار	≥ 0.50
	درشتی لایه فیلتر	≥ 0.10
	درشتی لایه رسوخ (نشست)	≥ 0.20
روی تاوله بام	درشتی شن ۴-۲۲ میلیمتر و پارچه زمینی	≥ 0.20
	درشتی شن ۴-۲۲ میلیمتر و پارچه زمینی	≥ 0.50
زیر تاوله بام	درشتی لایه فیلتر ۰/۴ میلیمتر	≥ 0.10
	درشتی لایه رسوخ ۴-۲۲ میلیمتر	≥ 0.10
زهکش های زمین	درشتی شن ۴-۲۲ میلیمتر و پارچه زمینی	≥ 0.15
	درشتی لایه رسوخ ۴-۲۲ میلیمتر و درشتی لایه فیلتر ۰-۴ میلیمتر	≥ 0.10
	درشتی شن ۲۲-۴ میلیمتر و پارچه زمینی	≥ 0.10

لوله های زهکشی: قطر ظاهری ۱۰۰ میلیمتر، شیب $1/5$
لوله های شستشو و بررسی: قطر ظاهری ۲۰۰ میلیمتر
شفت شستشو، بررسی و جمع آوری: قطر ظاهری ۱۰۰۰ (میلیمتر)

ویژگی ها و عمق مصالح متخلخل برای لایه های زهکشی



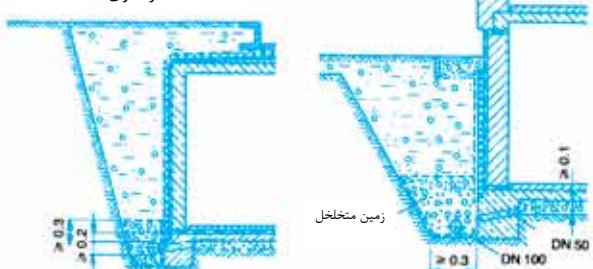
نمودار محاسباتی لوله کشی سیستم زهکشی



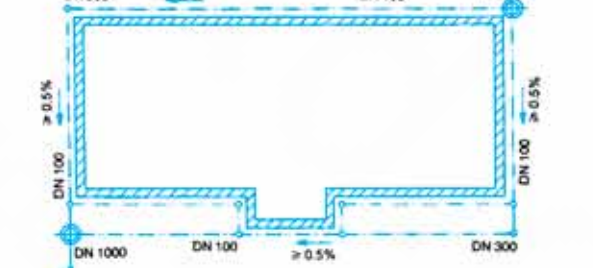
رطوبت زمین در تمامی خاکهای متخلخل $2 \leq$ زمین تقریباً متخلخل و آبی که تحت فشار قرار ندارد



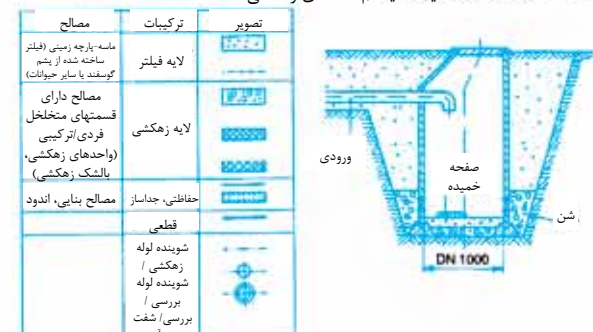
آب تحت فشار در زمینهایی که حاوی آبهای زیرزمینی هستند $3 \leq$ سیستم زهکشی با سنگ لاشه که بصورت طولی پر شده است (زهکش فرانسوی)



سیستم زهکشی با استفاده از مواد دانه ای در اطراف لوله (زهکش سفالی) $4 \leq$ سیستم زهکشی در ساختمانهایی که عمق زیادی در زمین دارند



مثالی از تنظیم چگونگی لوله های زهکشی، بررسی و نظافت در یک سیستم حلقه ای زهکشی $7 \leq$



چاه جذبی برای زمانی که به زهکشی اندکی نیاز است $8 \leq$ کلید راهنما در تصاویر نموداری



اجزاء ساختمان

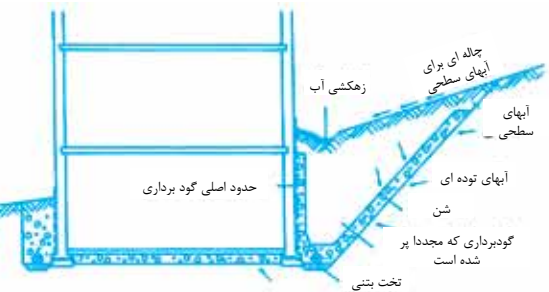
۱ ضد رطوبت کردن و عایق کاری

چنانچه امکان جذب سریع رطوبت سایت وجود نداشته باشد، ایجاد فشار آب اتفاق افتاده و حتما باید در برابر این فشار ایجاد شده نوعی عایق بندی صورت گیرد و از طرف دیگر به یک سیستم زهکشی برای راهنمایی آب به خارج نیاز خواهد بود. برای این اقدامات ۱-۳؛ برای عایقکاری ۴-۱۲.

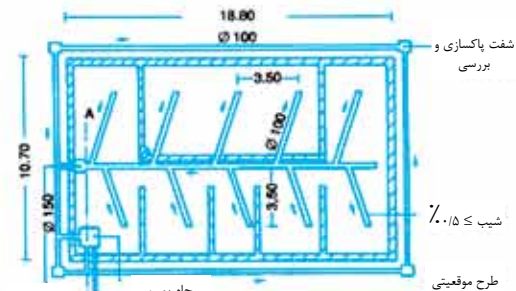
۱ فشار آب

چنانچه بخشی از ساختمان زیر آب های زیرزمینی ساخته شود، نوعی لایه محافظ فشار آب باید ایجاد شود (عایق بندی)، این لایه باید روی دیوارهای پایه و کناری قرار گیرد. جهت طراحی این روند، باید از میزان دقیق سطح آب و مواد شیمیایی موجود در آن اطلاع داشت. عایق بندی باید تا ۳۰۰ میلیمتر بالای سطح بیشینه آبهای زیر زمینی قرار گیرد. این لایه عایق بندی می تواند ۳ لایه آسفالت و یا مصالح خاصی از پلاستیک باشد، البته در صورت لزوم می توان از اتصالات فلزی نیز استفاده کرد.

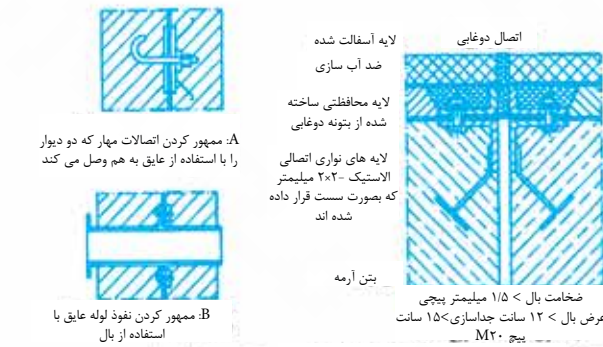
وقتی سطح آب به زیر کف سطح زیرزمین کشیده می شود، دیوارهای محافظ روی لایه پایه بتنی ساخته می شوند و آماده نصب عایق ها خواهند بود. پس از نصب عایق ها، تاوه های تقویت شده کف و دیوارهای زیرزمین با کمک از عایق بندی، به شدت مقاوم می شوند. NB گرد کردن زوایا ۶-۷. عایق کاری باید به صورت یک مخزن کامل باشد و یا تمامی وجوه ساختمان را تحت پوشش قرار دهد. معمولا این بخش در قسمتی از سازه ساختمان قرار داده می شود که دارای آب است ۶-۷. جهت عایق بندی درونی، روکش فلزی ساختمان باید بتواند در برابر فشار آب، مقاومت کند ۱۲-.



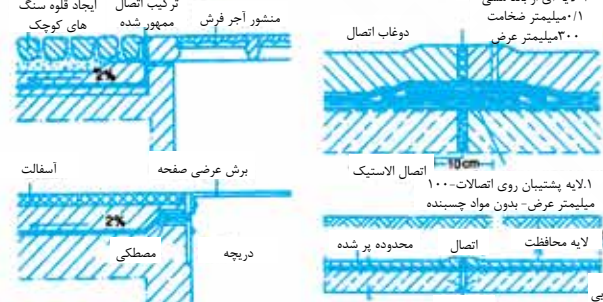
۱ دیوارهای ساختمان در سمت تپه باید به خوبی زهکشی شوند



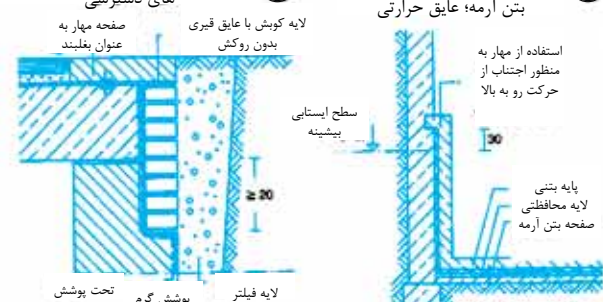
۲ زهکشی سطحی با زهکش های زمینی سوراخ دار و سیستم زهکشی حلقه ای که به زهکش اصلی میرسد.



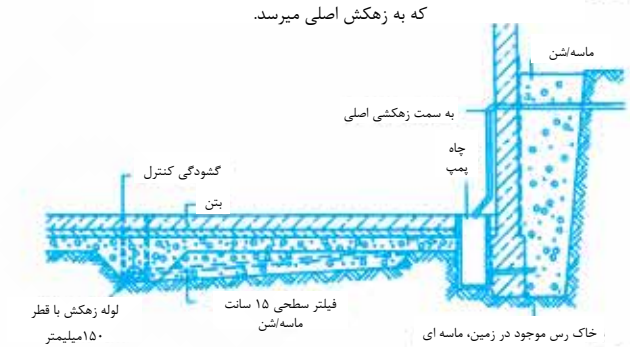
۳ جزئیات: عایق بندی بین دو دیوار



۴ عایق بندی اتصالات به پنجره و دریچه



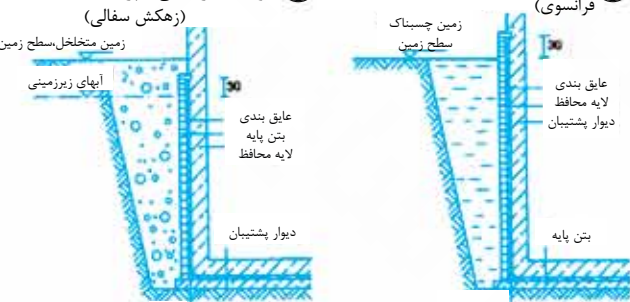
۵ عایق کاری روی درز انبساط در دال



۶ لوله های زهکشی پر شده از مواد ترکیبی (زهکش فرانسی)



۷ فشار دائمی با عایق بندی مقاوم



۸ فشار دائمی با عایق بندی مقاوم

۱ مصالح بنایی سنگهای طبیعی

منظور از مصالح طبیعی سنگی سنگ کاری، سنگهای مستطیلی، سنگهای تراشیده، سنگ بادی، سنگ کاری لاشه درهم، سنگ کاری لاشه رگچین و غیره می باشد که ۱۰-۱۰۰ سانتی چیده شدن سنگهای معدنی حاصل از لایه های رسوبی طبیعی باید طبق ترتیب موجود در لاشه سنگ ها باشد که ۱۰۳،۴ تا بدین ترتیب ظاهری طبیعی و جذاب پیدا کنند؛ اعمال این روند از منظر ساختاری و سازه ای نیز حائز اهمیت است، چرا که بارگذاری فشار بین لایه ها اغلب بصورت عمودی است. سنگهای آذرین برای سنگ کاریهای لاشه ای در هم می باشد ۲. طول این صفحات باید چهار تا پنج برابر ارتفاع آنها باشد و نه بیشتر و قطعاً هرگز نباید کمتر از ارتفاع سنگها باشد. اندازه سنگ ها در تعیین مقیاس سازی ساختمان موثر است. باید توجه خاصی معطوف داشته شود تا بدین ترتیب هر دو سمت به خوبی با هم اتصال پیدا کنند. در مورد استفاده از مصالح طبیعی، کار باید به گونه ای باشد که در مقطع عرضی آنها کاملاً تمیزکاری صورت گیرد.

راهنمایی های زیر حتماً باید مد نظر گرفته شود:

الف: در هیچ قسمتی از بخش جلویی و پشتی ساختمان نباید بیش از سه اتصال وجود داشته باشد.

ب: هیچگونه اتصال لب به لب نباید در بیش از دو لایه فرو رود.

پ: روی دو رج راسته باید حداقل یک کله (سنگ کله) وجود داشته باشد و یا کله و رج راسته مذکور باید یک در میان باشند.

ت: عمق کله باید تقریباً ۱/۵ برابر ارتفاع لایه بوده و حداقل کمتر از ۳۰۰ میلیمتر نباشد.

ث: عمق راسته باید تقریباً برابر ارتفاع لایه باشد

ج: قسمت مشترک اتصالات لب به لب باید ≤ 100 میلیمتر باشد (لایه مصالح) و در دیوار کشی با سنگ بادی ۱۵۰ میلیمتر باشد ۵-۷.

چ: سنگهای بزرگتر باید روی لایه ها ساخته شوند که ۶-۱۰.

پس از آن باید بروی بخش مشهود نما کار کرد. مصالح را باید تراز گیری کرد و هر ۱/۵ - ۲/۰ متر یکبار چگونگی آن و توان سازه را بررسی نمود (ارتفاع داربست فلزی). ملات باید ≥ 30 میلیمتر ضخامت داشته باشد، که البته این امر به درشتی قطعات و ذرات بکار رفته و تمام کاریهای مربوطه، بستگی دارد. باید در حین کار از آهک یا ملات آهک و سیمان استفاده کرد چرا که سیمان خالی می تواند رنگ برخی از سنگها را تغییر دهد. هرگاه از ملات و مصالح ترکیبی استفاده می شود، لایه رویی را نیز می توان در مقطع عرضی سطحی که بارها روی آن سوار می شوند اعمال نمود، البته اگر ضخامت آن ≤ 120 میلیمتر است ۹. استفاده از روکارهایی (روکش) با ضخامت ۲۵-۵۰ میلیمتر (تراور تاین، سنگ آهک، گرانیت و غیره) در مقطع عرضی محسوب نشده و نما با میله های مهار زنگ نزده، به مصالح و مواد زیرین می چسبند ۱۰.

گروه	نوع سنگ	حداقل مقاومت فشرده در kp/cm^2
A	سنگ آهک، تراور تاین، پوک سنگ	200 (20)
B	مایه بادی (یا چسب مایه رنگ رسی)	300 (30)
C	آهک متراکم (سفت) و دولومیت (شامل مرمر) همراه با بازالت و انواع مشابه دیگر	500 (50)
D	مایه بادی کوارتزی (یا چسب مایه رنگ سیلیکاتی) همراه با همراه با greywacke و انواع مشابه دیگر	800 (80)
E	گرانیت، سینیست، دیوریت، سنگ آذرین کوارتز، سنگ سیاه آذرین، دیاباز و انواع مشابه دیگر	1200 (120)

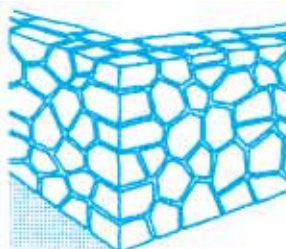
۱۱ حداقل مقاومت فشرده انواع مختلف سنگها

نوع مصالح	ملات	A	B	C	D	E	گروه بندی مانند تصویر شماره ۱۱
1	سنگ لاشه	1 (0.1)	2 (0.2)	3 (0.3)	4 (0.4)	6 (0.6)	1
2		2 (0.2)	3 (0.3)	5 (0.5)	7 (0.7)	9 (0.9)	2
3		3 (0.3)	5 (0.5)	7 (0.7)	10 (1.0)	12 (1.2)	3
4	لایه ای از مصالح پرداخت	1 (0.1)	2 (0.2)	3 (0.3)	4 (0.4)	6 (0.6)	4
5	چکشی	1 (0.1)	2 (0.2)	3 (0.3)	4 (0.4)	6 (0.6)	5
6		2 (0.2)	3 (0.3)	5 (0.5)	7 (0.7)	9 (0.9)	6
7	لایه مصالح منظم و نامنظم	1 (0.1)	2 (0.2)	3 (0.3)	4 (0.4)	6 (0.6)	7
8		2 (0.2)	3 (0.3)	5 (0.5)	7 (0.7)	9 (0.9)	8
9		3 (0.3)	5 (0.5)	7 (0.7)	10 (1.0)	12 (1.2)	9
10	دیوار کشی بادی	1 (0.1)	2 (0.2)	3 (0.3)	4 (0.4)	6 (0.6)	10
11		2 (0.2)	3 (0.3)	5 (0.5)	7 (0.7)	9 (0.9)	11
12		3 (0.3)	5 (0.5)	7 (0.7)	10 (1.0)	12 (1.2)	12

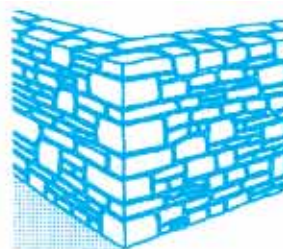
۱۲ مقادیر پایه- تنش فشرده مجاز روی مصالح و سنگهای طبیعی بر حسب kp/cm^2

میزان باریکی	10 (0.8)	8 (0.6)	6 (0.4)	5 (0.3)	4 (0.2)	3 (0.1)	2 (0.1)	1 (0.1)
1	10 (0.8)	8 (0.6)	6 (0.4)	5 (0.3)	4 (0.2)	3 (0.1)	2 (0.1)	1 (0.1)
2	12 (0.9)	9 (0.7)	7 (0.5)	6 (0.4)	5 (0.3)	4 (0.2)	3 (0.1)	2 (0.1)
3	14 (1.0)	10 (0.8)	8 (0.6)	7 (0.5)	6 (0.4)	5 (0.3)	4 (0.2)	3 (0.1)
4	16 (1.2)	12 (0.9)	10 (0.8)	8 (0.6)	7 (0.5)	6 (0.4)	5 (0.3)	4 (0.2)
5	18 (1.4)	14 (1.0)	12 (0.9)	10 (0.8)	8 (0.6)	7 (0.5)	6 (0.4)	5 (0.3)
6	20 (1.6)	16 (1.2)	14 (1.0)	12 (0.9)	10 (0.8)	8 (0.6)	7 (0.5)	6 (0.4)

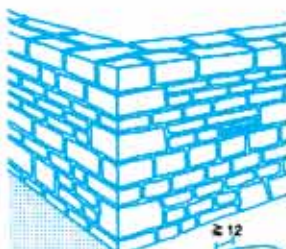
۱۳ تنش فشرده مجاز روی مصالح و سنگهای طبیعی بر حسب kp/cm^2



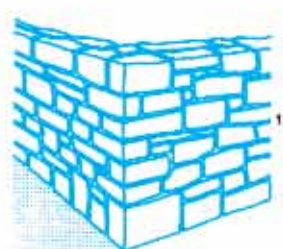
۲ دیوار کشی با استفاده از سنگ لاشه درهم ناصاف



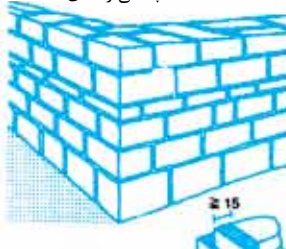
۱ دیوار کشی با سنگ خشک



۴ دیوار کشی با استفاده از سنگ لاشه درهم با استفاده از سنگهای کله چکشی رگه ای

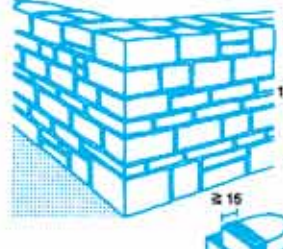


۲ دیوار کشی با استفاده از سنگ کاری های درهم

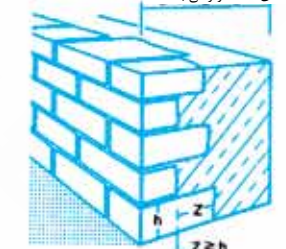


۶ لایه مصالح منظم

مقطع عرضی که از لحاظ سازه ای کاملاً موثر می باشد



۵ لایه مصالح نامنظم



۲ دیوار کشی با مصالح بادی

مقطع عرضی که از لحاظ سازه ای کاملاً موثر می باشد

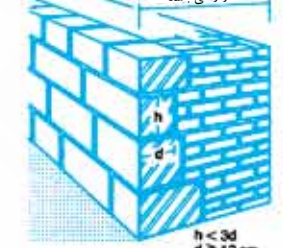


۲ دیوار کشی با سنگ بادی

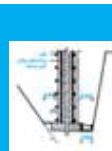
مقطع عرضی که از لحاظ سازه ای کاملاً موثر می باشد



۱۱ روکار سنگ: از لحاظ سازه ای کاملاً موثر می باشد.



۱ مصالح ترکیبی با مقطع عرضی که از لحاظ سازه ای کاملاً موثر می باشد.



اجزاء ساختمان

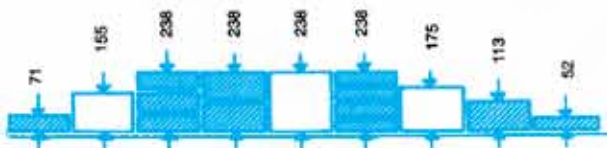
آجرها و بلوکها

طبق BS ۶۱۰۰: بخش ۵، ۳ سال ۱۹۸۴، مصالح شامل انواع مختلفی می باشند: واحد ها (ویژه، شکلدار، شکلهای استاندارد، اریب، پا سنگ، لب گرد، لب پخ، جامد، روزنه دار، میان تهی، متخلخل، متداول، صیغلی، شکاف دار، ضریبی، گیردار، بتن، کلسیوم سیلیکات، ماسه آهکی، سنگ آتشنز، رس پخته شده، سفال سرخ، تزئینی)، کله، راسته، رج بندی (خرپا) و آجر هواکش. آجر: یک واحد بنایی که بیش از ۳۳۸ میلیمتر طول، ۲۲۵ میلیمتر عرض یا ۱۱۳ میلیمتر ارتفاع ندارد. واژه آجر، با کلماتی چون مهندسی، توگرد، دست ساز، مرسوم، سیم برش، شسته، آجر ساب، ماشی و لایه ضد رطوبتی همراه می شود. بلوک: یک واحد بنایی که مقدار هر یک از ابعاد آن از مقادیر ذکر شده برای آجر فزونی کند؛ بلوک شامل، بتن فشرده، بتن سبک، بتن سبک دانه ای، بتن هوادار، بتن دانه ای اتوکلاو، عایق گذاری حرارتی، بتن کفی، کلینکر، دیوار کشی خشک، رج بندی حفره ای و بلوکهای سفالی می باشد. تمامی مصالح چه بطور افقی و چه عمودی باید به درستی و دقیقاً مانند مقررات نصب شوند. مصالح دو لایه با ۹+، کف ها و بامها تنها باید در لایه داخلی اعمال شود. لایه های بنایی باید حداقل با ۵ سیم فولادی ضد زنگ به قطر ۳ میلیمتر در هر متر مربع، به هم متصل شوند. این اتصالات در فاصله ۲۵۰ میلیمتر عمودی و ۷۵۰ میلیمتر افقی قرار دارند.

اجزاء ساختمان

نوع طراحی	TF	طول cm	عرض cm	ارتفاع cm
رمت باریک	24	11.5	5.2	
فرمت استاندارد	SF	24	11.5	7.1
۱/۲ فرمت استاندارد	1 1/2 SF	24	11.5	11.3
۱ فرمت استاندارد	2 1/2 SF	24	17.5	11.3

فرمتهای مصالح



ارتباط داخلی بین ابعاد ارتفاع آجر/بلوک

ضخامت دیوار زیرزمین	ارتفاع زمین روی کف زیرزمین یا بارگذاری روی دیوار عمودی $\leq 50 \text{ kN/m}$	ارتفاع زمین روی کف زیرزمین یا بارگذاری روی دیوار عمودی $\geq 50 \text{ kN/m}$
36.5	2.00	2.50
30	1.40	1.75
24	1.00	1.35

ضخامت کمینه دیوارهای زیر زمین

ضخامت دیوار پشتیبان که باید مهار شود	ارتفاع طبقه	دیوار مهار در طبقات اول، چهارم، پنجم، و ششم از بالا	فاصله گذاری	طول
$11.5 \leq d \leq 17.5$	≤ 3.25	ضخامت	≤ 4.50	$\leq 1/2$ برابر ارتفاع
$17.5 \leq d \leq 24$	≤ 3.25	≥ 11.5	≤ 6.00	
$24 \leq d \leq 30$	≤ 3.50	≥ 17.5	≤ 8.00	
$30 \leq d$	≤ 5.00			

ضخامت، فاصله گذاری و طول دیوارهای مهار

ابعاد	ضخامت دیوار	عقب نشینی در اتصال مصالح	شیارهای اره شده	حداقل فاصله بین فاصله ها و فاصله شیارها	فاصله از دهانه	فاصله از اتصالات دیوار
11.5	36.5	≤ 76	≤ 6	199	≥ 36.5	≥ 24
17.5	30	≤ 63.5	≤ 5			
24	24	≤ 51	≤ 4			
30	24	≥ 11.5	≥ 3			

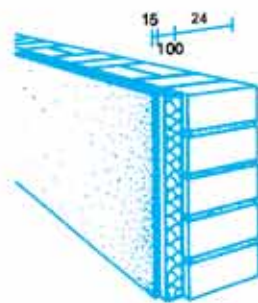
فاصله گذاری های عمودی مجاز و شیارها در دیوارهای مهار و مهار کننده



آجر چینی نمادار تک لایه



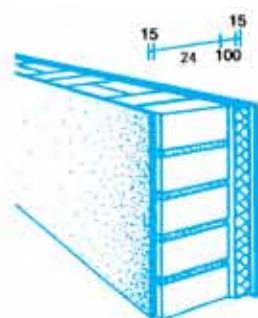
تک لایه اندوده شده



تک لایه با ظاهر عایق حرارتی



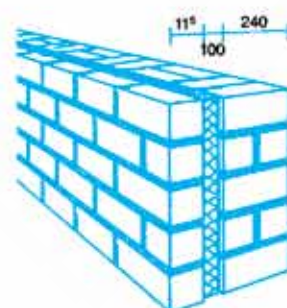
آجر چینی نمادار تک لایه



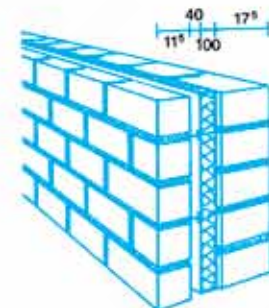
تک لایه با عایق درونی



تک لایه با سفالهای آویزان



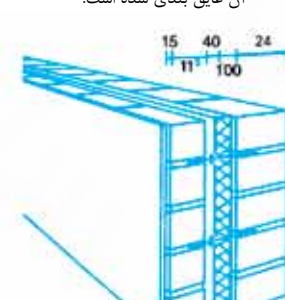
دیوار دو لایه دو پوسته دویل با عایق کاری کامل



دیوار دو لایه دو پوسته ای که مقداری از آن عایق بندی شده است.



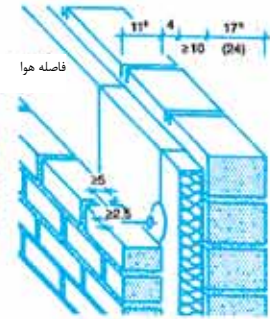
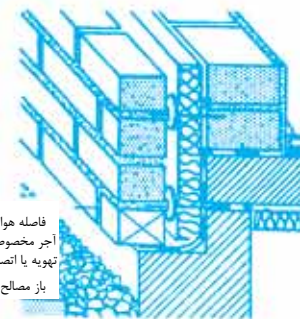
سفالهای آویزان روی بلوکهای عایق سازی شده



ظاهر اندود با/بدون حفره هوا

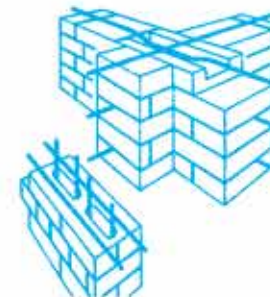
۱ مصالح آجرها و بلوکها

در کنار محل مورد دیوار کشی که با استفاده از مصالح صورت می گیرد باید یک دیوار مهار وجود داشته باشد و قسمتهای بالایی آنها نیز باید با کمک کف منزل بالایی محکم نگه داشته شود (مبنای روزنه دار). دیوارهای مهار در حقیقت اجزایی صفحه مانند هستند که سازه را در مقابل هر گونه پیچش، محکم نگه می دارند $\leftarrow$ ص ۶۳ تا ۱۴۰. چنانچه دیوارهای مذکور باری بیش از وزن خود حمل کنند به آنها دیوار پشتیبان اطلاق می شود. دیوارهای غیر پشتیبان نیز اجزایی صفحه مانند هستند که تنها باری برابر وزن خود را تحمل کرده و نقش آنها در اجتناب هر گونه پیچش و خمش دخیل نیست. تورفتگی ها و شیارها باید بریده شده و یا در داخل مصالح قرار داده شوند. تورفتگی های افقی و شیب دار نیز مجاز هستند البته تنها تحت شرایط خاص: نسبت باریکی ≥ 140 میلیمتر و ضخامت ≤ 240 میلیمتر و با ملزومات مکفی $\leftarrow$ ص ۶۳ تا ۱۵. در اتصالات بین دیوار های خارجی و دیوارهای جداساز (تیرغه) که به عنوان دیوار حائل بوده و بارهای افقی را انتقال می دهد، حتما باید از تیرهای اتصالی استفاده کرد. تقویت افقی سازه در سازه هایی الزامی است که بیش از دو طبقه کامل داشته و یا طول آنها از ۱۸ متر بیشتر است، البته در صورتی که شرایط سایت اینگونه ملزم بداند و یا دیوارهای موجود، روزنه های بسیاری داشته باشند (چنانچه اندازه عرض روزنه ها بیش از ۶۰٪ طول دیوار باشد و یا عرض پنجره بیش از ۲/۳ ارتفاع طبقه و یا ۴۰٪ طول دیوار باشد).

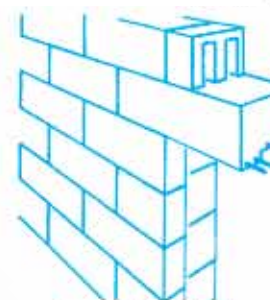
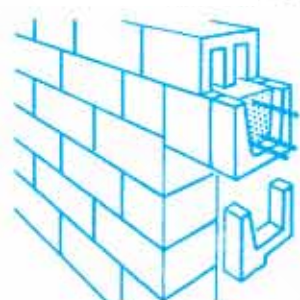


اجزاء ساختمان

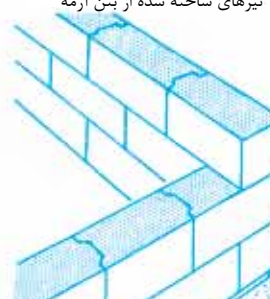
۱ مصالح دو لایه با عایق که در آن حفره ها کاملا پر شده اند.



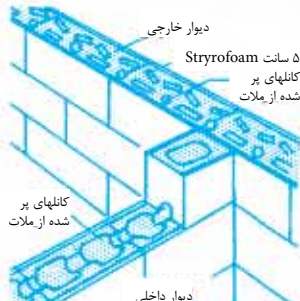
۲ تقاطع پر شده از بلوکهای بتن آرمه سبک مصالح تقویت شده برای تیرهای در و پنجره



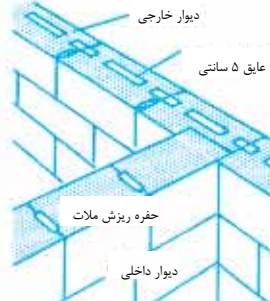
۳ مصالحی از بلوکهای بتن سبک (بلوکهای تو خالی) با استفاده از تیرهای ساخته شده از بتن آرمه



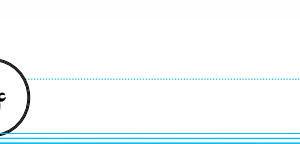
۴ بلوکهای پرتونی که با ملات پر شده است.



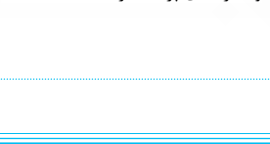
۵ بلوکهای بتنی هوا ده با اتصالات سیمانی ۱ میلیمتر



۶ بلوکهای دیوارهای ویژه و کانالهای پر شده از ملات



۷ بلوکهای ساختمان با لایه عایق ۵ سانتی و حفره های پر شده از ملات



شماره کله	ابعاد طولی			تعداد لایه ها	ابعاد ارتفاعی (متر)، ضخامت بلوک (متر)					
	OL	OS	OD		52	71	113	155	175	238
1	0.125	0.135	0.115	1	0.0625	0.0833	0.125	0.1666	0.1875	0.27
2	0.250	0.260	0.240	2	0.1250	0.1667	0.250	0.3334	0.3750	0.54
3	0.375	0.385	0.365	3	0.1875	0.2500	0.375	0.5000	0.5625	0.81
4	0.500	0.510	0.490	4	0.2500	0.3333	0.500	0.6666	0.7500	1.08
5	0.625	0.635	0.615	5	0.3125	0.4167	0.625	0.8334	0.9375	1.36
6	0.750	0.760	0.740	6	0.3750	0.5000	0.750	1.0000	1.1250	1.64
7	0.875	0.885	0.865	7	0.4375	0.5833	0.875	1.1667	1.3125	1.92
8	1.000	1.010	0.990	8	0.5000	0.6667	1.000	1.3334	1.5000	2.20
9	1.125	1.135	1.115	9	0.5625	0.7500	1.125	1.5000	1.6875	2.48
10	1.250	1.260	1.240	10	0.6250	0.8333	1.250	1.6666	1.8750	2.76
11	1.375	1.385	1.365	11	0.6875	0.9167	1.375	1.8334	2.0625	3.04
12	1.500	1.510	1.490	12	0.7500	1.0000	1.500	2.0000	2.2500	3.32
13	1.625	1.635	1.615	13	0.8125	1.0833	1.625	2.1666	2.4375	3.60
14	1.750	1.760	1.740	14	0.8750	1.1667	1.750	2.3334	2.6250	3.88
15	1.875	1.885	1.865	15	0.9375	1.2500	1.875	2.5000	2.8125	4.16
16	2.000	2.010	1.990	16	1.0000	1.3333	2.000	2.6666	3.0000	4.44
17	2.125	2.135	2.115	17	1.0625	1.4167	2.125	2.8334	3.1875	4.72
18	2.250	2.260	2.240	18	1.1250	1.5000	2.250	3.0000	3.3750	5.00
19	2.375	2.385	2.365	19	1.1875	1.5833	2.375	3.1666	3.5625	5.28
20	2.500	2.510	2.490	20	1.2500	1.6667	2.500	3.3334	3.7500	5.56

• OD: ابعاد خارجی، OS: اندازه روزنه، OL: تطبیقی

OL: تطبیقی، OS: اندازه روزنه، OD: ابعاد خارجی.

تنظیم ابعاد ملات کارهای

نوع بلوک	نوع بلوک	ابعاد	عداد لایه ها در هر ۱ متر	ضخامت دیوار	دیوار در هر متر	مقدار مصالح بر حسب متر
تعداد بلوکها	تعداد ملات	تعداد بلوکها	تعداد ملات	تعداد بلوکها	تعداد ملات	تعداد بلوکها
242	573	29	66	11.5	16	24 × 11.5 × 5.2
284	550	68	132	11.5	12	24 × 11.5 × 7.1
300	541	109	198	36.5	8	24 × 11.5 × 11.3
225	428	26	50	11.5	12	24 × 11.5 × 7.1
265	412	64	99	24	8	24 × 11.5 × 11.3
276	406	101	148	36.5	8	24 × 11.5 × 11.3
163	298	18	33	11.5	8	24 × 11.5 × 11.3
204	275	49	88	24	8	24 × 11.5 × 11.3
220	271	80	99	36.5	8	24 × 11.5 × 11.3
160	188	28	33	17.5	8	24 × 17.5 × 11.3
175	185	42	45	24	8	24 × 17.5 × 11.3
164	137	38	33	24	8	24 × 24 × 11.3
99	69	20	16	24	4	24 × 24 × 23.8
84	46	16	8	17.5	4	49.5 × 17.5 × 23.8
96	33	22	8	24	4	49.5 × 24 × 23.8
88	27	26	8	30	4	49.5 × 30 × 23.8
110	50	26	12	24	4	37 × 24 × 23.8
105	42	32	12	30	4	37 × 30 × 23.8
100	45	36	16	36.5	4	24.5 × 36.5 × 23.8

۸ مصالح مورد نیاز ساختمان برای کارهای بنایی

۱ مصالح

آجرها و بلوکها

دیوار کشی با مصالح توپر نوعی دیوار کشی تک لایه است و در جایی بکار برده می شود که روکاری با استفاده از مهار بروی مصالح زیر چسبانده می شود. هر لایه باید حداقل دو آجر، بلوک، وجود داشته باشد و بین آنها مصالح بصورت طولی و به ضخامت ۲۰ میلیمتر قرار دارد این مصالح باید بدون حفره باشد. لایه رویی شامل دو سطح مقطع است که بار بروی آن قرار دارد < ۶۳.

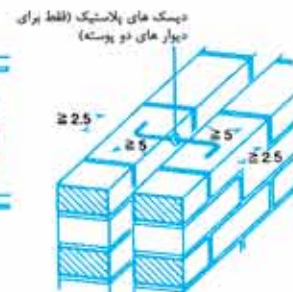
در دیوارهای دو لایه دو پوسته، هنگام تعیین بار، بیشتر بروی دیوار داخلی تحقیق می شود. برای محاسبه میزان باریکی کار و تعیین فاصله بین اجزای مهاربند، ضخامت لایه درونی بعلاوه نیمی از ضخامت دیوار خارجی مد نظر گرفته می شوند. چنانچه قوانین مخالف نباشند، می توان از حفره نیز استفاده کرد (دیوار کشی دولایه دو پوسته با عایق کاری حفره ها).

دیوار کشی حفره ای دو لنگه بدون پر نمودن داخل حفره ها: حداقل ضخامت لنگه (لایه) داخلی < ۶۰ لایه بیرونی < ۱۱۵ میلیمتر، فاصله گذر هوا باید ۶۰ میلیمتر عرض داشته باشد؛ لایه ها با بست به هم وصل شده اند < ۱۰-۲۰ لایه خارجی باید در همه قسمتها مورد پشتیبانی قرار گیرد و حداقل هر ۱۲ متر یکبار چک شود. فاصله هوا از فاصله ۱۰۰ میلیمتری بالای زمین تا بام ادامه دارد و در این مسیر هرگز قطع نمی شود. لایه های بیرونی دارای روزه هایی جهت تهویه بوده که به فاصله ۱۵۰۰ میلیمتر مربع، در بالا و پایین آنها قرار دارند (به اضافه روزه ها). اتصالاتی که به صورت عمودی حرکت می کنند، حداقل در گوشه ساختمانها در لایه بیرونی بکار گرفته نمی شوند، و اتصالات افقی نیز باید در سطح پی بکار برده شوند < ۲۰.

مصالح تقویت شده: ضخامت دیوار < ۱۱۵ میلیمتر؛ طبقه بندی مقاومت بلوک/ آجر < ۱۲، ملات III؛ اتصالات < ۲۰۰ میلیمتر تقویت شده؛ قطر فولاد < ۸ میلیمتر، < ۵ میلیمتر در نقاط متقاطع.

انواع دیوار، ضخامت دیوار: شواهد مناسبی باید برای تعیین ضخامت دیوار سازه مشخص شود. زمانی که ضخامت دیوار کاملاً مشخص می باشد، به این کار نیازی نیست. هنگام انتخاب ضخامت لازم برای دیوارها، توجه خاصی باید به پی دیوار و عایق های صدا و حرارتی و ویژگی های ضد آتش و رطوبت مبذول داشته شود. وقتی که دیوارهای خارجی از آجر و سنگهای ضد سرما ساخته نشده اند، نوعی اندود خارجی و یا عایق هوا باید ایجاد شود.

دیوارهای پشتیبان باید تحت فشار فشرده باشند. این مصالح سازه ای به این جهت استفاده می شوند که بارهای عمودی (بطور مثال بارهای بام و کف) و بارهای افقی (بطور مثال بارهای بادی) قابل قبول نشان داده شوند.



مهار لایه بیرونی ص ۴-۶۳

بست سیمی برای دیوارهای دو پوسته دو لایه

ضخامت دیوار (cm)	11.5	17.5
ارتفاع طبقات (m)	≤ 3.25	≤ 2.75
بار زنده (kN/m²)	20	40
تعداد طبقات کامل شده بالایی	20	40

تنها در صورتی مجاز می باشد که به عنوان تکیه گاهی برای کف های دهانه ای، دهانه ۴/۵ متری بکار گرفته شود؛ در خصوص کف های دهانه ای دو طرفه، دهانه کوچکتر مد نظر قرار میگیرد. بین دیوارهای مهاربند، تنها می توان از یک روزه با ضخامت ≥ ۱/۲۵ متر استفاده کرد. شامل تمامی طبقاتی که ضخامت دیوار آنها ۱/۱۵ سانت است چنانچه کف بطور پیوسته در هر دو طرف دارای دهانه باشد، مقادیر این دو جهت که منجر به عدم تحمل بار زیاد از سوی دیوار میشود، باید ضریب ۲ شوند. بارهای منفرد ناشی از سقف که بصورت مرکزی تحمیل میشوند تنها در صورتی مجاز می باشند که انتقال بارها روی دیوارها باشند. این بارها باید نیرویی برابر با < ۳۰ kN در دیوارهایی با ضخامت ۱۱/۵ cm و < ۵۰ kN برای دیوارهایی با ضخامت ۱۷/۵ سانت وارد کند.

دیوارهای پشتیبان داخلی < ۲۴ cm، شرایط استفاده

ضخامت دیوار (cm)	0-8m	8-20m	20-100m
حداکثر مقدار مجاز روزه ها (مترمربع) در فاصله زیادی بالای سطح زمین	ε ≥ 2.0	ε ≥ 2.0	ε ≥ 2.0
ε = 1.0	ε = 1.0	ε = 1.0	ε = 1.0
4	6	5	5
6	9	9	13
12	16	16	23

منطقه روزه ها در دیوارهای غیر پشتیبان (تنها ملاتهای IIa یا III)

شرح	تراکم خالص	دیوارهای خارجی	دیوارهای داخلی و راه پله ها
بلوکهای بتنی توخالی سبک دو و سه محفظه	1000 1200 1400	300 365 490	300 240 240
بلوکهای سبک بتنی توپر	800 1000 1200 1400 1600	240 300 300 365 490	300 300 240 240 240
بلوکهای بتنی تهویه	600 800	240 240	365 365
بتن تهویه اتوکلاو	800	175	312.5
اجزایی با فرمت بالا و خاک رس منبسط شده شست رسی منبسط شده، سنگ خرازی طبیعی پوسته گذاره بدون ماده کوارتز	800 1000 1200 1400	175 200 275 350	312.5 312.5 250 250
سازه هایی با بتن سبک با ذرات متخلخل با اجزای غیر متخلخل مانند شن	1600 1800 2000	450 625 775	250 250 250
همانطور که در بالا نیز ذکر شده است، اما با مقداری اجزای متخلخل اضافه	1200 1400 1600	275 325 425	250 250 250

حداقل ضخامت بخش ها و دیوار راه های خارجی که در هر دو طرف گچ اندود شده است.

ضخامت و فاصله گذاری دیوارهای مهار

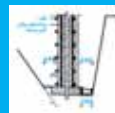
تعداد طبقات بر مجاز سازه هایی با بام های تمام شده	2	≥ 3
برای سقف هایی که تنها بروی دیوارهای متقاطع تک لایه بار وارد می کنند (نوع جزء بتنی شده ساختمان) و همچنین سقفهای سنگین یا توزیع جانی مناسب بار	11.5 ¹⁾	17.5
برای سایر سقفها	24	24
حداکثر بار زنده عمودی مجاز مقداری اضافی برای دیوارهای تقسیم بندی سبک	p = 2.75 kN/m²	

حداکثر ضخامت (به سانت) لایه داخلی در دیوارهای خارجی که با مصالح دولایه ساخته میشوند.

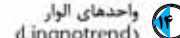
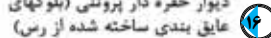
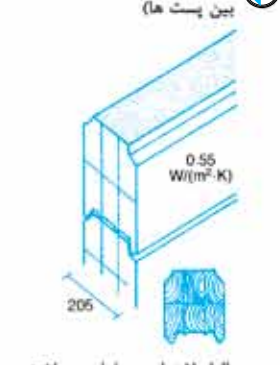
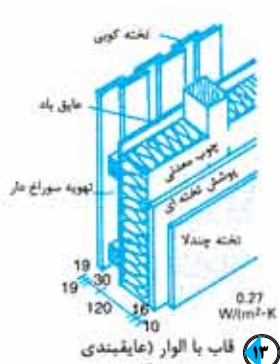
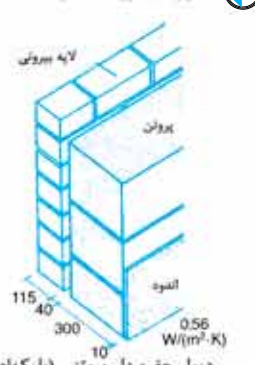
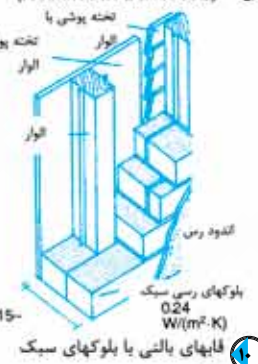
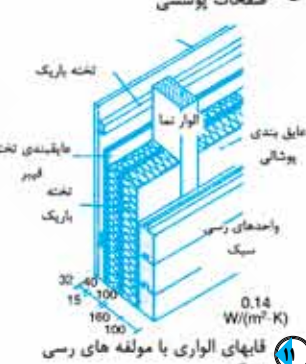
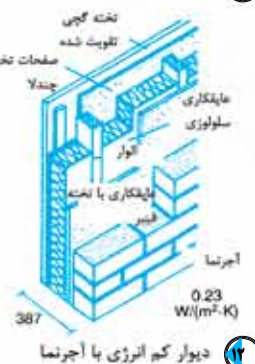
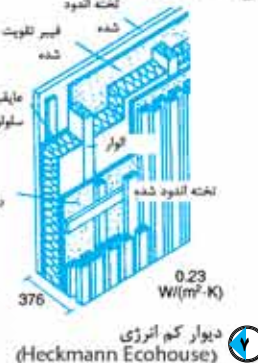
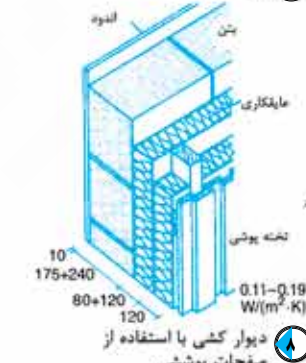
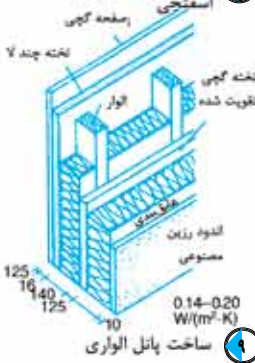
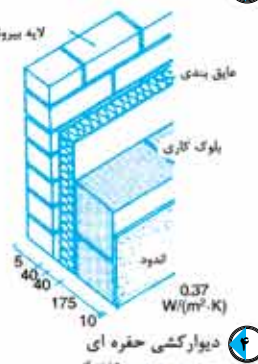
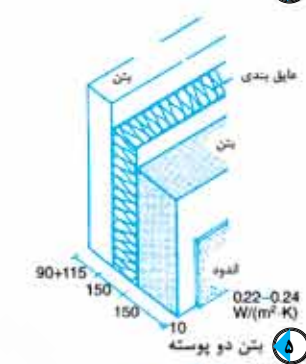
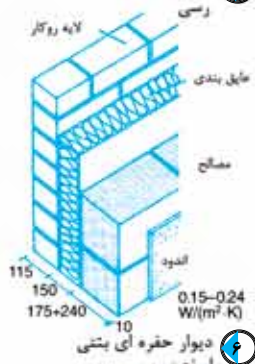
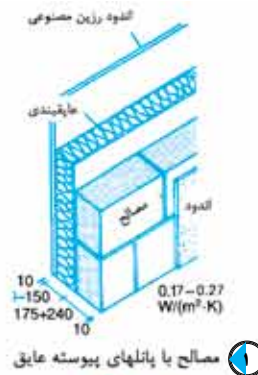
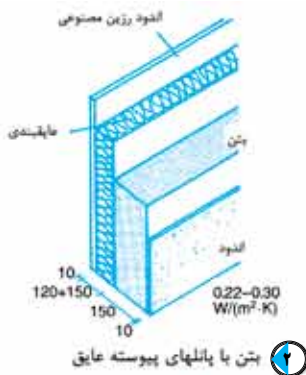
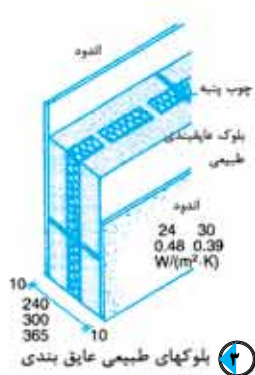
ضخامت دیوار پیشبینی که باید مهر شود	ارتفاع طبقه	دیوار مهار	ضخامت دیوار از بالا، ضخامت (سانت)	فاصله گذاری
≥ 11.5 < 17.5 ≥ 17.5 < 24	≤ 3.25	≥ 11.5	≥ 17.5	≥ 4.50 ≥ 6.00
≥ 24 < 30 ≥ 30	≥ 3.50 ≤ 5.00	≥ 11.5	≥ 17.5	≤ 8.00

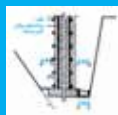
❶ دیوارهای خارجی ساختمانهایی با انرژی پایین ساختمان سازی

ویژگی های عایق گرمایی دیوار های خارجی، مقوله بسیار مهمی است که منجر به اجتناب از اتلاف انرژی میشود. عایق سازی که در ساختمانهای کم انرژی مهیا می شود به شدت تحت تاثیر ارتباط بین اجزای مختلف ساختمان قرار می گیرد. اکثر انرژی تلف شده در همین قسمتها صورت می گیرد. سطح مقطع های استاندارد که نشان دهنده انواع مختلف مصالح ساختمانی است، مبین مقدار عایقکاری مورد نیاز می باشد. دامنه مصالح ساختمانی بسیار وسیع است، مانند بتن، مصالح بنایی، الوار، مصالح عایقکاری، گچ اندود، چوب پنبه، نی و رس. خاک رس، سالها به عنوان یکی از مصالح اصلی ساختمانی مورد استفاده قرار داشته است. رس، شایعترین مواد ساختمانی در جهان است که بیشترین آزمایشات بروی آن صورت گرفته است و البته از لحاظ بیولوژیکی و اکولوژیکی نیز یکی از مصالح ستودنی است. محصولات عایق کاری حاصل از رس، کاملاً در دسترس بوده و با فن آوری روز دنیا نیز تطابق دارد. ۱۱-۱۰

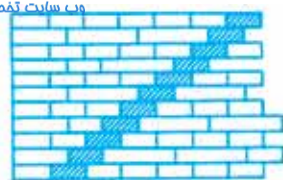


اجزاء ساختمان

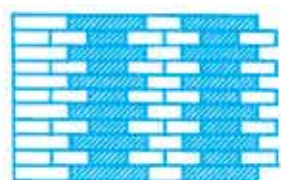




اجزاء ساختمان



۱ رگچین انگلیسی
۲ شکل دیگری از رگچین انگلیسی
۳ یک ردیف راسته، یک ردیف کله؛ بطور متناوب و آغاز با لایه کله است
۴ دو ردیف راسته، یک کله؛ بطور متناوب و آغاز با لایه کله است



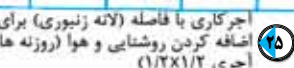
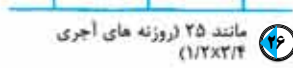
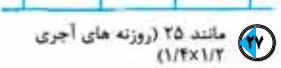
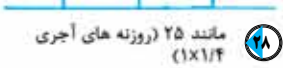
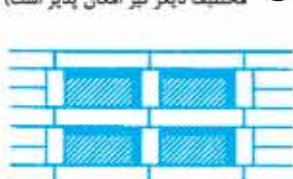
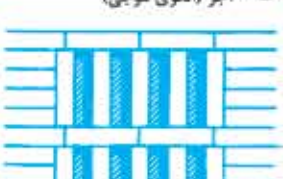
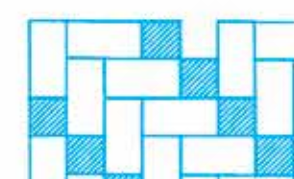
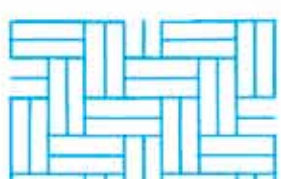
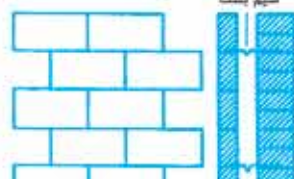
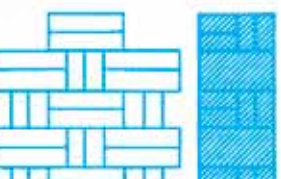
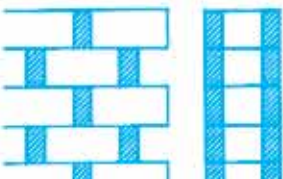
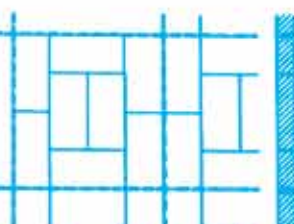
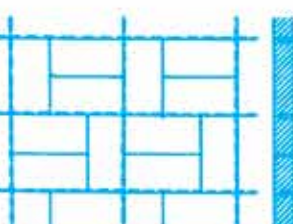
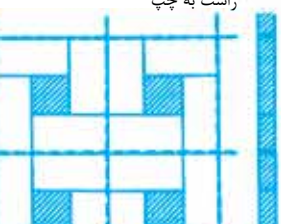
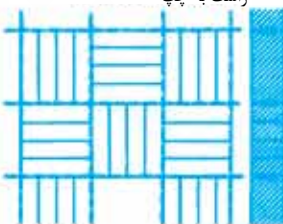
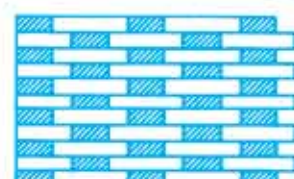
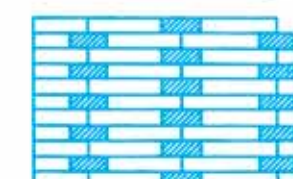
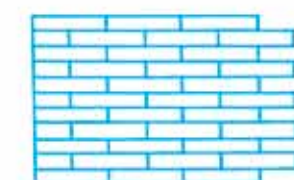
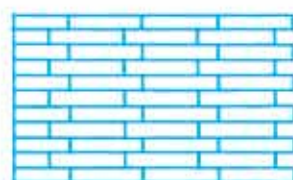
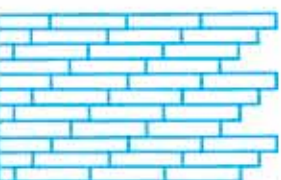
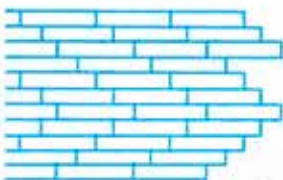
۵ رگچین راسته نیم روی هم
۶ رگچین راسته یک سوم روی هم
۷ رگچین راسته با ۱/۴ روی هم از سمت راست
۸ رگچین راسته با ۱/۴ روی هم از سمت چپ



۹ کله، ۱ راسته به ترتیب و هر لایه بر خلاف دیگری با ۱/۴ رگچین از راست به چپ
۱۰ کله، ۲ راسته به ترتیب و هر لایه بر خلاف دیگری
۱۱ کله، ۱ راسته به ترتیب و هر لایه بر خلاف دیگری با ۱/۴ رگچین از راست به چپ
۱۲ کله، ۱ راسته به ترتیب و هر لایه بر خلاف دیگری با ۱/۴ رگچین از راست به چپ

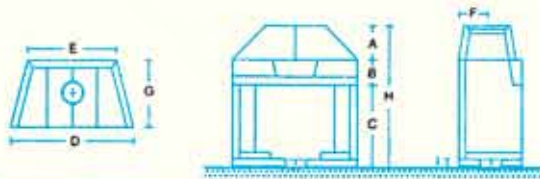


۱۳ دیواری تقویت شده با ۱/۴ ضخامت آجر (آجرها در لبه ها) با ۸ پانل آجری
۱۴ مانند ۱۳، با ۳ پانل آجری
۱۵ مانند ۱۳، با ۴ ۱/۲ پانل آجری
۱۶ دیوار با آجر تقویت شده، ۱/۲ ضخامت آجر با ۴ پانل آجری



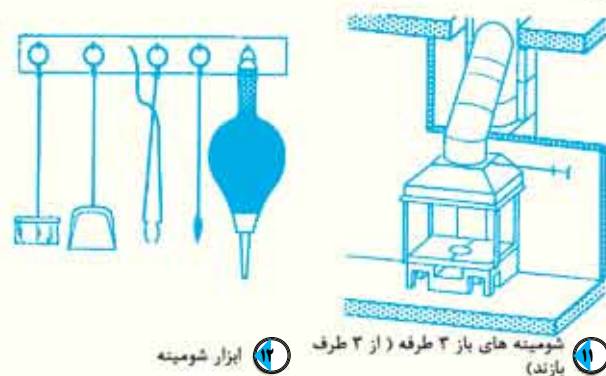
شومینه‌ها

شومینه‌ها باید دارای دود کش مجزا و با یکدیگر و همین طور یکی از دیوارها مجاور باشند (شکل ۱-۴)، محل های تقاطع در دودکش‌ها باید با اندازه شومینه متناسب باشند (شکل ۸). ارتفاع دودکش از محل مکش دود تا دهانه آن باید ۴/۵ متر یا بیشتر باشد و زوایای برخورد دودکش با دودکش اصلی نیز باید ۴۵° باشد (شکل ۹-۱۱). شومینه‌ها نباید در اتاق‌هایی با مساحت کف کمتر از ۱۲ متر مربع نصب شوند و سوخت آن‌ها باید از چوب‌های کم صمغ درختانی چون راش، بلوط، قان، یا چوب درخت میوه یا شاخه‌های کم باشد. در مورد نمونه‌های گاز سوز باید طبق دستورالعمل‌های مربوطه عمل کرد. هوای مورد نیاز جهت انجام عمل احتراق باید از بیرون تامین شود و بتواند به داخل راه پیدا کند حتی اگر درها و پنجره‌ها فاقد منفذ باشند. دریچه‌های رساننده هوا می‌توانند زیر شومینه‌ها یا مقابل آن قرار بگیرند و لوله‌هایی که جریان هوا را به شومینه‌ها می‌رسانند باید در محلی نزدیک به دریچه شومینه‌ها تعبیه گردند (شکل ۷). دریچه‌های رساننده هوا باید جدا از مواد سوختی قرار بگیرند و حداقل ۸۰۰ میلی لیتر از مقابل، بالا و اطراف آن‌ها (شومینه) فاصله داشته باشند (شکل ۶ و ۷). شومینه‌ها باید از مواد غیر قابل احتراق و پایدار و بر طبق دستورالعمل‌های ایمنی ساخته شوند. کف، دیوارها و آتش‌دان شومینه باید از آجرها و قالب‌های رسی یا از مواد مقاوم در برابر آتش و یا از جنس چدن باشند (گرچه آتش‌دان و محل مکش دود اغلب از جنس آهن هستند) آجرها و سنگ‌های استفاده شده باید برای ساختار دودکش مناسب باشند. محل مکش دود به قطر ۲ میلی متر و از جنس ورقه‌های برنج و مس ساخته می‌شوند.

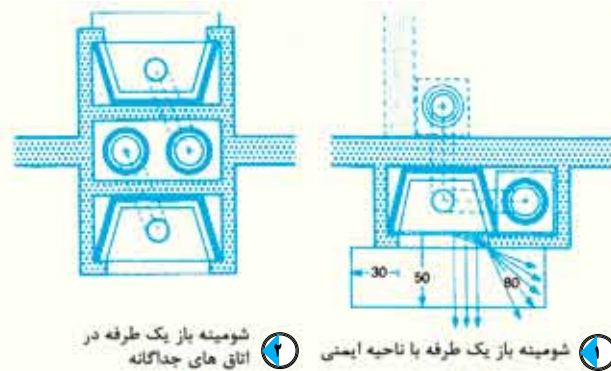


نوع	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
مساحت اتاق (m ²)	16-22	22-30	30-40	33-40	25-35	35-45	over 48	35-45	45-55	over 55	over 55
حجم اتاق (m ³)	60-90	90-105	105-120	105-120	105-120	105-120	over 105	105-120	150-200	over 200	over 200
اندازه دهانه ی آتش‌دان (cm ²)	2750	3650	4360	5750	7100	8900	9500	7200	8800	13500	13500
ابعاد آتش‌دان باز (cm)	60/48	70/52	80/58	90/64	100/71						
فاصله دودکش مربوطه (cm)	20	22	25	30	30	30	35	35	30	35	35
کل ابعاد (cm)	A: 22.5 B: 13.5 C: 52 D: 72 E: 50 F: 19.5	A: 24 B: 15 C: 58 D: 72 E: 60 F: 19.5	A: 25.5 B: 15 C: 64 D: 84 E: 65 F: 19.5	A: 28 B: 21 C: 71 D: 94 E: 76 F: 22.5	A: 30 B: 21 C: 78 D: 106 E: 83 F: 26	A: 30 B: 21 C: 78 D: 106 E: 83 F: 26	A: 30 B: 21 C: 78 D: 106 E: 83 F: 26	A: 30 B: 21 C: 78 D: 106 E: 83 F: 26	A: 30 B: 21 C: 78 D: 106 E: 83 F: 26	A: 30 B: 21 C: 78 D: 106 E: 83 F: 26	A: 30 B: 21 C: 78 D: 106 E: 83 F: 26
وزن	165	80	310	385	470	225	300	405	295	350	350

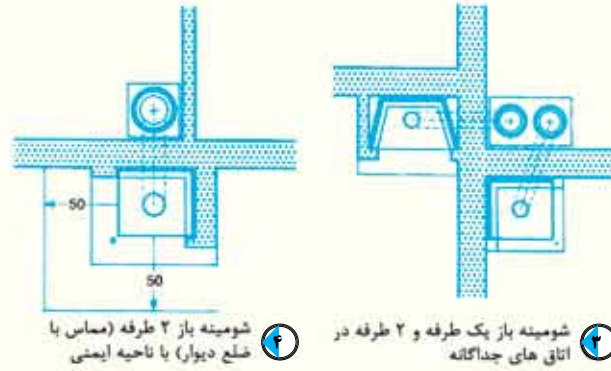
ابعاد و اندازه های شومینه



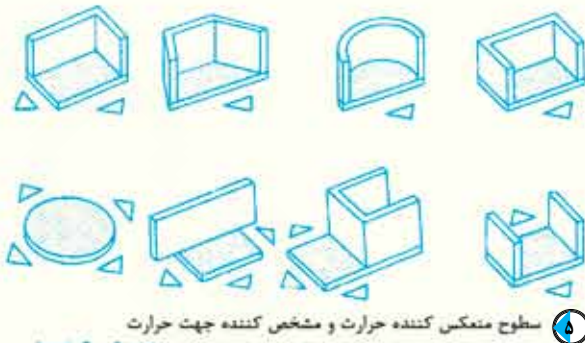
شومینه های باز ۳ طرفه (از ۳ طرف بازند) ابزار شومینه



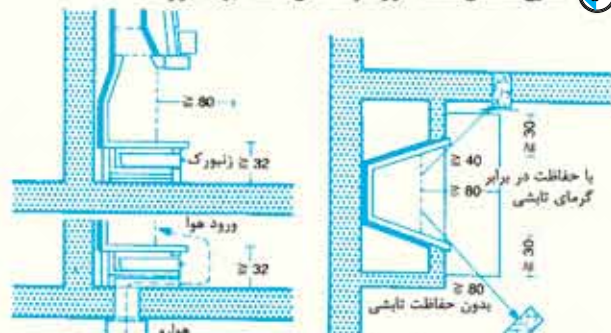
شومینه باز یک طرفه با ناحیه ایمنی اتاق های جداگانه



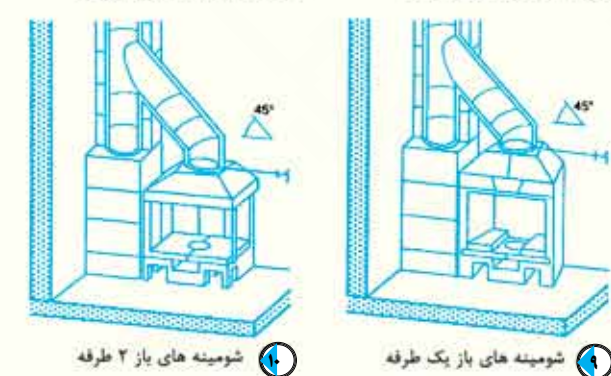
شومینه باز یک طرفه و ۲ طرفه در اتاق های جداگانه



سطوح منعکس کننده حرارت و مشخص کننده جهت حرارت



دریچه های شومینه باید جدا از مواد قابل احتراق باشند. تمبیه کف قابل احتراق از دریچه های رساننده هوا برای شومینه



شومینه های باز یک طرفه شومینه های باز ۲ طرفه



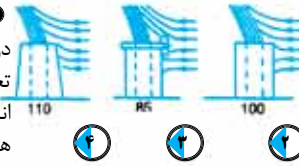
اجزاء ساختمان

دودکش ها و لوله های مکش دود

دودکش ها و لوله های مکش دود مجراهایی هستند که در داخل و خارج ساختمان تعبیه می شوند و گازهای حاصل از شومینه ها را به پشت بام و خارج از ساختمان انتقال می دهند. نمونه های زیر باید دارای مجرای عبور دود و گاز باشند: شومینه هایی با بازده گرمایی بیش از ۲۰kw شومینه های گازی با بازده گرمایی بیش از پنج ۳۰kw هر شومینه ای که در داخل ساختمان دارای بازده گرمایی بیش از پنج طبقه است - هر نوع شومینه و بخاری دارای آتشدان - شومینه ها، دودکش ها و لوله بخاری دیواری یا شومینه گرم کننده یا دارای فن. شومینه ها، دودکش ها و لوله های مکش دود باید بر طبق وزن مشخصی ساخته شوند. برش عرضی دودکش ها باید از داخل به صورت مدور و یا مستطیل شکل ساخته شوند و این برش های عرضی باید به اندازه ۱۰۰ سانتی متر مربع یا بیشتر باشند و در کوتاهترین قسمت باید ۱۰۰mm باشند. کوتاهترین ارتفاع مفید برای لوله های آجری باید ۱۳۵mm یا بیشتر باشد و قسمت بزرگتر نباید از ۱/۵ برابر قسمت کوچکتر، بیشتر باشد و همچنین کوتاهترین ارتفاع مفید برای سایر لوله ها و لوله های گازی ۴ متر یا بیشتر است. دهانه دودکش به ارتفاع ۴۰۰mm و یا بیشتر از بالای بلندترین نقطه پشت بام باشد یعنی جایی که شیب پشت بام بیشتر از ۲۰° است. برای پشت بام های که شیب آن ها کمتر از ۲۰° است این مقدار باید ۱ متر یا بیشتر باشد. ۶- جایی که ارتفاع دودکش ها از بلندترین قسمت سطح پشت بام بین ۱/۵ و ۳ برابر ارتفاع تا سطح پشت بام است. باید اطمینان حاصل شود که این ارتفاع حداقل ۱ متر باشد. هنگامی که دهانه دودکش بالاتر از دیوارهای پشت بام است و این دیوارها در چهار طرف پشت بام کشیده نشده اند دودکش باید حداقل ۱ متر از دیوارها بلندتر باشد. هر لوله ای باید در حدود ۱۰۰ mm یا بیشتر عرض و ۱۸۰ mm یا بیشتر ارتفاع داشته باشد که حداقل ۲۰۰mm بالاتر از پائین ترین محل اتصال شومینه است. دودکش هایی که از طریق دریچه روی دهانه تمیز نمی شوند باید یک دریچه اضافی مخصوص تمیز کردن در فضای روی پشت بام یا در دودکش بالای پشت بام داشته باشند. مصالح فوق برای لوله های یک جداره استفاده می گردند. بلوک های بتونی سبک، آجرهای رسی، ماسه سنگ های آهکی، آجرهای خاکی، آجرهای ریخته گری. مصالح برای قسمت آستر داخلی دودکش های سه جداره با روکش بیرونی و لایه عایق و آستر متحرک درونی می تواند از بتون سبک یا گل رس پخته باشد. روکش بیرونی این دودکش ها می تواند از مصالحی نظیر بتون سبک، سنگ های مخصوص سنگ کاری، آجرهایی با کنگره های عمودی، ماسه سنگ های آهکی، آجرهای ریخته گری و یا بلوک های بتونی هوا داده شده باشد. لایه های عایق نیز باید از مواد ضد احتراق باشند. سطح بیرونی دودکش ها در فضای پشت بام باید لایه ای به ضخامت ۵ تا ۱۰ میلی متر باشد. دودکش ها همچنین می توانند با سفال یا بام پوش های سفالی و یا ورقه های سیمانی پوشیده شوند. ورقه هایی از جنس روی یا مس را می توان با میخ های بدون پرچ که از جنس چوب نباشند روی دودکش ها نصب کرد. پوشش های پیش ساخته در این مورد توصیه می شوند.



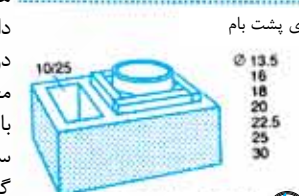
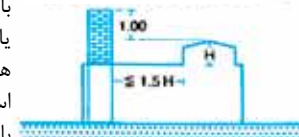
اجزاء ساختمان



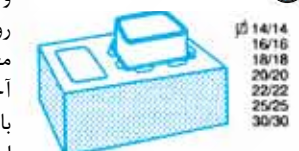
مقایسه مقدارهای کارایی دودکش ها



تاثیر قسمت راس دودکش و برش عرضی بر روی کارایی آن



لوله های مدول با مجراهای تهویه



لوله های مدول (تهویه سازی خلفی) با مجراهای تهویه سازی



تخته زیر پای نردبانی برای بام هایی با شیب بالاتر از ۱۵ درجه



تخته زیر پای نردبانی محکمتر از توفال های سفالی به تیر سقف متصل می شوند.



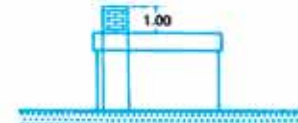
ارتفاع و اتصالات تخته زیر پای نردبانی



تخته زیر پای نردبانی محکمتر از توفال های سفالی به تیر سقف متصل می شوند.



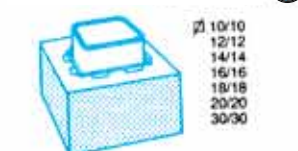
اثرات باد بر کارایی دودکش



ارتفاع های دودکش روی پشت بام و سازه های پشت بام



لوله های مدول



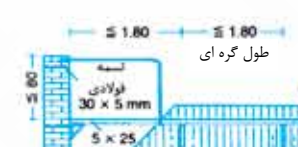
لوله های مدول (تهویه سازی خلفی)



دریچه تمیز کردن دودکش روی بام میله فولادی



دریچه های دسترسی همراه فرد بام و سکو



طول گره ای



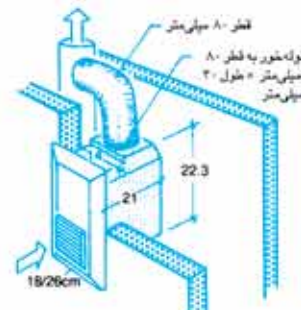
تخته زیر پای نردبانی محکمتر از توفال های سفالی به تیر سقف متصل می شوند.

۱ مجراهای تهویه هوا

تخلیه کننده های هوا باید به عنوان تجهیزات تهویه کننده در حمام ها و دستشویی ها در ساختمان های مسکونی و غیر مسکونی (از قبیل مدارس - هتل ها و مهمانسراها) نصب گردند. تخلیه کننده های هوا از یک یا چند اتاق باید به یک کانال تهویه متصل باشند (۱ و ۲). سیستم های تهویه باید به اندازه ای در نظر گرفته شوند که به طور مینیمم (min) حداقل ۴ تغییر کامل هوا را در اتاق هایی که نیاز به تهویه دارند انجام دهند مقدار جریان $60 \frac{m^3}{h}$ جریان مناسبی برای حمام با دستشویی مقدار جریان $30 \frac{m^3}{h}$ جریان مناسبی برای دستشویی است. هر اتاقی که در داخل ساختمان تهویه می شود باید دارای یک دریچه غیر قابل بستن باشد و اندازه ناحیه ای که هوا از طریق آن جریان می یابد باید $100 \frac{m^3}{h}$ برای هر متر مکعب حجم اتاق باشد. درزهای اطراف در می توانند در حدود $250 \frac{m^3}{h}$ جریان هوا را بگیرند. در حمام ها به علت جریان هوا درجه حرارت نباید زیر $22^\circ C$ باشد. سرعت جریان در ناحیه زندگی باید $0.12 \frac{m}{s}$ یا بیشتر باشد. هوای تهویه شده باید به سمت بیرون هدایت شود و هر سیستم تهویه باید به طور جداگانه به کانال اصلی خود متصل باشد (۳ - ۵). سیستم های تهویه مرکزی شامل کانال اصلی مشترک برای تعدادی از نواحی زندگی است. (۴ - ۶). کارایی موثر در سیستم های تهویه ای که متصل به یک کانال چند شعبه هستند به نواحی برش عرضی کانال های موجود بستگی دارد (۶ - ۹) برش عرضی مجرای قائم تهویه برای سیستم های دارای یک مجرا بدون تخلیه الکتریکی (۷ - ۹) و در حمام ها و دستشویی ها بدون پنجره های باز (تا طبقه هشتم) باید برای هر اتاقی $1500 \frac{m^3}{h}$ باشد.



تخلیه کننده ۲ اتاقه برای تاسیسات توکار



تخلیه کننده یک اتاقه برای تاسیسات توکار



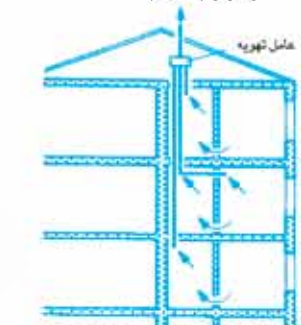
سیستم تهویه هوای مرکزی با کانال های اصلی و فرعی



سیستم تهویه مرکزی با کانال تخلیه هوا از طریق پشت بام



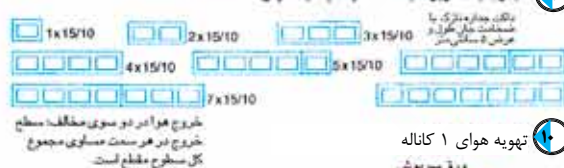
سیستم های تهویه هوای مرکزی با تعدادی کانال اصلی بدون کانال های فرعی



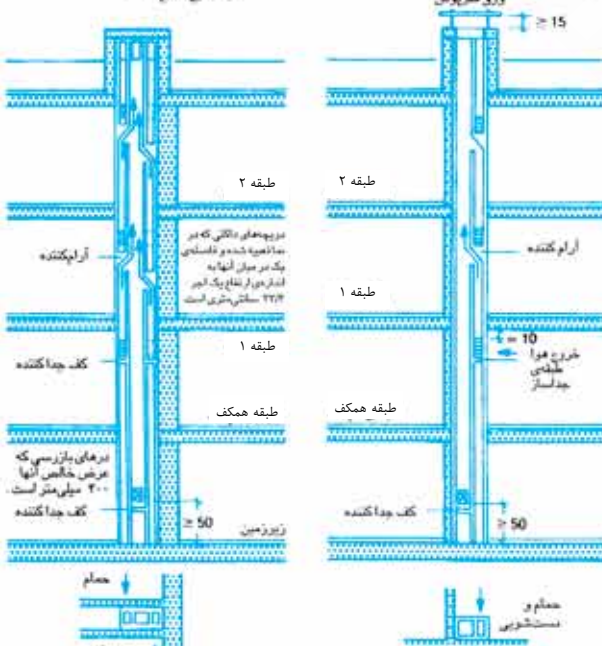
سیستم های تهویه هوای مرکزی با کانال های اصلی مجزا

ابعاد داخلی	ابعاد داخلی	تعداد سباز داکت های مجاور با میانگین	سطح مقطع داخلی
داکت های تقویتی (mm)	داکت اصلی (mm)	ارتفاع مفید (تا ۱۵ متر)	ارتفاع مفید (بیش از ۱۵ متر)
9 x 17	20 x 17	7	5
12 x 20	20 x 20	8	7
12 x 20	25 x 20	10	9
2 x 9/17	20 x 17	7	6
2 x 12/20	20 x 20	8	7
2 x 12 x 20	25 x 20	10	9
9 x 17	2 x 12/17	7	6
12 x 20	2 x 20/20	8	7
12 x 20	2 x 25/20	10	9

جدول ابعاد سیستم های تهویه تهویه همرفت با کانال های منشعب

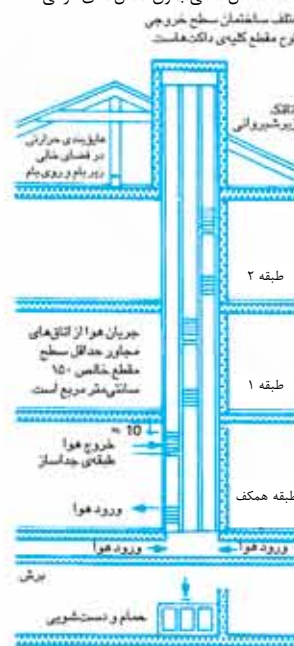


تهویه هوای ۱ کاناله



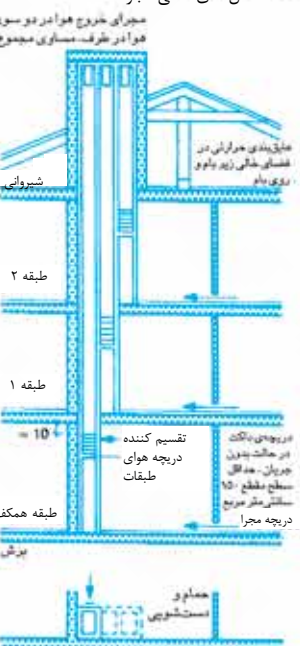
سیستم های تهویه با کانال های منشعب و نمونه ای از یک سیستم تهویه با یک کانال اصلی و دو کانال فرعی

سیستم های تهویه هوای مرکزی با تعدادی کانال اصلی بدون کانال های فرعی

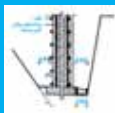


سیستم تهویه هوای همرفت هوارسان و تخلیه کننده

سیستم های تهویه هوای مرکزی با کانال های اصلی مجزا



سیستم تهویه هوای همرفت یک مجرا



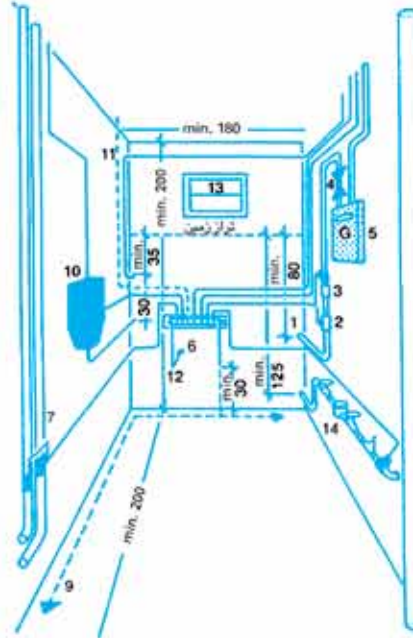
اجزاء ساختمان

۱ انشعاب ها: اتصالات

خانه هایی که در آن ها یک یا دو خانوار زندگی می کنند نیازی به اتاق اتصالات لوله های اصلی (آب و گاز) ندارند. اتاق های اتصال باید موازی ساخته شوند که با تامین کننده انشعاب لوله های اصلی در ارتباط باشند و باید در جایی باشند که به راحتی قابل دسترسی باشند (یعنی پایین راه پله ها یا راهروی زیر زمین یا جایی که مستقیماً از بیرون قابل دسترسی باشند). اتاق های اتصال باید قسمت بیرونی دیوار نصب شوند تا مسیر اتصالات مشخص باشند (۲ - ۱). دیوارها باید حداقل تا ۳۰ F (دقیقه) در برابر حرارت و آتش مقاوم باشند. درها باید حداقل ۶۵۰/۱۹۵۰ mm باشند. به دلیل سیستم گرمایش منطقه ای در باید قابل قفل شدن باشد. جایی که احتمال ارتباط با آب یا اتصالات لوله های اصلی وجود دارد باید یک دهانه ریزش آبرو (چاهک) تعبیه شود. اتاق های اتصالات لوله های اصلی باید به سمت هوای بیرون تهویه پذیر باشند درجه حرارت اتاق نباید بیش از ۳۰ °C و آب آشامیدنی نباید بیشتر از ۲۵°C باشد. همچنین اتاق ها نباید در معرض هوای زیر صفر درجه قرار بگیرند. برای ساختمان های مسکونی تا ۳۰ واحد گرمایش منطقه ای برای ۱۰ واحد مسکونی اندازه این اتاق ها باید بر طبق این مقادیر باشند: عرض بالای ۱۸۰ متر - ارتفاع ۲/۰۰ متر - طول ۲/۰۰ متر (۱ - ۱). برای واحدهای مسکونی تا ۶۰ واحد یا جایی که سیستم گرمایش منطقه ای برای ۳۰ واحد است عرض باید ۱/۸۰ متر، بلندی ۳/۵ متر و ارتفاع باید ۲/۰ متر باشد.

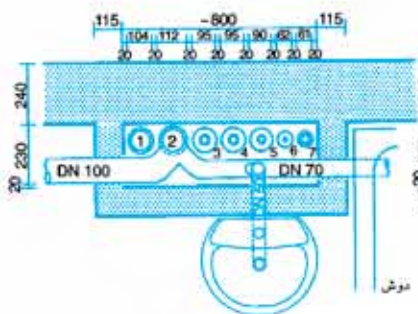


اجزاء ساختمان



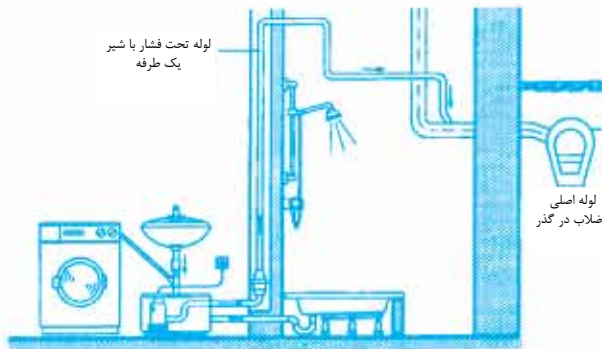
۱. اتصال گاز (لوله های گاز)
۲. فلکه قطع جریان گاز
۳. جدا کننده
۴. فلکه بستن (قطع جریان)
۵. کنترلر گاز
۶. سیستم اتصال به زمین
۷. لوله گرم کننده
۸. لوله تخلیه آب
۹. زمین بی
۱۰. تابلوی اتصالات برق
۱۱. کابل تلفن
۱۲. رسانای برق
۱۳. تهویه
۱۴. اتصالات لوله های آب

۱ اتاق اتصال شبکه لوله های اصلی



۱. تهویه مکانیکی حمام و دستشویی به قطر ۱۰۰
۲. آب کثیف به قطر ۱۰۰
۳. جریان گرمایی DN ۲۵ - تامین کننده آب گرم DN ۲۰
۴. بازگشت آب گرم DN ۲۵
۶. بازگشت آب گرم DN ۱۵
۷. تامین کننده آب سرد DN ۲۵ (قطر ظاهری = DN)

۴ مجرای انشعاب



لوله تحت فشار با شیر یک طرفه

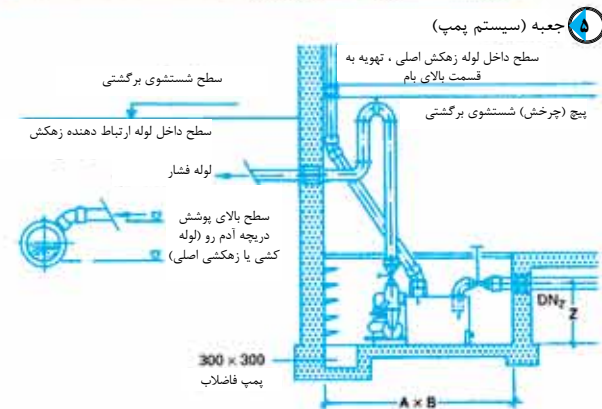
لوله اصلی فاضلاب در گذر



۱. اتاق سرکشی به قطر ۱/۰
۲. تخلیه آب کثیف
۳. تخلیه آب ناخالص
۴. تخلیه آب باران
۵. اتصالات لوله های آب
۶. اتصالات لوله های گاز
۷. اتصالات گرمایشی مستقیم
۸. اتصالات شبکه برق
۹. اتصالات سیمهای تلفن



۲ اتصالات لوله های اصلی



سطح شستشوی برگشتی
سطح داخل لوله ارتباط دهنده زهکش
لوله فشار
سطح بالای پوشش درپچه آدم رو (لوله کشی یا زهکشی اصلی)

سطح داخل لوله زهکش اصلی، تهویه به قسمت بالای بام
بج (چرخش) شستشوی برگشتی

۳۰۰ x ۳۰۰ پمپ فاضلاب

ظرفیت	ارتفاع پمپ (m)	ابعاد (mm)	Z	ظرفیت
۱۴	۷	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰
۱۲	۷	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰
۱۲	۷	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰
۱۲	۷	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰
۱۲	۷	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰
۱۲	۷	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰
۱۲	۷	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰
۱۲	۷	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰
۱۲	۷	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰
۱۲	۷	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰



مقطع منتهول	عرض شلخی منتهول ها بر حسب متر برای منتهول با عمق	عرض شلخی منتهول ها بر حسب متر برای منتهول با عمق
> 0.8 (min.)	> 0.4 to < 0.8 (min.)	> 0.4 to < 0.8 (min.)
1"	0.8	0.8
0.9 x 0.9	0.8	0.8
0.8 x 1	0.8	0.8
بدون پله	بدون پله	بدون پله

آ قطر میلهایی که بالای ارتفاعی بیش از ۲ متر از کف لوله را می توان تا قطر ۸۰ متر کاهش داد.

۴ تاسیسات پمپ

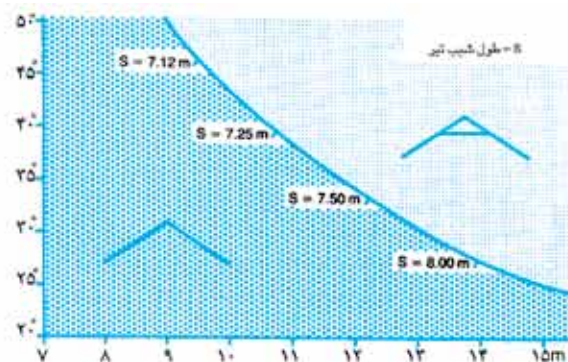
درپچه آدم رو با تمیز کننده

اندازه درپچه آدم رو (چاهک بازدید)

۱ سازه‌های بام

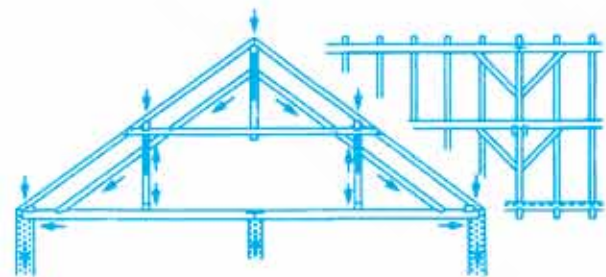
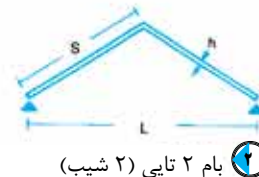
بام‌های ۲ تایی برای ساختمان‌هایی با پشت بام‌های کم عرض از نظر اقتصادی مناسب‌ترند.
بام‌های شیروانی هرگز برای شیب‌های زیر ۴۵° ارزان نیستند، اما برای بام‌های ۲ شیب متقارن مناسبند.
بام‌های دارای تکیه‌گاه یا نگهدارنده ساده که معمولاً از بام‌های ۲ تایی گران‌ترند و در موارد خاص استفاده می‌شوند.
بام‌هایی با ۲ قلاب (نگهدارنده) به صورت عمودی که از نظر ساختاری اقتصادی‌ترند.
بام‌هایی با تیرهای پوششی و سه نگهدارنده که برای ساختمان‌های خیلی عریض استفاده می‌شوند.

شکل بام‌ها در قسمت بالای ساختمان‌ها آن‌ها را در برابر نزولات آسمانی و اثرات جوی - باد - سرما - گرما) محافظت می‌کند. ساختمان‌ها شامل یک سازه محافظت‌کننده و پوشش بام هستند. اجرای محافظت‌کننده به مصالح استفاده شده (نظیر چوب، فولاد، بتن سیمانی)، شیب بام، نوع و وزن پوشش بام، بارگذاری و غیره بستگی دارد. بارگذاری باید با مواردی از قبیل (وزن مرده - بار زنده - بار برف و باد) مطابق باشد. بین سقف‌های دارای تیر طولی و سقف‌های بدون تیر طولی نگهدارنده تمایز وجود دارد به دلیل اینکه سیستم ساختاری آن‌ها متفاوت است و نقش اجزای حفاظت‌کننده در آن‌ها نیز تفاوت دارند. اگرچه این ۲ ساختار ممکن است ترکیب شوند. انواع متفاوت انتقال بار نیز در طرح داخلی ساختمان تاثیر دارد.

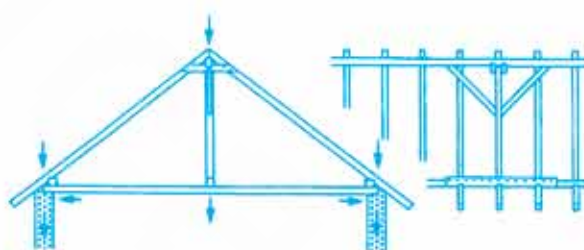


محدودیت‌های اقتصادی: بام‌های شیب دار - بام‌های ۲ تایی - بام‌های ۲ شیب متقارن.

شیب بام (درجه)	طول تیر (متر)	ارتفاع از سطح زمین (متر)
15-40	10-20	$h = \frac{1}{25} S$
30-60	10-20	$h = \frac{1}{30} S$



بام‌های دارای تیر طولی دستک دار



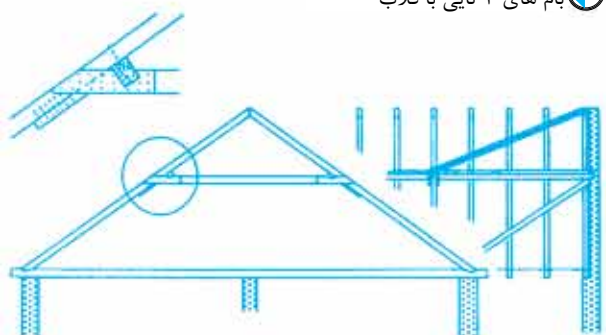
بام‌های دارای تیر طولی با دستک در مرکز



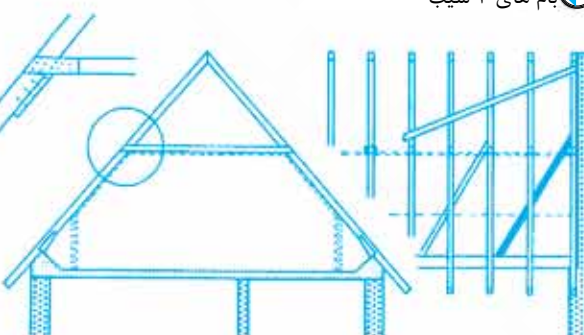
بام‌های ۲ تایی با قلاب



بام‌های ۲ شیب



بام ۲ شیب بسته با طوقه و تیر طولی



بام شیروانی با اتاق زیر شیروانی

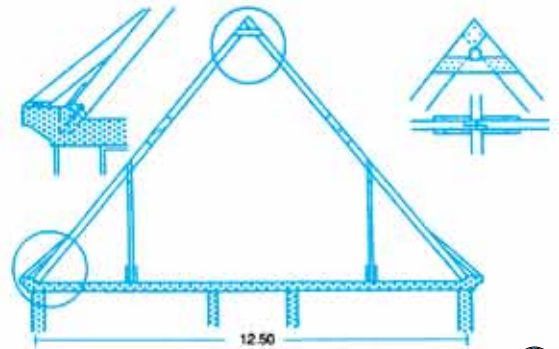


اجزاء ساختمان

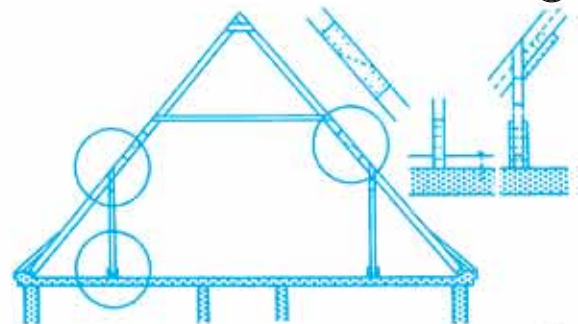
۱ سازه های بام

در بام های تیرک دار (لایه دار)، تیرها نقش فرعی دارند (تیرک های چوبی مدور نیز در بام های شیب دار کوچک استفاده می شوند). تیرهای طولی پوشش دار تیرک های باربر هستند که وزن بار را جدا از تیرهای شیب که به عنوان تکیه گاه به کار می روند، نگه می دارند. تکیه گاههای منظمی برای تیرهای طولی پوشش دار لازمند (از جمله خرپاها یا دیوارهای عرضی). از جمله نمونه های اولیه تیر طولی پوشش دار حداقل یک قلاب دارند که در مرکز بام قرار دارد. هنگامی که ارتفاع تیر شیب $4/5$ متر یا بیشتر باشد و در سازه های خانه ای عریض با ارتفاع تیر شیب بیشتر از $4/5$ متر، دو تیر طولی پوشش دار یا بیشتر با قلاب های عمودی مناسب لازم است.

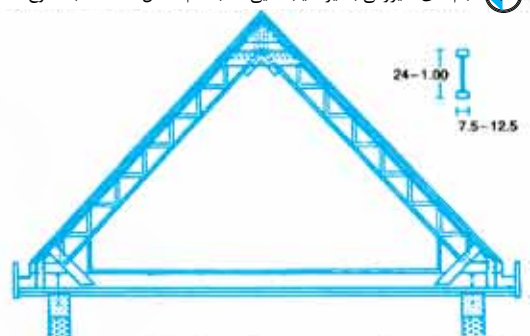
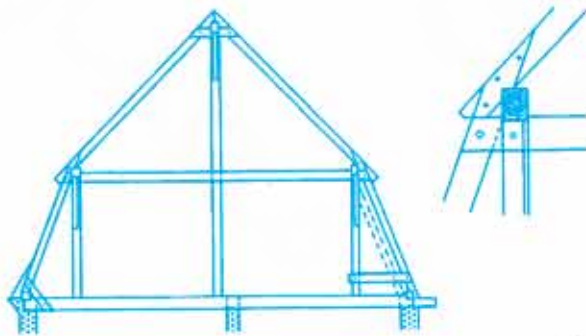
یک بام دارای تیر شیب (که دارای ۳ گوشه مساوی است) در حالت ساده ممکن است دارای تیرهایی تا ارتفاع $4/5$ متر باشد. چنانچه ارتفاع تیر شیب ها بیش از $4/5$ متر باشد، تکیه گاه میانی به صورت طوقه هایی لازم است. این سیستم محکم و منظم از ساختمان یک فضای داخلی فاقد تکیه گاه را در پشت بام ایجاد می کند. بام های شیروانی دو تایی نیازمند ارتباط کششی قوی بین پایه تیر شیب ها و تیرهای سقف هستند. لبه های دنداندار (بام پوزه های دنداندار) بام های شیب دار یک ویژگی مشترک دارند که باعث تغییر در زاویه شیب بام می شوند. بام های جفتی ساده و بام های شیروانی برای پشت بام های بزرگ مناسب نیستند. بام های شیروانی برای ساختمان هایی که به نسبت عریض اند مناسب هستند یعنی عرض تقریبی $12/0$ متر و با تیر شیب های تا ارتفاع $7/5$ متر و ارتفاع طوقه تا 4 متر. ۱ بام شیروانی دارای یک قاب است که از ۳ طرف به هم مرتبط اند و دارای یک عضو کششی است. خرپاهای بام های پیش ساخته شکل بسیار رایج سازه های بام های شیب دار هستند و در حالیکه در استفاده از تیرهای چوبی از نظر اقتصادی به صرفه اند و همین طور سبک اند و آسان نصب می شوند به دلیل این که مانعی در فضای پشت بام محسوب می شوند دارای عیب و نقص هستند.



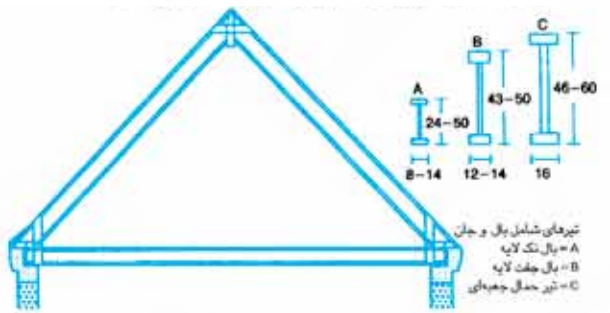
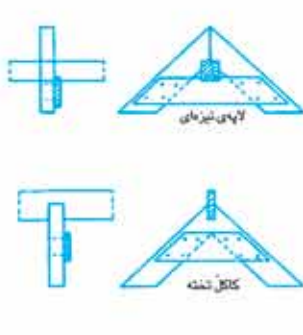
۱ سقف های جفتی متصل (مقید) با قلاب ها و تیر شیب های مرتبط به هم



۲ بام های شیروانی با تیر شیب هایی که به هم متصل شده اند. با ۳ نوع سفت شدگی



۴ بام های دارای شیروانی ۲ تایی با قاب ساخته شده از تیرهای چوبی با گارانتی و به همراه دستک هایی (عضو ۶): بام ۲ شیب کمر شکن فشاری) با شیب 45° درجه که به عنوان تکیه گاههای ۲ تایی روی دهانه نصب می شوند.



۷ اتصال لب به لب تسمه پشت بند

۸ بام های شیروانی ۲ تایی با تیر شیب های مشبک که به ساختارهای چوبی متصل اند نسبت برش طولی ارتفاع به دهانه نگهدارنده: $1:20 - 1:15$



B. اتصال تیرهای ایستاده با شاه تیرها



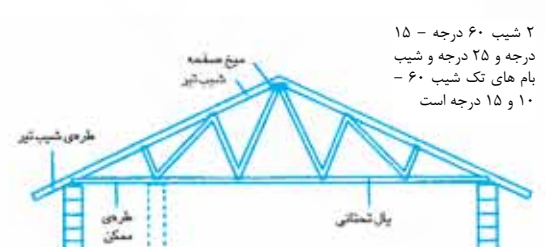
A. اتصال تیرهای خوابیده و شاه تیر ها



D. اتصال تیرهای ایستاده و خوابیده با شاه تیرها

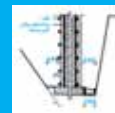


C. تیرهای ایستاده و خوابیده

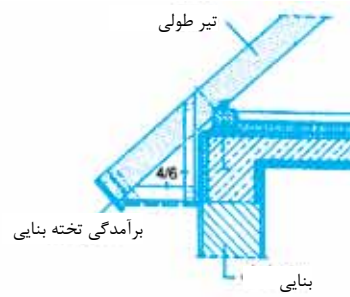


۲ شیب 60° درجه - 15° درجه و 25° درجه و شیب بام های تک شیب $60^\circ - 10^\circ$ و 15° درجه است

۹ تیر شیب های مشبک با صفحات میخ دار برای بام تخت ، بام سینه دیواری و بام ۲ شیب ، شیب بام های



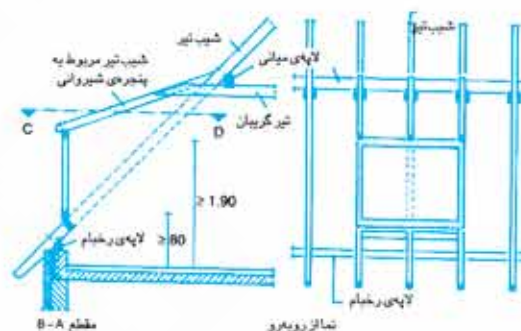
اجزاء ساختمان



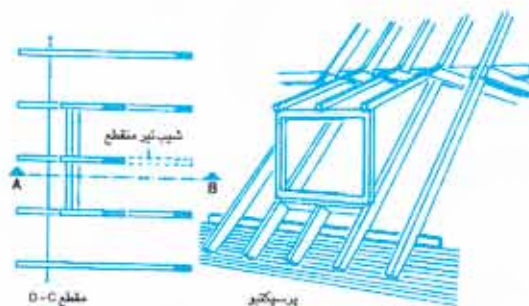
جزئیات لبه بام شیب دار ، بام های دارای تیر طولی پوشش دار



٤ تکیه گاه طوقه (جان پناه) ، بالشتک ، میخ کوبی تیر شیب



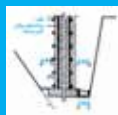
تیر مہاری برای دال توپر (دال یکپارچہ)



تیر شیب و پیچ های پابت کننده



جزئیات تاج بام های دارای تیر طولی پوشش دار - تخت های کلفت تاج که در امتداد تاج هستند

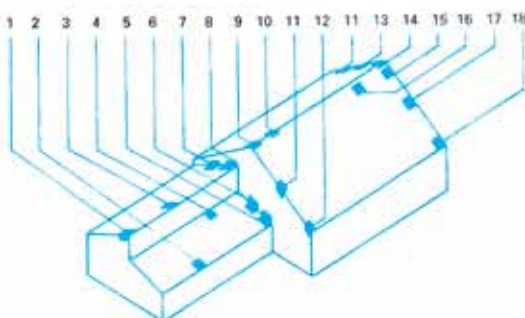


اجزاء ساختمان

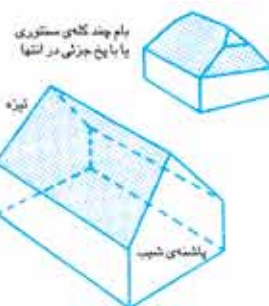
پوشش های بام

بام های گالی پوش که از پوشال های گندم سیاه هستند و با دست کوبیده می شوند: اندازه $1/2\text{ m}$ تا $1/4\text{ m}$ روی توفال ها (تخته سقف) قرار می گیرند و به اندازه ۳۰۰ میلی متر مواد گالی پوش جدا از هم و از قسمت پائین به طرف بالا و به ضخامت ۲۰۰ تا ۱۸۰ میلی متر ساخته می شوند. طول عمر این بام ها در آب و هوای آفتابی ۶۰ تا ۷۰ سال و در شرایط آب و هوایی مرطوب در حدود نصف این مدت است. در بام هایی با پوشش توفال چوبی از چوب بلوط، کاج صنوبر و کاج SPRUCE استفاده می شود بام پوششی (زیر کار) با ضخامت ۲۵ میلی متر یا بیشتر از تخته هایی به عرض ۱۶۰ میلی متر یا بیشتر و ضخامت ۲۰۰ که در مقابل باد و گرد و غبار مقاوم اند قرار می گیرد. نیمه روی هم ۸۰ میلی متر و با مزیت بهتر ۱۰۰ میلی متر است. پوشش آلمانی پشت بام طبیعی ترین تاثیر را خواهد داشت (۱۲). الگوهای مستطیلی برای صفحات مصنوعی مناسب ترند (سفال هایی با بافت سیمانی) شکل ۱۳. انواع سفال ها: سفال تخت، سفال قفل و بستی، یا بام هایی دارای سفال ۲ خم ($4-16$ و 17) یا سفال های بام های سیمانی با دیوار پشته (15) انواع سفال های خاص برای پشت بام هایی با ساختارهای سفالی استاندارد وجود دارند (9).

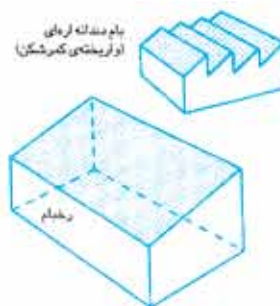
۱. سفال لبه در بام تک شیب، سفال گوشه ای از سمت راست
۲. سفال لبه ای
۳. سفال بام تک شیب
۴. سفال متصل به دیوار
۵. لبه ها: سفال گوشه ای متصل به دیوار
۶. سفال متصل به دیوار از سمت راست
۷. سفال متصل به دیوار از چپ
۸. خمیدگی بام: سفال متصل به دیوار از چپ
۹. سفال انتهای لبه از چپ
۱۰. سفال لبه
۱۱. سفال لبه از چپ
۱۲. سفال قسمت تیزی لبه از چپ
۱۳. سفال لبه متصل به قسمت تیز، سفال گوشه ای از چپ
۱۴. سفال ابتدایی تیزه از راست
۱۵. سفال متصل به تیزی لبه - سفال گوشه ای از راست
۱۶. سفال قسمت تیز
۱۷. سفال لبه از راست
۱۸. سفال گوشه ای قسمت تیزی لبه از راست



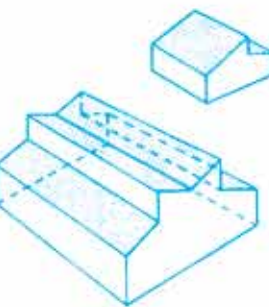
انواع سفال ها



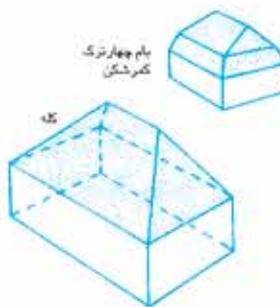
بام ۲ شیب



بام تک شیب (شیب دار یکطرفه)



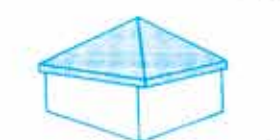
بام ترکیبی (مربک)



بام ۴ ترک



بام تخت چند گوشه، بام چند ترک



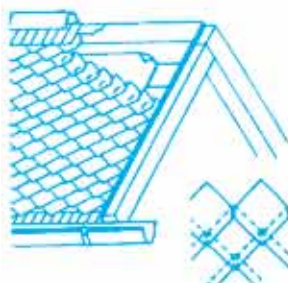
بام ۴ ترک



بام چهار ترک کمر شکن



خانه هایی که بام آن ها تا روی زمین امتداد دارند (Roof house)



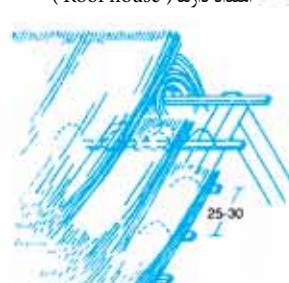
بام با پوشش انگلیسی و با تخته های سیمانی



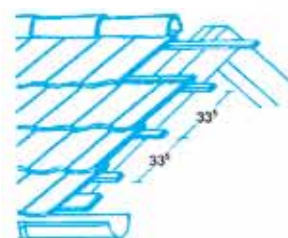
بام با صفحات آلمانی
 $0.145 - 0.16\text{ KN/m}^2$



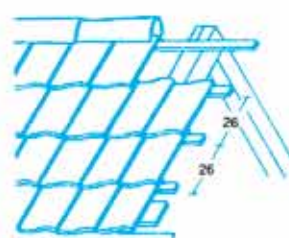
بام تخته ای



بام گالی پوش با پوشال گندم سیاه یا نی



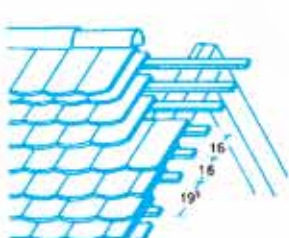
بام با سفال های قفل و بستی
 0.155 KN/m^2



بام سفالی ۲ خم، سبک تر
 0.15 KN/m^2



سفال های بام سیمانی
 $0.18 - 0.16\text{ KN/m}^2$ با شیب ۱۸۰



بام ۲ تایی (سفال تخت) سقف سنگین
 $34-44\text{ KN/m}^2$

یوشی های بام

بام های با ورق هایی از بافت سیمان شامل ورق های موج دار و تیرهای طولی پوشش دار هستند که در فاصله تیرهای طولی از یکدیگر ۷۰۰ تا ۱۴۵۰ میلی متر و بلندی ورق های سیمانی ۱/۶ متر است یا این فواصل به ترتیب ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلی متر با ورقه هایی به طول ۲/۵۰ متر است. لایه های روی هم (لبه های روی هم) نیز به اندازه ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلی متر هستند (← ۱ و ۲). جنس ورقه هایی که در این بام ها استفاده می شوند از موادی نظیر روی، روی با پوشش های تیتانیوم، مس، آلومینیوم، ورقه های فولادی گالوانیزه است. (← ۵ و ۶). اشکال متنوعی از تاج بام، لبه بام و غیره وجود دارند. ورقه های مسی در اندازه های اقتصادی تری ساخته می شوند (← ۱۰). مس نسبت به سایر پوشش های بام شکل پذیری بالاتری دارد. بنابراین مس جهت شکل پذیری، فشار، کشش و لوله کردن مناسب تر است. مس دارای ویژگی زنگ مس (زنگار مس) نیز می باشد. ترکیب موادی چون آلومینیوم، روی با پوشش تیتانیوم و ورقه های گالوانیزه نباید انجام بگیرد. ترکیب هایی با سرب و فولاد درجه بالا کاملاً ایمن هستند. بام هایی که پوشش مس دارند در برابر بخار آب غیر قابل نفوذ هستند بنابراین برای بام های سرد مناسب اند (← ص ۸۱) بار سقف به صورت محاسبه مقدار KN به ازای هر متر مکعب از سطح بام اندازه گیری می شود و مقدار پوشش بام به ازای هر ۱ متر مکعب از سطح بام شیب دار (متماثل) بدون تیر شیب، توالی طولی پوشش دار و گر (تیر اتصال) است هنگام پوشاندن سطح بام با سفال های بام و سفال های بام بتنی بارگزاری شامل درزهای بنایی (بندها) - که مقدار ۰/۱ برای بندهاست - نمی شود.

سفال تخت و سفال سیمانی تخت
برای هام با سفال های دارای شکاف شامل باریکه
۰/۱۸
۰/۱۶
سفال های قفل و بستنی پایدار
سفال های قفل و بستنی
سفال های ۲ خم اصلاح شده
سفال های ۲ خم قفل و بستنی
۰/۵۵
سفال های با تخت
۰/۵۵
سفال های قفل و بستنی
سفال های لبه (سفال های بیرون آمده)
سفال های توخالی
سفال های ۲ خم
سفال های ۲ خم بزرگ (تا ۱۰ برای هر متر مکعب)
سفال های رومی بدون اتصال
۰/۷۰
۰/۹۰
با اتصال
۰/۷۰
پوشش سطح باام با آلومینیوم و پوشش آهن ضخامت آلومینیوم
۰/۲۵
پوشش تخت های (بام با پوشش تخت های)
۰/۱۶
بام با پوشش سیم یا ۲ اتصال تخت ورق مس
۰/۳۰
بام تخت های بام (بام با پوشش تخت های)
۰/۶۳
پوشش بام با سفال های ۲ خم تا ۲ تای با ورقه گالوانیزه
۰/۳۰
شامل تخت های و قیر گونی بام
پوشش سطح باام با لوح سنگ - بام هایی با لوح سنگ های آلمانی روی تخت های شامل
۰/۵۰
گونی و تخت های با پائل های بزرگ (۲۶۰ میلی متر ۲۸۰ میلی متر)
۰/۴۵
با پائل های کوچک به اندازه تقریبی (۲۰۰ میلی متر ۱۵۰ میلی متر)
بام ها با پوشش انگلیسی شامل تخت های زیر کوب روی هم به صورت تخت های کلتا
تایی
۰/۴۵
روی تخت های بام و قیر گونی بام شامل تخت های بام
۰/۵۵
بام های با پوشش لوح سنگ های آلمانی قدیمی روی تخت های بام و قیر گونی بام
۰/۶۰
تخت های کلتفت ۲۱
۰/۱۵
بام با سفال ۲ خم فولادی (ورقه های فولادی گالوانیزه) روی تخت های زیر کوب شامل
های زیر کوب
۰/۱۵
روی تخت های بام، شامل قیر گونی و پوشش تخت های بام، بام با پوشش ورق های مو
(ورق های فولادی گالوانیزه) شامل مصالح پایدار و ثابت
۰/۲۵
بام با پوشش روی و تخت های زیر کوب ورق های روی شماره ۱۳، شامل تخت های بام
پوشش تخت های ()
۰/۳۰

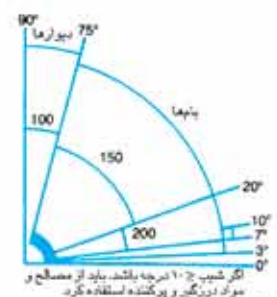
بخش عرضی لوله های فلزی (mm)	قطر لوله های زهکشی (mm)	سطح بام زهکشی شده: لوله های زهکشی (mm ²)
up to 20	50	167 (12 parts)
20-50	60	200 (10 parts)
50-90	75	250 (8 parts)
60-100	80	206 (7 parts)
90-120	100	333 (6 parts)
100-180	125	400 (5 parts)
180-250	150	500 (4 parts)
250-375	175	
325-500	200	

لوله های قلاب شکل و دیوار کوپ که ثابت و بدون حرکت نصب می شوند (ضخوردگی و زنگ زدن) که قطر داخلی آن ها به لوله های زهکشی بستگی دارد و مرتبط است. کمترین فاصله لوله های زهکشی از دیوار 20 mm و فاصله لوله های دیوار کوپ از هم 200 mm است.

بخش عرضی کاتال های هکشی (mm)	قطر آب رو (فاضلاب) (mm)	سایم با هکشی شده: لوله های آب رو با شکل نیم دایره (mm)
up to 25	70	200
25-40	80	200 (10 parts)
40-60	80	250 (8 parts)
60-90	125	285 (7 parts)
90-125	180	333 (6 parts)
125-175	180	400 (5 parts)
175-275	200	500 (4 parts)

قاعده کلی: لوله های آب رو باید به وسیله یک شیبشکن ریزش وصل باشند تا در مقابل انسداد خودردگی و یخ زدگی سرعت بیشتری داشته باشند. نگه دارنده های لوله های آب رو باید از فولاد گالوانیزه و به عرض ۲۰ تا ۵۰ میلی متر و ضخامت ۶-۴ میلی متر باشند.

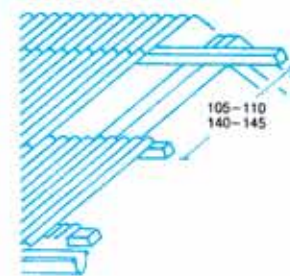
اندازه های استاندارد ورق های موج دار، ناحیه سطح زهکشی شده است.



کمیته (min) شیب بام و قسمت های
لب به لب (و، ه، هم، و، قه های، بام



آرایش ثابت



بافت های سیمانی با ورق های موج دار و
جزئیات تاج و لبه بام به اندازه 0.12 KN/m^2

38

920

57° 47'

عرض مبداء 87°

عرض نواحيان

عرض كل بام

طول (m) 2500 2000 1600 1250

عرض (m) 920 920 920 920

شمال 2500 2000 1600 1250

عرض 920 920 920 920

1000

عرض مبداء 91°

عرض نواحيان

عرض كل بام

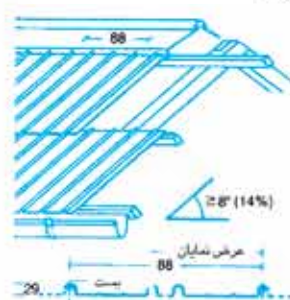
طول (m) 2500 2000 1600 1250

عرض (m) 1000 1000 1000 1000

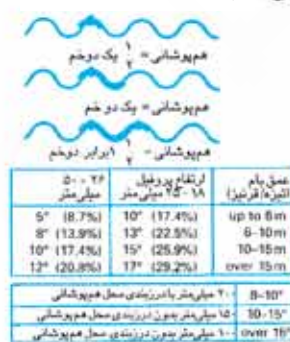
شمال 2500 2000 1600 1250

عرض 1000 1000 1000 1000

۳ ورق های سیمانی موج دار



پوشش بام با سفال فولادی
 0.15 KN/m^2

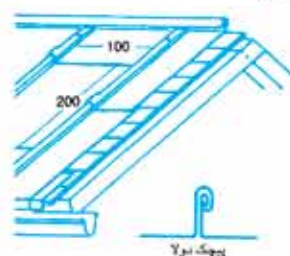


کمینه (minimum) شیب ، بام با ورق
های موج دار ، قسمت های لب به لب

مقدار	نوع	واحد
2.0	30-40	(m)
1.0	0.6 (0.66)	(m)
0.2-2.0	0.1-2.0	(mm)
8.93	8.93	(kg/dm ³)



شکل و ابعاد مس لوله شده برای بند
(باریکه) و ورق های پوششی بام



ورق های پوششی بام: اتصال ورق پوششی بام (در حد) 0.25 KN/m^2

طول (mm)	4000	7500	9000
عرض (m)	1000	1000	1000
عمق (m)	1000	1000	1000



اجزایی یا بانداژه های بزرگ برای بام و دیوار (canalate)



شکل و موقعیت سر ناودان بام

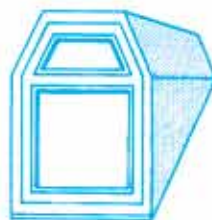
۱ پنجره های شیروانی

هنگامیکه پنجره های سه گوش (زیر شیروانی) نور کافی به داخل اتاق های زیر شیروانی عبور نمی دهند از پنجره های بام یا پنجره های شیروانی استفاده می شود. اندازه - شکل و ترتیب قرار گرفتن این پنجره ها به نوع بام - اندازه و میزان نور بستگی دارد. پنجره های شیروانی باید تا حد امکان دارای اندازه و شکل یک جور باشند. شکل و مواد استفاده شده و استفاده مداوم (مدت پایداری) باید با جزئیات بام هماهنگی داشته باشد. برای اجتناب از قسمت های زائد و گران تیرهای طولی، عرضی این پنجره ها باید با فضایی که تیرها اشغال می کنند مطابق باشند.

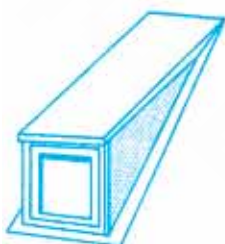


پنجره شیروانی (دارای آرایش سه گوش) ۴۵ درجه

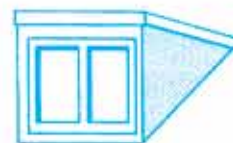
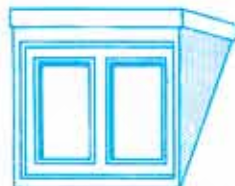
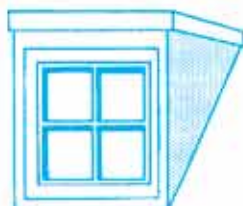
پنجره سه گوش ۴۵ درجه



پنجره شیروانی دوزنقه شکل



پنجره شیروانی شیب دار



پنجره شیروانی هم سطح بام



پنجره شیروانی مدور



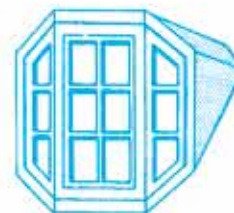
پنجره شیروانی به شکل چشم (چشمی شکل)



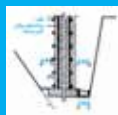
پنجره شیروانی سه گوش



پنجره شیروانی برجسته نبشی

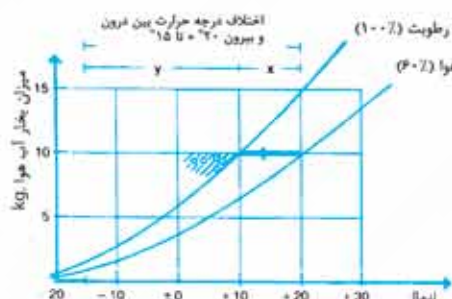


پنجره شیروانی برجسته



اجزاء ساختمان

۴ - ۳	معمول	۲ - ۱	بام رو سازی شده برای رفت و آمد روی آن
۴ - ۳	معمول	۲ - ۱	بام سیمانی چوبی
۱۰ - ۴	معمول	۳ - ۲	بام پوشش فیرگونی
۱۰ تا ۲۰	معمول	۳ - ۲	اتصالات چین دار تیرک عمودی ۳ تا ۱۰
۱۲ تا ۱۵	معمول	۳ - ۲	چینی روی (تیرک های ایستاده)
۱۵	معمول	۳ - ۲	بام چین دار
۱۵ - ۱۲	معمول	۳ - ۲	بام تخته کوب شده فولادی وسیع
۱۵ - ۱۸	معمول	۳ - ۲	بام با سفال های قفل و پستی
۲۱ - ۱۸	معمول	۳ - ۲	بام لوح پوش (سایبان بام پوش ۹۰)
۲۲	معمول	۳ - ۲	بام با سفالهای قفل و پستی
۲۵ - ۲۲	معمول	۳ - ۲	بام با ورق های موج دار فولادی ورودی
۲۵	معمول	۳ - ۲	بام با ورق های موج دار و بافت سیمانی
۲۵	معمول	۳ - ۲	بام با لوح پوش (استاندارد)
۲۵	معمول	۳ - ۲	بام با پوشش شیشه
۲۵	معمول	۳ - ۲	بام با پوشش سفالی
۲۵	معمول	۳ - ۲	بام سفالی - سفال تخت
۲۵	معمول	۳ - ۲	بام سفالی - سفال ۲ خم
۲۵	معمول	۳ - ۲	بام سفالی با خرده سنگ
۲۵	معمول	۳ - ۲	بام با پوشش کاه و ساقه های نا
۲۵	معمول	۳ - ۲	شیب بام



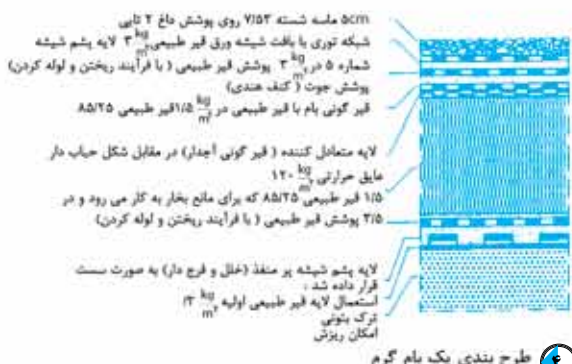
اختلاف درجه حرارت بین درون و بیرون ۲۰ تا ۱۵ -

- چنانچه هوا زیر نقطه شبنم سرد شود آب از هوا جدا می شود. تفاوت درجه حرارت بین هوای اتاق و نقطه شبنم (به میزان بخار آب هوای اتاق بستگی دارد) و می توان با مقدار X آن را نشان داد. تفاوت درجه حرارت بین داخل و خارج ۳ است.
- تفاوت درجه حرارت بین هوای داخل و خارج به لایه های ساختاری و هوا بستگی دارد و با توزیع عایق حرارتی مطابقت است.
- چنانچه باقی مانده مقدار کسری که لایه های داخل مانع تعریق به عایق حرارتی یعنی X و Y کمتر از مقدار X باشد. بنابراین درجه حرارت مانع تعریق بالای نقطه شبنم می ماند و هیچ تعریقی اتفاق نمی افتد.

آبای نسبی ۲۰ درجه سانتی گراد	آبای نسبی ۲۰ درجه سانتی گراد	آبای نسبی ۲۰ درجه سانتی گراد	آبای نسبی ۲۰ درجه سانتی گراد	آبای نسبی ۲۰ درجه سانتی گراد	آبای نسبی ۲۰ درجه سانتی گراد
(رطوبت نسبی هوا ۶۰٪)	(رطوبت نسبی هوا ۶۰٪)	(رطوبت نسبی هوا ۶۰٪)	(رطوبت نسبی هوا ۶۰٪)	(رطوبت نسبی هوا ۶۰٪)	(رطوبت نسبی هوا ۶۰٪)
-18	-15	-12	-18	-15	-12
13	14	15	21	23	25

مقدار (X) max نسبت به عایق حرارتی اجزای یک ساختمان که لایه ها درون مانع تعریق قرار دارند - شامل لایه های مرزی هوا که می تواند از تعریق جلوگیری کنند.

نمونه	۱۵ درجه سانتی گراد و X = 1.72
درجه حرارت بیرون	۱۰.۹۵ - متر مربع
لایه بتونی	۱۲.۰ - متر مربع
لایه بتونی	۱۲.۱۵ - متر مربع
لایه مرزی هوای داخل	۱۰.۹۲ - متر مربع
عایق بیرونی	۱.۷۲ - ۱.۷۲ < ۱.۷۲



وزن بام	مقاومت گرمایی لازم
100 kg/m ²	0.80 m ² · K/W
50 kg/m ²	1.10 m ² · K/W
20 kg/m ²	1.40 m ² · K/W

مقدارهای عایق بندی برای بام های مسطح

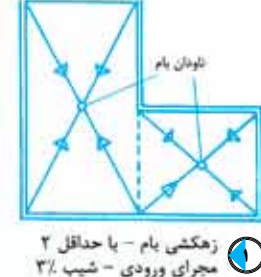
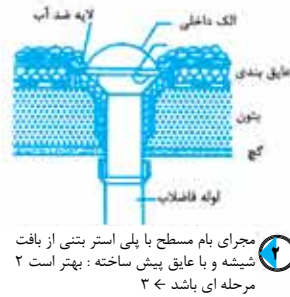
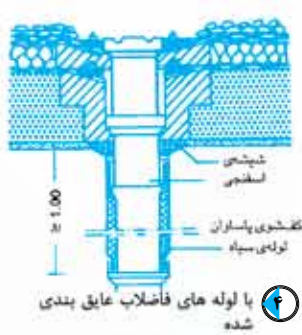
۱ شیب در بام های شیب دار و بام مسطح

بام سرد < ص ۸۱: با قسمت تهویه کننده زیر پوشش بام ساخته می شود و اگر شیب کمتر از ۱۰ درجه باشد جریان یافتن هوا از طریق آن ضروری است و اکنون عایق بخار استفاده می شود. بام گرم به شکل عادی و متعارف (< ص ۴)، ساختمان شامل عایق بخار است. قسمت زیر شامل سازه بام است: عایق بخار - عایق بندی - ضدآب (عایق در برابر نفوذ آب) و لایه های حفاظت کننده. بام گرم از بالا به پائین صفحه ۸۱ نشان داده شده است. ساختار زیر آن شامل سازه بام - مواد عایق در برابر نفوذ آب و پوشش عایق که از مواد با دوام و اثبات شده استفاده شده و لایه های حفاظت به عنوان مواد محافظ در برابر وزن، می باشد. بام گرم با مواد عایق ضد آب و (بتنی) در شکل صفحه ۸۱ نشان داده شده است که در قسمت زیر با موادی چون عایق بتونی، پانل های بتونی که به عنوان سازه بام و مواد ضد نفوذ آب هستند، ساخته می شود. سازه شامل صفحات بام پوش دارای دال توپر باید برای حفاظت اتاق در برابر انبساط نسبت به گرما به کار روند در نتیجه آرایش اتصالات قابل انعطاف روی دیوارهای نگهدارنده در شکل صفحه ۸۰ (۵ - ۶) نشان داده شده است و همچنین جدا شدگی دیوارهای داخلی و صفحات بام (نوارهای فوم پلی استیرین ابتدا به صورت چسبیده در داخل نوارها قرار می گیرند). شروط لازم برای کارایی درست: شیب $\leq 1/5$ و ترجیحاً ۳ درصد (یا سطحی برای آب ساخته شود). **عایق بخار:** در صورت امکان باید پوشش قیرگونی عایق روی بام شامل ورق آلومینیوم روی یک لایه لغزنده سست از بافت شیشه ای مشبک (سوراخدار) روی صفحات بام قرار بگیرند که به عنوان عایق تیر در برابر نفوذ گرد و غبار به کار می رود. عایق بخار در قسمت زیرین بام قرار می گیرد و برای جلوگیری از تعریق و میعان لازم است (< ص ۲ و ۳). **عایق بندی با مواد غیر قابل پوسیدگی (فوم)** که ابعاد آن ها در شکل (۴) نشان داده شده است. آرایش ۲ لایه یا تک لایه با اتصال های ۲ راهه: که به صورت مطلوب ۲ راهه های قفل و بستنی در سراسر بام هستند. پوشش بام در برابر بخار یک پوشش نفوذ پذیر است (عایق بندی - قیرگونی - موج دار یا لایه های عایق)

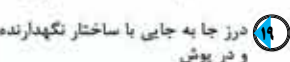
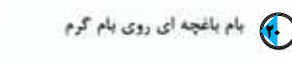
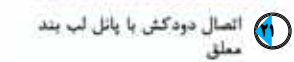
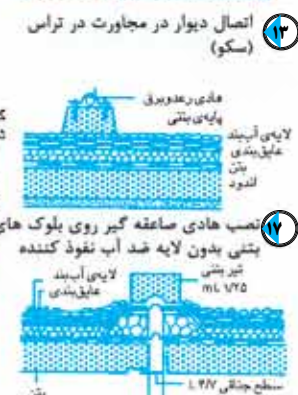
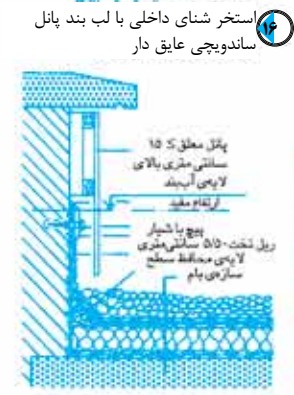
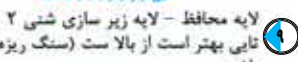
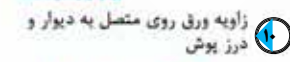
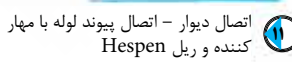
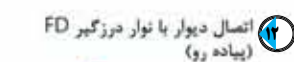
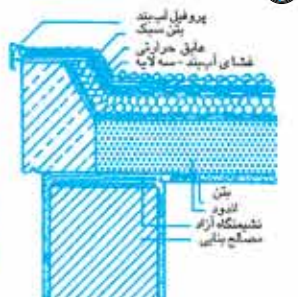
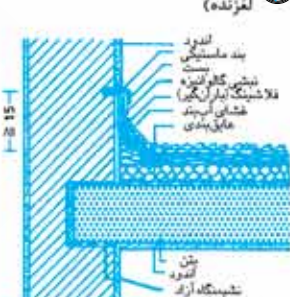
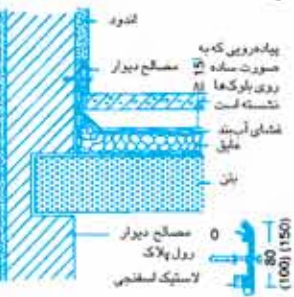
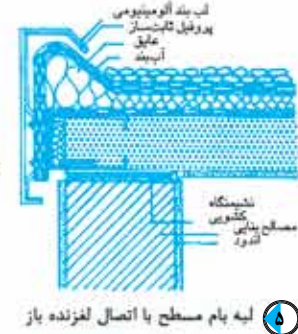
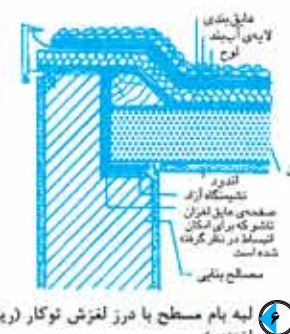
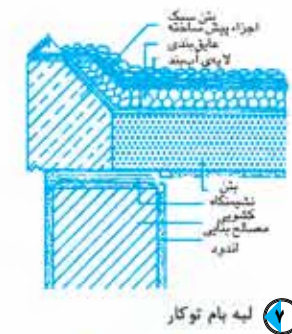
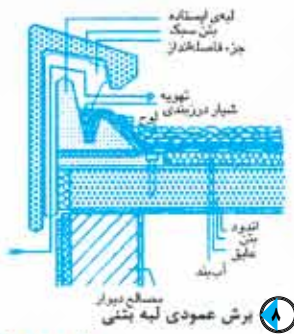
در لایه های ۳ تایی که از تکنیک ریختن و لوله کردن ۲ لایه بافت شیشه ای به صورت قیرگونی با لایه هایی از بافت شیشه ای در بین آن استفاده می شود یا ۲ لایه قیرگونی که از روش ذوب کردن با لایه هایی از قیر طبیعی به ضخامت ≤ 5 میلی متر استفاده می شود. یک لایه تک تخته کوبی شده نیز مجاز است اما به دلیل ریسک صدمات مکانیکی که از ضخامت نازک لایه ها ناشی می شود وجود ۲ لایه اضافی دارای ایمنی بیشتری است. در صورت امکان لایه های محافظ باید شامل یک لایه ۵۰ میلی متری بالاست (سنگ شکسته) با بافت سنگی به اندازه ۱۵ تا ۳۰ میلی متر روی یک لایه ۲ تایی داغ برس و روی یک پوشش مجزا باشند که از روان ساختن (پاشیده شدن) حباب، شوک های حرارتی، فشارهای مکانیکی و صدمات ناشی از اشعه ماوراء بنفش خورشید جلوگیری می کند. لایه محافظ اضافی با ۸ میلی متر ضخامت شامل تکه های لاستیکی کوبیده شده روی لایه بالاست است. اتصال ها باید به صورت داغ پوشش داده شوند (که برای تراس ها و بام های باغچه دار ضروری است).

نکات جزئی و ضروری: مجراهای خروجی (< ص ۸۰ شکل ۱ تا ۴) معمولاً به صورت گرمایی پوشش داده می شوند، ۲ سطح زهکشی هستند که با عایق بخار در ارتباطند که ابتدا مجرا شکل می گیرد و سپس لوله های زهکشی پوشش داده می شوند. لوله های فاضلاب که به صورت گرمایی پوشش دار می شوند و همراه لایه های تعریق هستند (< ص ۸۰ شکل ۴) برای محافظت در برابر صدمات ناشی از تعریق می باشند. شیب سطح که برای مکش در نظر گرفته می شود نباید بیشتر از ۳ درصد باشد. وجز یک تهویه کننده برای لایه های بیشتر لازم نیست. اتصال قابل انعطاف باید تا لبه های بام ادامه پیدا کند (امتداد داشته باشد). (< ص ۸۰ شکل ۵ و ۶) جزئیات (ساختاری) لبه باید قابل انعطاف باشند و با نیم رخ های آلومینیومی یا بتونی ساخته شوند. (< ص ۸۰ شکل ۵ تا ۸). اتصال های روی مغایر با دستورالعمل های فنی است (ترک خوردن پوشش بام) اتصال دیوار باید ≤ 150 میلی متر و بالای سطح زهکشی باشد و از نظر مکانیکی ثابت باشد و تنها به چسبندگی اکتفا نشود. اگر پوشش فولادی بام به عنوان یک سطح بالابر استفاده شود، ممکن است پوسته بام در مقابل ارتعاش ترک بردارد. برای افزایش استحکام اقدامات احتیاطی لازم است و از یک ورقه ضخیم تر یا یک پوشش ۱۵ میلی متری پشم شیشه (که از نظر مکانیکی ثابت است) استفاده می شود. جهت کاهش ارتعاشات (لایه بالاست شنی) و مقاومت تخته کوبی بام در برابر ترک خوردگی عایق بخار روی پوشش بام نباید نوپزدار باشد (به دلیل شرایط حرارتی)

۱ "بام های مسطح" ساختار بام گرم



اجزاء ساختمان

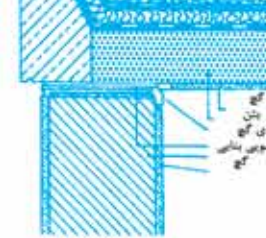


۱ "بام های مسطح" ساختار بام سرد

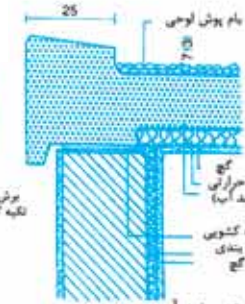
سطح تراس بام به صورت آزاد (بدون پایه) روی بستر بام پوش لوحی یا روی نگهدارنده های بلوکی قرار دارد. مزیت این امر آنست که سطح آب زیر رویه (نما) به صورت شدید یخ نمی زند. بام های باغچه دار از طریق لایه های زهکشی، بام پوش های لوحی سنگ ریزه دار یا بالاست کردن و با یک لایه فیلتر که روی آن قرار می گیرد دارای سطح زهکشی هستند (ص ۸۰ شکل ۲۰). سقف های روی استخر های شنا سقف های معلق هستند که دارای حفره های خالی و تهویه شده می باشند (جدول ۳ ص ۷۹). معمولاً توزیع لایه ها تا قسمت بالایی عایق بخار، شامل لایه های مرزی هوایی است، تا مقدار max ۱۳/۵ مقاومت در برابر ۱/k گرما را دارا می باشد. چوب (ص ۵ شکل ۵) یک عایق ساده است و از نظر اقتصادی نیز به صرفه می باشد. پوشش عایق قسمت بالایی عایق بخار باید نازک تر از بام بتنی باشد، نه تنها دلیل این وزن سطح کم است بلکه به دلیل اینکه توزیع لایه ها باید بسیار بالا باشند.

در یک بام بتنی (ص ۱ شکل ۱) به دلیل موقعیت عایق بندی - تعریق در شرایط خاص اتفاق می افتد که معمولاً در تابستان خشک است و برای اتاق های مرطوب مناسب نیست. میزان ریسک (خطر) به مراقبتی که از سوی تولید کننده برای جلوگیری از ترک خوردگی (که به دلیل شرایط جغرافیایی یا میزان آبرفتگی ایجاد می شود) صورت می گیرد و حل این مسئله به میزان نفوذ پذیری بتن بستگی دارد. یک بام سرد کاملاً مسطح (ص ۶ شکل ۶ - A) که تنها با مانع (عایق) بخار مجاز است مقاومت انتشار (ص ۱۴ - ۱۱۱) پوسته داخلی آن که ۱۰ متر و لایه هوایی در آن تنها برای تعادل فشار بخار آب است، در مقایسه با بام گرم کارایی سیستم تهویه را به درستی انجام نمی دهد مگر آنکه حداقل شیب در آن ۱۰ باشد، ترتیب لایه ها (ص ۶ و ۸ شکل ۸). پوسته داخلی باید غیر قابل نفوذ باشد (در برابر هوا) و قاب بندی (پانل) آن دارای شیار و زبانه نباشد. عایق بندی (ص ۷۹) آب بندی بام گرم (ص ۶ و ۸ شکل ۸)، شیب که ۱/۵ درصد (ترجیحاً ۳ درصد) برای زهکشی مهم هستند. دهانه ورودی آب باید در مقابل ناحیه حفره هوایی عایق بندی شود و از لوله هایی با دهانه آبریز عایق بندی شده استفاده گردد (ص ۹ شکل ۹). لازم است عایق بخار در برابر شکستگی مقاوم باشد (پیچیدگی یا سفتی لب به لب، اتصالات دیوار مجاز است به ویژه در مورد استخرهای شنا که میخ کوبی آن اجتناب ناپذیر است) در سازه های سبک طیف حرارتی داخل باید از طریق لایه های اضافی سنگین که عایق بندی شده اند تامین شود (مخزن گرمایی). میزان حرارت داخلی نامطلوب: هنگامی که نوسان درجه حرارت تقریباً با درجه حرارت بیرون مشابه است نشانه تشابه آب و هوای داخل با یک کلبه ارتشی گرم نشده (فاقد گرما) می باشد. این امر نمی تواند به تنهایی و از طریق عایق بندی گرمایی از بین برود (تامین شود). یک سیستم گرمایی بازتابی سریع و با یک حجم حرارتی اضافی لازم است. برای تهویه مصنوعی اتاق های زیر بام سرد همیشه یک فشار منفی لازم است در غیر اینصورت هوای اتاق به داخل حفره های اتاق خواهد رفت.

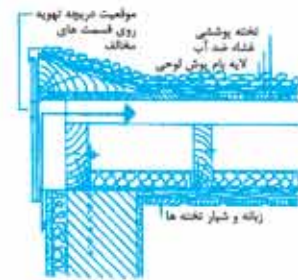
برش عمودی لیه آلومینیومی
بتن سبک
عایق بخار - لایه لغزنده
عایق بندی حرارتی
غشا ضد آب
بام پوش لوحی



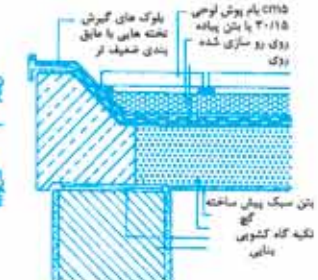
۲ مسطح با غشا ضد آب



۳ بام بتنی ضد آب (Weer mann roof)



۴ بام سرد روی سازه تیرک دار



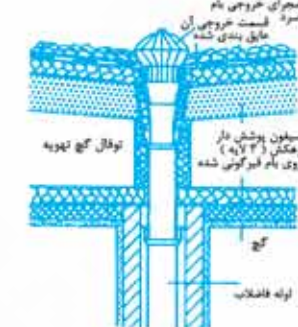
۵ ساختار بام مسطح



۶ بام سرد - ساختار سنگین



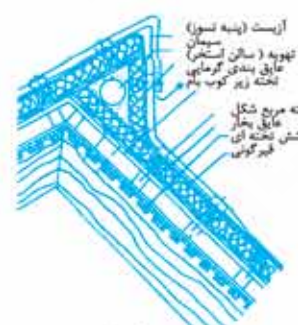
۷ بام گرم با الوار چند لایه و پوشش با الوار مسطح



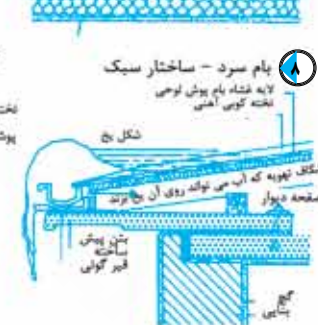
۸ بام سرد



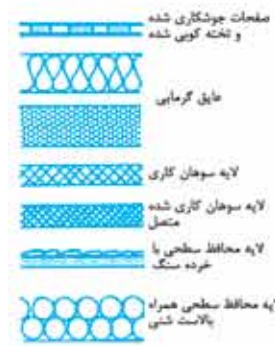
۹ بام سرد - ساختار سبک



۱۰ تهویه لیه روی یک بام سرد شیب دار (استخر شای داخلی)



۱۱ پیش آمدگی اجزای پیش ساخته



۱۲ انواع اجزای پوشش دهنده بام

۱. بام باغچه دار (باغچه های روی بام)

مقدمه: اصطلاح بام های باغچه دار و زراعت روی بام بوسیله بابلیان و بر طبق کتاب مقدس سال ۶۰۰ قبل از میلاد مسیح انجام می گرفته. در برلین در سال ۱۸۹۰ میلادی خانه هایی با بام هایی زراعتی از لایه هایی از خاک بوسیله لایه محافظ با آتش پوشانده می شده که خود این لایه دارای پوشش های گیاهی بوده.

ویژگی های بام زراعی:

۱. عایق بندی بوسیله لایه هایی از هوا بین پهنای گیاهان و از طریق لایه های خاک دارای حجم ریشه آن ها که شامل فرآیند زندگی میکروبی است (فرآیند گرمایی)
۲. عایق صوتی و پتانسیل ذخیره گرما
۳. بهبود کیفیت هوا در نواحی که جمعیت متراکم است.
۴. بهبود اقلیم خرد
۵. بهبود سیستم زهکشی شهری و تعادل آب حومه شهر
۶. اثرات مفید روی سازه های ساختمان ها : از تابش اشعه ماوراء بنفش و نوسانات قوی درجه حرارت به دلیل پوشش عایق گیاهان و لایه های خاک جلوگیری می شود.
۷. محدود کردن اثرات گرد و خاک
۸. بخشی از نمای ساختمان هستند و کیفیت زندگی را بهبود می بخشند.
۹. احیا و آباد سازی نواحی گیاهی



اجزاء ساختمان



۱. بام باغچه دار به شکل مجموعه ای از گیاهان روی بالکن ها و تراس های بام



۲. بام های باغچه دار روی خانه های معروف که شکل جدید معماری را نشان می دهد.



۳. نواحی فاقد پوشش گیاهی (نواحی گرم شده) از طریق کاشت گیاهان روی بام احیا می شوند.



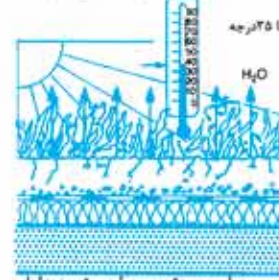
۴. باغ های معلق سمیرامیس در بابل (۶۰۰ قبل از میلاد)



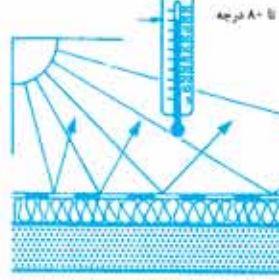
۵. توزیع بارندگی - سطوح طبیعی



۶. توزیع بارندگی - سطح یک پارچه



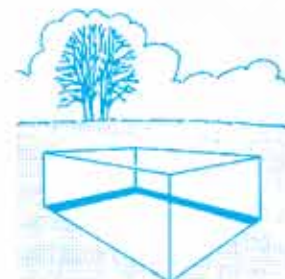
۷. هوای سردتر و مرطوب تر به دلیل مصرف انرژی حاصل از تعریق گیاهی (در یک بام باغچه دار)



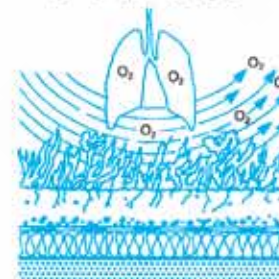
۸. گرمای زیاد از حد، هوای شهری خشک (در یک بام متعارف و معمولی)



۹. قسمتی از فضای گرم شده که با ساختن خانه ایجاد می شود میتواند از طریق خانه هایی با بام های باغچه دار احیا شود.



۱۰. ایجاد سازه هر خانه قسمتی از فضای حومه شهر از بین می رود.



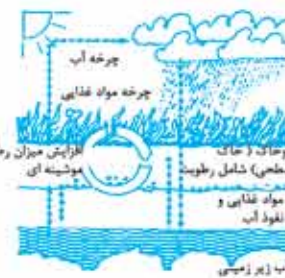
۱۱. بهبود هوای شهری به دلیل تصفیه و جذب گرد و غبار و همچنین به دلیل تولید اکسیژن به وسیله گیاهان



۱۲. تولید گرد و غبار (شکل ۸) در یک بام متعارف



۱۳. تاثیر فیزیولوژیکی



۱۴. چرخه طبیعی آب و مواد غذایی



۱۵. جذب صدا به دلیل سطح نرم گیاهکاری شده (بام باغچه دار)



۱۶. انعکاس صدا روی یک سطح سخت (یک بام متعارف)

۱ بام های باغچه دار (شیب بام)

شیب در بام های شیب دار ۲ تا ۲۵ درجه باشد بام های مسطح باید شیبی با ۲ تا ۳ درصد باشند.

۱ انواع بام های زراعی:

بام زراعی فشرده: این نوع بام دارای یک باغچه خانگی است با وسائلی نظیر آلاچیق - ایوان درونی مراقبت و نگهداری مداوم در این بام ها ضروری است ، علف ها، بوته ها و گیاهان در آن کاشته شده اند.

بام زراعی وسیع: زراعت و کاشت در این بام نیازمند لایه نازکی از خاک و مقداری توجه است. در این نوع بام انواع خزه - علف - بوته و گیاهان بوته ای کاشته می شود.

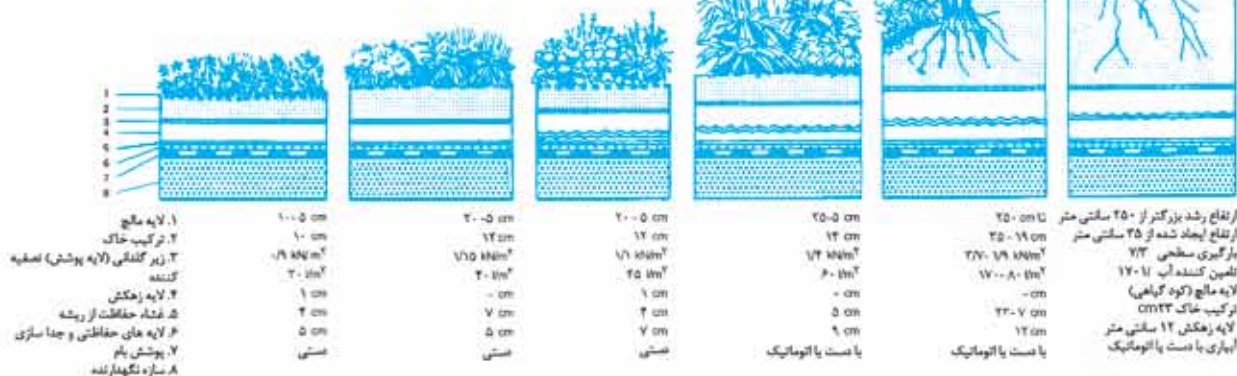
بام زراعی سیار: تعدادی از گیاهان در محفظه هایی کاشته می شوند و گیاهان دیگر در محفظه ای در تراس ها، طارمی ها (نرده ها) و بالکن ها قرار داده می شوند. آبیاری: آبیاری طبیعی و از طریق آب باران: آب باران درون لایه های زهکشی و لایه های گیاهی جمع می شود. این آب جمع شده چنانچه آبیاری طبیعی ناکافی باشد مجدداً با روش های مکانیکی جمع می گردد.

آبیاری قطره ای: یک لوله دارای شیرهای آب چکان در بین گیاهان یا لایه های زهکشی قرار می گیرد تا در مواقع خشک شدن گیاهان آبرسانی کند. سیستم آب پاشی: از طریق سیستم آب پاشی روی لایه گیاهی صورت می گیرد.

کود شیمیایی: کود شیمیایی می تواند روی لایه گیاهی پاشیده شده یا آب در طی آبیاری مصنوعی ترکیب شود.

botanical name	English name (colour of the flower)	height	flowering season
Saxifrage aizoon	encrusted saxifrage (white-pink)	5cm	VI
Sedum acre	biting stonecrop (yellow)	8cm	VI-VII
Sedum album	white stonecrop (white)	8cm	VI-VII
Sedum album 'Coral Carpet'	white variety	5cm	VI
Sedum album 'Laconicum'	white variety	10cm	VI
Sedum album 'Micranthum'	white variety	5cm	VI-VII
Sedum album 'Murale'	white variety	8cm	VI-VII
Sedum album 'Cloroticum'	(light green)	5cm	VI-VII
Sedum hybr.	(yellow)	8cm	VI-VII
Sedum floriferum	(gold)	10cm	VIII-IX
Sedum album reflexum 'Elegant'	rock stonecrop (yellow)	12cm	VI-VII
Sedum album sexangulare	(yellow)	5cm	VI
Sedum album 'Weiße Tatra'	bright yellow variety	5cm	VI
Sempervivum arachnoideum	cobweb houseleek (pink)	6cm	VI-VII
Sempervivum hybr.	selected seedlings (pink)	6cm	VI-VII
Sempervivum tectorum	houseleek (pink)	8cm	VI-VII
Pelospema	(yellow)	8cm	VI-VII
	not fully winter hardy		
Festuca glauca	blue fescue (blue)	25cm	VI
Festuca ovina	sheep's fescue (blue)	25cm	VI
Koeleria glauca	opalescent grass (green/silver)	25cm	VI
Melica ciliata	pearl grass (light green)	30cm	V-VI

۱ گیاهان مختلف برای بام های زراعی (گسترده)



۱ بام زراعی فشرده



۲ زراعت گسترده (وسیع)



۳ بام زراعی سیار



۴ ساختارهای لایه ای یک بام فشرده



۵ بام زراعی سیار



۶ بام زراعی سیار

۷ سیستم زراعی بام zinco floraterain

۸ بام zinco floratera که یک بام با سیستم زراعی است



۹ بام زراعی سیار

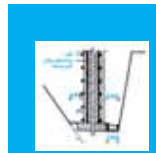


۱۰ بام زراعی سیار

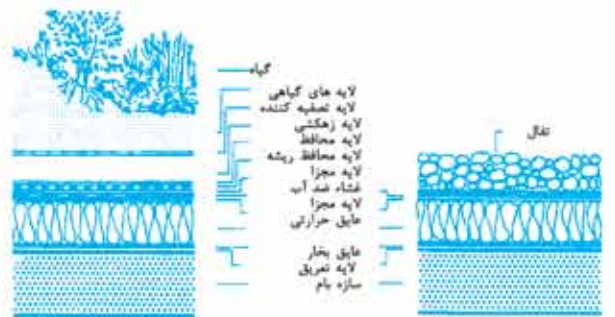
۱ انواع بام های زراعی

۱۰ بام‌های باغچه دار (ساختار بام)

از گل رس منبسط شده و یا صفحات منبسط شده برای لایه های گیاهی استفاده می شود این مواد دارای دوام و پایداری ساختاری هستند و همچنین تهویه خاک، پتانسیل برای ذخیره آب می باشند و منظره طبیعی را ایجاد می کنند. مسائلی که ممکن است به وجود بیایند: ذخیره مواد غذایی، واکنش خاک (میزان PH)، تهویه و ذخیره آب هستند. لایه فیلتر که شامل مواد فیلتر کننده (تصفیه کننده) است. از بسته شدن (ناپاکیزگی) لایه های زهکش جلوگیری می کند. لایه زهکش از آبیاری اضافی گیاهان جلوگیری می کند و شامل پوشش های توری مانند، لایه های زهکشی اسفنجی، پانل های پلاستیکی و مواد سازه ای حفاظت کننده است. لایه حفاظت کننده در طی مرحله ساخت و در مقابل بارگذاری متمرکز عمل حفاظت را انجام می دهد. لایه حفاظت کننده ریشه گیاهان توسط پوشش های، PVC و EPDM حفظ می شود. لایه جدا کننده سازه نگه دارنده را از بام زراعی جدا می کند. نمونه های شکل ۱ تا ۸ طیفی از بام های مسطح عادی را نشان می دهند و نشاندهنده بام های زراعی یک پارچه هستند. قبل از آنکه بام زراعی قابل استفاده شود باید یک بام یک دست و لایه های مجزا ساخته شوند. شرایط فنی سطح بام باید به دقت بررسی شوند و موارد زیر باید مورد توجه باشند: ساختار لایه ها (شرایط)، شیب بام درست باشد، ناهمواری وجود نداشته باشد، بام تاب بر نداشته باشد، غشاء ضد آب دارای ایراد نباشد (حباب و ترک خوردگی)، درز انبساط بررسی شود، اتصال لبه ها و اجزای نفوذ کننده (نورگیرها - نورگیرهای بام - لوله های تهویه) و سیستم زهکشی بررسی شوند. بام های شیب دار ۲ طرفه نیز می توانند یک بام قابل کشت (زراعی) باشند. اما هنگامیکه بام های شیب دار کشت می شوند یک ساختار اولیه با کار بیشتر لازم دارند (خطر لغزندگی، خاک خشک) ← ۹ تا ۱۲.



اجزاء ساختمان



۱۱ بام گرم با کشت (زراعت) گیاهی



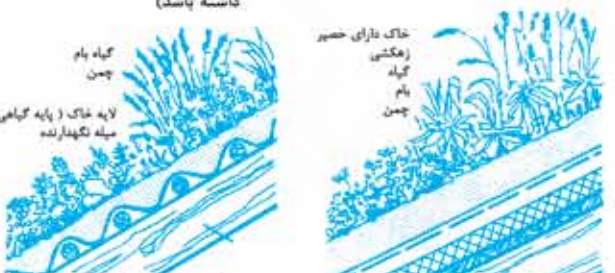
۱۲ بام سرد با کشت گیاهی



۱۳ بام آب رو با کشت گیاهی



۱۴ کشت در بام Resrospective (چنان چه از نظر ساختاری و سازه ای امکان داشته باشد)



۱۵ بام زراعی روی سطح شیب دار (شیب تند)



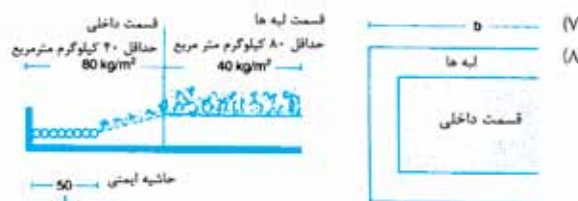
۱۶ انتقال از پیاده به بام (فشرده یا گسترده و وسیع)





اجزاء ساختمان

ارتفاع رخیام ها در بالای تراز زمین (m)	بار وارد بر لایه ها (Kg/m ²)	بار وارده بر قسمت داخلی (Kg/m ²)
بالای ۸	۸۰	۲۰
۲-۸	۱۲۰	۶۵
پیش از ۲۰	۱۶۰	۶۰



۱. بام قابل کشت (زراعی)

دستورالعمل هایی در مورد بام های باغچه ای توصیفات (تعریف ها)

۱. بام قابل کشت گسترده شامل یک پوشش محافظ است که نیاز به نگهداری و جایگزینی پوشش ماسه ای عادی است.
۲. در مقیاس بزرگ ۲ سطح تخته کوب شده به صورت خود جایگزین و خود نگهدارنده است یعنی نگهداری به مقدار minimum کاهش می یابد.
۳. **محدوده:** این دستورالعمل ها در مورد نواحی گیاهی کاربرد دارند با سطح زمین ارتباط طبیعی ندارند و عموماً روی بام ساختمان ها هستند و همچنین روی بام های گاراژهای زیر زمینی

پناهگاهها یا ساختارهای مشابه اصول برنامه ریزی و اجرای ساختاری:

۱. در بام های قابل کشت گسترده نواحی کشت شده به عنوان یک پوشش محافظ عمل می کنند - دستورات بام های مسطح را نگاه کنید.
۲. سازه ها و ساختارهای بام: ساختارهای مربوط و اصول ساختاری ساختمان و بام آن باید به دقت با تجهیزات (خواسته های) فنی که تحت تاثیر گیاهان و اجزای سازنده آن است، مرتبط باشد.
۳. بارگیری سطحی نیازمند غشاء ضد آب ایمن است که کمترین وزن هر ناحیه از لایه های آماده به کار در جدول زیر نشان داده شده است و از پیوند بام های باغچه دار (کاشت گیاه روی بام مسطح) گرفته شده است.
۴. ارتفاع لایه ها بالای سطح زمین - بار روی ناحیه لایه - ناحیه داخل
۵. انواع سازه های که در بام بکار می روند و میزان بارگذاری سطح به بارگذاری نیروی باد، ارتفاع ساختمان و سطح بام بستگی دارد.
۶. مکش بالای باد می تواند در اطراف لایه ها و گوشه های بام با عرض $m \leq B/8$ اتفاق بیفتد.
۹. بام های قابل کشت باید طوری طراحی شوند که به آسانی قابل نگه داری باشند یعنی نواحی که نیاز به مراقبت منظم دارند (از قبیل دریچه های زهکشی بام، سازه های که از لایه نواحی کشت شده جلوگیری داشته باشند و همین طور از درزهای انبساط و شکاف های دیوار) باید به راحتی قابل دسترسی باشند.
۱۰. در این نواحی لایه محافظ باید شامل مواد معدنی (مصلح غیر آلی) شامل پوشش سنگ های تخته کوب شده و سنگ های پراکنده باشند.
۱۱. این نواحی باید با دریچه های آبرو زهکشی روی بام در ارتباط باشند، به طوری که هر جریان سطحی از نواحی گیاهی بتواند تخلیه شود.
۱۲. این نواحی با سطحی وسیع باید به نواحی زهکشی مجزا تقسیم شوند.

تجهیزات، عملکردها و اقدامات احتیاطی ساختاری:

۱. غشاء ضد آب باید بر طبق ویژگی های توصیه شده برای بام های مسطح طرح شود.
۲. بهبود و توسعه نواحی کاشته شده نباید نقش غشاء ضد آب بام را خراب کنند.
۳. این احتمال وجود دارد که لایه های ضد آب از لایه های کشت شده جدا شوند یعنی باید این امکان وجود داشته باشد لایه محافظ بام (ضد آب) باید سرکشی شود.
۴. لایه محافظ بام باید از لایه های ضد آب بام به صورت مداوم و پایدار حفاظت کند.
۵. غشاء ضد آب باید با پلیمر بالا باشد به دلیل آرایش شیمیایی و فیزیکی باید نیاز لایه های محافظ بام را تامین کند.
۶. چنان چه قیر گونی در سیستم عایق آب بام دارای کارایی باشد می بایست لایه های محافظ بام باید با قیر گونی سازگار باشد.
۷. لایه محافظ بام باید از صدمات مکانیکی که به وسیله پوشش ها لطمه می بیند حفاظت شود، از شبکه هایی از بافت های آسیب نشدنی باید استفاده شود زیرا این امر باعث می شود مواد غذایی و آب اضافی ذخیره شود.
۸. لایه گیاهی باید از نظر ساختاری مداوم و استوار باشد و توانایی زیر سازی خوبی داشته باشد.
۹. میزان PH نباید بیشتر از ۶/۰ در طیف اسیدی باشد.
۱۰. ساختار لایه ها باید وتری باشند که سطح بارندگی روزانه در آن ها حداقل ۳۰ متر مربع باشد.
۱۱. باید حجم هوای حداقل ۲۰٪ در ساختار لایه ها در شرایطی که آب اشباع شده وجود داشته باشد.

نگهداری در سطح گیاهان:

۱. گیاهان جنگلی و غلزارهای خشک، شکاف سنگ باید کاشته شده و از نوع بادوام باشد.
۲. گیاهان استفاده شده روی علف های صخره باید جوان باشند.
۳. نگهداری: سرانجام در هر سال، هنگامیکه دریچه های ورودی بام - نوارهای اهمیت - ساختار بام و ترمینال ها اتصال با چراغ زرد باشد، ساختارهای بام و ترمینال ها در مواقع لزوم دسترسی و تمیز شوند.
۴. گیاهان - خزها - علف ها مانند دانه ها به حساب نیایند.
۵. چوب های نامطلوب باید برداشته شوند.
۶. گیاهان چوبی و ... به عنوان گیاهان چوبی در نظر گرفته شوند.
۷. سرکشی مرتب و حاصلخیزی باید انجام شود.
۸. ممکن است بر اثر تاثیرات در سطح گیاهی تغییراتی به وجود بیاید.

محافظت در برابر آتش:

۱. در مقابل تمام آتش ها باید دقت و محافظت به عمل بیاید.
۲. زمانی که سازه از طبقه مقاوم در مقابل حریق باشد کلیه نیازها در این زمینه برآورده شده است (طبقه بندی مصالح ب ۲)

ویژگی های یک بام قابل کشت رضایت بخش (مطلوب)

یک ناحیه با پوشش گیاهی وسیع به صورت طبیعی بذر افشانی گیاهی می شود و گیاهان در آن هرس شده و از پیش کاشته می شوند یعنی در (کانتینر ها - محفظه ها - پوشش های زیر گلدانی و پانل ها). لایه های گیاهی از طریق تکه داشتن آب و مواد غذایی و رساندن مواد غذایی به گیاهان و تبدیل گاز برای گیاهان دوام و پایداری ایجاد می کنند. لایه های گیاهی باید دارای منفذهای زیادی برای تبدیل گاز و نگهداری آب باشند. لایه های تصفیه کننده ها سرریز شدن مواد غذایی و اجزای کوچک لایه های گیاهی و آب زهکشی شده جلوگیری می کند. لایه زهکشی تنها آب اضافی را جدا می کند. تهویه لایه های گیاهی، ذخیره و در صورت لزوم تامین آب نیز به عهده لایه های زهکشی است. لایه محافظ ریشه از غشاء ضد آب بام در برابر تماس شیمیایی و مکانیکی با ریشه گیاهانی که به دنبال آب و مواد غذایی هستند جلوگیری می کند تا از صدمات وارده به بام جلوگیری کند. ساختار بام باید برای مدت مدیدی ضد آب باشد و این خاصیت باید هم در قسمت بام و هم در سایر اجزا برقرار باشد. در ساختار بام نباید میعان (تعریق) صورت بگیرد.

① سازه‌های انبساطی و کششی

ساختار بام‌های دارای حفاظ (سایبان) قابل انبساط بسیار گسترده است. این ساختارها از شکل حفاظ‌های ساده و بام‌های ساده به سازه‌هایی که از نظر فنی بسیار پیچیده‌اند و انواع گوناگونی دارند، تغییر می‌کنند.

◀ مصالح:

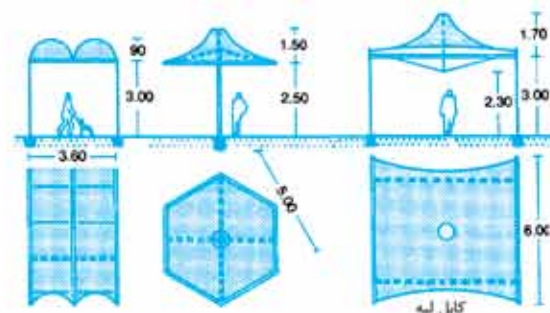
مصالح با بافت مصنوعی (پلی استر) به عنوان بافت اولیه استفاده می‌شوند که خاصیت ضد زنگ (ضد پوسیدگی) و ضد آب دارند و لایه‌های محافظ PVC در ۲ طرف آن قرار دارند.

◀ **ویژگی‌ها:** کشیدگی بالا (می‌تواند در برابر برف و بار ناشی از وزش باد مقاومت کند)، ضد پوسیدگی و خوردگی: مقاوم در برابر مواد صدمه‌زننده دافع لک و چرک و آب و مقاوم در برابر آتش. وزن: $800 \frac{g}{m^2}$ تا $1200 \frac{g}{m^2}$. نفوذ پذیری در مقابل نور: از نفوذ ناپذیر تا ۵۰ درصد نفوذ پذیری. میزان دوام و طول عمر: ۱۵ تا ۲۰ سال با سایه‌های رنگی مطلوب و استحکام رنگی مناسب. کارایی: به شکل غلتک‌هایی به عرض ۱ تا ۳ متر و معمولاً ۱/۵ متر و تا ارتفاع ۲۰۰۰ متر تولید می‌شود که به شکل‌هایی که برای سازه‌ها مناسب است بریده می‌شود، می‌تواند به وسیله بخیه دوزی و کوک زدن به هم متصل شود: جوشکاری شود، یا با مواد چسبنده به هم متصل شود و یا با ترکیب این عوامل و یا گیره‌های اتصال دهنده عمل اتصال انجام شود. سیستم‌های استاندارد افزودن (اتصال روی هم): واحدهای استاندارد این امکان را فراهم می‌آورند که سازه‌ها به صورت نامحدود منبسط شوند و اغلب این انبساط از همه جهات است و شامل شکل‌های نقشه‌ای مربع، مستطیل، مثلثی، دایره و چند وجهی است. کاربرد: اتصال گذرگاهها (راهروها)، غرفه‌های نمایشگاهها و به عنوان سایبان‌ها و سازه‌های اسکلت بندی شده: اسکلت (قاب) نگه‌دارنده از چوب، فولاد و یا آلومینیوم ساخته می‌شود که روی آن غشایی پرده مانند به عنوان یک پوشش محافظ کشیده می‌شود.

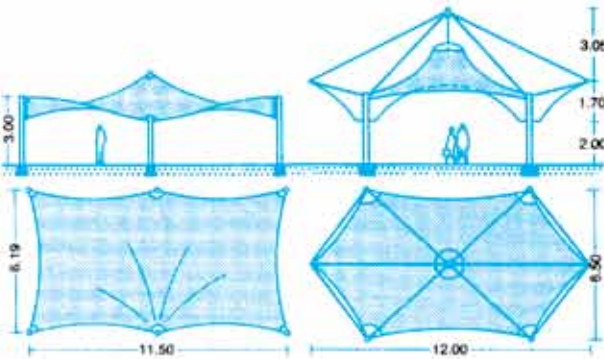
◀ کاربرد: سالن نمایشگاهها، انبارها و مکان‌های صنعتی.

سازه‌های نگهدارنده هوایی: غشاء و سازه‌ای به وسیله هوای فشرده شده با فشار پائین نگه‌داشته می‌شود و قفل‌های هوایی از آزاد شدن سریع هوای نگهدارنده جلوگیری می‌کنند. این سیستم می‌تواند با گرما و عایق اضافی ترکیب شود که می‌تواند به وسیله یک پوسته داخلی (لایه هوا) تامین شود. بیشترین عرض ۴۵ متر با طول نامحدود است. کاربرد: نمایشگاه - انبار، سالن‌های ورزشی و صنعتی همچنین سقف‌های روی استخرهای شنا و مکان‌های ساختمانی در زمستان است. سازه‌های کششی (منبسط شده) ($\leftarrow$ ۵) پوشش در این سازه‌ها در نقاطی که از قبل تعیین شده‌اند به وسیله کابل‌ها و دکل‌هایی که لبه‌های آنرا می‌کشند نگه‌داشته می‌شوند. برای بهبود عایق حرارتی این سازه می‌تواند به وسیله یک پوشش اضافی حفاظت شود و این پوشش می‌تواند تا بیش از ۱۰۰ متر گسترده شود.

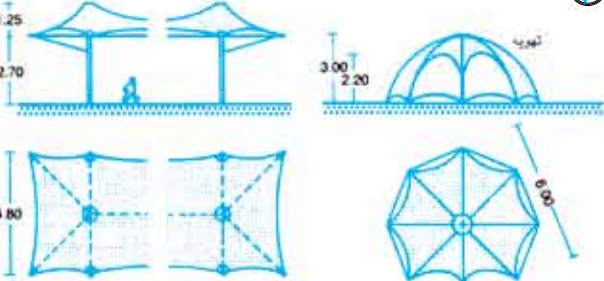
◀ کاربرد: نمایشگاه، سالن‌های صنعتی و ورزشی، مکان‌های ورزشی و محل برگزاری جلسات، سقف‌های خیالی و کاذب.



کابل لیه

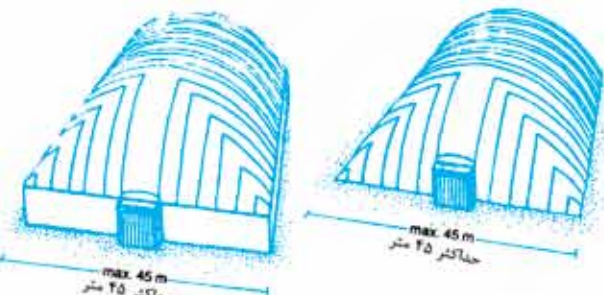


سیستم‌های استاندارد اضافه کردن (اتصال روی هم)

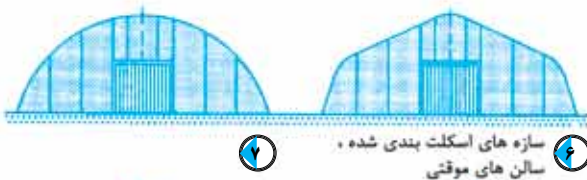


ساختار گنبد مانند

سایبان‌ها



سازه‌های نگهدارنده شده با هوا، سقف‌های بادی



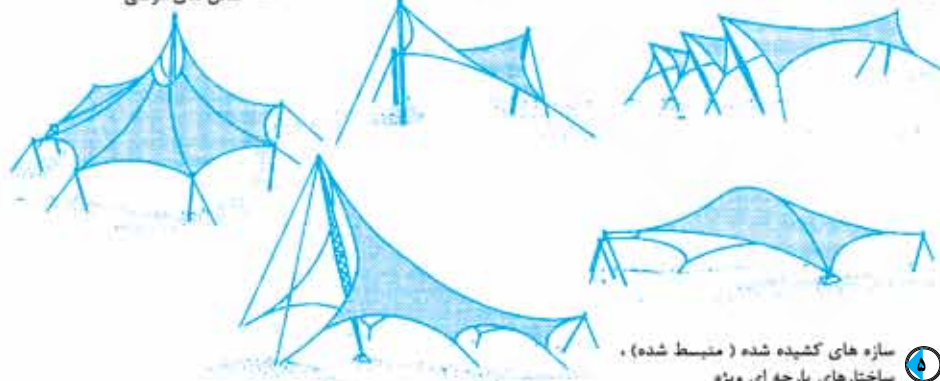
سازه‌های اسکلت بندی شده، سالن‌های موقتی



۴

۴

ساختمان‌های موقتی با سازه‌های نگهدارنده چوبی، فولادی یا آلومینیومی بیشترین میزان گستردگی ۴۰ m متر، پیش ساخته با سرعت بالای نصب و هزینه پائین.



سازه‌های کشیده شده (منبسط شده)، ساختارهای پارچه‌ای ویژه



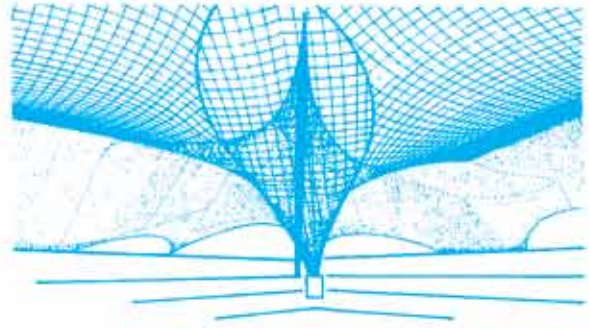
اجزاء ساختمان

۱ سازه های شبکه ای کابلی

(سازه هایی که از شبکه های کابلی ساخته شده اند)

این سازه ها احتمال پوشش وسیعی از گسترده هایی را که غیر قابل پشتیبانی است فراهم می کند. غرفه های آلمانی در نمایشگاه جهانی مونترال در سال ۱۹۷۶ بر طبق این مدل ساخته شده اند (۱ و ۲)، استادیوم المپیک در مونیخ در سال ۱۹۷۲ (۳ تا ۸) و زمین بازی یخی در پارک المپیک در مونیخ (۱۰-۱۳) نیز بر این اساس ساخته شده اند. یک نمونه جالب توجه که بر طبق این مدل ساخته شده است برای دانشجویان دانشگاه و دانشکده تکنولوژی در دورتمند است (۹).

اجزای ساختاری باید از شاه تیرهای فولادی، شبکه هایی با کابل هایی از جنس فولاد، توری هایی از جنس چوب یا فولاد ساخته شوند همچنین پوشش بام باید از شیشه، اکریلیک یا ورق هایی از جنس بتن و پلاستیک یا ورق های نیمه شفاف (مات) باشد. کابل ها به لبه های شبکه فولادی و پیش آمدگی ها متصل می شوند و روی اتصالات میخ مانندی قرار می گیرند و معمولاً ابتدا تکیه گاه های (نگهدارنده های) فولادی قرار داده می شوند و سپس محکم با تکیه گاه بسته می شوند. در نگهدارنده هوایی کابل ها به عنوان اجزاء نگهدارنده هستند که از زیر ثابت شده اند و وزن وارد بر کابل نگهدارنده اصلی روی آن ها تقسیم می شود تا تعداد برش های عرضی کابل ها کاهش پیدا کند. انتقال بار کابل های کششی همیشه از طریق اجزای قالب ریزی شده انجام می شود از قبیل: پیچ های اتصال دهنده جاسازی، کابل های اتصال دهنده غیره، کابل های اتصال دهنده می تواند از طریق مهره هایی که قفل می شوند و یا بست های فشاری محکم شوند.



۱ غرفه های آلمانی، مونترال سال ۱۹۶۷



استادیوم

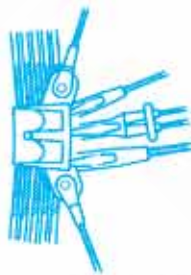
سالن ورزشی

سالن ورزشی

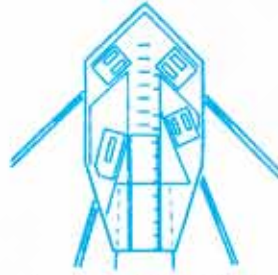
پارک المپیک، مونیخ ۱۹۷۲



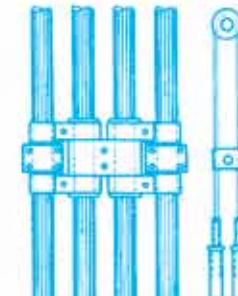
مونترال ۱۹۶۷



۲ اتصال کابل نگهدارنده به کابل های لبه



۳ انتقال بار از کابل ها به تیرک های روی قسمت بالای دکل



۴ اتصالات شبکه کابلی



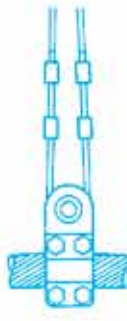
۵ آستانه اتصال کابل در یک نقطه با تعلیق زیاد



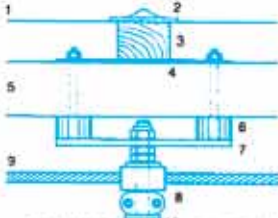
۶ استادیوم المپیک، مونیخ ۱۹۷۲



۷ طرح دانشجویی



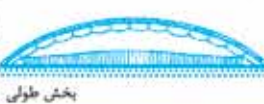
۸ شبکه کابلی، بست های لبه کابل



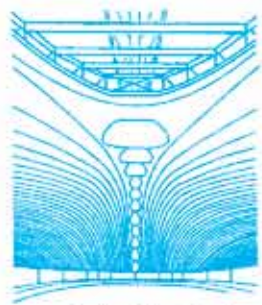
۹ گیره کابل، ساختار بام را نشان می دهد.



۱۰ برش عرضی



۱۱ سایبان ها

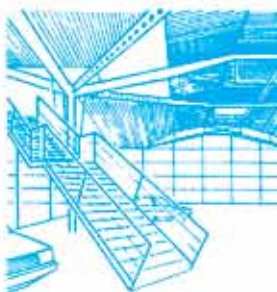


۱۲ میدان یخی، پارک المپیک، مونیخ

۱ سازه‌های کششی و معلق:

تعلیق یا تکیه گاه سازه های باربر وسیله ای برای کاهش مقطع عرضی اعضای سازه ای فراهم می کند بنابراین توانایی طرح هایی با ظرافت بیشتر و طرح های ملبیه کاری توسعه می یابد و این امر تنها در سازه های اسکلتی چوبی و فولادی امکان پذیر است. سازه های کششی (کابل های) از جنس فولاد هستند و می توانند در تمام سازه به صورت کامل کشیده شوند. کابل ها تنها به وسیله نیروی کششی نگه داشته می شوند. سازه های معلق به منظور کاهش محدوده تیرهای نگه دارنده و یا برطرف کردن سازه های پیش آویز می باشند. سازه های کششی همچنین برای کاهش محدوده ۲ تیر و در نتیجه، کاهش اساس مقطع برای مشخص کردن برش عرضی آن ها در نظر گرفته می شود (← ۱۲). در نمونه های مشابه به سازه هایی با شبکه کابلی، نگهدارنده های هوایی روی ساختارهای خرابایی لازم است. آن ها مجبورند تنش های کمانشی (فشاری) داشته باشند. اهمیت توزیع معماری در ساختارهای معلق توسط گانتربنیخ (← ۵) - نورمن فاستر (← ۱ تا ۴) - ریچارد راجرز (← ۶ و ۷) و مایکل هاپکین (← ۸ و ۹) مطرح گردید. ساختمان RENAULT در SWINDON که توسط نورمن فاستر ایجاد گردید شامل نگهدارنده های فولادی قوس دار بود که به صورت مدور از اطراف معلق هستند، دکل های فولادی توخالی و پیش تنیده در نقطه ای در قسمت بالای انتهای شیروانی قرار دارند (← ۱ - ۴). این مدل فضا را تا حدود ۶۷ درصد افزایش می دهد. سازه معلق نقطه های اتصال را ایجاد می کند که اجرای کار ساختمانی را بدون دخالت کارهای دیگر ممکن می سازد.

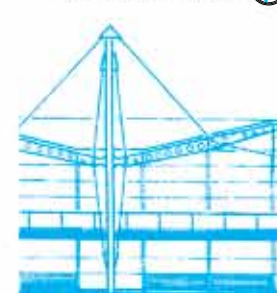
کارخانه جدید FLEETGUARD در QUIMPER، که مربوط به صنعت اتومبیل سازی در آمریکاست برای تجهیزات (خواسته ها) و کارایی های متغیر طراحی شده است. به این دلیل ریچارد راجرز RICHARD ROGERS یک ساختار معلق (سازه معلق) را ایجاد کرد تا فضای داخل را از هرگونه سازه نگهدارنده خالی کند (← ۶ و ۷). ایده مشابهی از این طراحی در مورد سالن های ورزشی گانتربنیخ (← ۵) و مرکز تحقیقاتی شلومبرگر در کمبریج توسط مایکل هاپکین (← ۸ و ۹) ایجاد شد. ساختمان اداری فرودگاه (طرح پیشنهادی برای فرودگاه پادربورن در لیبرتات) ← ۱۰ و یک سالن کنسرت (طرح پیشنهادی برای نمایشگاه دورتموند) ← ۱۱، ممکن است به این صورت ساخته شوند.



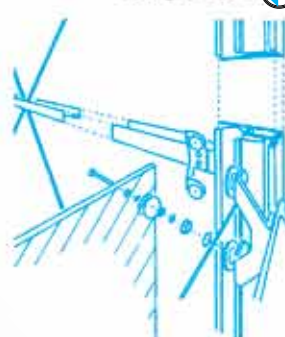
اجزاء ساختمان

نمای داخلی سالن نمایشگاه

مرکز فروش Renault در Swindon

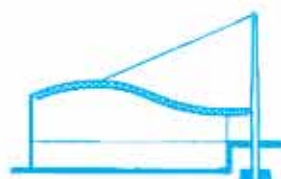


نمای خارجی گالری



سالن های ورزشی در Schafersfeld در Lorch

جزئیات سیستم شبکه کاری ۲ جداره

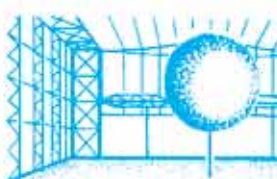


سالن کنسرت - پارک نمایشگاه در Portmud

سالن حرکت فرودگاه Pader bern در Lippstadt

بخش هایی از نمای خارجی

کارخانه Fleetguard در Quimper



ایستگاه زیر زمینی Stadtgarten در Dortmund

چه زمستانی، نمای داخلی

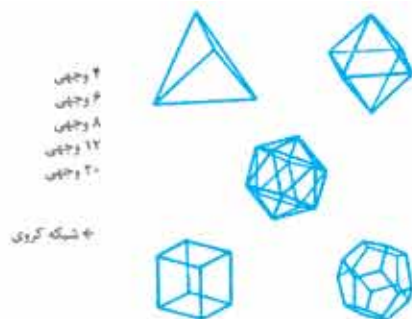
مرکز تحقیقات Schlumberger در کمبریج

۱ اشکال فضایی:

اصول شکل های فضایی در حالت مطلوب و ایده آل باید از گوشه ها و زوایای مساوی و مثلث های قائم الزاویه متساوی الساقین ساخته شود به طوری که از چند وجهی های منظمی تشکیل شود. در رویه همواره شبکه های نامحدود دقیقاً سه ساختار هندسی وجود دارد. در ساختارهای محدود کروی دقیقاً پنج شبکه چند وجهی وجود دارد که تنها با یک نوع اتصال عضو و در نتیجه سطح به هم مربوط شده اند. شبکه های هموار منظم به شکل مثلث، مربع و شش ضلعی هستند. از ساختارهای افلاطونی استفاده شده شکل فضایی نشان می دهد که تنها شبکه ای با عضو های متصل سه بعدی از نظر حرکت شناسی ثابت و محکم هستند یعنی ۴ وجهی، ۸ وجهی و ۲۰ وجهی. یک مکعب یک عضو ۶ وجهی و ۱۲ وجهی و ۲۴ وجهی اضافی لازم دارد تا ثابت و پایدار گردد. اگر یک شبکه مثلثی کروی روی کل سطح (روی تمام سطح) بسته نباشد. چند ضلعی پایه (اصلی) باید از حرکت به وسیله یک روش تناوبی مناسب جلوگیری کند. ارتفاع اجزای بدنه برای یک شکل فضایی یک سری هندسی با ۲ عامل (فاکتور) را ایجاد می کند. یک اتصال با ماکزیمم ۱۸ اتصال فرعی در زوایای 90° ، 60° و 45° برای سازه یک چهارچوب منظم کافی و مناسب است. در سازه های هموار اعضای سازه باید با اتصالات قابل انعطاف به یکدیگر متصل شوند.



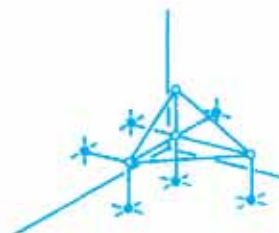
اجزاء ساختمان



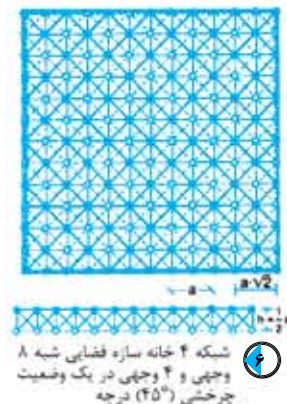
شبکه کروی

پنج شکل افلاطونی

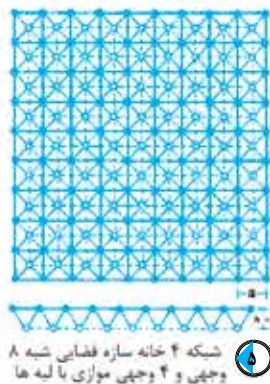
هر اتصال در فضای سه بعدی باید به وسیله ۳ عضو محکم و ثابت بتواند تا یک شکل ۳ بعدی سخت را ایجاد کند و به یک استحکام (از نظر حرکت شناسی) دست یابد. ابعاد عضو ها $4 \times (2+1+2) = 20$ - تعداد عضوها



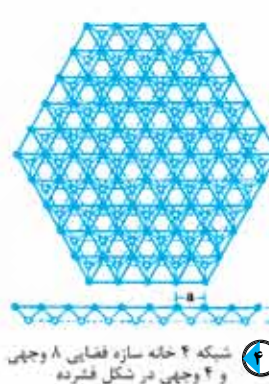
فرمول چهار چوب Foppl



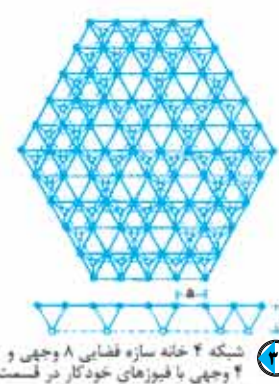
شبکه ۴ خانه سازه فضایی شبه ۸ وجهی و ۴ وجهی در یک وضعیت چرخشی (45°) درجه



شبکه ۴ خانه سازه فضایی شبه ۸ وجهی و ۴ وجهی موازی با لبه ها



شبکه ۴ خانه سازه فضایی ۸ وجهی و ۴ وجهی در شکل فشرده



شبکه ۴ خانه سازه فضایی ۸ وجهی و ۴ وجهی با فیوزهای خودکار در قسمت پائین و انتهایی



بلوک های ساختمانی فضایی: شبه ۸ وجهی و ۴ وجهی



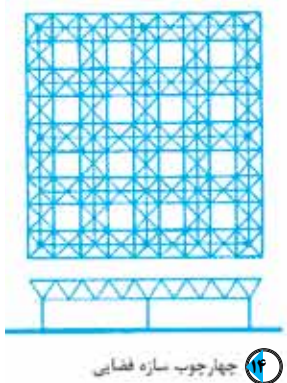
بلوک های ساختمانی فضایی: شبه ۸ وجهی و ۴ وجهی



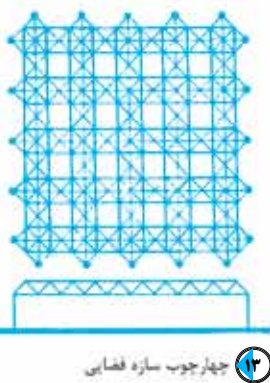
بلوک های ساختمانی فضایی: ۸ وجهی و ۴ وجهی (گوشه های مکعبی بزرگ) در شکل فشرده



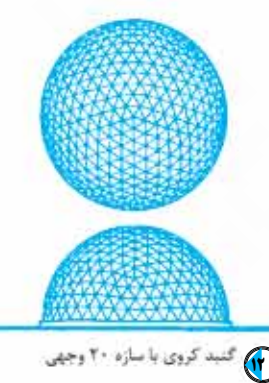
بلوک های ساختمانی فضایی: ۸ وجهی و ۴ وجهی



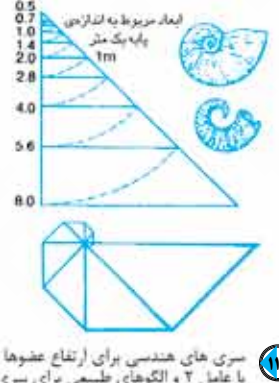
چهارچوب سازه فضایی



چهارچوب سازه فضایی



گنبد کروی با سازه ۲۰ وجهی



سری های هندسی برای ارتفاع عضوها با عامل ۲ و الگوهای طبیعی برای سری های هندسی: پوسته های صدف آمونیت

۱ اشکال فضایی: کاربرد:

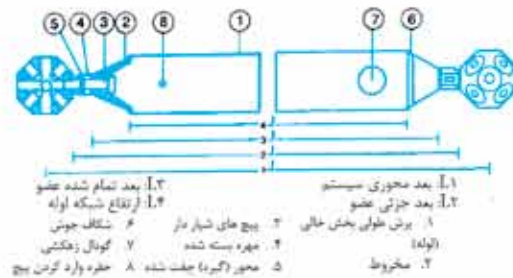
چهار چوب (شکل فضایی MERO که به وسیله MENGERING HAUSE ایجاد گردید شامل اتصالات و اعضای سازه است. (۳-۱). اتصالات و اعضای سازه ها باید طوری انتخاب شوند که مناسب با مقدار باری باشند که حمل می کنند. اتصالات و اعضا باید با باری که حمل می کنند متناسب باشند) در ساختار فضایی MERO ربط دهنده های اتصالات و اعضا مانند اتصالات مفصلی عمل نمی کنند بلکه آنها قادرند گشتاورهای خمشی را علاوه بر نیروهای معمولی که بر اعضای سازه وارد می شوند، انتقال دهند (۴-۷). این چهار چوب سه بعدی امکان یک انتخاب آزادانه از یک شبکه توری فاکتورهای ۷/۲ و ۷/۳ برای اندازه گیری ارتفاع اعضای سازه را فراهم می آورد تا سازه ای ایجاد شود که سطح باربر مورد نیاز را داشته باشد (۱۲-۱۴). این انعطاف پذیری نامحدود بیانگر این نکته است که ایجاد چهار چوب های فضایی منحنی نیز امکان پذیر است.

GLOBE ARENA در استکهلم (۱۳) در حال حاضر بزرگترین ساختمان به شکل نیم دایره در جهان است. روش های مونتاژ که شامل اجزاء پیش ساخته، نصب بخش بخش (طبقه ای) یا روش دال بالارونده است. تمام این اجزا به دلیل حفاظت در برابر پوسیدگی و زنگ زدگی به صورت گرمایی گالوانیزه می شوند. به دلیل ترتیب سطح ارتفاع افزایش ایستایی در اشکال فضایی و صدمه به یکی از اعضا در نتیجه آتش سوزی کل سازه دچار صدمه و آسیب نخواهد شد علاوه بر اتصالات نیم کره ای معمولی که شامل ۱۸ نقطه اتصال متفاوت برای اعضای لوله ای شکل است، تنوع زیادی از دیگر سیستم های اتصال بین گره ها و اعضا ایجاد شده اند به مواردی که عایق بندی تجهیزات پوشاننده را بهینه می کنند (۸-۱۱).

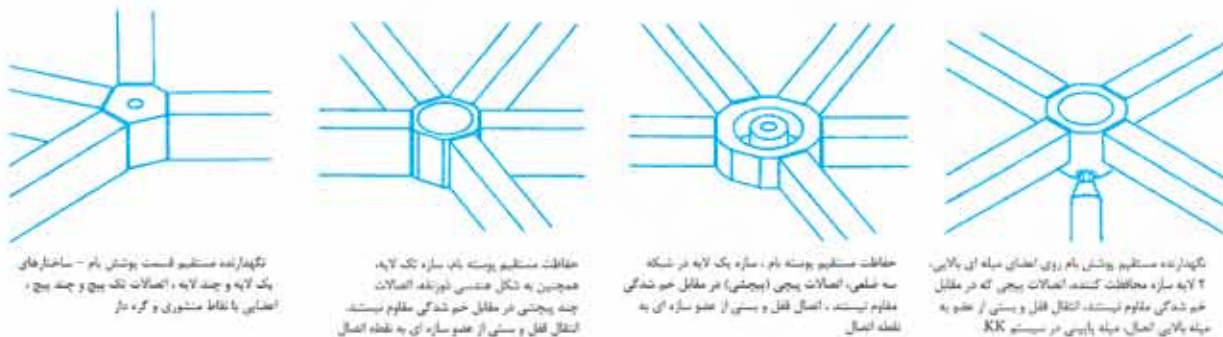
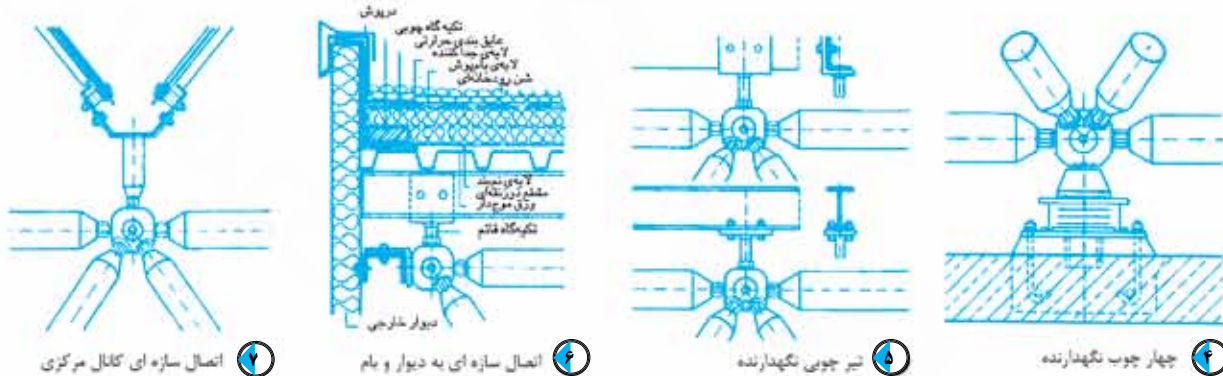


اجزاء ساختمان

۲ آرایش اعضا در یک اتصال



۳ ساختار یک عضو در چهار چوب MERO



۱ سیستم NK (اتصال کاسه ای)

۲ سیستم TK (اتصال فلزی - ورق کاری شده)

۳ سیستم ZK (اتصال استوانه ای)



۴ جزئیات تاج بام، نقشه بام سالن نمایشگاه گل و گیاه در Grugu Essen (سیستم NK)

۵ بخش هایی در Globe Arena در استکهلم

۶ بخش جزئی از سالن شهری (city hall) در Hilden

۱ اشکال فضایی: کاربرد

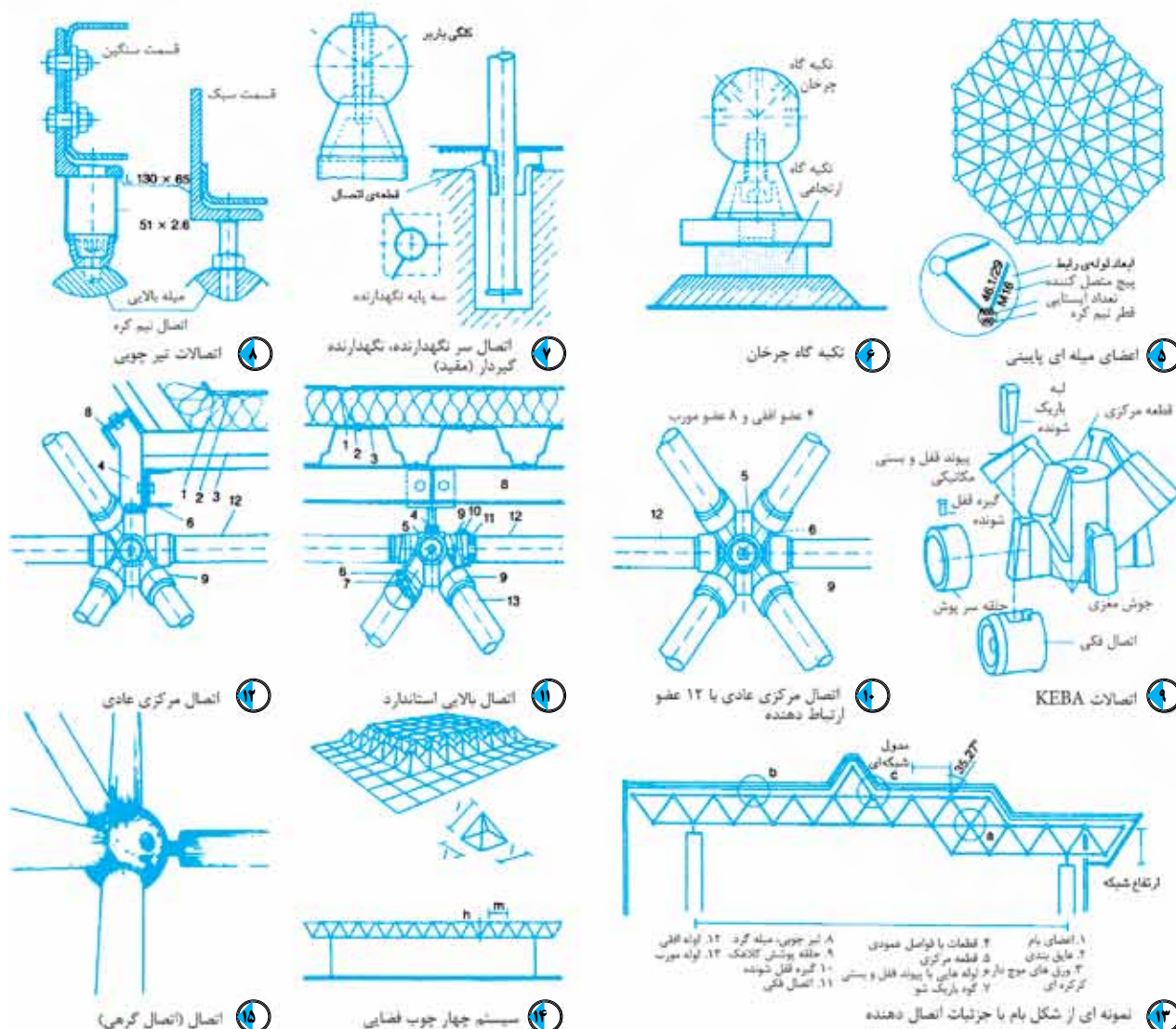
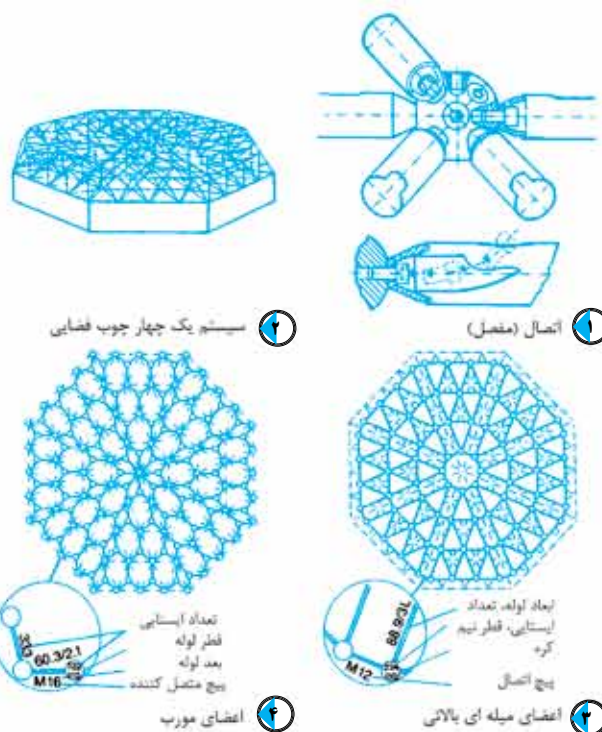
شکل (چهار چوب) فضایی KRUPP - MONTAL توسط E.RUTER DORTMUND ایجاد شده است. اعضاها در این چهار چوب به نیم کره ای از جنس فولاد چکش خورده پیچ شده اند و پیچ ها داخل لوله ها قرار دارند. پیچ ها به صورت شش گوشه توکار شده اند و درون یک لوله هادی کار گذاشته شده اند و این لوله در حفرة ای در عضو سازه ای قرار دارد. به طور کلی تمامی اعضا گالوانیزه شده اند و ممکن است دارای یک پوشش رنگی نیز باشند.

در سیستم KRUPP - MONTAL پیچ ها می توانند بدون اینکه از اعضای چهار چوب برداشته شوند، آزموده شوند. چنانچه لازم باشد اعضای چهار چوب می توانند بدون خراب شدن کل آن تعویض و جایگزین شوند. سیستم KRUPP - MONTAL در شکل ۱۱ تا ۱۵ و به صورت جزئی تر در (۶ تا ۸) نشان داده شده است. لوله KEBA و اتصال مفصلی برای انتقال نیروهای فشاری و کششی طراحی شده اند و نیازی به پیچ شدن ندارند و می توانند بدون اینکه مشکلی داشته باشند، بدون پوشش باشند (۹ تا ۱۳).

اتصال KEBA شامل: اتصالات فکی، پیوندهای لوله ای قفل و بستی، گوه باریک شونده و حلقه پوشش دار با گیره قفل شونده است. شکل فضایی SCANE توسط KAJ THOMSEN ایجاد شده است که در آن پیچ ها وسیله اتصال هستند. پیچ ها با استفاده از یک روش خاص به انتهای اعضا وارد می شوند و سپس به قطر داخلی (قسمت داخلی) و دنداندار اتصالات نیم کره ای پیچ می شوند (۱۴ و ۱۵). در مورد تمام اشکال فضایی امکان دارد یک دهانه به طول ۸۰ تا ۱۰۰ میلی متر ایجاد شود.



اجزاء ساختمان





اجزاء ساختمان

۱ سازه های چند طبقه :

در این سازه ها مصالح پیش ساخته به شکل ساختار صفحه ای یا ساختار اسکلتی (چهار چوب) استفاده می شوند. انتخاب مصالح بر طبق نوع سازه و شرایط محیطی است. در تمام قسمت های ساختمان تعداد طبقات به ظرفیت باربری و وزن مصالح ساختمان محدود می شود. این ساختار شامل یک سازه نگهدارنده با فضای محصور و بسته عمودی است که در مصالح سازه ای و بدون نیروی کششی یا با نیروی کششی ساخته شده است. سفت شدگی عرضی و عمودی از طریق دیوارهای متقاطع و سازه های سقف که به یکدیگر متصل شده اند ایجاد می گردد. ساختار چهار چوب - به عنوان یک سازه نگهدارنده غیر محصور - شامل یک نقشه باز و شکل بیرونی دیوارهاست (ساختار معلق و طره ای). تعداد زیادی از قسمت سطح بام با مواد پیش ساخته متنوع می تواند ایجاد شود.

❖ **مواد چهار چوب سازه ای :** بتن که می تواند با یکی از مواد فولاد ، آلومینیوم و تیر چوبی به صورت پیش ساخته ترکیب شود.

❖ **انواع سازه :** چهار چوب با میله های اصلی روی اتصال های مفصلی یا واحدهای چهار چوبی سخت و محکم به صورت طولی و عرضی.

❖ **سیستم های ساختاری :** ستون ها و میله های اصلی (تیرک ها و اتصالات قائم). سازه چهار چوب با اتصالات مفصلی و سخت ایجاد می شود (نقاط اتصال ستون ها و میله ها).

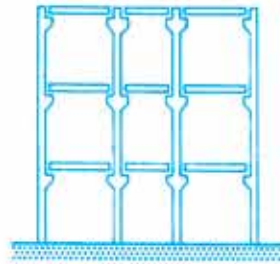
❖ **چهار چوب های کاملاً سفت شده:** ستون میله های دارای اتصالات سخت و محکم به واحدهای چهار چوبی سفتی متصل شده اند.

❖ **واحدهای چهار چوبی مفصل دار روی هم :** ستون ها و میله ها به صورت محکم به واحد های چهارچوبی متصل شده اند و با اتصال های مفصل دار روی همدیگر قرار می گیرند.

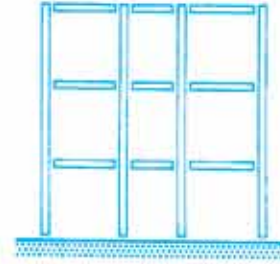
❖ **چهارچوب های مفصل دار خالص :** اتصال های گرهی به صورت مفصل هایی طراحی می شوند که دارای سازه های مهاربند (بادبند) مورب هستند (عضوهای فشاری و خرابها) و همچنین دیافراگم های سفت (دیوارهای میانی - دیوارهای سه گوش و دیوارهای پلکانی). سیستم های ترکیبی نیز می توانند ایجاد شوند اتصالات سخت و محکم به آسانی با بتن پیش ساخته ایجاد می شوند با این وجود ، ترکیبات و اجزای پیش ساخته معمولاً با اتصالات مفصلی ایجاد می گردند و از طریق فضای درونی ساختمان مهاربندی می شوند.

❖ **ساختار:** سازه های چهارچوبی با نگهدارنده های عمودی ممتد (۱ و ۲) میله های گرهی که روی دستک های فرعی یا تکیه گاههای نامرئی قرار می گیرند. سازه های اسکلتی با نگهدارنده های عمودی بخش بخش (قسمت قسمت) ۳ تا ۵. ارتفاع این بخش های عمودی می تواند از ۲ طبقه بیشتر شود. دستک های نگهدارنده می تواند از چهارچوبی به چهارچوب دیگر جابه جا شود. نگهدارنده های مفصلی با فضای درون ساختمانی سفت شده و ساختارهای چهارچوبی با واحدهای چهارچوب دار (۶ تا ۸) . واحدهای چهار چوب دار به شکل H در صورت نیاز با گره ها و اتصالات معلق در مرکز اتصال هستند (چهار چوب های مرتفع طبقات مفصل دار) ، واحدهای چهار چوبی به شکل U با مفصل های جداگانه در مرکز یا با مفصل هایی که به صورت محکم به چهار چوب متصل شده اند (چهارچوب های مرتفع طبقات مفصل دار).

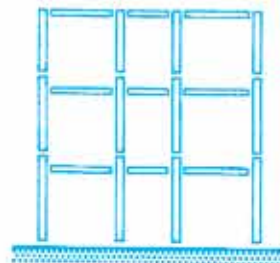
❖ **چهار چوب هایی با سر مسطح و قارچی شکل (۹ و ۱۰).** ستون هایی با صفحات مفصل دار ۴ طرفه (صفحات و ستون هایی که به صورت سفت و محکم به هم متصل شده اند، اتصالات مفصل دار لبه های صفحات طره ای شکل). سازه های نگهدارنده بام مستقیماً بارهای عمودی را می پذیرند و آن ها را به صورت افقی به نقاط نگهدارنده انتقال می دهد. صفحات بام بتنی ، حفره ساختار عاج دار یا حجره ای چنانچه طول دهانه خیلی بزرگ باشد خیلی سنگین هستند و نصب آن ها نیز مشکل است. استفاده از روش دال بالا رونده نیز ممکن است و برای نقشه های ۴ گوش مناسبند (۱۰ تا ۱۲).



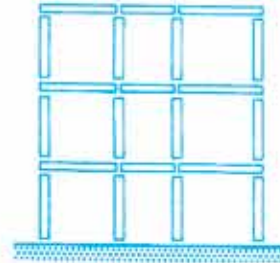
اتصالات (گره های) عمودی روی مهاربندها



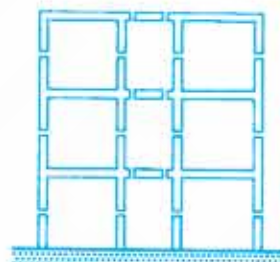
اتصالات (گره های) عمودی ممتد روی مهاربندهای نامرئی



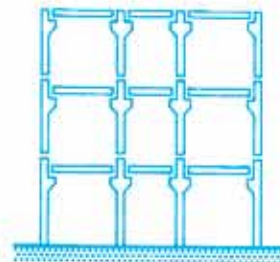
اتصالات عمودی مجزا شده روی مهاربندها



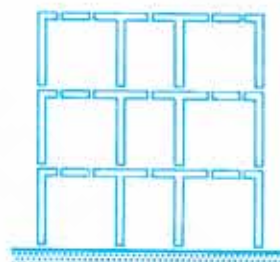
نگهدارنده های عمودی مجزا و بخش شده با گره ها (اتصالات)



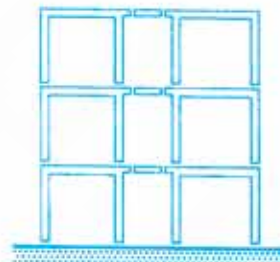
واحدهای چهارچوبی به شکل H



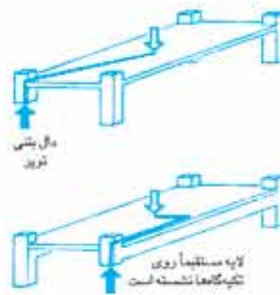
گره های عمودی بخش بخش روی مهاربندها



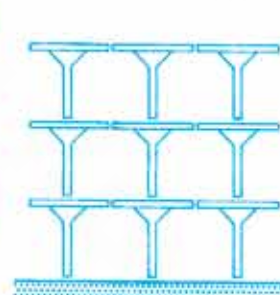
نگهدارنده های عمودی به شکل T و I



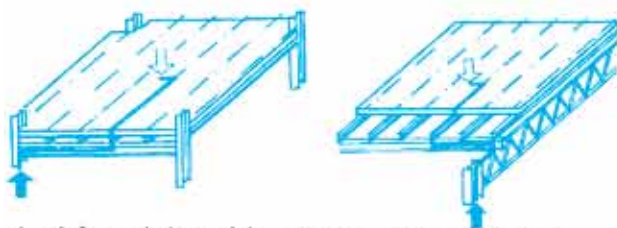
واحدهای چهارچوبی به شکل U



سازه نگهدارنده با یک لایه باربر



واحدهای چهار چوبی به شکل قارچ با سر مربع شکل



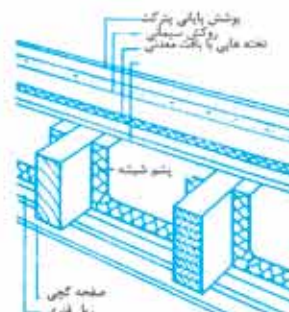
بارهای روی پوشش بام از طریق میله ها به نقاط نگهدارنده عمودی منتقل شده اند

ساختار نگهدارنده بام با ۳ لایه (برای دهانه های نگهدارنده خیلی بزرگ)

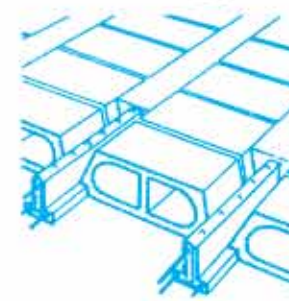
سازه نگهدارنده بام با ۲ لایه

بام های چوبی با تیر آهن های سخت و محکم یا نگهدارنده های چند لایه که به صورت باز یا بسته هستند در شکل ۱ و ۲ نشان داده شده اند. عایق صوتی از طریق نصب پوششی حاوی صفحات سیمانی به ضخامت ۶۰ میلی متر افزایش می یابد (← ۲). بام های کاملاً جفت شده یا نیمه جفت شده به دلیل استفاده سریع باید خشک باشند (← ۳ تا ۸).

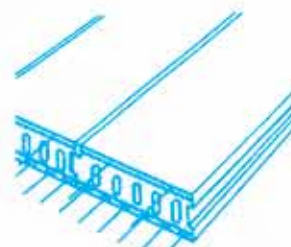
اجزاء ساختمان



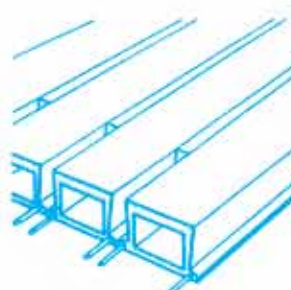
ساختار بام با تیرهای چند لایه و تیر آهن یا سقف



۳ بام دارای اجزای بتونی پیش ساخته و بلوک های بتونه کاری غیر باربر



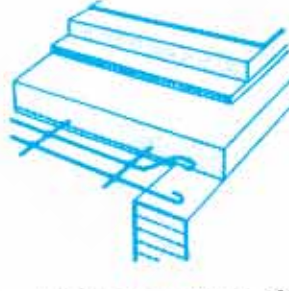
پام های بتونی شامل بلوک های




 بام‌هایی با میله‌های (تیر آهن) توخالی از جنس بتون پیش ساخته



۷ بام‌هایی با میله‌های L شکل از جنس بتون پیش ساخته



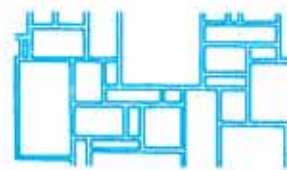
۱۱ بام با صفحات بتونی در یک طرف یا در ۲ طرف

❶ مصالح کف سازی :

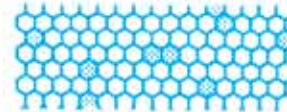
مصالح کف سازی روی اثری که اتاق ها می گذارند و کیفیت هزینه های نگهداری و منزل تاثیر بسزایی دارد. بام های شامل سنگ طبیعی : سنگ آهک ، صفحات سنگی شنی و سنگ لوح ها می توانند به صورت تراش خورده روی سطح بام قرار داده شوند. همچنین به صورت سنگ لوح های طبیعی یا به صورتی که تمام لبه ها یا قسمتی از آن بریده شده یا صیقل داده شوند. (۱ و ۲) . این سطح که می تواند شامل سفال های بریده شده سنگ آهک (سنگ مرمر)، سنگ های شنی و تمام سنگ های آذرین باشد می تواند به صورت های دلخواه شکل بگیرد. این مصالح می توانند روی بستری از ملات یا چسب که به لایه های زیرین چسبیده اند قرار بگیرد. بام هایی که دارای کف موزائیک هستند دارای سنگ هایی با رنگ های متنوع اند از جمله : شیشه، سرامیک یا سنگ های طبیعی که روی سطحی پوشیده از ملات سیمانی یا مواد چسبیده قرار می گیرند (۳ تا ۸). سفال های بام های سیمانی: سرامیک سخت ، موزائیک و سفال های تف جوش شکل هایی از رس های رنگی هستند که در فرآیند سوزاندن و گرما سازی تف جوش می شوند به طوری که به ندرت آب را جذب می کنند. بنابراین آن ها در مقابل یخ زدگی، اسیدها و فرسایش مکانیکی مقاوم هستند اما نمی توانند همیشه در برابر مواد سوختی مقاوم باشند. پارکت های نواری شکل که از چوب و به شکل نوارهایی از پارکت ، سفال، بلوک یا صفحات تخته ای ساخته می شوند در شکل ۱۷۱ تا ۱۲۲ نشان داده شده اند. لایه بالایی اجزای پارکت شده پایانی (لایه پایانی پارکت شده) شامل چوب بلوط یا دیگر چوب های مخصوص پارکت و به سه شکل در شکل های ۱۷ و ۱۸ نشان داده شده است. از چوب کاج و صنوبر نیز برای تخته کوبی بام استفاده می شود. تخته های شیاردار و زبانه دار نیز از چوب درخت های کاج و صنوبر اسکاندیناوی ، کاج قرمز آمریکایی و ... ساخته می شود. روسازی بلوک های چوبی به صورت سه گوش یا مدور است و در روی بتون قرار می گیرد (۲۳-۲۴)



اجزاء ساختمان



❶ کف سازی با سنگ طبیعی به سبک رومانی



❷ موزائیک کوچک به صورت ۶ ضلعی در ابعاد ۲۵/۳۹ و ۵۰/۶۰ میلی متر



❸ موزائیک های کوچک با الگوی دایره ای متقاطع در ابعاد ۴۸/۴۸



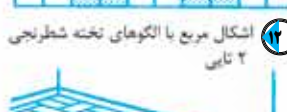
❹ موزائیک کوچک با الگوی Essen در ابعاد ۵۷/۸۰ میلی متر



❺ اشکال مربعی با خاتم کاری مربع های ۱۰۰/۱۰۰ و ۵۰/۵۰ میلی متر



❻ اشکال مربعی با الگوی سید ساز



❼ اشکال مربعی با الگوی سید سبز



❽ اشکال مربعی با الگوی سید سفید



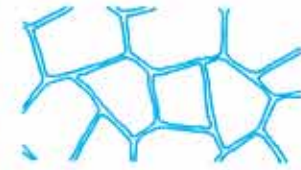
❾ اشکال مربعی با الگوی سید سیاه



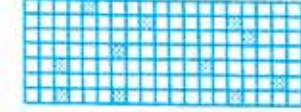
❿ اشکال مربعی با الگوی سید قرمز



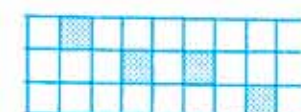
⓫ اشکال مربعی با الگوی سید زرد



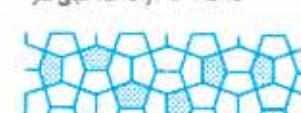
❶ کف سازی با سنگ طبیعی به صورت نامنظم



❷ موزائیک های مربع شکل کوچک در ابعاد ۳۰/۲۰ و ۳۲/۲۲ میلی متر



❸ موزائیک های مربع شکل در ابعاد ۵۰/۵۰، ۶۹/۶۹ و ۷۵/۷۵ میلی متر



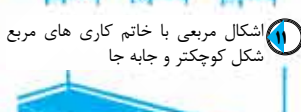
❹ موزائیک های کوچک ۵ گوش در ابعاد ۴۵/۲۲ میلی متر



❺ اشکال مربعی همراه خاتم کاری مربع های کوچکتر



❻ اشکال مربعی با خاتم کاری مربع شکل کوچکتر و جابه جا



❼ اشکال مربعی با خاتم کاری مربع شکل کوچکتر و جابه جا



❽ اشکال مربعی با خاتم کاری مربع شکل کوچکتر و جابه جا



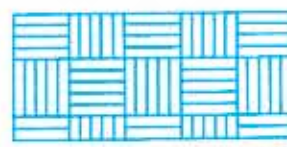
❾ اشکال مربعی با خاتم کاری مربع شکل کوچکتر و جابه جا



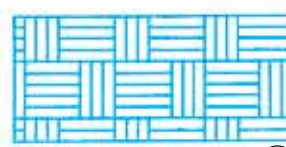
❿ اشکال مربعی با خاتم کاری مربع شکل کوچکتر و جابه جا



⓫ اشکال مربعی با خاتم کاری مربع شکل کوچکتر و جابه جا



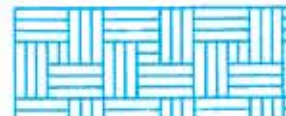
❶ الگوی سید مربع



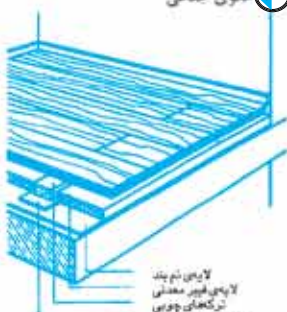
❷ الگوی سید دایره



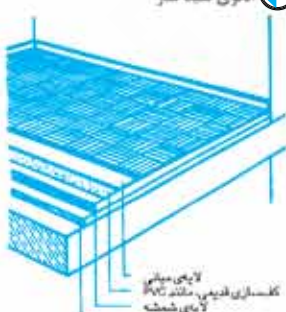
❸ الگوی جناغی



❹ الگوی سید ساز



❶ اجزای پارکت شده پایانی روی توپال های چوبی



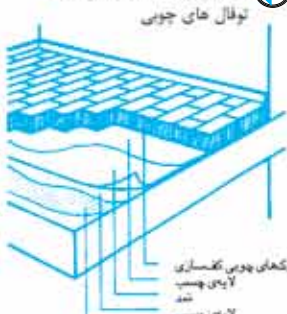
❷ اجزای پارکت شده پایانی روی پوشش بام، لایه میانی، پوشش قدیمی بام یعنی PVC، صفحه، لایه عایق



❸ اجزای پارکت شده پایانی روی تیرهای چوبی، لایه عایق، تیرهای چوبی باربر نوارهای عایق صوتی، صفحه بام



❹ اجزای پارکت شده پایانی (لایه آخر) روی پوشش بام، لایه میانی - پوشش، لایه عایق صفحه بام



❶ بلوک های چوبی کف سازی لایه چسب، لایه زیرین



❷ بلوک های چوبی کف سازی لایه چسب، لایه زیرین



❸ بلوک های چوبی کف سازی لایه چسب، لایه زیرین



❹ بلوک های چوبی کف سازی لایه چسب، لایه زیرین

❶ بلوک های چوبی روی بام که روی سطح بلوک های چوبی بام که روی لایه زیرین بتنی و صیقلی چسبانده می شوند (لایه پایانی مخصوص)

۱ سیستم گرمایش:

سیستم های گرمایشی با توجه به نوع منبع انرژی که استفاده می کنند و نوع سطح گرمایشی متفاوت هستند.

احتراق (آتش زنی) نفت: که امروزه آنرا روشنایی می نامند دارای مزایایی است از جمله: هزینه سوختی پایین (مربوط به گاز در حدود ۱۰ تا ۲۵٪)، وابسته نبودن به شبکه عمومی تامین سوخت که رایج ترین منبع انرژی گرمایی است و استفاده از آن آسان است و معایب آن هزینه بالای ذخیره سازی و امکانات تانکر است. همچنین در خانه های اجاره ای فضای مورد نیاز برای ذخیره نفت منافع و بازده حاصل از اجاره را کاهش می دهد، جایی از منابع آب حفاظت می شود یا خطر وقوع سیل وجود دارد. این شکل از سیستم گرمایشی تنها اگر ضوابط جدی اعمال شوند استفاده می شود، برای سوختی که قبل استفاده می شد هزینه پرداخت می کردند، تاثیر محیطی بالایی دارد.

احتراق گاز: گاز طبیعی به صورت فزاینده ای در سیستم گرمایی استفاده می شود.

منافع: هزینه ذخیره سازی ندارد، هزینه نگهداری آن کم است، پرداخت بعد از استفاده از آن انجام می شود، می تواند در مناطقی که ضوابطی برای حفاظت آب وجود دارد استفاده شود، آسان استفاده و توزیع می شود، کارایی سالانه آن بالاست، ممکن است برای طبقات و اتاق های انفرادی استفاده شود. تاثیر محیطی آن کم است.

معایب: به شبکه های تامین کننده وابسته است، هزینه انرژی بالاتری دارد، احتمال انفجار گاز وجود دارد، هنگامی که سوخت از نفت به گاز تبدیل شود ساختار دودکش ها باید تغییر کنند.

سوخت های جامد: از قبیل ذغال سنگ (ذغال سنگ خشک)، ذغال قهوه ای یا چوب، که به ندرت برای گرم کردن ساختمان استفاده می شوند. ایستگاههای گرمایش منطقه ای در این مورد استثناء هستند زیرا این نوع سیستم گرمایی در سطح مشخصی از بازده نیرو تنها مورد اقتصادی هستند. همچنین با توجه به نوع سوختی که استفاده می شود، کمیت های کثیری از مواد آسیب رسان از نظر محیطی انتشار می یابند بنابراین مقررات دقیق و سختی برای استفاده از این مواد سوختی وضع شده است (حفاظت محیط زیست).

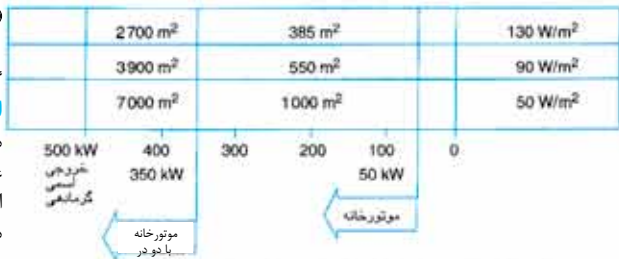
منافع: به وارد کننده های انرژی بستگی ندارد، هزینه سوختی پائینی دارد.

معایب: هزینه عملیاتی بالایی دارد. فضای ذخیره بالایی لازم دارد، مواد مضر و نامساعد را در محیط زیست (انتشار می دهد، قابلیت کنترل پائینی دارد، انرژی های قابل بازیافت و زایا: از جمله تابش نور خورشید، نیروی باد، نیروی آب، توده زنده گیاهی و بیو گاز (زیست گاز) و از آن جا که استهلاک هزینه ایجاد این نوع انرژی در طی طول عمر گیاه تامین نمی شود تقاضا برای این نوع انرژی پایین است.

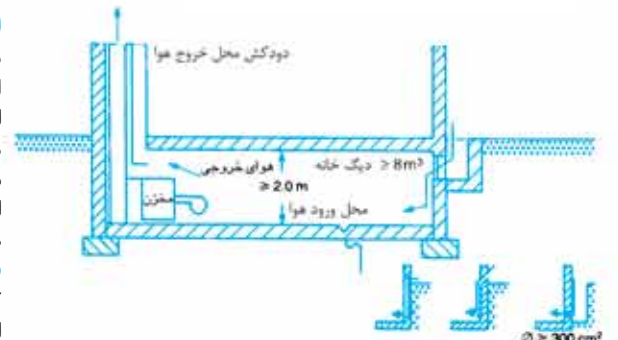
سیستم های انرژی گرمایی دور از دسترس: که شکل غیر مستقیمی از تامین انرژی هستند و در مقابل اشکال تامین انرژی که از آن ها صحبت شد قرار می گیرند. در این سیستم گرما در ایستگاههای گرمایش منطقه ای یا ایستگاههای نیرو و به وسیله یک سیستم گرمایی ترکیبی تولید می شود.

منافع: دیگ خانه و دودکش لازم ندارد، هزینه ذخیره ندارد، انرژی پس از مصرف ایجاد می شود، می تواند در جایی که ضوابط برای حفاظت آب وجود دارند استفاده شود. از نظر محیطی مناسب و مساعد است و با پیوند انرژی و محیط همراه است.

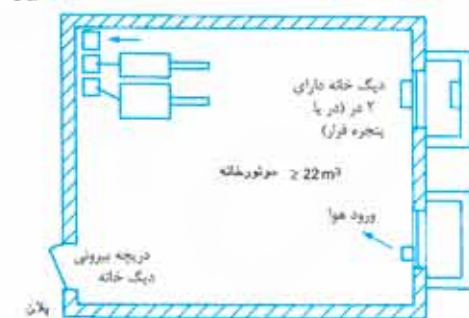
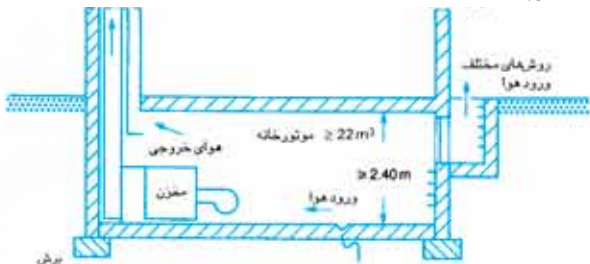
معایب: هزینه انرژی بالایی دارد، با شبکه تامین انرژی مرتبط است، چنان چه منابع گرمایی تغییر کند باید دودکش نصب شود.



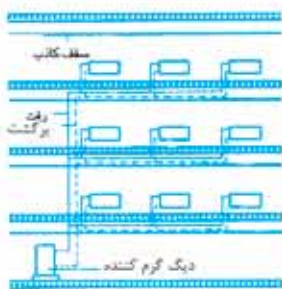
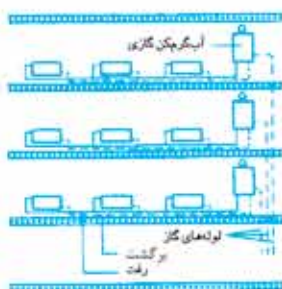
دیگ های گرمایی مرکزی با بازده گرمایی ≤ 50 کیلو وات که برای دیگ خانه های انفرادی لازم است.



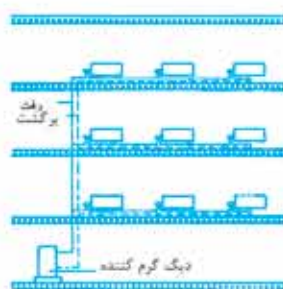
دیگ خانه با گنجایش حداقل ۸ متر مکعب که برای بازده گرمایی ≤ 50 کیلو وات لازم است.



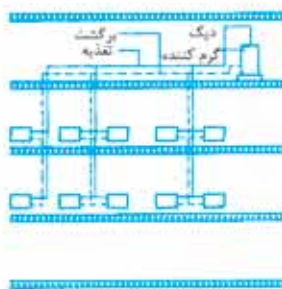
دیگ خانه با ۲ در و گنجایش حداقل ۲۲ متر مکعب که برای بازده گرمایی ۳۵۰ کیلووات لازم است



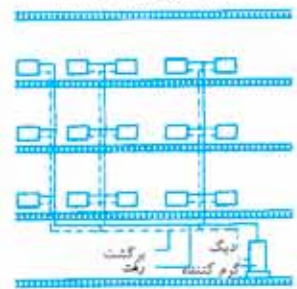
سیستم تک لوله با توزیع افقی (ساختار استاندارد برای ساختمان های اداری)



سیستم های تک لوله با درجه های مخصوص و توزیع افقی



سیستم ۲ لوله ای با توزیع از انشعاب های بالایی و عمودی



سیستم های ۲ لوله ای با توزیع از انشعاب های عمودی و زیرین

۱ گرمایش : گرمایش الکتریکی :

جدا از سیستم های گرمایش ذخیره ای در شب ، گرم کردن مستمر اتاق ها به وسیله لوازم الکتریکی به دلیل هزینه بالای برق تنها در موارد خاص امکان پذیر است. گرمایش الکتریکی اتاق هایی که به صورت موقت استفاده می شوند ممکن است فوایدی در برداشته باشد مثل گاراژها ، اقامتگاههایی که با دریچه پوشانده شده اند و محافظت می شوند و کلیساهای.

فواید عمده: مدت زمان گرم کردن به وسیله آن کوتاه است، عملکرد آن تمیز است، هیچ سوختی برای سوزاندن لازم ندارد ، در دسترس است، هزینه های اولیه آن پایین است.

❖ **گرمایش ذخیره ای شبانه:** برای گرم کردن (گرمایش) بام های الکتریکی استفاده می شود و همچنین برای گرم کن های ذخیره الکتریکی یا برای دیگ های گرمایی الکتریکی نیز استفاده می شود و در هنگامی که اوج مصرف جریان الکتریکی نباشد و یا هنگامیکه جریان الکتریکی کمترین مقدار است می توان برای راه اندازی گرم کن ها از آن استفاده کرد. در گرمایش بام های الکتریکی پوشش بام در طی شب گرم می شود تا گرمای لازم اتاق ها را در طول روز تامین نماید. در نتیجه گرم کننده های ذخیره الکتریکی و دیگ های گرمایی الکتریکی، اجزای ذخیره انرژی در طی ساعاتی که اوج مصرف نباشد گرم می شوند.

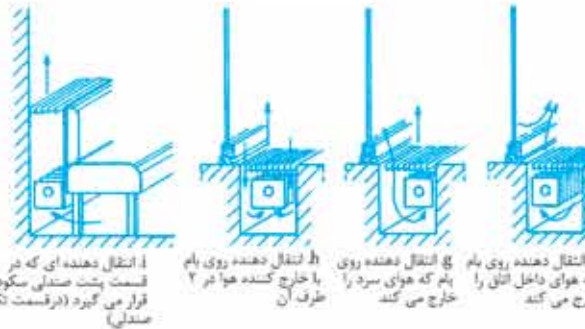
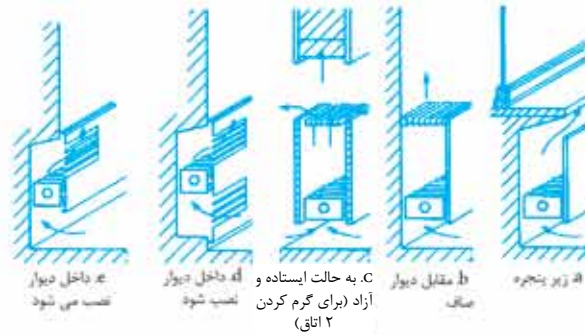
با این وجود در مقایسه با سیستم گرمایش بام این ۲ وسیله می توانند تنظیم شوند. فواید: دیگ خانه و دودکش لازم ندارد. هیچ گازی تولید نمی کند، فضای کمی اشغال می کند، هزینه های سرویس و نصب آن پایین است و نیازی به ذخیره سوخت ندارد.

❖ **انتقال دهنده های گرمایی:** گرما از طریق تابش انتقال پیدا نمی کند بلکه از طریق انتقال سیستم مولکول هوا انتقال می یابد. به این دلیل انتقال دهنده ها می توانند بدون کاهش بازده گرمایی پوشیده و ساخته شوند.

معایب : حرکت سریع هوا و چرخش گرد و غبار ، کارایی انتقال دهنده ها به ارتفاع داکت بالای بدنه گرم کننده بستگی دارد، مقطع عرضی جریان هوا به داخل انتقال دهنده و خارج از آن باید دارای اندازه مناسب باشد ($h < 1$). برای انتقال دهنده های زیر بام (f و h در شکل ۱) همان شرایط و پیش نیازهایی لازم است که برای انتقال دهنده های بالای بام به کار می رود. حالت و موقعیت انتقال دهنده های بالای بام به تناسب تجهیزات گرمایشی برای پنجره ها که به عنوان بخشی از تجهیزات گرمایشی اتاق است بستگی دارد. چنان چه این تناسب و مقیاس بیشتر از ۷۰ درصد باشد آرایش f در شکل ۱ استفاده می شود و آرایش h در شکل ۱ برای مقیاس بین ۲۰ تا ۷۰ درصد است. چنان چه این مقیاس کمتر از ۲۰ درصد باشد آرایش g در شکل ۱ مناسب است. انتقال دهنده ها بدون فن ها برای سیستم گرمایشی درجه پایین مناسب نیستند زیرا بازده آن ها به ظرفیت هوا بستگی دارد و نیز به تفاوت درجه حرارت بین بدنه گرم شده و اتاق. کارایی انتقال دهنده ها هنگامی که ارتفاع داکت خیلی کم است (یعنی انتقال دهنده های بام) می تواند از طریق اتصال یک دمنده افزایش یابد. انتقال دهنده های دمنده (هوا دم) به دلیل ایجاد سر و صدای کمتر در جایی مثل نشیمن نصب می شوند. گرم کن ها می توانند به صورت های مختلف پوشیده شوند. همچنین باید به عدم کارایی گرم کن ها و تمیز کردنشان توجه نمود. در پوشش های آهنی تقریباً تمامی گرما را به هوای داخل اتاق انتقال می دهند. در مواد پوشش دهنده که دارای انتقال گرمایی پایین تری هستند گرمای تابشی به نحو قابل توجهی مرطوب شده است که در شکل ۱ ص ۹۸ حرکت هوا در یک اتاق گرم نشان داده شده است. هوای گرم شده به وسیله گرم کن ابتدا به سمت پنجره ها و سپس به سمت سقف جریان می یابد و سپس روی دیوارهای داخلی و خارجی سرد می شود. هوای سرد شده روی بام جریان یافته و سپس به گرم کن باز می گردد (ص ۹۸ ص ۲) نشان می دهد چنان چه گرم کن روی دیوار نصب شود و دور از پنجره باشد موقعیت متفاوتی ایجاد می شود: هوا روی پنجره سرد می شود سپس هوای سرد شده روی بام جریان می یابد و به سمت گرم کن یعنی جایی که گرم شده است می رود.

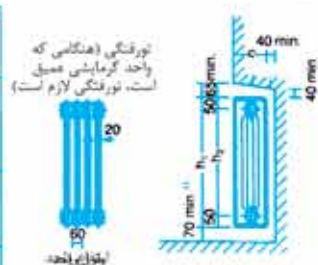


گرمایش و تهویه



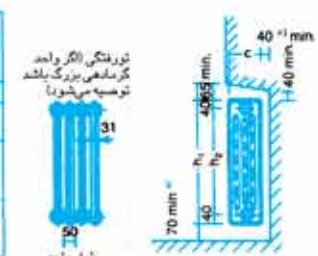
نصب انواع انتقال دهنده های گرمایی

فاصله بین اتصال دهنده ها h^* (mm)	عمق	ارتفاع
0.18 ¹	250	280
0.09	70	430
0.12 ²	110	
0.18 ³	160	
0.25 ⁴	220	
0.12	70	580
0.18	110	
0.25 ⁵	160	
0.34 ⁶	220	
0.30 ⁷	160	680
0.20 ⁸	70	980
0.41	160	
0.58	220	

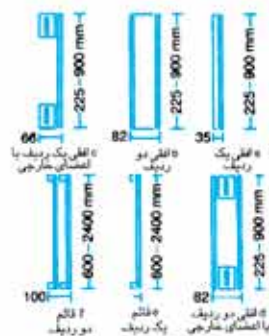


ابعاد رادیاتورها

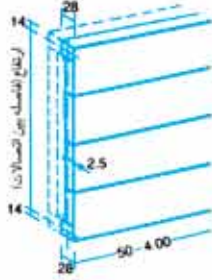
فاصله بین اتصال دهنده ها h^* (mm)	عمق	ارتفاع
0.18	250	300
0.15 ¹	160	450
0.12 ²	220	
0.14	110	600
0.20 ³	160	
0.28 ⁴	220	
0.24	110	1000
0.34 ⁵	160	
0.48	220	



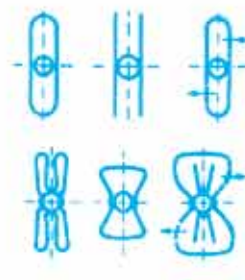
ابعاد رادیاتورهای فولادی



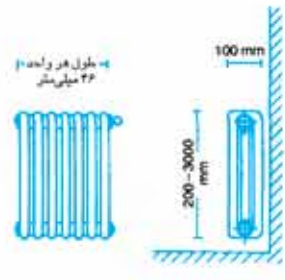
خلاصه ای از رادیاتورهای پائل دار مختلف



بخش هایی از یک رادیاتور با پائل مسطح



شکل انواع بره ها برای قسمت پایینی لوله های رادیاتور



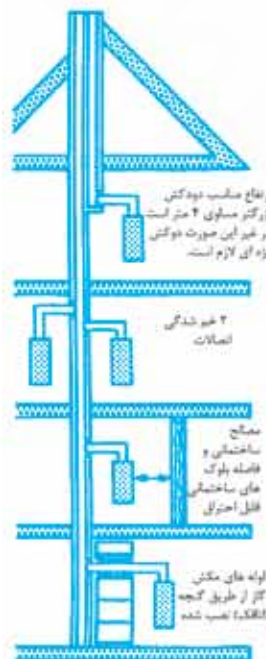
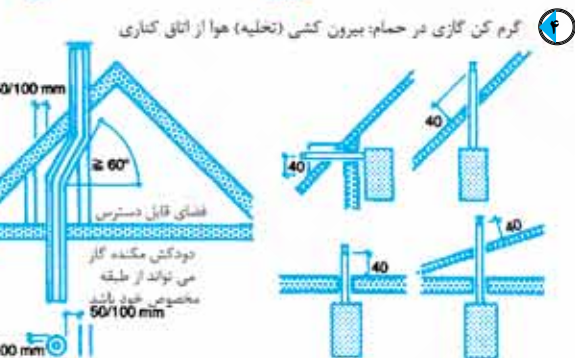
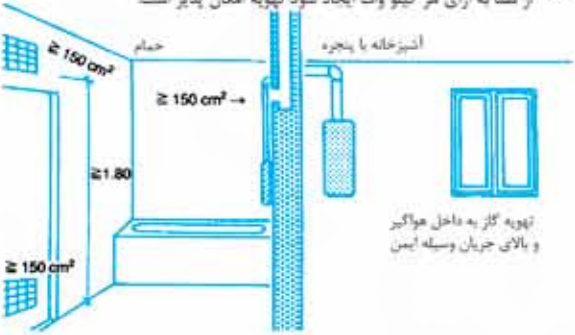
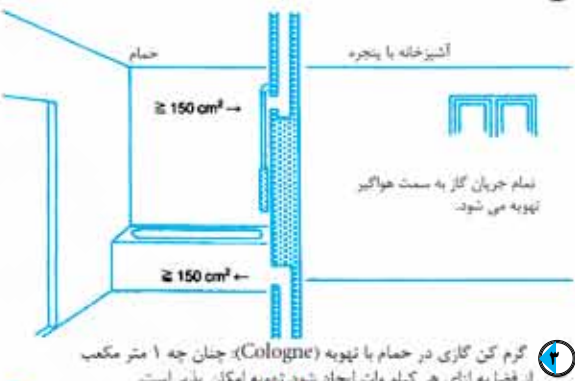
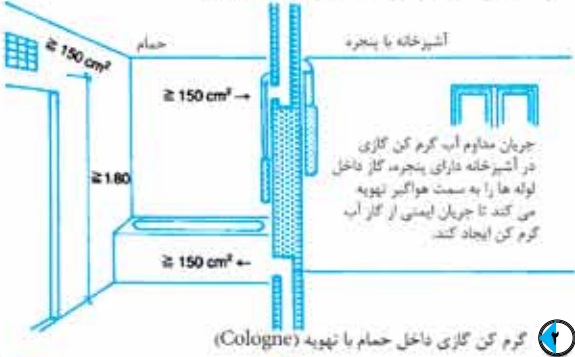
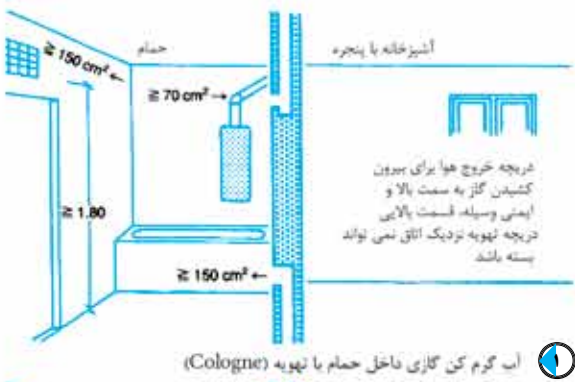
رادیاتورهای لوله ای (۳ لوله)

۱ سیستم گرمایشی : سیستم های گرمایشی گازی :

بر طبق قوانین و مقررات انگلستان: مقررات گاز کشی در ساختمان در انگلیس، ولز و اسکاتلند به وسیله ضوابط ایمنی گاز (نصب و استفاده) که در سال ۱۹۹۸ ایجاد گردید، کنترل می شود این قوانین و مقررات در سال ۱۹۹۴ لغو و جایگزین شد و در سال ۱۹۹۶ اصلاح گردید. بر طبق این قوانین نصب و استفاده از اتصالات گازی به منظور حفاظت از افراد در برابر خطرات ناشی از توزیع تامین یا استفاده از گاز دارای ضوابط خاصی است. یکی از وظایف اصلی و عمده یک معمار اطمینان از اجرا کردن این ضوابط است از جمله محل کنتور و مسیر لوله های گاز که باید به گونه ای باشند که نصب کننده تمامی قوانین مربوط به آن را رعایت کرده باشد. وسایل گازی باید از نوع استاندارد باشند و در نواحی نصب شوند که هیچ خطری از جانب موقعیت، اندازه، یا کیفیت ساختاری محیط ساختمان متوجه آن ها نشود. فاصله بین اجزایی که از مواد قابل احتراق ساخته شده اند و بخش های گرم کننده خارجی یک وسیله گازی، یا فاصله از هر محافظ تابشی که در بین آن ها نصب شده باید طوری باشد تا احتمال هر گونه آتش سوزی وجود نداشته باشد (یعنی بیشتر از ۵ سانتی متر). به علاوه فضای بین اجزایی که از مواد قابل احتراق ساخته شده اند و دیگر قسمت های گرم شده خارجی و همچنین محافظ تابشی و وسیله گازی نباید محصور باشد به طوری که گرمای خطرناک تولید کند. گرم کننده هایی که دارای یک محفظه سوخت و احتراق بسته هستند روی دیوارهای بیرونی نصب می شوند و باید در یک محفظه جعبه مانند قرار بگیرند که به داخل هوای اتاق دریچه (هواکش) دارد. قسمت بالایی و پایینی دریچه ها باید دارای مقطع عرضی $\leq 600 \text{ cm}^2$ باشد. دریچه های تهویه هوا باید بر طبق جزئیات و شکل وسیله گازی طراحی شوند.

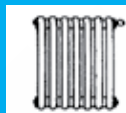
پوشش قسمت جلو و قسمتی که درپوش گرم کننده قرار دارد باید فضایی در حدود $\leq 10 \text{ cm}^2$ داشته باشد.

گرم کننده هایی که روی دیوارهای خارجی نصب نمی شوند باید تا حد امکان به دود کش نزدیک باشند. حداقل اندازه دریچه تهویه برای اتاق هایی که دارای وسیله گرمایی هستند به وسیله بازده یا مجموع بازده های وسیله گرمایی مشخص می شود. حجم ناحیه داخلی و محصور قسمت تهویه از طریق اندازه های قسمت های انتهایی داخلی محاسبه می گردد (یعنی سطح و دهانه انتهایی اندازه گیری می شود). تمامی وسایل گازی، به غیر از وسایل قابل حمل و آب گرم کن های کوچک باید دارای دودکش باشند که باعث چرخش هوا می شوند و قسمت عمده گاز را خارج می کنند. چراغ های خوراک پزی نیز باید دارای هواکش و تهویه کننده باشند تا دود ایجاد شده را به سمت بیرون هدایت کند و از اثرات آن روی دیوارها بکاهد. حمام هایی که مجهز به گرم کن های گازی هستند باید دارای تهویه کننده های کافی باشند و مجرای برای خروج گرما داشته باشند. دودکش هایی که برای گرم کن ها استفاده می شود باید دارای موج گیر (سپر) یا منحرف کننده جریان هوا باشند تا از انحراف دود یا گاز به سمت پایین جلوگیری شود.

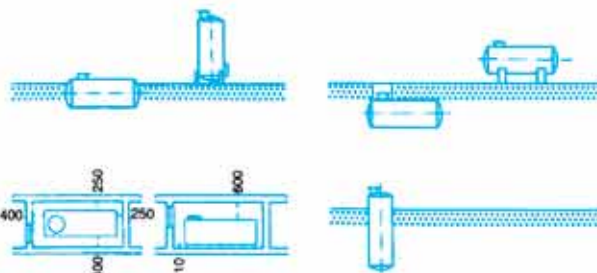


🔊 سیستم گرمایشی :

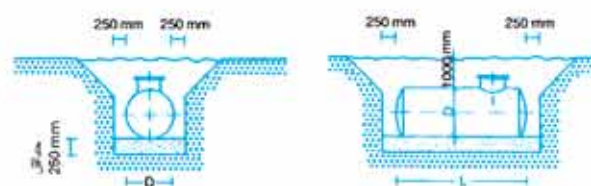
پوشش بام به دلیل سیستم های گرمایشی بام باید بر طبق دستورالعمل های داده شده و محلی باشد. ضخامت این پوشش به نوع پوشش استفاده شده و مقیاس آن و نیز مقدار بارگذاری مورد انتظار بستگی دارد. هنگامی که از پوشش سیمانی برای بام استفاده می شود و لوله های گرمایشی مستقیماً بالای عایق حرارتی قرار می گیرند کمترین مقدار پوشش روی لوله های گرمایشی باید ۴۵ میلی متر باشد. چنان چه هیچ پوشش پایانی روی سطح اصلی بام نباشد حداقل اندازه ۷۵ میلی متر لازم است. پوشش بام در طی مدت استفاده منبسط می شود و تفاوت درجه حرارت بین بالا و پایین سطح پوشش افزایش می یابد و به دلیل این تفاوت دمایی در قسمت بالایی لایه کشش ایجاد می شود. در پوشش های سرامیکی بام این امر زمانی ایجاد می شود که از بتن عالی استفاده شود. در بام هایی با پوشش پارکت و فرش شده از بتن استفاده نمی شود زیرا افت درجه حرارت بین نقطه بالایی و پایینی سطح پوشش بام کمتر از بام هایی است که لایه انتهایی آن ها از سرامیک پوشیده شده است. در دستورالعمل های عایق حرارتی نسبت به محدودیت انتقال گرما از سیستم گرمایش سطحی الزام های (مقرره های) ویژه ای وجود دارند. صرف نظر از انتخاب نوع روش عایق کاری در سیستم سطحی، ضریب انتقال گرمای لایه ترکیب شده بین سطح گرم و هوای بیرونی، زمین یا درجه حرارت نباید بیش از 0.45 W/m^2 باشد. بیشترین مقدار مجاز درجه حرارت سطحی برای یک ناحیه ای که به صورت دائمی اشغال شده است (پوشیده شده است) 29° است و برای نواحی مرزی این مقدار 35° است یعنی جایی که ناحیه مرزی کمتر از ۱ متر عرض دارد. بیشترین مقدار درجه حرارت سطحی بام برای حمام ها ۹ درجه بالای درجه حرارت معمولی هوای اتاق است. در شرایط معمولی، سیستم گرمایشی بام جواب گو است زیرا سیستم گرمایشی به ندرت بالای ۹۰ وات بر متر مربع است تنها در چند مورد استثنایی (یعنی وقتی پنجره های زیادی وجود دارد یا اتاق ها بیشتر از ۲ دیوار خارجی دارند) نیاز به سیستم گرمایشی بیشتر می شود و یک سطح گرمایشی ایستا و اضافی یا یک سیستم گرمایشی هوا باید علاوه بر سیستم گرمایشی بام نصب شود.



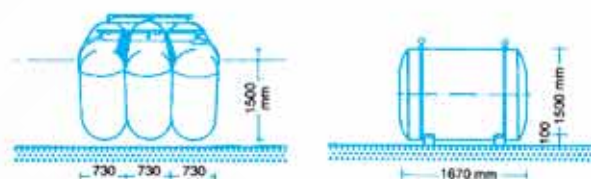
گرمایش و تهویه



نصب نانکرهای ذخیره سوخت گرمایشی استاندارد



مصوب زیر زمینی تالک‌های ذخیره سوخت گرمایشی



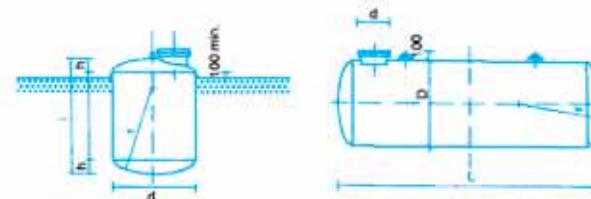
محفظه های نابلونی
(بیشترین مقدار محفظه ها ۵ است)

لی امید - از یک طرف دید دارند

وزن همراه با جزئیات (kg)	حد اکثر ابعاد (mm)	ظرفیت اسمی (kg) بر حسب لیتر
	عمق	طول
30-50 kg	720	1100 (1100)
40-60 kg	720	1650 (1720)
		1000 (1100)
		1500 (1600)

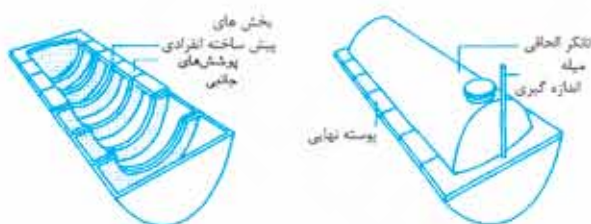
ابعاد تانکرهای باتری پلاستیکی

وزن (kg)			حد أدنى لوزن (mm)					حجم	
B	1,2 A/C	1,1 T (mm)	الارتفاعات والمسافات بين الحوائط	شخاض ورفق في الجدران	طول الحائط	الارتفاع خارجي d ₁	تقريباً V(m³)		
-	-	265	-	3	5	1510	1000	1	
-	-	325	-	3	5	2740	1250	3	
-	-	700	500	3	5	2820	1600	5	
980	930	885	500	3	5	3740	1600	7	
1300	1250	1200	500	3	5	5360	1600	10	
1900	1850	1800	500	3	5	8570	1600	16	
2450	2400	2300	600	3	6	6969	2000	20	
2900	2850	2750	600	3	6	8540	2000	25	
3450	3400	3300	600	3	6	10120	2000	30	
4450	4400	4200	600	(4) 5	7	8800	2500	40	
5350	5300	5100	600	4	7	10900	2500	50	
6350	6300	6100	600	4	7	12900	2500	60	
وزن (kg)									
2,2B	2,1	1,3 A							
B		A							
390	-	-	500	-	5	1590	1250	1,7	
390	-	-	500	-	5	1670	1600	2,8	
600	-	-	500	-	5	2130	1600	3,8	
740	-	745	700	3	5	2820	1600	5	
930	-	-	500	-	5	2220	2000	6	
-	935	930	885	500	3	2	3740	1600	7
-	1250	1250	1250	500	3	5	5360	1600	10
-	1850	1850	1800	500	3	5	8570	1600	16
-	2390	2390	2300	600	3	6	6969	2000	20
-	2800	2800	2750	600	3	6	8540	2000	25
-	-	3350	3300	600	3	6	10120	2000	30
-	3350	-	600	-	7	6665	2500		
-	4750	4250	4200	600	4	7	8800	2500	40
-	-	5150	5100	600	4	7	10900	2500	50
-	6150	-	600	-	9	8400	2900		
-	-	6110	6100	600	4	7	12900	2500	60
-	6900	-	600	-	9	9545	2900		



تاتکوهاي ذخيره سوخت گرمایشی
(از روستا نشان داده شده است)

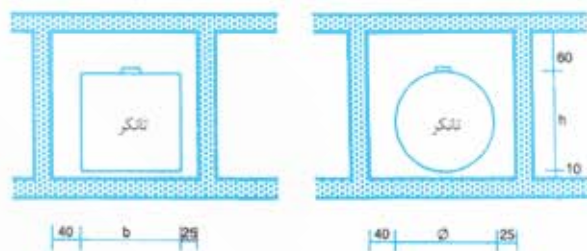
تاتکریهای ذخیره سوخت گرمایشی
(از روبرو نشان داده شده است)



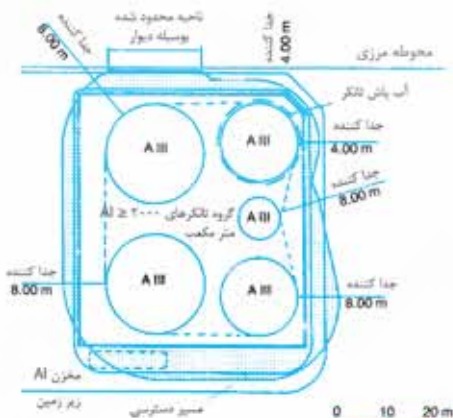
ابعاد تانک‌های سوختی استوانه‌ای

بدنه بتونی محافظت کننده و پیش ساخته

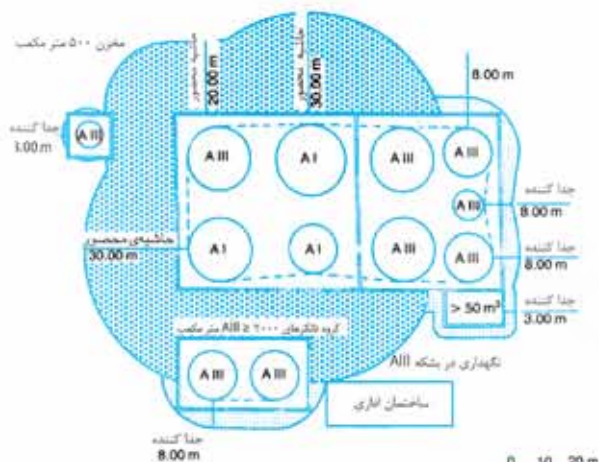
ملحقات تانکر



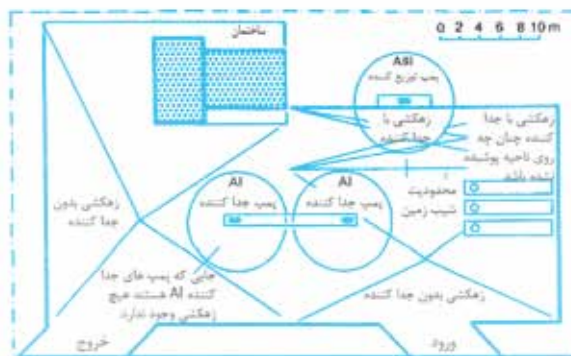
نانک‌های خیره سوخت گرمایی در اتاق‌ها



۲. تاکرهای ذخیره کم چگ



٣ نانگو داخپره بزرگ



تسهيلات و امکانات لائیک

🔊 سیستم گرماشوی :

❖ **تانک‌های ذخیره نفت:** محوطه محدود سوخت باید به گونه ای ساخته شود که، چنان چه سوخت از یک وسیله ذخیره کننده نشت نماید، از گسترش آن در ناحیه محدود جلوگیری کند. این محوطه باید حداقل یک دهم حجم تمام تانک‌هایی را که شامل می شود به صورت ایمن در برگیرد و حداقل تمام حجم بزرگترین تانکر را شامل شود. تانک‌هایی که در اتاق ها قرار می گیرند: چنان چه حجم ذخیره شده ≤ 45.1 باشد این محوطه محدود لازم است مگر این که تانک‌های ذخیره فولادی و دارای دیواره ۲ تایی باشند. این تانک‌ها می توانند ظرفیتی برابر ۱۰۰۰۰ داشته باشند و همراه وسیله های نشان دهنده نشت و یا زبافت شیشه و بتون و پلاستیک که یک نوع استاندارد ساختاری است ساخته شوند و یا تانک‌هایی از جنس آهن با پوشش داخلی پلاستیکی و استاندارد باشند. این محوطه باید از مواد مقاوم در برابر آتش و اشتعال ناپذیر با مقاومت کافی ساخته شوند. همچنین تانک‌ها باید فاقد سوراخ و مقاوم باشند و نباید هیچ مجرای داشته باشند و حداقل از ۲ طرف قابل دسترسی باشند و حداقل ۴۰۰ میلی متر از دیوار، یا ۵۰ میلی متر در موارد دیگر و ۱۰۰ میلی متر از دیوار و ۶۰۰ میلی متر از سقف فاصله داشته باشند (شکل ۱).

← طبقه بندی ها:

$T_{\text{max}} < 100^{\circ}\text{C}$ ، A_{max} ،

AL, $< 21^{\circ}\text{C}$ در حه اشتعال

ALL, $55^{\circ}\text{C}-21^{\circ}\text{C}$, حه اشتعال

ALLL, $100-155^{\circ}\text{C}$ در حه اشتعال

۲۱°C) درجه اشتعال B با قابلیت حل شدن آب در ۱۵°C تانکرهای بیرونی که روی زمین قرار دارند: که محوطه ای با ظرفیت ≤ 1000 لازم دارند. در غیر اینصورت تانکرها باید در اتاق قرار بگیرند. ناحیه ذخیره کننده می تواند دیواره داشته باشد. برای تانکرهایی که کمتر از ۱۰۰ متر مکعب ظرفیت دارند دیواره ها یا نواحی احاطه کننده باید حداقل ۱/۵ متر باشند. برای تانکرهای استوانه ای و عمودی با ظرفیت کمتر از ۲۰۰۰ متر مکعب باید نواحی سه گوش یا مستطیل شکل باشند. این دیواره ها و نواحی مانع می تواند تا ۱ متر کاهش یابد. این آرایش ساخت باید برای جدا سازی آب ساخته شود و بتواند دور تانکر را محدود کند و بپوشاند. چنان چه آب به خودی خود خالی شود و ترشح کند جداکننده ها باید ساخته شوند. امکانات (تانکرهایی) که روی زمین قرار می گیرند باید غیر قابل دسترسی باشند این امکانات باید از یکدیگر حداقل ۳ متر فاصله داشته باشند به شرطی که ظرفیت ذخیره سازی بیشتر از ۵۰۰ متر مکعب باشد و متقابلاً با افزایش ظرفیت این فاصله نیز افزایش می یابد. هنگامی که ظرفیت ذخیره سازی ۲۰۰۰ متر مکعب باشد مقدار این فاصله به ۸ متر رسد. مسیرهای

🔵 **تانکرهای زیر زمینی:** فاصله این تانکرها از نواحی مرزبندی شده باید بیشتر از

۰/۴ متر باشد و این فاصله از ساختمان باید از ۱ متر بیشتر باشد. برای تانکرهای زیر زمینی باید مهاربند و تکیه گاه ساخته شود تا از حرکت تانکرهای خالی هنگامی که جریان های آب روی زمین و سیل ایجاد می شود، جلوگیری شود. عمق ۰/۳ تا ۱ متر بالای تانکرها باید خاک ریزی و پشت چینی شود. همچنین تانکرها باید دارای دریچه های دسترسی به قطر ۶۰۰ میلی متر باشند و آب بندهایی با حداقل عرض ۱ متر برای آن ها ساخته شود که ۰/۲ متر از سرپوش دریچه های دسترسی بزرگتر باشند. این محدوده پوشش دهنده باید قابلیت مقاومت در برابر بارگذاری ۱۰۰ KN را داشته باشد. نقاط مشخص شده برای مواد قابل احتراق در طبقات آسیب زای AL و ALL یا B قرار می گیرند. آن ها باید طوری باشند که به سرعت قابل دسترسی باشند. سطح زمین باید نفوذ ناپذیر باشد و از قیر طبیعی، بتن ساخته شود و یا با اتصالات درزگیر و پوشاننده روسازی شود. تانکرها باید دارای دریچه های زهکشی، موانع جداکننده، محافظت در برابر سرریز شدن و امکانات شستشو و تخلیه باشند. امکانات تانکرسازی برای سوخت گیری تمام وسایل نقلیه با مواد قابل احتراق در طبقه آسیب زایی ALL (یعنی سوخت گرمایشی (فتی) و سوخت دیزلی) نباید با آن های که در طبقه AL یا ALL با قرار بگیرند، باشند. انواع موثر جدا کننده ها و سطوح نواحی ذخیره کننده نباید ۱۰۰، هم قرار بگندند (< ۴).

امکاناتی که برای تانکرها لازم است: امکانات تهویه سازی باید حداقل در

فاصله ۵۰ میلی متری بالای دریچه دسترسی یا بالای سطح زمین (در مورد تانکرهای زیر زمینی) قرار بگیرد و در مقابل نفوذ آب باران مقاوم باشد. باید نشانه گرهایی وجود داشته باشند تا سطح پرشدگی تانکرها را مشخص کنند. قطر دریچه های دسترسی باید حداقل ۶۰۰ میلی متر باشد و دریچه های بازرسی باید ۱۲۰ میلی متر قطر داشته باشند. تانکرها باید در برابر جرقه زدن و تخلیه الکتریکی محافظت شوند. پوشش های اضافی در برابر شعله میزان مقاومت را افزایش می دهد. همچنین میزان خوردگی داخلی و خارجی تانکرها را کم می کند. مواد اطفاء حریق باید مناسب باشند. تانکرهایی که برای سوخت های دیزلی یا سوخت های گرمایشی استفاده می شوند (EL) باید ظرفیت بالای ۱۰۰۰ لیتر داشته باشند و در برابر سریش شدن محافظت شوند.



گرمایش و تهویه

۱ معماری خورشیدی: اجزا:

مسائل اقتصادی لزوماً باعث می شوند تا مهندسين و ساختمان سازان راههایی را جستجو کنند تا بتوانند از منابع سوخت فسیلی انرژی استفاده نمایند. امروزه به این نکته تاکید می شود که نیازهای اکولوژیکی در حال تغییرند. از طریق استفاده بهینه انرژی، نیاز به انرژی در ساختمان های مسکونی می تواند در حدود ۵۰٪ در مقایسه با ساختمان های قدیمی تر کاهش یابد.

۱ تعادل انرژی در ساختمان ها:

انرژی خورشیدی بدون هیچ هزینه ای و برای هر ساختمانی قابل دسترس است. متأسفانه در بسیاری از نواحی آب و هوایی تابش نور خورشید بسیار کم است به طوری که شکل های دیگر انرژی برای گرم کردن اتاق ها، گرم کردن آب و برای کار کردن وسایل برقی استفاده می شود. مقدار زیادی از انرژی به دلیل هدر رفتن گرما از طریق پنجره ها، دیوارها، سقف و بام ها تلف می شود.

۱ دستورالعمل هایی در مورد مصرف بهینه انرژی:

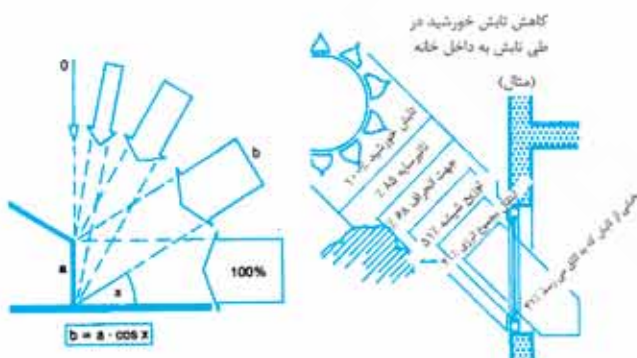
سه راه حل اساسی وجود دارند که باعث کمتر شدن مصرف انرژی در یک ساختمان می شوند:

۱- هدر رفتن گرما کاهش یابد (میزان گرمای مصرفی کاهش یابد)

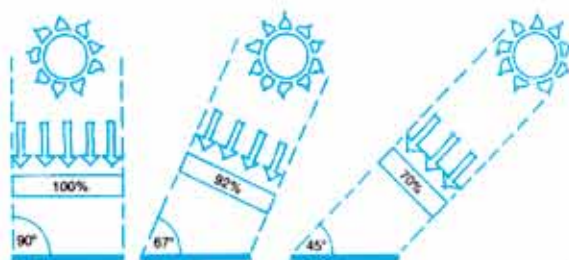
۲- افزایش ذخیره انرژی از طریق استفاده از انرژی خورشیدی

۳- استفاده بهینه مصرف کنندگان برای بهبود تعادل انرژی.

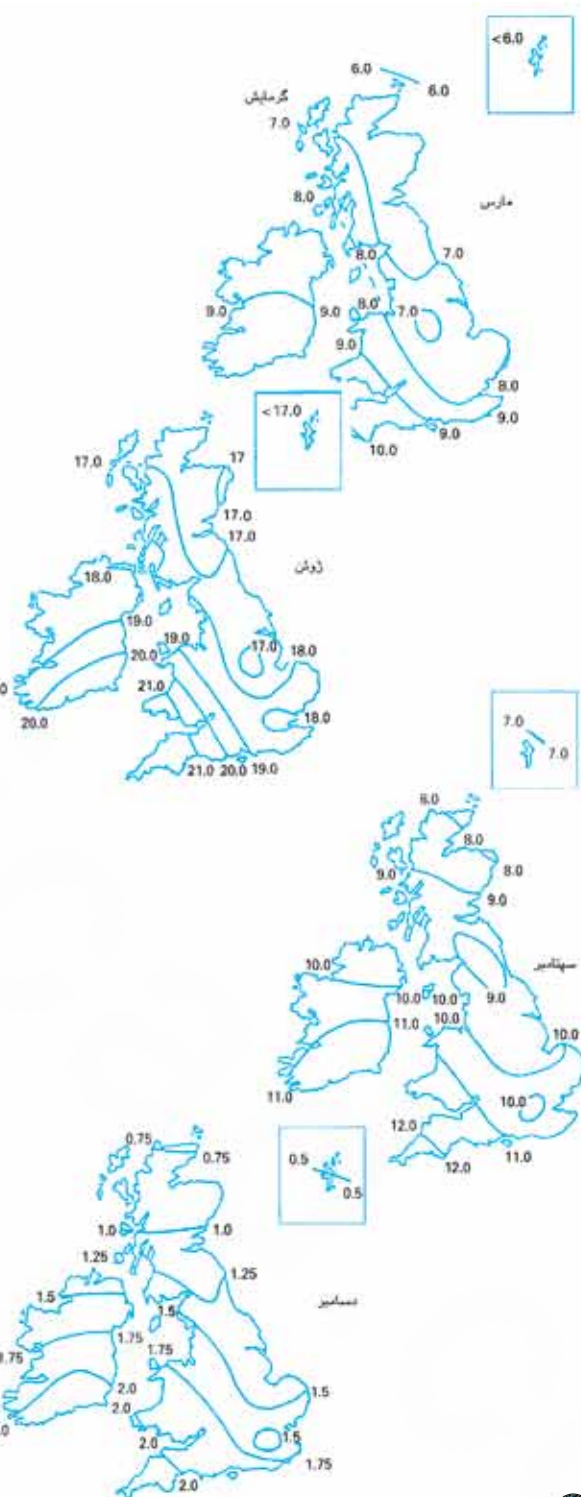
انتخاب محل ساختمان نیز می تواند از هدر رفتن انرژی گرمایی در ساختمان بکاهد. شرایط در یک منطقه کوچک تغییر خواهد کرد یعنی نیروی باد و شرایط درجه حرارت با ارتفاع یک ساختمان تغییر خواهد کرد. هنگامی که شیب ها در ناحیه جنوبی باشند یک شرایط خود اقلیم مطلوب ایجاد می شود یعنی هنگامی که ناحیه ای از زمین در قسمت بالای ۳ شیب و دور از قله یک تپه باشد. شکل یک ساختمان نقش مهمی در مصرف بهینه انرژی دارد. سطح بیرونی یک ساختمان با آب و هوای بیرونی ارتباط مستقیم دارد و مقدار انرژی را به سمت هوای بیرون هدایت می کند. طرح ساختمان باید به گونه ای باشد که سطح خارجی کمتری در مقایسه با حجم ساختمان با محیط بیرون مرتبط باشد. طرح ایجاد شده برای یک ساختمان به شکل یک مکعب است اگرچه یک نیم کره یک نمونه مطلوب تر است. با این وجود این فرضیه تنها برای خانه های منفصل به کار می رود.



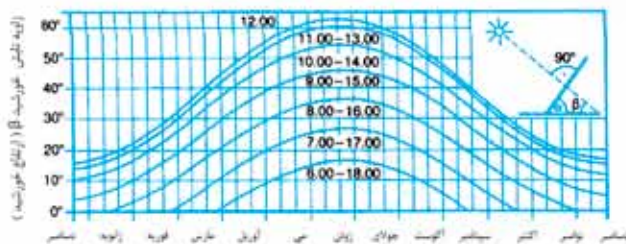
۱ کاهش تابش خورشید در طی تابش به داخل خانه
۲ کاهش تابش تا حد امکان، هر عامل انفرادی موثر باید به دقت بررسی شود



۳ تأثیر به صورت همزمان در ۲ بعد - ارتفاع و تغییر زاویه قوس دار افقی



۱ مجموع تابش خورشیدی در طول روز (MJ/m²)



۲ زاویه تابش φ ارتفاع خورشید و عرض جغرافیایی N۵۰ در زمان های مختلف در طی یک سال

❶ **معماری خورشیدی: (سازماندهی نقشه زمینی):** در بهره برداری غیر فعال از انرژی خورشیدی گرما از طریق تابش مستقیم بهره برداری می شود و در اجزای ساختاری خاص از قبیل دیوارها و سقف ها ذخیره می شود. به دلیل شرایطی که تحت آن شرایط انرژی خورشیدی به صورت غیر فعال استفاده می شود. شکل نقشه زمین لزوماً به صورت یک طرح منطقی و خاص است. محل زندگی و محل خواب که به صورت مداوم از آن ها استفاده می شود باید به سمت جنوب و با پنجره های زیادی ساخته شوند. بهتر است برای ساخت محل زندگی و محل خواب از ساختارهای صیقلی و شیشه ای استفاده شود. و سه دلیل عمده برای این کار وجود دارد:

۱. گسترش محل زندگی (بزرگ تر نشان دادن محل زندگی)

۲. استفاده از انرژی خورشیدی

۳. ایجاد یک منطقه پیش گیری گرمایی

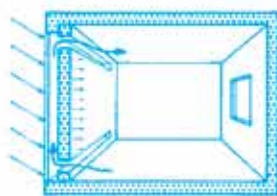
اتاق هایی که کمتر استفاده می شوند و دارای درجه حرارت پایینی هستند و نور طبیعی کمتری لازم دارند باید به سمت شمال ساخته شوند این اتاق ها به عنوان یک منطقه پیش گیری بین محل زندگی گرم و آب و هوای سرد بودن هستند.

❶ **استفاده از انرژی خورشیدی:** در استفاده از انرژی خورشیدی بین استفاده غیر فعال و فعال از انرژی خورشیدی تمایز وجود دارد. استفاده فعال از انرژی خورشید نیازمند تجهیزاتی مانند جمع کننده ها - لوله کشی و پمپ های دورانی مجراهای جمع کننده برای انتقال انرژی خورشیدی است. این مستلزم هزینه و سرمایه گذاری بالایی است که منحصر از طریق ذخیره در هزینه های انرژی ایجاد می شود. در نتیجه چنین سیستمی نمی تواند از نظر اقتصادی در خانه هایی که دارای یک خانوار است به کار رود. استفاده انفعالی یا غیر فعال از انرژی خورشید نیازمند اجزای ساختاری خاص است که گرما را ذخیره می کنند مانند دیوارها ، سقف ها و واحدهای صیقل داده شده. استفاده از این سیستم و کارایی آن به عوامل خاص بستگی دارد :

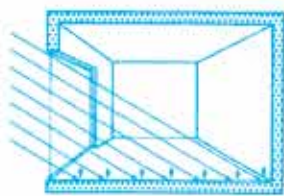
۱- شرایط آب و هوایی - میانگین درجه حرارت ماهیانه - هندسه خورشیدی و تابش خورشید ساعت تابش نور خورشید و سطح تابش انرژی

و تابش خورشید ساعت تابش نور خورشید و سطح تابش انرژی

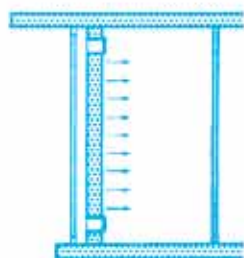
۲- روش استفاده از انرژی خورشید - استفاده غیر مستقیم - استاندارد مستقیم
۳- انتخاب مواد و مصالح - توانایی جذب سطحی و ذخیره گرمایی مصالح



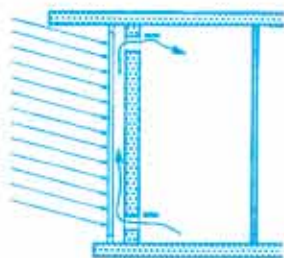
استفاده غیر مستقیم از آتری
خوشیمی از طریق دیوار (Trumble)



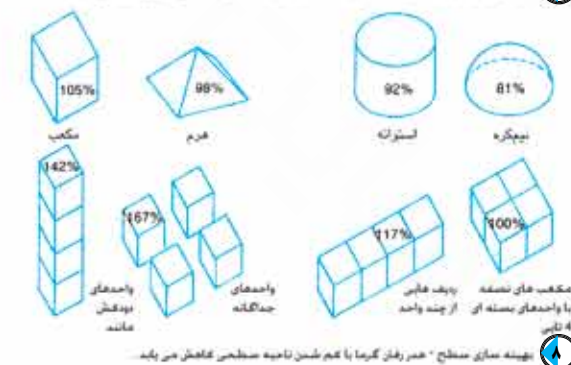
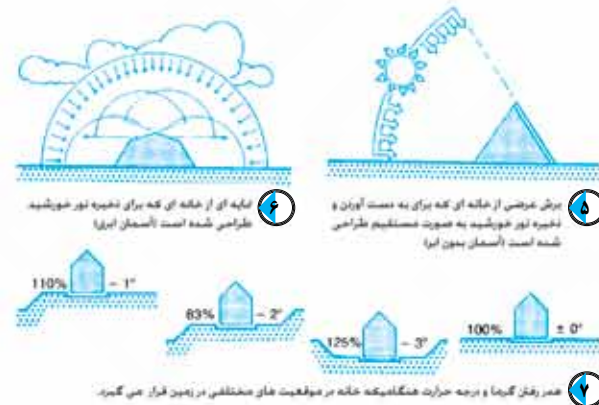
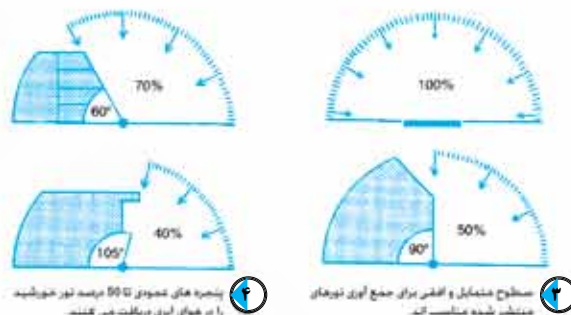
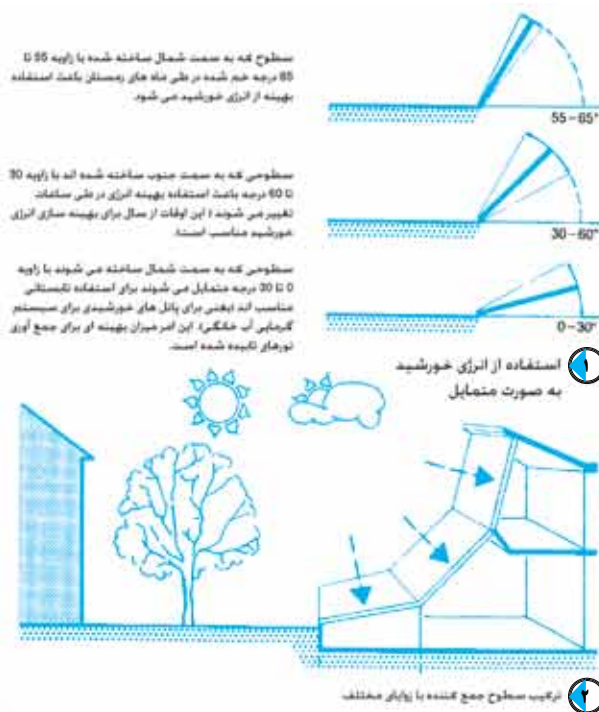
استفاده مستقیم از انرژی خورشید از طریق سطوح صیقلی و سفید



شماره ۱۲: شیب زمین‌های دیوارهای گرم شده به عنوان یک سطح گرمایی عمل می‌کنند. درجه‌های بالای و پایینی بسته است. آیه ساکن هوا بین سطح صاف بیرونی و دیوار Trombe به کاهش هدر رفت گرما کمک می‌کند.

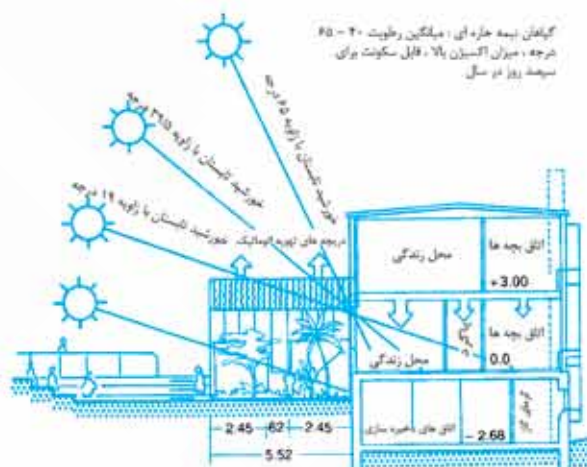


روز رستگاری / تابش همایون نور خورشید
 این قات شیشه ای و دیوار Trembe هوای
 نخل درجه های پایینی و بالایی و توران و
 چرخش می پاید و گرم می شود





گرمایش و تهویه



خانه های شهری خورشیدی همراه با پنجه های زمستانی برای ۲ طبقه



سازه بان های خورشیدی خارجی در جلوگیری از ورود شدن نور خورشید به داخل سازه ها مناسب است ، اما هوا به سرعت می تواند وارد شود .



درجه های نهویه بزرگ برای آب و هوای منظم و ساختارهای شبکه ای در طول تابستان



۴ در تابستان مغازی سایه مناسب است. مثل سایه درختان، بوته ها و غیره که می توانست تعادل مناسبی ایجاد کنند.



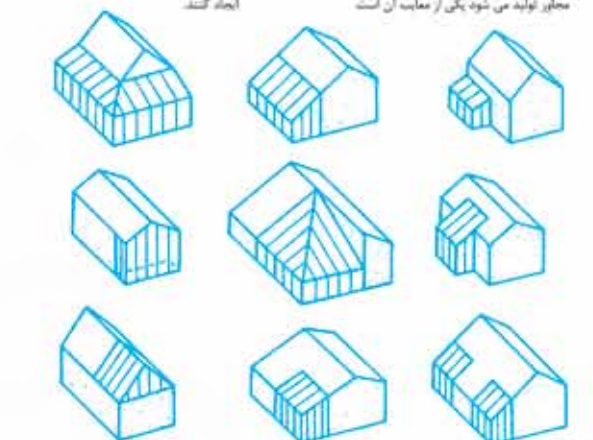
۲. آموزش ساختمان بهترین مقدار انرژی مورد نیاز را
در زمان مناسب تر است؛ ساده ای که به دلیل ساخته
معمول تولید می شود یکی از معایب آن است



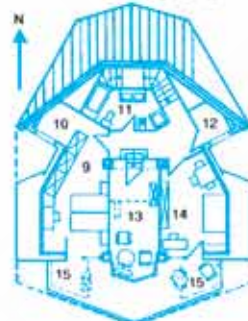
عسکر د گرما سازی دیوارهای شیروانی
hypocastic



خانه ای مختص ۱ یک خانوار با کمترین
تسه ای



روشهای متناوب اضافه کردن سازه های شیشه ای به ساختمان های موجود



١٠



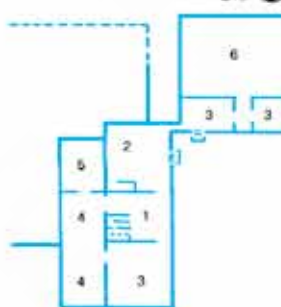
إعلان (القش) بطريقه همكف



بخش های خانه :



١٠. إعلان (نقشه) مطبقة بالآلي



٩ إعلان (القشہ) طریقہ ہموگف





گرمایش و تهویه

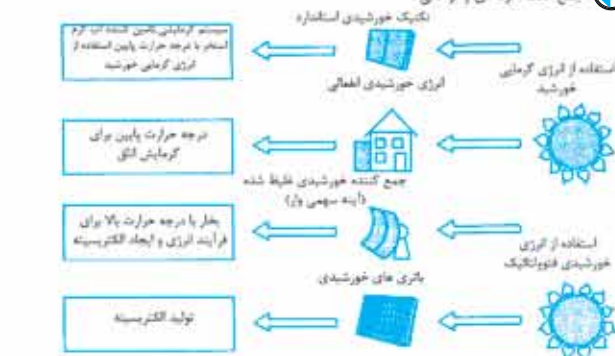
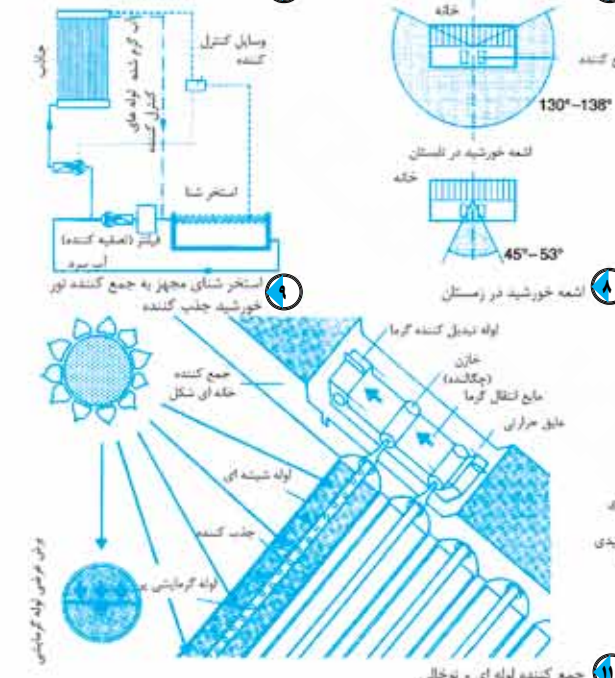
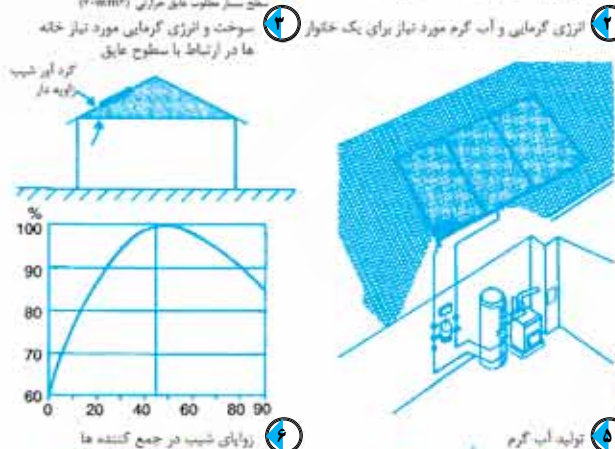
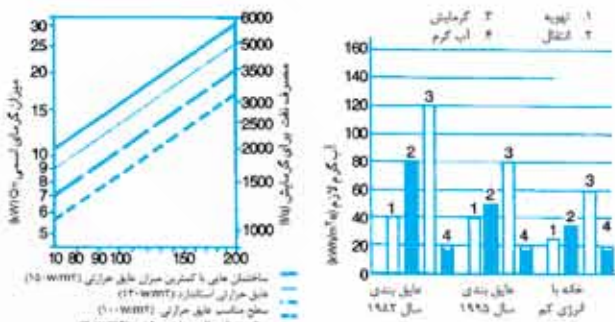
۱ انرژی خورشیدی به ازای هر

نفر در یک خانوار در حدود ۱/۵ متر مربع ناحیه جمع کننده و در حدود ۱۰۰۱ مقدار حجم آب باید در تانکرها ذخیره شود (۱-). یک گرم کننده خورشیدی که دارای ۳۰ لوله است و سطح جذب کننده ای به اندازه ۳ متر مربع لازم است تا برای ۴ نفر در یک خانوار آب گرم تولید شود. یک جمع کننده در حدود ۸/۵-۱۴ kwh در هر روز انرژی جمع آوری می کند و این مقدار به نور خورشید بستگی دارد و این مقدار برای گرم کردن ۲۸۰۱ - ۲۰۰ آب کافی است (۵-). پیش بینی شده است در آینده، خورشید نمی تواند گرمای کافی تولید نماید بنابراین نصب سیستم های گرمایشی خورشیدی نیازمند یک سیستم گرمایشی متعارف هستند.

۲ نوع تکنولوژی متفاوت در این زمینه وجود دارد.

گرمای خورشیدی : جمع آوری گرمای انرژی خورشید با استفاده از جمع کننده ها (تجهیزاتی که انرژی گرمایی خورشید را جذب می کنند) از انرژی گرمایی برای آب استفاده می شود.

الکتریسیته خورشیدی : فتوولتائیک (قدرت زای نوری) مستقیماً نور خورشید را به جریان برق تبدیل می کند (جریان مستقیم) که این کار را با کمک سلولها یا باتری های خورشیدی انجام می دهد.

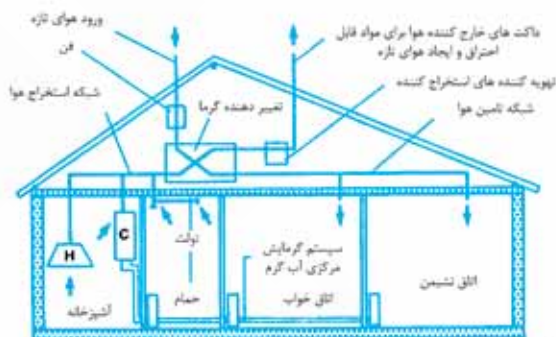


تکنیک های خورشیدی که با شکل نشان داده شده اند

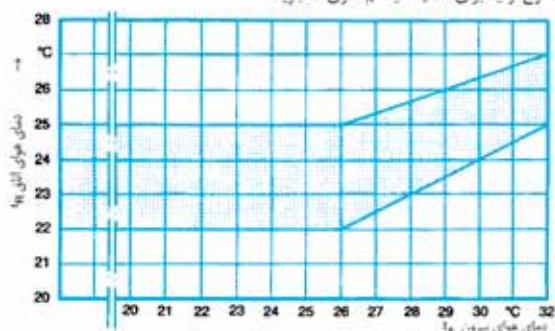
تأسیسات خورشیدی تأمین کننده آب گرم



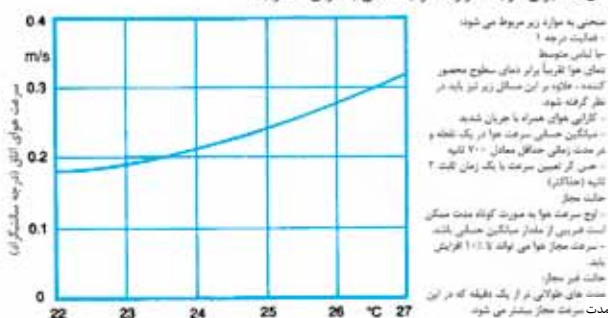
گرمایش و تهویه



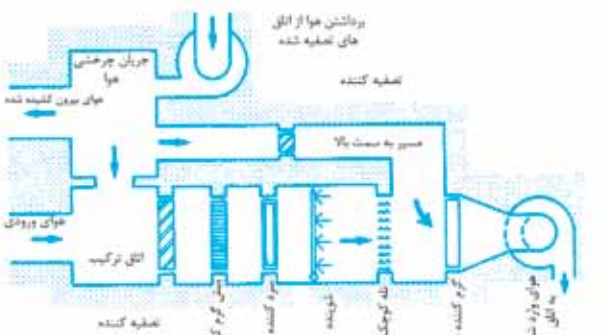
طرح اولیه برای نصب سیستم گازی ۲ جرمیانه



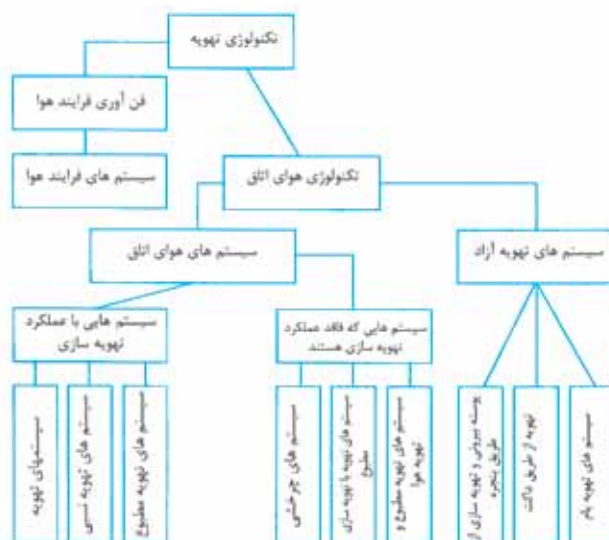
۳ میزان درجه حرارت در یک اتاق با هوای مطلوب



منحنی شتاب هوا در یک اتاق با درجه حرارت مطلوب



طرح اولیه برای سیستم تهیه مطبوع هوا



ارایش سیستم های تهویه مطبوع

🔊 سیستم گو ماشی :

سیستم های تهویه مطبوع :

رطوبت هوای اتاق: به ازای هر کیلوگرم هوای خشک، محدوده بالایی میزان رطوبت هوا ۱۱/۵ کیلوگرم آب است. میزان رطوبت نباید بیشتر از ۶۵ درصد باشد. میزان رطوبت هوای تازه به ازای هر شخص در سینماها - سالن های مهمانی - اتاق های مطالعه - اتاق های فروش - سالن های نمایشگاه - موزه ها و سالن های ورزشی ۲۰ متر مکعب بر ساعت است و میزان رطوبت برای ادارات، سفره خانه ها، اتاق های کنفرانس استراحتگاهها، سالن های سخنرانی و اتاق های هتل ها ۳۰ متر مکعب بر ساعت، برای رستوران ها ۴۰ و برای ادارات با نقشه باز ۵۰ متر مکعب بر ساعت است. سیستم های تهویه در اتاق ها استفاده می شوند تا هوای مطلوب و ایده آلی برای اتاق ها فراهم کنند. برای انجام این کار موارد زیر باید رعایت شوند که به نوع کار، آن بستگی دارد:

a. برداشتن و حذف ناخالصی های هوای اتاق ها از جمله : دود و دیگر مواد مضر و ذرات معلق .

b. برداشتن گرمای محسوس اتاق ها: مقدار ناخواسته هوای گرم و سرد

C. برداشتن گرمای نهفته و پنهان اتاق ها: جریان رطوبت هوا و رطوبت گیری هوا

d. حفظ فشار محافظت کننده: فشار محافظت کننده در ساختمان‌های جلوگیری از تغییر هوای ناخواسته است. مورد a از طریق جایگزینی تهویه کننده‌های هوا و یا تصفیه کننده هوا حل می‌شود. موارد b و c از طریق پویا شدن شرایط هوایی در مواردی محدود از طریق جایگزینی هوا حل می‌شوند. مورد d را می‌توان از طریق کنترل کننده‌های مکانیکی مختلف تامین کننده هوا و تخلیه آن حل نمود. تهویه طبیعی: هوای کنترل نشدنی از طریق شکاف‌ها و درزهای پنجره‌ها - درها و پشتی پنجره‌ها و درها (در نتیجه وزیدن باد) وارد هوای اتاق می‌شوند. با این وجود استفاده زیاد از عایق‌های حرارتی در ساختمان به این معنی است که سطوح طبیعی تهویه کننده که از طریق پنجره‌ها و درها انجام می‌شود به اندازه کافی مناسب نیستند. بنابراین لازم است برای اینکه یک تهویه کنترل شده انجام شود از سیستم‌های تهویه مکانیکی استفاده شود و در صورت لزوم گرمای از دست رفته مرتباً جایگزین گردد. تهویه‌ای که از طریق پنجره انجام می‌شود در شکل ۵ تا ۸ صفحه ۱۷۹ نشان داده شده است و عموماً برای اتاق‌های نشیمن مناسب است. پنجره‌های sash برای تهویه‌ای مناسبند که هوایی که از سمت بیرون وارد می‌شود به سمت پایین و هوای داخلی به سمت بالا جریان یابد. تهویه متمرکز و شدید به وسیله سیستم‌های تهویه مکانیکی انجام می‌شود. بر طبق مقررات و ضوابط ساختمان‌سازی حمام‌ها و دستشویی‌هایی که فاقد پنجره هستند برای انتقال هوا به بیرون از ساختمان باید داکت داشته باشند. تنها وسایلی که می‌توانند برای تهویه نصب شوند شبکه‌های تهویه کننده؛ پنجره‌ها و یا شکاف‌ها در قسمت‌های اصلی ساختمان هستند. بنابراین تا جایی که امکان دارد باید از ورود جریان هوای آزاد به داخل جلوگیری شود. نصب شبکه‌های تهویه کننده در دیوارهای بیرونی برای جریان‌های داخلی و خارجی باعث کشش جریان هوا به سمت بیرون در زمستان می‌شوند. سیستم تهویه مکانیکی سیستم‌های بهتری هستند.

نوع تصفیه کننده ها	میانگین سطح جداسازی ذرات $A_{m\bar{m}}$	میانگین کارایی E_m نسبت به گرد و خاک جوی
EU 1	$A_{m\bar{m}} < 65$	-
EU 2	$65 \leq A_{m\bar{m}} < 80$	-
EU 3	$80 \leq A_{m\bar{m}} < 90$	-
EU 4	$90 \leq A_{m\bar{m}} < 95$	-
EU 5	-	$40 \leq E_m < 60$
EU 6	-	$60 \leq E_m < 80$
EU 7	-	$80 \leq E_m < 90$
EU 8	-	$90 \leq E_m < 95$
EU 9 ¹⁾	-	$95 \leq E_m$

1) فیلترهای هوا که میانگین بارده آنها بالاتر است، می توانند نیازهای مربوط به طبقه بندی فیلترهای مواد معلق را فراهم سازند.

طبقه بندی تصفیه کننده های هوا



گرمایش و تهویه

1 سیستم های تهویه مطبوع و تهویه سازی: در فرآیند تهویه سازی معمولاً چندین مرحله انجام می شود در این صفحه از تصفیه سازی - گرمایش هوا - سرد کردن هوا - شستن - نم گیری و سرد کردن بخار آب صحبت می شود برای تهویه سازی و مرطوب سازی به صفحه ۱۰۷ مراجعه کنید.

تصفیه سازی:

تمیز کردن هوا جهت از بین بردن ذرات معلق گرد و غبار را تصفیه کردن هوا می نامند. صفحات تصفیه کننده آهنی و چرب در اتاق های تصفیه کننده یا فیلترهای چرخشی اتوماتیک عموماً برای تهویه ساختارهای صنعتی استفاده می شود. از معایب آن ایجاد مه و غبار چرب است.

b. صفحات تصفیه کننده با لایه خشک که از بافت شیشه ای یا پارچه ای ساخته می شود و دارای چهارچوب آهنی هستند قابل پوشش نیستند و هنگامی که نور تصفیه کننده می چرخد به صورت اتوماتیک تمیز می شوند. تمیز کننده و جدا کننده دوده ها و ضرات:

c. تصفیه کننده هوای الکتروستاتیک که گرد و غبار روی صفحات آهنی که به صورت منفی باردار هستند جمع می شوند. در مقابل هوا مقاومت کمی دارند و از معایب آنها اتاق های تصفیه کننده بزرگ و تمیز کردن با آب گرم است.

d. تصفیه کردن ذرات با استفاده از تصفیه کننده با پوشش از بافت کاغذ یا شیشه که از فواید آن: برای تولید کردن آسان است، مواد مضر و آسیب زننده هوا نمی توانند موجب فساد و پوسیدگی آن شوند، ایمنی استفاده از آنها بالا است. معایب: مقاومت هوا در آنها بزرگ تر از تصفیه کننده های الکتریکی است و موجب قطع جریان هوا می شوند.

e. تصفیه کننده شستن هوا: برداشتن ذرات گرد و غبار و ذرات معلق و بخارهای اسیدی هوا که فاقد هرگونه دوده است، بنابراین نباید در جایی استفاده شود که تاسیسات گرمایشی با سوخت کار می کنند.

گرم کردن هوا:

a. قابلیت کنترل به وسیله تاسیسات گرمایشی با سوخت جامد و خاصیت جذب کنندگی دایره ای

b. قابلیت کنترل با گاز طبیعی و سوخت گرمایشی با تجهیزات گرم شده الکتریکی

c. گرمایش با بخار کم فشار، آب گرم و آب داغ و استفاده از رادیاتورهایی با لوله های باریک که از فولاد گالوانیزه یا مس و پره های آلومینیومی یا مسی ساخته شده اند. با قابلیت کنترل مطلوب و بدون نیاز به دودکش و مجرای خروج دود.

سرد کردن هوا: که عموماً در صنعت استفاده می شود و هنگامی که درجه حرارت و رطوبت باید در طول سال محفوظ نگه داشته شود و همچنین برای ساختمان های تجاری و بلوک های اداری، تئاتر ها و سینماها در تابستان استفاده می شود.

سرد کردن هوا:

a. سرد کردن هوا از طریق جریان آب های اصلی و آب چشمه ها صورت می گیرد. در دمای ۱۳ درجه، آب چشمه باید تا حد امکان مجدداً کشیده شود (زهکش شود) تا سطح آب روزمینی تخمین زده شود. در اکثر شهرها استفاده از آب های اصلی برای سرد کردن مجاز نمی باشد و یک امر غیر اقتصادی به حساب می آید زیرا قیمت آب در آنجا بالا است. سیستم آب چشمه نیز باید دارای استانداردهای آب باشد.

b. سیستم های سرد کننده آب همراه فشار برای تهویه اتاق ها باید بر طبق ضوابط دقیق باشد و نباید از سرد کن هایی با گازهای سمی از قبیل فرئون ۱۲ یا فرئون ۲۲ (F۱۲) (F۲۲) و غیره استفاده کرد. چنانچه دستگاه سرد کننده در مجاورت مستقیم تهویه کننده مرکزی باشد، تبخیر مستقیم سرد کن در رادیاتورهای سرد کننده دستگاه تهویه هوا اتفاق می افتد. در سال ۱۹۹۵، مواد شامل CFC ممنوع اعلام شد.

c. در تاسیسات بزرگ سرد کردن آب در یک مدار بسته اتفاق می افتد که از طریق پمپ ها توزیع می شود. فواید: دستگاه سرد کننده مرکزی می تواند جایی قرار بگیرد که صدا و لرزش آن پر زحمت نباشد، عملکرد آن ایمن و بی خطر است. امروزه، سیستم های آب سرد متراکم و تهویه کننده های هوا و واحد های سرد کننده پیش ساخته در دسترس هستند. برای تاسیسات سرد کننده ای که بزرگتر هستند:

d. تراکم سرد کن در یک مترامکم کننده توربینی درز گیری شده (نصب ماشین کامل با مترامکم کننده - سرد کننده آب و چگالنده) با لرزش کم و سطح سر و صدای خیلی پایین امکان دارد. سرد کننده و جذب کننده با لیتیوم نمک آلی و آب، که باعث تبخیر آب شده و گرمایی که از آب خارج می شود سرد می گردد و بخار آب توسط نمک آلی لیتیوم جذب می شود و در نتیجه در فرآیند چرخه بخار می شود، سپس مجدداً چگالش می یابد و به فرآیند تبخیر سازی اولیه باز می گردد. سرو صدای آن بسیار کم است. سیستم بدون لرزش آن نیازمند فضای کمتری است.

f. سرد کردن سریع بخار: جریان بخار با سرعت بالا که شامل فشار منفی در یک مجرا است. جریان آب سرد مرکب از اتم و تبدیل به بخار می شود که فرآیند سرد کردن به صورت یکنواخت و متقارن انجام می شود. آب سرد به کولرهای آبی دستگاه تهویه مطبوع انتقال می یابد و این روش در وسایل صنعتی استفاده می شود.

گرمای چگالنده باید در تمام سیستم های سرد کننده مکانیکی وجود داشته باشد. وسایل مختلفی برای این منظور استفاده می شوند از جمله چگالنده های سرد کننده آب، که به وسیله آب چشمه و آب گردش کننده (جریان آب) سرد می شود و چگالنده های سرد کننده هوا. در چگالنده سرد کننده آب، تاسیسات آب چشمه لازم است که باید توسط ضوابط موجود تایید شود (مطابق ضوابط موجود باشد). همچنین باید بررسی شود که آیا آب چشمه دارای مواد سخت و آسیب زننده است که می تواند به تاسیسات سرد کننده صدمه وارد کنند. اگر این مورد وجود داشته باشد باید از چگالنده های مقاوم آب دریا استفاده شود. در تاسیسات گرداننده آب (برج سرد کننده) باید یک سیستم سرد کننده بازگشتی وجود داشته باشد. در برج سرد کننده جریان گردش کننده آب از طریق جریان های سریع و تند (فواره) پاشیده می شود سپس این آب روی لایه هایی از مصالح ریز جریان یافته و به داخل هوا دمیده می شود (سرد کردن بخار). برج سرد کننده باید دور از ساختمان ها قرار بگیرد و بهتر است که روی بام های ساختمان ها قرار بگیرد و چون ایجاد صدا می نمایند مانند چگالنده سرد کننده هوا کار می کنند.

شستن - رطوبت گیری و سرد کردن بخار:

شستشو کننده های هوا برای هوای خشک رطوبت فراهم می کنند (هنگامی که به درستی تنظیم شوند) و برای یک مقدار مشخص هوا آنها می توانند تمیز کننده و تصفیه کننده نیز باشند. از طریق اشباع، یعنی افزایش مقدار آب جذب شده هوا در شستشو کننده «سرد کردن بخار» می تواند به صورت همزمان اتفاق بیفتد این امر می تواند موجب کم شدن هزینه تسهیلات تهویه هوای صنعتی جایی که رطوبت هوای بیرون کم است، بشود. آب در شستشو کننده های هوا از طریق استفاده از پمپ ها و افشاننده های سریع جریان به اتم های کوچک تر تبدیل می شود. افشاننده ها از طریق ورق های فولادی گالوانیزه یا بتون و یا مصالح بنایی درزگیر ساخته می شوند. ورق های یکسو کننده هوا یا کنترل کننده آب از نفوذ جریان آب به داخل اتاق های تهویه جلوگیری می کنند.

دیگر وسیله های رطوبت گیر:

a. مجراهای مجاز روی اجزای گرمایشی یا تبدیل کننده به اتم های کوچکتر

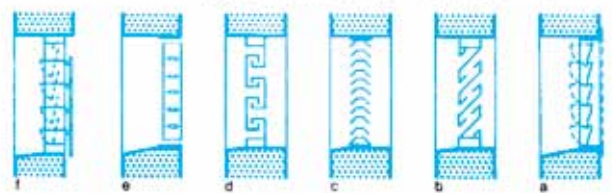
b. وسیله مرکزی شده با مجراهای بخار گرمایی الکتریکی یا مجراهای بخار

c. تبدیل کننده به اتم های کوچک تر که حول محور خود می چرخد (ذرات حول محور آن می چرخند) و تنها جایی که حجم هوا کم است از آن استفاده می شود.



گرمایش و تهویه

(میرایی) فرو کاست صدا: میراکننده های صدا در داکت های هوا و جهت کاهش صدای ایجاد شده به داخل اتاق هایی که دارای تهویه مطبوع هستند کار گذاشته می شود. ارتفاع میراکننده هایی که در جهت جریان هوا هستند ۱/۵ تا ۵ متر است و به میزان میرایی به دست آمده بستگی دارد. شکل ساختاری آن ها شامل موج گیرهایی (سپر) است که از مصالح غیر قابل احتراق یعنی تخته هایی با بافتی از قالب های گچی یا ورق های با پوشش پشم کوهی ساخته می شود. در ساختار ساختمان ها باید از تجهیزات عایق صوتی نیز استفاده شود. مجراهای خروجی و ورودی گرد و خاک و هوا باید از ورق های فولادی گالوانیزه، فولاد عالی و مرغوب و یا تخته هایی با بافت های مقاوم در برابر آتش و یا مواد مشابه ساخته شوند. سطح مقطع این مجراها باید به صورت مربع - دایره یا مستطیل و نسبت ظاهری ۳:۱ باشد. این مجراها باید به صورت منظم سرویس کاری شوند. سیستم های تهویه باید شامل تجهیزات مقاوم در برابر خطر آتش سوزی باشند. داکت هایی که از بتن یا مصالح بنایی ساخته می شوند از نظر اقتصادی به صرفه تر از ساختارهای ورقه ای هستند که برای بام های بزرگ یا داکت های بلند به کار می روند. میرایی صدا از طریق داکت هایی که با مصالح بنایی ساخته می شوند بهتر از آن هایی است که با بتن ساخته می شوند. قسمت داخلی داکت ها باید گچ اندود شده باشد و دارای پوشش سطحی قابل شستشو باشند. داکت های ورود هوا باید تنها با مواد و مصالح سبک عایق بندی شوند به طوری که گرما را داخل خود نگه ندارند. سطح مقطع داکت ها باید برای تمیز کردن (آلوده شدن بر اثر ورود و خروج هوا) به اندازه کافی بزرگ باشند. داکت هایی که جریان هوا را به سمت بام هدایت می کنند باید مجهز به لوله های زهکشی و یا کانال هایی باشند که دارای اتصال دهنده های پیچی و درزگیر باشند. داکت های هوا باید دارای دریچه های دسترسی مناسب باشند تا بتوانند به خوبی تمیز شوند. داکت هایی که دارای بافت های سیمانی هستند (فاقد آزبست) برای شرایط هوایی مرطوب و غیر اسیدی مناسبند و داکت هایی که پوشش پلاستیکی دارند برای تجهیزات و وسایل گازی مناسبند. دریچه های ورودی و خروجی نباید در قسمت های قابل دسترسی بام قرار بگیرند (ساختارهای صنعتی و اتاق های پردازش اطلاعات الکترونیکی استثنا هستند). دریچه های خروجی هوا جهت توزیع هوا در اتاق ها لازمند، جریان باید به صورت افقی و عمودی هدایت شود. شبکه های دریچه های ورودی و خروجی باید طوری طراحی شوند که در یک نقطه ثابت تهویه کننده هوا قرار داشته باشند و باید طوری باشند که بتوانند آسان و راحت تمیز شوند و بهتر است از ورق های لعاب کاری شده ساخته شوند. (شکل ۱ و ۳). ورود هوا به داخل ادارات باید تا حد امکان از طریق پنجره ها باشد (معبر های مشخص شده برای ورود هوای گرم و سرد). خروج هوا باید از طریق دالان ها صورت بگیرد. در تانرها - سینماها و اتاق های سخنرانی که هوا از زیر صندلی ها وارد می شود، خروج هوا از طریق سقف است. این روش به شکل و کارایی اتاق ها بستگی دارد.



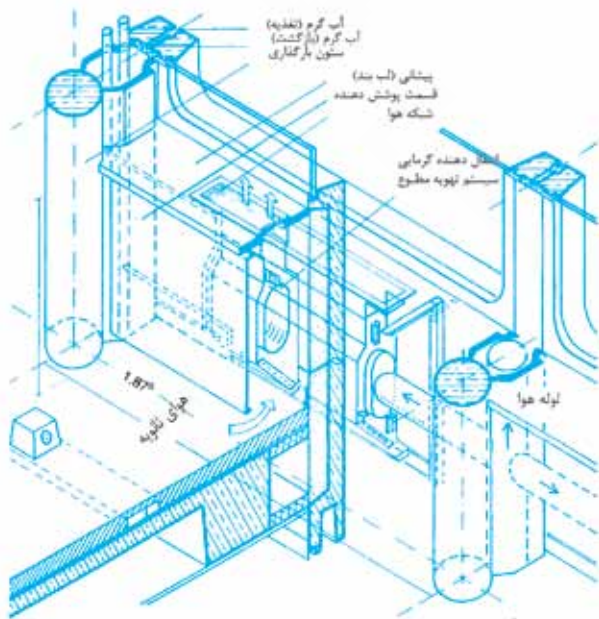
دریچه های تهویه سازی خودباز شو (به طور خودکار باز می شود) b, c, d, e بدون حرکت d؛ برای اتاق های تاریک f؛ به صورت دستی کار می کند



شبکه ورود و خروج هوا

سیستم های تهویه سازی و تهویه مطبوع - اتاق های تاسیسات:

سیستم های تهویه سازی باید در مراحل اولیه ساخت و طرح ریزی مورد توجه قرار بگیرند زیرا تاثیر بسزایی روی طرح و ساختار ساختمان ها دارند. اتاق های تاسیسات باید تا حد امکان به اتاق های دارای سیستم های تهویه مطبوع نزدیک باشند به شرطی که دارای صدای مجاز باشند و به راحتی قابل دسترسی باشند. دیوارها باید از مصالح بنایی، گچ، پوشش های قابل شستشو و سفال هایی با مزیت بهتر باشند. زهکشی باید در تمام قسمت ها وجود داشته باشد. هم چنین پوشش های باز و بسته شونده غیر قابل نفوذ در برابر



نمونه ای از یک سیستم تهویه مطبوع با فشار بالا (سیستم LTG)

هوا و تله هوا و تله ها نیز باید وجود داشته باشند. هنگامی که اتاق های تاسیسات بالای اتاق های دیگر هستند استفاده از بام های غیر قابل نفوذ در مقابل آب توصیه می شود. اتاق های خارجی باید دارای عایق های بخار و عایق بندی باشند تا از طریق و چگالش ایجاد شده دچار آسیب نشوند. میزان بارگذاری اضافی بام برای دستگاه های موجود داخل اتاق تاسیسات باید ۷۵۰ تا ۱۵۰۰ kg/m^2 باشد که وزن دیوارهای داکت های هوا نیز با آن همراه است. در مواقعی که تجهیزات کیفیت بالایی برای کاهش لرزش و سروصدا نصب شده باشد یک مونتاژ و آرایش انعطاف پذیر و مجزا برای اتاق تاسیسات به عنوان یک (اتاق داخل اتاق دیگر) لازم است. فضای لازم برای تجهیزات سیستم تهویه هوا به میزان زیادی به تقاضا برای تصفیه هوا و میرایی صدا بستگی دارد. در بام هایی که شکل طولی و باریک دارند اجزا می توانند به ترتیب و یکی پس از دیگری شکل بگیرند. سیستم های تهویه صنعتی ساده در حدود ۱۲ متر طول دارند. سیستم های تهویه هوای کامل در حدود ۱۶ تا ۲۲ متر طول دارند. سیستم های خروج هوا در حدود ۴ تا ۶ متر طول دارند. عرض و ارتفاع (فضای مشخص) برای سیستم های تهویه هوا که برای دسترسی به تمام قسمت های یک فضای اضافی به ارتفاع ۱/۵ تا ۲ متر لازم است.

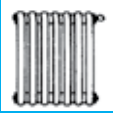
مقدار هوا (متر مکعب بر ساعت)	عمق (m)	ارتفاع (m)
> ۲۰۰۰۰	۳/۰	۳/۰
۲۰۰۰۰-۴۰۰۰۰	۴/۰	۳/۵
۴۰۰۰۰-۷۰۰۰۰	۴/۷۵	۴/۰

اتاق مرکزی

در مورد تاسیسات بزرگتر سیستم های تهویه مطبوع گرمایشی باید دریچه دسترسی معمولی و فضایی برای صفحه کنترل کننده وجود داشته باشد.

سیستم های تهویه سازی برای ادارات بزرگ:

استفاده از چندین سیستم تهویه سازی برای اتاق های بزرگ و عریض مناسب تر است. یک ناحیه تهویه سازی مجزا می تواند در ناحیه خارجی و سرد نصب شود. (در سیستم های که سرعت و شتاب بالایی دارند) و یک ناحیه مجزا برای قسمت درونی با سیستم های پرشتاب و کم فشار نیز باید نصب شوند (شکل ۴). یک سیستم تهویه مناسب باید در حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد کارایی داشته باشد. فن های محوری و فن های منشعب در مجموع یک فشار دریافتی سر و صدای مشابهی تولید می کنند و میزان این فشار دریافتی حدود ۴۰ میلی متر از سطح آب است. در بالای این سطح فن های محوری دارای سر و صدای بیشتری هستند و عمدتاً در ساختارهای صنعتی از آن ها استفاده می شود. پایه های به خصوصی لازم است که با اجزای (مصالح) مرطوب جهت سطوح لرزشی عایق می شوند. (پایه های به خصوصی که همراه مصالح مرطوب هستند برای جداسازی سطوح لرزشی مناسبند).



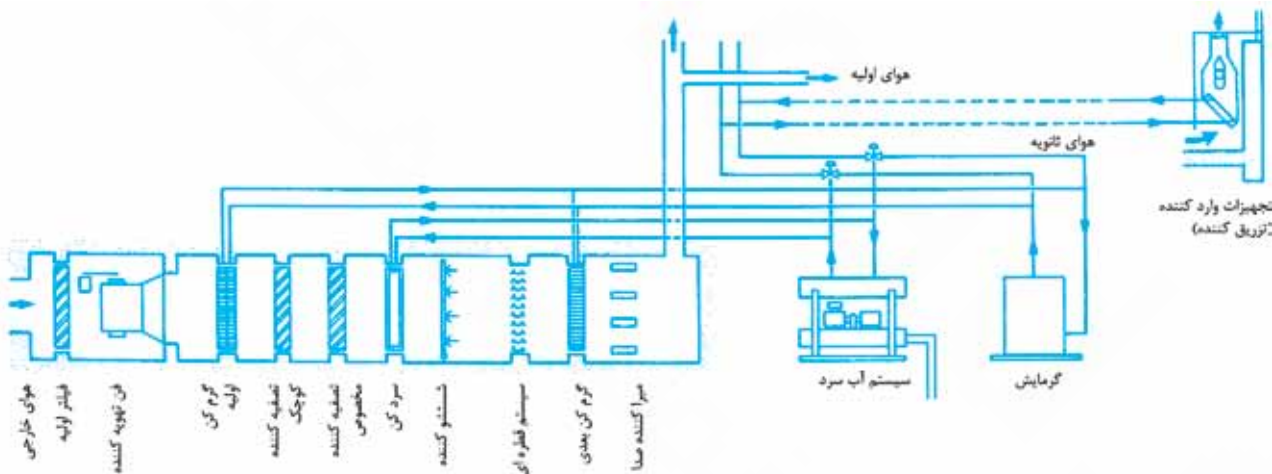
گرمایش و تهویه

① سیستم های تهویه مطبوع پرفشار (با فشار بالا)

جهت ایجاد گرمای مناسب در زمستان و سرمای مناسب در تابستان، مقطع عرضی بزرگی از سیستم های تهویه مطبوع کم فشار باید ایجاد گردند که برای تهویه مناسب نیستند. سیستم های تهویه هوا با فشار بالا (پرفشار) مقدار $\frac{1}{3}$ هوای عادی را لازم دارند. آن ها از هوای خارجی جهت تهویه سازی استفاده می کنند در حالیکه انتقال گرما و سرما از طریق لوله های آب انجام می گیرد (مقدار ۱ متر مکعب آب می تواند در حدود ۳۴۵۰ برابر بیشتر از ۱ متر مکعب هوا گرما را انتقال دهد). هر واحد انتقال دهنده گرمایی در یک سیستم تهویه هوا (با افشانه بیرونی هوا و یک مبدل گرمایی) زیر هر پنجره نصب می شود از طریق هوای تهویه شده و آب گرم یا سرد شده تامین می گردد. تنظیمات تنها در مبدل حرارتی (گرمایی) اتفاق می افتد. مقدارهای کمتری از هوا باعث می شود اتاق های کنترل کوچکتری استفاده شود تا هوای ورودی را تهویه سازی کنند و قابلیت تهویه سازی بهتری داشته باشند. هوای بیرونی از طریق یک فیلتر (تصفیه کننده) اولیه و یک فیلتر کوچک تمیز می شود. کل ساختمان در معرض یک فشار مثبت ناچیز و اندک در مقایسه با هوای بیرون قرار می گیرد به طوری که هر شکاف در بافت ساختمان عملاً هیچ گونه تاثیری ندارد.

① "انتقال دهنده های گرمایی تهویه هوا"

تجهیزات عمومی: شدت نوفه ≥ 30 تا ۳۳ Phon، تصفیه کننده هوا برای تمیز کردن هوای ثانویه، مبدل گرمایی باید بتواند گرمای کامل درجه حرارت اتاق را تامین کند یعنی حتی بدون سیستم تهویه هوا، درجه حرارت آب سرد در تابستان باید ۱۵ تا ۱۶ درجه باشد، عملکرد سردکنندگی اگر از طریق پنجره باشد غیر اقتصادی و فشرده خواهد بود (سطح سرد کننده را می پوشانند). برای اینکه فرآیند جریان فاقد لرزش باشد کانال کشی های هوای پرفشار باید به صورت مدور باشد. آرایش عمودی خطوط هوا رسانی و فضای پنجره ها باید $\frac{1}{5}$ تا ۲ متر باشد - ستون های ساختاری با داکت های عمودی باید به صورت متناوب شامل کانال کشی هوا و لوله های آب باشند. کانال کشی برای ساختمان هایی با ۷ طبقه باید به قطر ۱۷۵ تا ۲۵۵ میلی متر باشد. برای ساختمان های بلندتر، برای هر ۷ تا ۱۰ طبقه و باید خطوط هوارسان وجود داشته باشد و یک طبقه باید به نصب تاسیسات گرمایشی و تهویه سازی اختصاص داده شود. شکل پرهزینه تهویه سازی شامل یک هواکش اصلی است که به صورت افقی در امتداد راهروها کشیده شده است و به صورت منشعب کانال کشی شده و این کانال کشی به سمت بالای سقف اتاق هاست که مستقیماً در پشت نمای خارجی قسمت بالای پنجره ها به پایان می رسد یا در سطح بام خاتمه می یابد و در اتاق های بالاتر از طریق حفره هایی در سازه بام تهویه سازی انجام می گردد. بیشترین مقدار عمق یک اتاق برای تاسیسات تهویه سازی پر فشار ۶ متر است که هوای سرد ماوراء آن نیازمند یک سیستم تهویه سازی مرکزی اضافی است. بیشترین مقدار عمق یک ساختمان که فاقد سیستم مرکزی است $12 = 2 \times 6$ متر به علاوه یک راهرو است. هوا می تواند از طریق داکت های مجزا که در داخل محفظه های تعبیه شده در دیوارهای راهروها قرار دارند یا از طریق مجراهایی که در قسمت بالای راهروها هستند و یا از طریق دستشویی ها خارج شود. در سیستم های پرفشار هوا مجدداً جریان نمی یابد (توده هوا به مقداری که برای تهویه قابل قبول لازم است کاهش داده شده). در عملکردهای محدود، جریان هوای اولیه می تواند در اتاق های تاسیسات کاهش داده شود.



سیستم تهویه مطبوع پر فشار (سیستم LTG)

① سیستم های تهویه هوای آشپزخانه:

برای آشپزخانه های بزرگ به ارتفاع ۳ تا ۵ متر - انتقال به بخش های بالایی (دیوارها و سقف ها) که دارای پوشش پلاستیکی منفذدار هستند (بدون پوشش رنگ روغن) تغییر هوا بین ۱۵ تا ۳۰ است، فشار هوا زیر جو است، هوا از طریق اتاق های مجاور به آشپزخانه جریان می یابد - می توان از رادیاتورهای بزرگتر استفاده کرد، می توان از دیگ های مشترک استفاده کرد، می توان به سرخ کردن و آشپزی کردن پرداخت. سرخ کردن و پختن به صورت همزمان انجام می شود، مجراها به صورت دستی تمیز می شود، می توان از تصفیه کننده و دریچه ورودی جریان هوای گرم در زمستان استفاده کرد، استفاده از هیچ سیستم گرداننده هوا لازم نیست و سیستم گرمایش داخلی و عایق کاری شیشه ای انجام می شود.



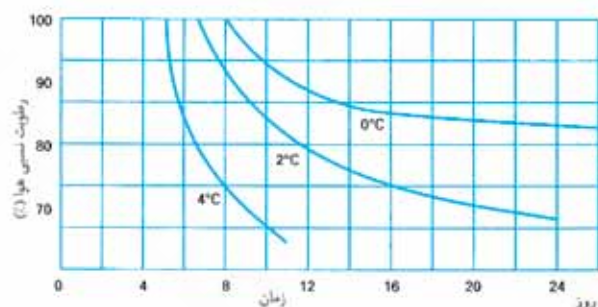
گرمایش و تهویه

اجزا	ضریب هدایت تبادل هدا	حداقل ضخامت مورد نیاز مواد عایق کاری بدون تأییدیه (T)
دیوارهای خارجی	0.60	50 mm
پنجره ها	0.45	پنجره های دو جداره یا دو شیشه ای 80 mm
کف زیر زمین و سایر کف ها که ساختمان را از زمین اطراف جدا می کنند؛ دیوارها کف ها برای اتاق بدون سیستم حرارت جلو می سازند	0.70	40 mm

(1) ضریب های انتقال حرارت می توانند با به حساب آوردن اجزای ساختمانی موجود تعیین شوند.

(2) داده های ضخامت به قابلیت هدایت گرما ($W \cdot m / K$) مربوط می شوند؛ در اینجا مواد عایق کاری باید در داخل ساخته شوند یا در صورتی که (رقم قابلیت هدایت گرمایی مواد فرق کند، ضخامت مواد عایق کاری باید متناسب گردد؛ فیر های معدنی موجود یا مواد پلاستیک فوم می توانند قابلیت هدایت گرما ($W \cdot m / K$) داشته باشند.

محدودیت انتقال حرارت در بنای اولیه، جایگزینی و محدودیت در نوسازی اجزای ساختمانی



حداکثر مدت نگهداری در دماهای مختلف و درجات رطوبت ($OK = -272.15^{\circ}C$)

نوع گوشت	دمای نگهداری	مدت نگهداری (مدت)
گوشت گاو	-18 -12 -9.5	15 4 3
گوشت خوک	-18 -12 -9.5	12 2 up to 4 1
گوشت کمر خوک	-18 -10	5 1/2 4
گوشت مرغ	-22 -18 -12 -9.5	up to 18 up to 10 4 2
گوشت بوقلمون	-35 -23 -18 -12	over 12 12 6 3

دما و مدت نگهداری

1 انبارهای خنک سردخانه

برای تعیین نیازمندیهای خنک سازی برای انبارهای سردخانه، باید به نیازمندی های کالاهای ذخیره شده توجه کرد؛ میزان رطوبت، تغییرات هوا، مدت خنک سازی یا منجمد کردن، نوع نگهداری و غیره. حرارت مخصوص کالاهای، محیط داخلی، شیوه تولید، موقعیت، گرمای حاصله از نور و حرکت در انبارهای خنک را هم در نظر بگیرید.

محاسبه نیازمندی های خنک سازی به شکل زیر است (ص ۱۱۱-۱۶) :
 ➡ نگاهداشتن در یخچال / خنک سازی کالاهای (درجه خنک سازی تا منجمد کردن منجمد کردن - بسیار خنک کردن) ($Q = m \times c_p \times \Delta t$)؛ اگر قرار است کالاهای در حد انجماد خنک شوند حرارت لازم باید از نقطه انجماد رانده شود و متعاقباً حرارت مخصوص کالاهای منجمد پایین تر است؛ خارج کردن رطوبت حدود ۵٪ است.

- ➡ خنک سازی و خشک کردن هوای خارج شده
- ➡ گرما از راه دیوارها، سقف، کف تأثیر می گذارد
- ➡ اتلاف : حرکت در داخل و خارج از انبار (باز کردن درها) نور طبیعی و برق، کار کردن پمپ و تهویه
- ➡ میعان بخار آب روی دیوارها

انبار خنک گوشت شقه شده تازه با دمای $3.3/15^{\circ}K$ الی $28.8/15^{\circ}K$ خنک می شود. این کار با قرار دادن کالا در دمای $28.8/15^{\circ}K$ با رطوبت نسبی ۹۰-۸۵٪ اتفاق پیش - خنک سازی به مدت ۸-۱۰ ساعت و سپس با ذخیره سازی آن در دمای $28.8/15^{\circ}K$ با رطوبت نسبی ۷۵٪ در ۲۸-۳۰ ساعت در اتاق خنک حاصل می شود. کاهش وزن پس از ۷ روز ۴٪ است. امروزه خنک سازی سریع، به طور فزاینده ای مورد استفاده قرار می گیرد، پیش - خنک سازی دیگر انجام نمی شود. گوشت از دمای $3.3/15^{\circ}K$ کشتار (ذبح) تا دمای ذخیره سازی $27.4/15^{\circ}K$ با گردش $60-80$ هوا در ساعت و رطوبت نسبی ۹۵-۹۰٪ خنک می شود.

1 خنک سازی گوشت و نگاهداشت در یخچال

فرآیند انجماد، شرایط و توزیع آب را در گوشت تغییر می دهد حال آنکه ترکیب گوشت بدون تغییر باقی می ماند.
 گوشت گاو در دمای $26.1/15^{\circ}K$ و گوشت خوک در دمای $28.8/15^{\circ}K$ و با رطوبت نسبی ۹۰٪ منجمد می شود. مدت منجمد شدن : گوشت گوسفند، گوساله، خوک ۲-۴ روز؛ گاو، نصف شقه ۴ روز، ران ۳ روز. مدت آب شدن کامل انجماد: ۳-۵ روز برای انجماد $28.8/15^{\circ}K$ - $27.4/15^{\circ}K$ ، گوشت را به شرایط تازه بودنش بر می گرداند. اخیراً، بیشتر در امریکا، شیوه های انجماد سریع با دمای $24.3/15^{\circ}K$ - $24.8/15^{\circ}K$ با گردش هوای $120-150$ در ساعت، به کار گرفته شده اند. مزیت آن این است: کمتر از دست رفتن وزن، کمتر از دست رفتن مایع، ثبات بیشتر و قابلیت نگهداری بهتر پس از بیرون آمدن از حالت انجماد.

مدت نگهداری به دمای نگهداری بستگی دارد؛ برای مثال مدت نگهداری گوشت گاو در دمای $25.5/15^{\circ}K$ - $26.1/15^{\circ}K$ ۱۵ ماه است، برای $26.1/15^{\circ}K$ کلون، ۴ ماه است و برای دمای $26.3/15^{\circ}K$ ، سه ماه است.
 حجم اتاق خنک: حجم $1m^3$ برای نگهداری $400-500$ kg گوشت گوسفند، $350-500$ kg گوشت خوک، $400-500$ kg گوشت گاو، با پشته سازی استاندارد ۲/۵ متری.

1 نگاهداشت ماهی در یخچال

گوشت تازه ماهی را می توان در این شرایط در یخ با دمای $27.2/15^{\circ}K$ و با رطوبت نسبی ۹۰-۱۰۰٪ به مدت ۷ روز نگهداری کرد. با استفاده از یخ ضد باکتری (هایپوکلوریت یا کاپوریت) می توان زمان نگهداری را بالا برد. حتی برای نگهداری طولانی تر به انجماد سریع تر در دمای $24.8/15^{\circ}K$ - $23.3/15^{\circ}K$ نیاز است اگر لازم باشد برای بیرون نگه داشتن هوا و جلوگیری از خشک شدن آب تازه روی ماهی ها بپاشید. جعبه های نگهداری ماهی $34 \times 90 \times 150$ کیلوگرم می باشند.

1 نگاهداشت کره در یخچال

مدت نگهداری کره سرد شده در دمای $26.5/15^{\circ}K$ کلون، ۳-۴ ماه است و مدت نگهداری کره سرد شده در دمای $25.2/15^{\circ}K$ - $25.8/15^{\circ}K$ کلون، ۸-۶ ماه است. اگر درجه دما کمتر باشد مدت نگهداری بیشتر از ۱۲ ماه می شود. رطوبت نسبی باید ۹۰-۸۵٪ باشد. سطوح های کره با 600 میلی متر ارتفاع، $450-350$ میلی متر قطر، وزنی ما بین ۵۰-۶۰ کیلوگرم دارند.

1 نگاهداشت میوه و سبزیجات در یخچال

خنک سازی فوری مورد نیاز است زیرا کاهش دمای $28.1/15^{\circ}K$ تا ۵۰٪ موجب تأخیر رسیده شدن می شود. مدت نگهداری به کیفیت هوا (دما، رطوبت نسبی، حرکت، تنوع، رشد، کیفیت خاک، بارور کردن، آب و هوا، حمل و نقل، پیش - خنک سازی و غیره بستگی دارد.



گرمایش و تهویه

❶ خنک سازی تخم مرغ

تخم مرغهای انبار خنک آنهایی هستند که در محیطهایی انبار می شوند که دمایشان به طور مصنوعی زیر 8°C کنترل می شود. این تخم مرغ ها را باید "تخم مرغهای انبار خنک" دانست. اگر دمای خارج از محیط 5°C بیشتر از دمای داخل باشد برای جلوگیری از تعریق روی تخم مرغها، باید تخم مرغ ها را هنگام خروج از انبار خنک در یک اتاق سرمازدایی با تهویه کنترل شده گرم نمود. فضای اتاق سرمازدایی حدود 12% فضای اتاق انبار خنک است. زمان گرم شدن برای جعبه هایی به اندازه یک چهارم جعبه حدود ۱۰ ساعت است؛ برای جعبه های نصفه یا یک جعبه کامل حدود $18-24$ ساعت است. پشته سازی جعبه های یک چهارمی در اتاق سرما زدایی: $500-600$ تخم مرغ (حدود وزن خالص 400 کیلوگرم) در هر متر مربع. جعبه های حاوی 500 تخم مرغ 920 میلی متر طول، 480 میلی متر عرض، و 180 میلی متر ارتفاع دارند؛ برای 122 دوجین تخم مرغ (1440) جعبه 530×150 است. اساس محاسبه $10-13$ جعبه برای 30 دوجین است که یک متر مکعب از فضای انبار را اشغال می کند؛ از آنجایی که وزن هر تخم مرغ $50-60$ گرم است در هر متر مکعب $220-180$ کیلوگرم تخم مرغ وجود دارد. برای $10,000$ عدد تخم مرغ حجم خالص $2/8$ متر مکعب فضای اتاق انبار مورد نیاز است. دو میلیون تخم مرغ 15 محموله واگن را پر می کنند. برای صادرات، تخم مرغ ها در جعبه های 1440 عددی بسته بندی می شوند؛ میان تخم مرغ ها پوشال چوب ریخته می شود که وزن خالص را به $105-80$ کیلوگرم می رساند. برای تخم مرغ های مصر، این وزن $70-87$ کیلوگرم است، وزن بسته بندی، یعنی وزن بسته های خالی و پوشال ها $18-16$ کیلوگرم است. یک واگن حاوی 100 نیم جعبه یا $144,000$ عدد تخم مرغ یا 400 جعبه "غیر قابل بازگشت" با 360 قلم در هر یک است. جعبه های استاندارد برای 360 عدد تخم مرغ 660 میلی متر طول، 316 میلی متر عرض، و 361 میلی متر ارتفاع (جعبه های موسوم به "غیر قابل بازگشت") دارند. این جعبه ها می توانند با یک دیواره مرکزی به دو قسمت تقسیم شوند. لایه های مقوای نازک به کار برده می شوند. جعبه ها از چوب خشک صنوبر ساخته می شوند چوب کاج هم خوب است. در هفت جعبه چیده شده روی هم، $11,000-10,000$ عدد تخم مرغ، را می توان در فضای یک متر مربع انبار نمود. برای جعبه های مکعب شکل که در هر کدام 360 عدد تخم مرغ وجود دارد، هوای خشک، با رطوبت 75% و بسته بندی کاملاً درزگیری شده و پاکتهای مقوایی محافظ مورد استفاده قرار می گیرند. اگر تخم مرغ ها در معرض هوا قرار گیرند رطوبت هوا $85-83\%$ خواهد بود. رطوبت هوا در انبار با ابتدا خنک کردن و سپس گرم کردن آن در سیستم تهویه کنترل می شود. در انبار خنک از دست رفتن وزن در طول ماههای نخست شدیدتر از ماههای آتی است؛ پس از ۷ ماه کاهش وزن $3-4\%$ اتفاق می افتد. تخم مرغ ها می توانند در یک جو گازی حاوی 88% و $2\% \text{ N}_2$ ، پس از Lescarde-Everaert، در ظروف پراز گاز در دمای حدود 0°C نیز نگهداری شوند. این امر موجب می شود تخم مرغ ها در وضعیت طبیعی نگهداری شوند. یکدست بودن رطوبت و دمای هوا فاکتورهای مهمی هستند. غالباً اوزون را وارد اتاق های انبار خنک تخم مرغ می کنند. شرایط لازم خنک سازی در طول نگهداری روزانه $5000-3300$ KJ برای هر متر مربع سطح کف - وقتی تخم مرغ ها وارد می شوند بالاتر است - می باشد. مدت نگهداری از آپریل/می تا اکتبر/نوامبر است.

❷ خنک سازی و نگاهداری در یخچال مرغ خانگی و جانوران شکاری

جانوران بزرگ شکاری (گوزن، گرگ، گراز وحشی) باید پیش از منجمد شدن کشیده شوند، اما این کار برای جانوران شکاری کوچک (خرگوش صحرایی، خرگوش، پرندگان شکاری) لازم نیست. برای جانوران شکاری ای که آویزان می شوند پیش از کندن پرها آنها را منجمد می کنند. نگهداری به شیوه روی هم انباشتن بر روی پائل های مشبک کف است. در طول انجماد باید جریان حرکت کافی هوا وجود داشته باشد اما هنگام نگهداری باید هوای کمی وجود داشته باشد؛ این تعداد جانور شکاری را می توان در هر متر مربع فضای خالی (ارتفاع 3tm) انبار کرد: حدود 100 خرگوش صحرایی، یا 20 گوزن کوچک، یا $10-7$ گوزن بزرگ. رطوبت هوا باید حدود 85 درصد در 13°C باشد.

ماکیان محلی را نباید با جانوران شکاری منجمد نمود و ذخیره سازی کرد زیرا مقدار چربی ماکیان خانگی به دمای کمتری نیاز دارد. خنک سازی ماکیان در دمای 0°C و با رطوبت نسبی $85-80\%$ انجام می شود و پرنده ها روی چارچوب ها آویزان می شوند یا به طور متناوب در آب یخ قرار داده می شوند؛ نگهداری در 0°C و با رطوبت نسبی 85% برای مدت نگهداری هفت روز است. انجماد در دمای 35 - الی 30 - درجه سانتی گراد، نگهداری در دمای 25 - درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی $90-85\%$ است. زمان انجماد برای مرغ حدود 4 ساعت با جریان هوای 90 m/sec است. انجماد شدید با استفاده از شیوه cryovac (سرما خلاء)، در کیسه های پلاستیکی بدون هوا انجام می شود. جوجه ها ظرف $3-2$ ساعت منجمد می شوند. مدت نگهداری در دمای 18°C - حدود ۸ ماه است. برای جلوگیری از هوازگی، مرغ ها را با یک پوشش پلی اتیلنی بخور داده شده در آب محکم بسته بندی می کنند.

❸ محصولات کارخانه آبجوسازی

طبقات مالت: 8°C -

شرایط لازم خنک سازی در هر متر مربع مساحت کف: روزانه $6300-5000$ KJ

سرداب های تخمیر: در دمای $6-3/5^{\circ}\text{C}$ به مدت $10-8$ روز

شرایط لازم خنک سازی: روزانه $5000-4200$ KJ در هر متر مربع مساحت کف

شرایط لازم خنک سازی برای خنک سازی ظرف تخمیر:

روزانه $6300-5000$ KJ در مخمر تخمیر شده hl

سرداب نگهداری: $1/0^{\circ}\text{C}$ - الی $1/5^{\circ}\text{C}$ ؛

شرایط لازم خنک سازی تقریباً $25-20 \text{ W m}^3$ مرتبط با اتاق خالی، یا $2/5-2 \text{ kcal/h}$ در هر hl ظرفیت نگهداری.

نیروی خنک سازی: تقریباً $2/3-2/1$ Whl خروجی سالانه

خنک سازی اتاق، معمولی

سیستم خنک سازی از نظر نگه داشتن و ایمنی طوری طراحی شده که عملکرد بیشتری نسبت به نیازمندی های محاسبه شده خنک سازی داشته باشد. تصور می شد که سیستم خنک سازی روزانه $20-16^{\circ}\text{C}$ ساعت در اتاق های خنک سازی و انجماد کار کند. در موارد منحصر به فرد مثلاً برای بهره برداری مفید از تعرفه برق، زمان کار دستگاه حتی ممکن است کوتاه تر باشد. در اتاق های سرد نگهداری گوشت، نیروی خنک کننده نباید زیاد بالا باشد طوری که در طول دوره هایی که شرایط لازم خنک سازی کاهش می یابند، طول مدت کار و میزان انتقال مطلوب هوا در اتاق تضمین شود.

در اتاق های کوچک تجاری انبار خنک با دمای حدود $4-2$ و میزان انتقال روزانه $5000-4000$ KJ جدول زیر به عنوان مرجعی برای تعیین شرایط لازم خنک سازی و نیروی لازم سیستم خنک سازی عمل می کند.

شرایط لازم برای مساحت کف اتاق انبار خنک	نیروی خنک سازی	سیستم خنک سازی
۵ (روزانه KJ)	۵۰۰۰	۸۷۰
۱۰ (W)	۸۲۰۰۰	۱۴۰۰
۱۵	۱۱۱۳۰۰	۱۹۰۰
۲۰	۱۳۸۶۰۰	۲۴۰۰
۲۵	۱۶۳۸۰۰	۲۸۵۰
۳۰	۱۸۷۰۰۰	۳۲۵۰

ارقام زیر می توانند برای محاسبات بیشتر به کار بروند:

اتاق های انبار خنک با ساختمان چند طبقه: $8400-5000 \text{ KJ/Day/m}^2$

انبارهای خنک یک طبقه ای: $1700-1050 \text{ KJ/Day/m}^2$

ظرفیت نگهداری در هر متر مربع مساحت کف - نگهداری به طور آویزان - پس از کاهش تقریباً $20-15\%$ برای راهروها: گوسفند جوان $200-150$ (۶-۵ رأس)، خوک $300-250$ (کامل $3/5-3$ ، پهلوی $7-6$)، گوشت گاو 350 (۵-۴ تا یک چهارم گوشت گاو)

در هر متر- ریل کوتاه آویزان: ۵ شقه خوک یا ۳ تا یک چهارم گاو یا ۳-۲ گوساله فاصله مرکز تا مرکز ریل ها (ریل کوتاه): تقریباً $6/5$ متر، ارتفاع تا مرکز ریل: $2/5-2/3$ متر

فاصله ریل تا ریل (ریل بلند): $1/50-1/20$ متر با فضای عبور؛ ارتفاع مسیر لوله ای شکل: $3/3-3/3$ متر

در هر متر ریل بلند: $1/50-1$ متر (۲-۳ پهلوی گاو)، به اندازه بستگی دارد

تخمین شرایط لازم برای گوشت:

اتاق انبار خنک سازی سریع روزانه $31500-21000 \text{ KJ/m}^2/\text{h}$ اتاق انبار خنک سازی بسیار سریع $4200 \text{ KJ/m}^2/\text{h}$

اتاق نگهداری گوشت منجمد - ظرفیت نگهداری در هر متر مکعب از حجم اتاق: گوسفند جوان $500-400$ کیلو گرم؛ خوک منجمد $500-350$ کیلو گرم؛ گاو $500-400$ کیلو گرم

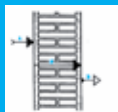
ارتفاع پشته سازی استاندارد: $2/5$ متر

چربی با گذشت زمان بر اثر اکسیژن و نور بو می گیرد بنابراین مدت نگهداری آن محدود است.

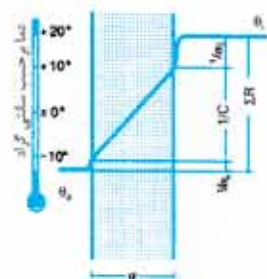
اتاق نمک سود کردن گوشت: دما $8-6$ درجه سانتی گراد

شرایط لازم برای خنک سازی هر متر مربع مساحت کف: روزانه $5000-4200$ KJ آب شور ظروف نمک سود کردن رطوبت را از هوا جذب می کند.

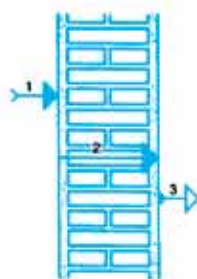
یک واگن ریل با بار 15000 کیلو گرم می تواند 170 پهلوی آویزان خوک را در مساحت $21/8$ متر مربع تحمل کند.



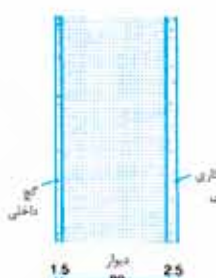
عایق بندی حرارتی و صوتی



کافی سے زیادہ ΣR ہے۔



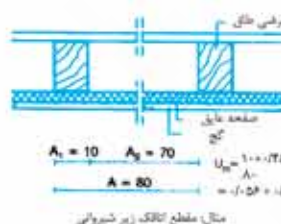
1. *Abstracts* of the papers presented at the conference.



مثال: دیوار / بتن متخلخل ناحیه شده، ۵۰۰ ضخامت ۳۰۰
پس از بتن پکاری و آلودگی‌های شده است

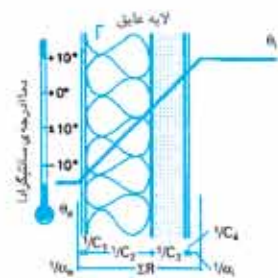
محاسبه کمیت U یک قطعه چند لایه

$$U_m = \frac{A_1}{A} U_1 + \frac{A_7}{A} U_7 + \dots + \frac{A_n}{A} U_n$$

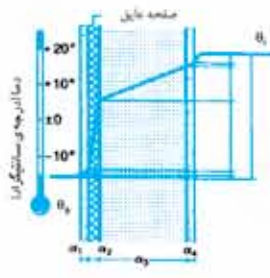


مثال: مقطع التاكيد (يرشدونهم)

محاسبه میانگین کمیت گرمایی غایب برای اطلاعات سرهم شده



آیه‌های متناسب با مفاد زیر عایق حرارتی، هر کدام
شماره داده شده‌اند.



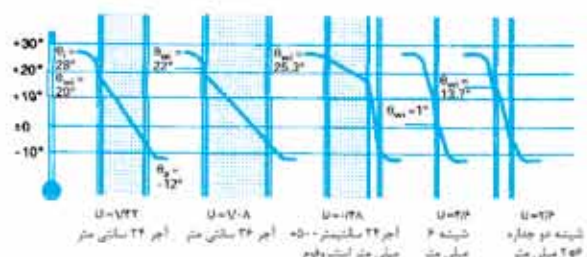
الذی یحیی الموتی لا یسکر بارو



مثال شکل ۵ است اما شکل بهم خورده ای دارد تا تغییرات دما را به صورت یک خط است نشان دهد.



تغیر نما در یک قطعه جلد لایه



منای سطح داخلی دیوار و قوس خای گرمایی ارتقاء یابد بالا می رود.

تغییرات دما در قطعات مختلف عایق کاری شده برای دمای داخلی $\theta_i = 28^\circ\text{C}$ و دمای
هوای بیرونی $\theta_a = 12^\circ\text{C}$ می باشد.

اصطلاحات فنی و مکانیزم

عایق گرمایی باید اتلاف گرما (مصرف) را به حداقل برساند تا امکان ذخیره سازی انرژی فراهم شود و برای ساکنین محیط مطلوبی را فراهم سازد و ساختمان را در برابر صدماتی که ممکن است بر اثر نوسانات شدید دمای (به ویژه میان) پیش بیایند حفظ کند. نمی توان مانع از تبادل گرما - همرفت گرما، انتقال گرما، تابش گرما و انتشار بخار آب - شد اما با عایق کاری گرمایی مناسب می توان میزان آن را کاهش داد.

اصطلاحات به کار برده شده در محاسبه کمیت های گرمایی عایق
اگرچه اغلب دما بر حسب درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) اندازه گیری می شود اما مقیاس
کلین ($\text{OK} = -273,15^{\circ}\text{C}$) نیز به کار برده می شود.

کمیت گرما بر حسب وات ساعت (Wh) است. ($1 \text{ Wh} = 3.6 \text{ KJ}$). ظرفیت گرمایی، گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ کیلوگرم ماده به ۱ کلوین، مقدار آمادگی برای پاسخ به گرمای درونی یا برای تغییر شرایط دمایی بیرونی است. ($1 \text{ kcal} = 4.18 \text{ kJ}$) گرمای لازم برای افزایش دمای یک کیلوگرم آب به دمای یک کلوین است.

هدایت گرمایی (C- Value)، بر حسب W/m^2K ، میزانی را اندازه گیری می کند که در آن ضخامت مشخصی از ماده با توجه به تفاوت دمایی میان سطوح سرد و گرم اجازه می دهد گرما انتقال یابد؛ در مورد مقاومت سطوح چیزی گزارش نشده است. قابلیت هدایت گرمایی (کمیت k یا λ خاص برای مواد مشخص، بر حسب W/mK)، یا $kcal/mhK$ ، میزانی را اندازه گیری می کند که در آن ماده یک جنس، گرما را انتقال می دهد: هرچه کمیت کوچکتر باشد هدایت گرمایی کمتر خواهد بود. مقاومت گرمایی (R Value = ضخامت / C)، تقابل انتقال گرمایی ($1/C$)، مقاومت مواد یا ساختار با ضخامت خاص برای انتقال گرما از راه هدایت است. مقاومت گرمایی ویژه (r value)، قابلیت هدایت دوسوم به است ($1/K$).

استانداردهای عایق مقاومتی UK از سال ۱۹۹۰ میلادی، با نام مقررات جدید ساختمان، تدوین شدند که در آن کمیت گرمایی عایق برای ارزیابی تغییرات دمای داخل یک قطعه ساختمان به خاطر معان و احتمال، آنسب به آن به کار می‌رود.

مقاومت گرمایی لایه مرزی ، $1/\alpha_a$ ، مقاومت گرمایی لایه مرزی هوا در یک قطعه ساختمانی است؛ $1/\alpha_a$ در خارج و $1/\alpha_i$ در داخل قطعه. هرچه شتاب جریان هوا کمتر باشد کمیت $1/\alpha$ بیشتر می شود. مقاومت کلی برای جریان گرما ΣR مجموع مقاومت یک قطعه در برابر هدایت حرارت است: $\Sigma = 1/\alpha_i + 1/c + 1/\alpha_a$

ضریب انتقال گرما (کمیت U) - مثل هدایت گرمایی - مقدار گرمایی را که ماده یا ضخامت خاصی هدایت می کند اندازه گیری می کند یعنی اتلاف گرما را و بدین ترتیب مبنایی برای محاسبات گرمایی فراهم می سازد اما محاسبه بر اساس تفاوت دما میان دماهای پیرامون طرف دیگر است؛ حساب از مقاومت سطح ساختمان گرفته می شود. به عنوان مهمترین ضریب محاسبه سطح عایق گرمایی، رقم آن در مقررات ساختمان تعیین می شود و به عنوان مبنای اندازه گیری توسط سازندگان سیستم های حرارتی مورد استفاده قرار می گیرد.

میانگین کمیت U ، پنجره (W) و دیوار (W) به صورت

$$U_{\mathfrak{m}(W)} = (U_{\mathfrak{m}} + F_{\mathfrak{m}} + U_W \times F_W) \div (F_{\mathfrak{m}} + F_W)$$

محاسبه می شود، F در اینجا مساحت سطح است. به همین صورت، ضریب یک المان ساختمان با مقادیر F و U قطعات سازنده المان - پنجره (w)، دیوار (W)، سقف (C)، مساحت سطح کف (f) و بام در تماس با هوا (r) - محاسبه می شود و فاکتورهای حداقل، بام، مساحت بام و مب: محاسبه می شوند:

$$U_m = \frac{U_w \times F_w + U_W \times F_W + U_r \times F_r + 0/8U_c \times F_c + 0/5U_f \times F_f}{F_w + F_W + F_r + F_c + F_f}$$

انتقال گرما در یک قطعه: مقداری از گرما از طریق لایه مرزی هوا هدایت می شود و سپس به سطح داخلی قطعه می رسد؛ مقداری از این گرما بر مقدار عایق گرمایی قطعه غلبه می کند تا به سطح خارجی برسد، بر لایه مرزی هوای خارجی غلبه می کند و به هوای بیرون می رسد. ۱۴. تغییرات دمایی در لایه های منفرد با درصدی که برای مقاومت جرمی برابر ΣR مشارکت دارد متناسب است. ۱۵.

مثال: اگر $1/\alpha_a + 1/c = 0.13 + 0.83 + 0.4 = 1.0$ پس $1/\alpha_a : 1/c : 1/\alpha_a = 0.13 : 0.83 : 0.4$ برای تفاوت دمایی 40°K بین بیرون و درون، تفاوت دما در لایه مرزی داخلی 0.13 از 40°K $5/4 = 40^\circ\text{K}$ دمای ماده 0.83% از 40°K $1/6 = 40^\circ\text{K}$ دمای لایه میانی خارج $0.4 = 40^\circ\text{K}$ $1/6 = 40^\circ\text{K}$

هرچه عایق گرمایی قطعه کمتر باشد دمای سطح داخلی قطعه پایین تر است، و ۷- میعان در این شرایط راحت تر صورت می گیرد. از آنجایی که دما به طور خطی در هر لایه تغییر می کند اگر قطعه در مقیاسی متناسب با عایق گرمایی لایه های انفرادی نشان داده شود $\leftarrow 5 - 6$ ، این به صورت یک خط مستقیم به نظر می رسد؛ بنابراین دیدن روابط آسانتر می شود. علاوه بر مسئله غلظت ($\leftarrow$ صفحه ۱۱۲) با در نظر گرفتن انبساط قطعه در برابر حرارت، تغییر دما اهمیت خاصی دارد.

۱ پخش بخار آب

بخار آب- یعنی حالت گازی آب- در نقطه‌ای جوش از آب جدا می‌شود. عمل تبخیر در هر دمایی که انجام شود، گرمای لازم برای تبدیل به حالت گازی (حدود ۷۰۰ وات ساعت) را از محیط اطراف می‌گیرد. بخار آب در هوا نامرئی است و به صورت ابرهایی از قطرات آب در هوا معلق است. هوا می‌تواند مقدار محدودی بخار را در خود نگه دارد. هرچقدر هوا گرم‌تر باشد، میزان بخار آب بیشتری را می‌تواند نگه دارد. رطوبت نسبی هوا، از طریق تعیین درصد حداکثر مقدار بخار آب در هوا به دست می‌آید.

مثال: مقدار بخار آب هوا در ۱۲/۳ بر حسب mbar

هوای ۲۰ درجه: $\frac{23.4}{mbar} \times \frac{12.3}{mbar} = 2.88$

هوای ۱۵ درجه: $\frac{17}{mbar} \times \frac{12.3}{mbar} = 2.09$

هوای ۱۰ درجه: $\frac{12}{mbar} \times \frac{12.3}{mbar} = 1.48$

اگر دمای هوا باز هم کاهش یابد، بخار آب موجود به حالت میعان می‌رسد و به آب تبدیل می‌شود. این مسأله صبح زود مشاهده می‌شود. دمایی که در آن رطوبت نسبی هوا به ۱۰۰٪ می‌رسد، «نقطه‌ی ذله» نامیده می‌شود.

فشار هوای جو ۱ bar یا ۱۰۰۰ mbar (با هکتوپاسکال نیز بیان می‌شود) می‌باشد. در مخلوط بخار آب و هوا، قسمتی از این فشار توسط بخار آب به وجود می‌آید که «فشار بخار» نامیده می‌شود. در عمل، این مقدار برای تعیین مقدار بخار آب هوا به کار می‌رود (۵، ۴). در این صورت، عمل پخش به راحتی دیده می‌شود (۰/۶ mbar معادل ۱ گرم آب در یک کیلوگرم هوا).

اختلاف‌های موجود در فشار بخار (۳) تفاوت محتوای مولکول‌های بخار آب در همان فشار کل (هوا) است. (برخلاف اختلاف فشار مطلق بر اساس یک دیگ بخار (۴). برای مثال در روکش‌ها و پوشش‌های بام ص ۷۹)

علاوه بر این، در طی عمل پخش، فشارهای مختلف بخار از طریق اشباع اجزاء ساختمان و لایه‌های آنها به حالت تعادل می‌رسد. لایه‌های اجزاء ساختمانی، از طریق مقاومت پخش (d) در برابر این فرایند مقاومت می‌کند. این عمل باعث ضخامت لایه‌ی هوا می‌شود که دارای همان مقاومت پخش است و از حاصل ضرب ضخامت لایه (d) و ضریب مقاومت پخش به دست می‌آید (۱۱۵-۱۱۶).

عمل پخش باعث افت فشار بخار در داخل اجزاء می‌شود. این افت فشار، در لایه‌های جداگانه و متناسب با مقاومت پخش کل همان جزء توزیع می‌شود که با اختلاف دما در خود جزء قابل مقایسه است. لایه‌های محافظ هوا را به دلیل ضخامت کم‌شان می‌توان نادیده گرفت (۰.۵ میلی‌متر در بیرون و ۲۰ میلی‌متر در داخل).

مثال: $\frac{13}{mbar} = \frac{8.0}{15} \times \frac{117}{mbar} = 1.17$ و $\frac{50}{20} = 2.5$ داخل

$\frac{10}{mbar} = 1.4 - 1.9$ اختلاف

$\frac{9}{8} mbar = \frac{9.4}{7} \times \frac{10.5}{mbar} = 1.08$ ؛ میلی‌متر $\times 4.5 \times 24$ دیوار آجری ۲۴۰ میلی‌متر

$\frac{0.6}{mbar} = \frac{5}{3} \times \frac{10.5}{mbar} = 16.5$ میلی‌متر $\times 26d \times 1$ اندود داخلی ۱۵ میلی‌متر

۱۱۴۰ میلی‌متر ۱۰۰٪

۱ مثال‌های پخش

برای جلوگیری از وارد شدن خسارت به ساختمان باید از ایجاد میعان در اجزاء ساختمانی جلوگیری کرد. میعان، زمانی صورت می‌گیرد که میزان بخار آب موجود در هوا بیشتر از مقدار بخار آب ممکن برای آن دما باشد. در مثال‌های (۷-۱۲)، جزء ساختمانی همراه با لایه‌ی هوای اطراف آن با توجه به عایق حرارتی با مقیاس نشان داده شده است. در این مثال‌ها، خط منحنی نشان دهنده‌ی حداکثر فشار بخار آب است که توسط اختلاف خطی دما به وجود می‌آید. برای جلوگیری از وارد شدن خسارت به ساختمان باید موارد زیر را رعایت کرد:

۱ عایق حرارتی کافی

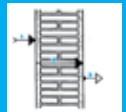
در مثال (۷)، نقطه‌ی یک لایه‌ی بدون میعان است. ولی در مثال (۸)، میعان در سطح داخلی این نقطه به وجود می‌آید و این، به دلیل زیاد بودن سهم لایه‌ی هواست. ضخامت لایه‌ی هوا نباید از یک مقدار مشخص X نسبت به مقاومت گرمایی R بیشتر شود (۶).

۱ لایه‌بندی صحیح

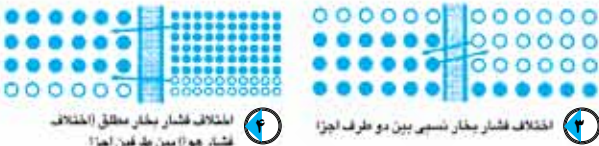
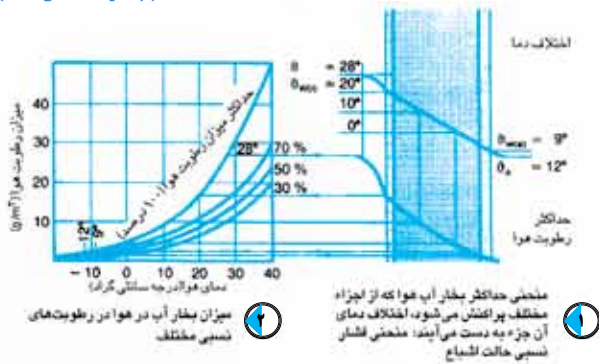
شیب منحنی پخش، تا حد امکان باید در داخل زیاد و در بیرون بدون شیب باشد (۹). در غیر این صورت باعث میعان می‌شود. این شیب از ضریب لایه‌ی ای به دست می‌آید. در داخل، ضریب مقاومت پخش بالا و هدایت گرمایی خوب باعث افزایش ضریب لایه‌ی ای می‌شود و در بیرون، ضریب مقاومت پخش کم و هدایت گرمایی ضعیف باعث کم شدن ضریب لایه‌ی ای می‌شود.

۱ محل مناسب لایه‌ی نم‌بند

اگر لایه‌ی نم‌بند در قسمت بیرون باشد، باعث افت فشار بخار در آنجا می‌شود که حاصل آن میعان است (۱۱). برای جلوگیری از این موضوع، لایه‌ی نم‌بند باید در داخل باشد و سهم لایه‌های زیر لایه‌ی نم‌بند در مقاومت کل حرارتی R نباید بیشتر از مقدار مشخص X باشد (۶).

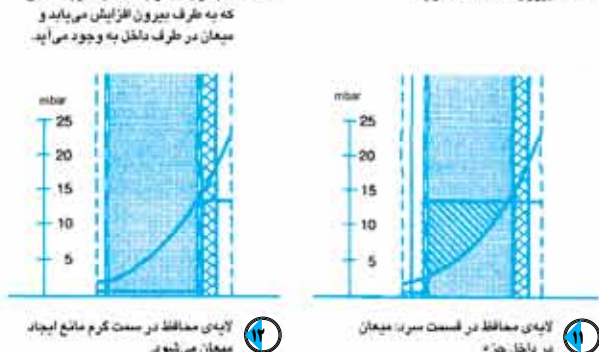
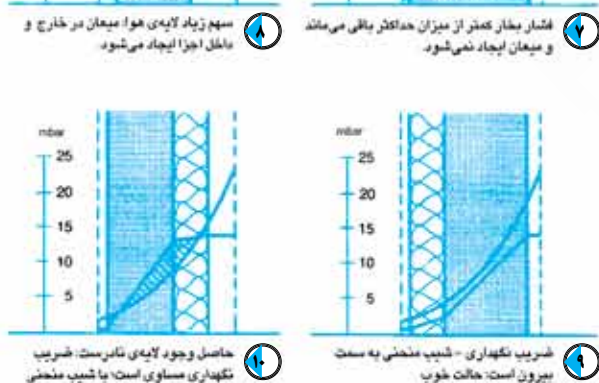
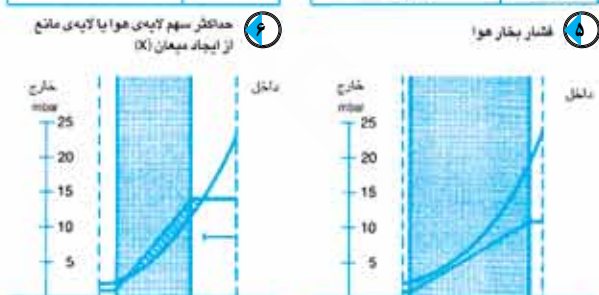


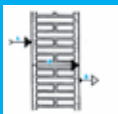
عایق بندی حرارتی و صوتی



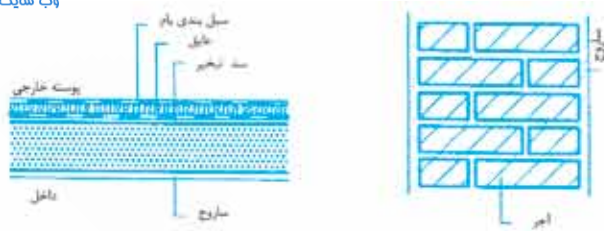
دما (°C)	حداکثر فشار بخار در هوا (p, mbar)
-10	26.9
-5	40.9
0	62.3
+5	88.9
+10	125.2
+15	173.9
+20	238.1
+25	323.0

دمای بیرون (°C)	رطوبت نسبی هوا	حداکثر سهم لایه‌ی هوا یا لایه‌ی مانع از ایجاد میعان (X)
-12	7.8% 25% 33.5%	
15	6.2% 23% 30.8%	
-18	5.0% 21% 28.4%	

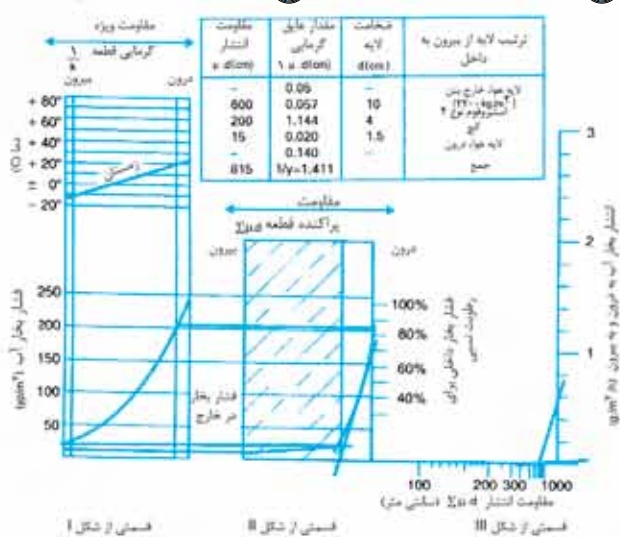




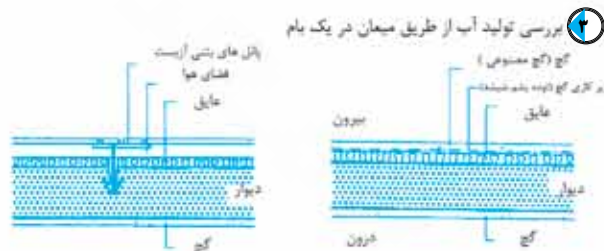
عایق بندی حرارتی و صوتی



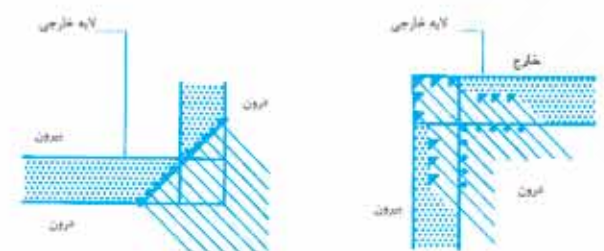
دیوار بدون درز فاقد عایق (1) بام بدون درز با پوسته خارجی (2)



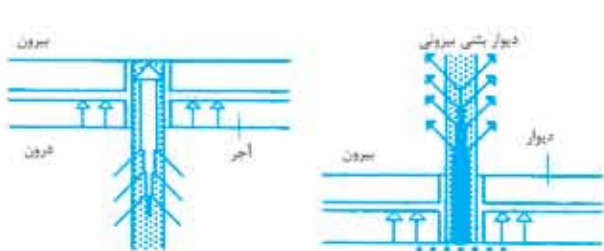
قسمتی از شکل I قسمتی از شکل II قسمتی از شکل III



دیوار بدون درز با پوسته خارجی ضد تبخیر آب (4) دیوار بدون درز با پوسته خارجی تهویه پستی (5)



آب حاصل از میعان روی سطح داخلی گوتشه (6) در گوتشه داخلی بر اثر میعان آب جمع نمی شود (7)



آب حاصل از میعان روی سطح بزرگ خارجی (8) پیرونی کشیدن حرارت در هر واحد (9) سطح - روی سطح بزرگ داخلی پل سرد بسیار کم است

1 انواع ساختمان

ساختمان بدون سد تبخیر 1

ساختمان معمولی دارای لایه های کند کننده تبخیر نمی باشد. لایه ها باید طوری فراهم شوند که میعانی صورت نگیرد: فاکتور 8 لایه برای عایق کاری کافی گرمایی، باید از داخل به خارج قرار گیرد. در محیط های بسیار مرطوب (مثلا استخر های شنا) تغییر فشار بخار آب چه به طور هندسی چه از راه محاسبات باید بررسی شود.

نکته: در خارج از لایه های عایق گرمایی ای که اندود معمولی دارند به خاطر تجمع گرما و مقاومت برشی کم ماده اصلی، احتمال خطر ترک خوردگی وجود دارد. بنابراین پس از اندود کاری باید پشم شیشه کار گذاشته شود (اما نه در استخر های شنا - مراجعه کنید به صفحات 3-242).

ساختمان با سد تبخیر 2

در بنای ساختمانهای جدیدتر ("بام گرم"، "نمای گرم") یک لایه خارجی ضد بخار آب و غیر قابل نفوذ وجود دارد که موجب می شود به یک سد داخلی تبخیر نیاز باشد (صفحه 112). در قطعات عمودی انجام این کار دشوار است: فرم بهتر ساختمان برای فراهم سازی یک پوسته خارجی تهویه پستی است (به جز دیوارهای پیش ساخته). نکته: عایق گرمایی، شامل لایه مرزی هوا روی لایه های بالای سد میعان، نباید از سطح خاصی از مشارکت در مقاومت گرما جلوتر رود (صفحه 112). در ساختمان های جامد (solid)، می توان با یک لایه حفاظت کننده از سد تبخیر در برابر خسارات مکانیکی حفاظت نمود. از آنجایی که در داخل سد تبخیر اصلا فشار زیاد - مثل دیگ بخار - پیش نمی آید، در واقع فقط به فشار بخار آب (صفحه 112) - "غلظت فشار" حاصله از این لایه که غالبا به آن اشاره می شود - نیاز نمی باشد.

ساختمان دارای پوسته خارجی تهویه پستی 5

تهویه پستی جلوی تأثیر سد تبخیر لایه های خارجی نسبتاً محکم را می گیرد. این تهویه با استفاده از اختلاف ارتفاع (حداقل 10٪ میان هوای ورودی و خروجی) کار می کند. اگر اختلاف خیلی کوچک باشد لایه کند کننده تبخیر یا لایه سد مورد نیاز (تنظیم) ساختمان با یک سد تبخیر است در غیر این صورت در پوسته خارجی میعان و انتقال بخار آب به شدت وجود خواهد داشت. لایه گذاری روی پوسته داخلی باید مثل لایه گذاری ساختمان بدون سد تبخیر باشد. به هر حال پوسته داخلی همیشه باید در برابر هوا غیر قابل نفوذ باشد.

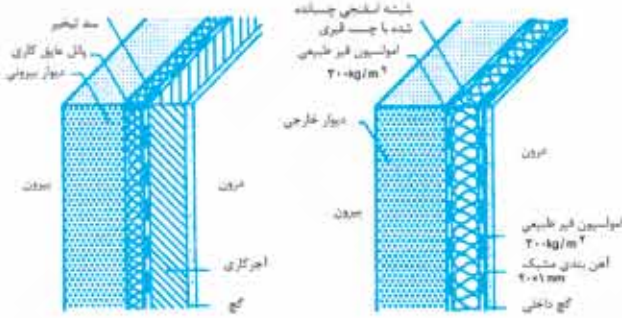
پل های سرد مکانهایی در ساختمان هایی هستند که نسبت به محیط خود عایق کاری گرمایی ضعیفی دارند. در این مکانها مشارکت لایه مرزی هوا با جریان مقاومت در برابر حرارت افزایش می یابد طوری که دمای سطحی سطح داخل پل سرد کاهش پیدا می کند و در آنجا میعان اتفاق می افتد. افزایش حرارت به خاطر پل سرد هزینه دارد به عبارت دیگر تا زمانی که پل سرد نسبتاً کوچک باشد بی اهمیت است؛ به هر حال شرایط برای پنجره های تک جداره که پل سرد هستند نیز در واقعیت اینگونه نیست (صفحه 111). برای جلوگیری از میعان روی سطح قطعات و نتایج ناخوشایند آن (رشد کپک و غیره) باید دمای سطح داخلی پل سرد افزایش پیدا کند. این کار را می توان با کاهش بیرون کشاندن حرارت از طریق پل سرد با یک لایه عایق در برابر "سرمای بیرونی" (افزایش عایق کاری گرمایی موجب کاهش درصد مشارکت لایه مرزی هوا برای مقاومت جریان گرما ΣR می شود) انجام داد یا حرارت ورودی به پل سرد را با افزایش سطح داخلی پل سرد زیاد کرد مثلاً محیط های خوب هدایت کننده برای پل سرد و یا وزیدن هوای گرم. این امر موجب کاهش واقعی مقاومت سطح داخلی $1/\alpha_i$ در رابطه با پل سرد و به تبع آن مشارکت لایه مرزی هوا برای مقاومت جریان گرمایی ΣR می شود. در شکل شماره 8 مثالهایی آورده شده است. به هر حال یک گوشه معمولی بیرونی در یک ساختمان، شکل 6، یک پل سرد می سازد زیرا در چنین نقطه ای، تضاد آن که در شکل 9 نشان داده شده اتفاق می افتد؛ سطح بزرگ بیرونی انتقال گرما به یک سطح کوچک داخلی گرمایی ورودی پیوسته است طوریکه عایق لایه مرزی هوا در گوشه ها بسیار بلند تر از روی سطح باشد. به همین دلیل اغلب در گوشه دیوارهایی که عایق گرمایی کمی دارند کپک و میعان دیده می شود.

1. دیوارهای بیرونی و بام

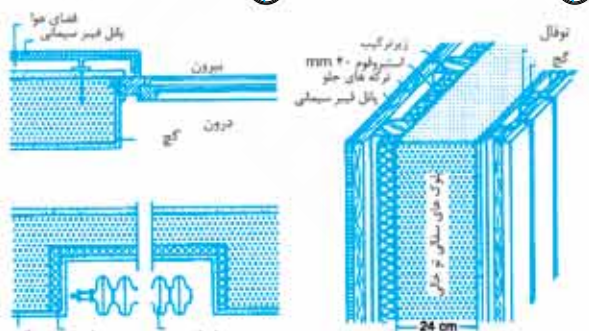
گچ معدنی نباید برای عایق کاری خارجی استفاده شود؛ در عوض یک نوع گچ هواخورد-سطحی باید به کار برود < 5 یا اگر لازم شد گچ مصنوعی (پشم شیشه مستحکم) با یک گچ معدنی روکار.

نکات ریزه کاری های مهم: لولاهای حرکت در اتصال سقف صاف، صفحات 1-8؛ دیگ بخار رادیاتور < 6. عایق گرمایی برای کاهش هزینه ها (دیوارهای نازک، دمای بیشتر) در لولاهای پنجره ها < 6 ضروری است.

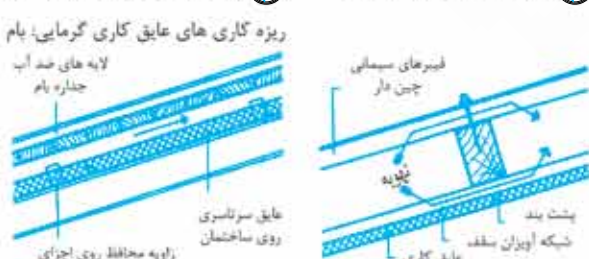
در مورد وضعیت خاص محیط های مرطوب (مثلاً استخرها) : عایق کاری بیشتر؛ حداکثر مشارکت تعداد X لایه داخلی (لایه مرزی هوا- لایه ها تا سد تبخیر < صفحه 113 - کوچکتر است). گچ مصنوعی در اینجا به کار می رود بنابراین یک پوشش هواخورد سطحی برای میعان، سد بهتری است < 5؛ یا از ترکیبی استفاده کنید که سد تبخیر < 4 دارد.



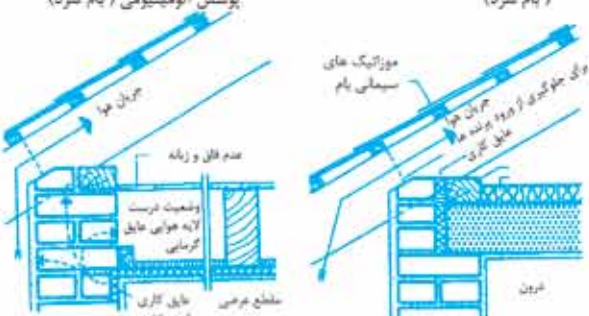
4. دیوار چند لایه با عایق کاری داخلی



5. دیوار چند لایه بدون سد تبخیر



6. بام سراسر در ساختمان تیرچوبی (بام سرد)



7. بام شیروانی با سقف تیرچوبی

8. بام شیروانی با سقف جامد (solid)

شرح و توضیح		ضخامت s	مقاومت گرمایی 1/A m²KW	
تیر پهن‌ترین وضعیت		تیر مرکب		
۱. بتن آرمه				
	کف شیاردار بتن آرمه ای (بدون ساروج)	120 140 160 180 200 220 250	0.06 0.07 0.08 0.09 0.10 0.11 0.12	
		500 (625.750) 500 (625.750) 500 (625.750)		
		کف تیر آهنی بتن آرمه ای (بدون ساروج)	120 140 160 180 200 220 240	0.06 0.07 0.08 0.09 0.10 0.11 0.12
			500 (625.750) 500 (625.750) 500 (625.750)	
		۲. کف های شیاردار / تیر آهنی بتن آرمه ای با بلوکهای توخالی سفالی		
			بلوکهای توخالی سفالی به عنوان اجزای واسطه با تیرمه تیرهای مقاطع (بدون ساروج)	115 140 165
			300 300 300 300 300	
			بلوکهای توخالی سفالی به عنوان اجزای واسطه با تیرمه تیرهای مقاطع (بدون ساروج)	190 225 240 265 290
		300 300 300 300 300		
	۳. کف های بتن آرمه با بلوکهای سفالی توخالی			
		بلوکهای سفالی توخالی برای اتصالات جزئی لیه به لیه دوغابی	115 140 165 190 225 240 265 290	0.06 0.07 0.08 0.09 0.10 0.11 0.12 0.13
			250 250 250 250	
		بلوکهای سفالی توخالی برای اتصالات کامل لیه به لیه دوغابی	115 140 165 190 225 240 265 290	0.06 0.07 0.08 0.09 0.10 0.11 0.12 0.13
			250 250 250 250	
		۴. تیر آهن های تو خالی بتن آرمه بدون ساروج		
			بدون ساروج	65 80 100

1. مقاومت گرمایی (کمیت عایق) 1/A m²Kw

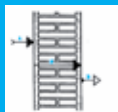
نوع بتن	وزن بتن خام (kg/m³)	37.5	31.25	25.0	18.75	12.5
بتن معمولی - بتن اسفنجی بتن سبک وزن بتن توکام بتن معمولی توکام	400 500 600 800	2.68 ⁽¹⁾ 2.34 ⁽¹⁾ 1.97 ⁽¹⁾ 1.63 ⁽¹⁾	2.23 ⁽¹⁾ 1.95 ⁽¹⁾ 1.64 ⁽¹⁾ 1.36 ⁽¹⁾	1.76 ⁽¹⁾ 1.56 ⁽¹⁾ 1.32 ⁽¹⁾ 1.09 ⁽¹⁾	1.34 ⁽¹⁾ 1.17 ⁽¹⁾ 0.99 ⁽¹⁾ 0.82 ⁽¹⁾	0.89 ⁽¹⁾ 0.78 ⁽¹⁾ 0.66 ⁽¹⁾ 0.54 ⁽¹⁾
بتن آرمه سبک وزن در ساختار سبک، بتن سبک از خاک رس معدنی شده (expanded)، سنگ لوح معدنی شده، و غیره بدون حمله های کار در	800 1000 1200 1400 1600	1.29 ⁽¹⁾ 0.99 ⁽¹⁾ 0.79 ⁽¹⁾ 0.60 ⁽¹⁾ 0.51 ⁽¹⁾	1.04 ⁽¹⁾ 0.82 ⁽¹⁾ 0.63 ⁽¹⁾ 0.50 ⁽¹⁾ 0.43 ⁽¹⁾	0.83 ⁽¹⁾ 0.66 ⁽¹⁾ 0.50 ⁽¹⁾ 0.40 ⁽¹⁾ 0.34 ⁽¹⁾	0.63 ⁽¹⁾ 0.49 ⁽¹⁾ 0.38 ⁽¹⁾ 0.30 ⁽¹⁾ 0.26 ⁽¹⁾	0.41 ⁽¹⁾ 0.33 ⁽¹⁾ 0.25 ⁽¹⁾ 0.20 ⁽¹⁾ 0.17 ⁽¹⁾
بتن سبک وزن با ترکیبات خالی و پرچم بام، بدون طبقه های کار در	600 1000 1400 1800	1.70 ⁽¹⁾ 1.04 ⁽¹⁾ 0.66 ⁽¹⁾ 0.41 ⁽¹⁾	1.42 ⁽¹⁾ 0.87 ⁽¹⁾ 0.55 ⁽¹⁾ 0.34 ⁽¹⁾	1.14 ⁽¹⁾ 0.69 ⁽¹⁾ 0.44 ⁽¹⁾ 0.27 ⁽¹⁾	0.85 ⁽¹⁾ 0.52 ⁽¹⁾ 0.33 ⁽¹⁾ 0.20 ⁽¹⁾	0.57 ⁽¹⁾ 0.35 ⁽¹⁾ 0.22 ⁽¹⁾ 0.14 ⁽¹⁾
بتن آرمه	(2400)	0.18	0.15	0.12	0.09	0.06

اجزای بتنی بزرگ مقاومت گرمایی 1/A m²Kw

کاربرد بتن آرمه سبک (مثلاً برای ایوان ها) موجب ارتقاء عایق گرمایی تا ۶۸٪ می شود



عایق بندی حرارتی و صوتی

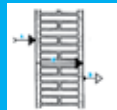


عایق بندی حرارتی و صوتی

۴. مصالح بنایی، شامل اتصالات ملاتی			
مصالح بنایی در آجرهای دیوار	۴.۱		
آجر سفت (solid) نمای بیرونی، آجر سوراخ دار نما به طور عمودی، آجر سرامیکی نما	۴.۱.۱	50/100	0.81 0.96 1.2
آجر سفت، آجر سوراخ دار به طور عمودی	۴.۱.۲	5/10	0.50 0.58 0.68 0.81 0.96
بلوکهای سفالی نوحالی	۴.۱.۳	5/10	0.36 0.39 0.42 0.45
بلوکهای سفالی نوحالی و سبک	۴.۱.۴	5/10	0.30 0.33 0.36 0.39
مصالح بنایی از سنگ ماشه آهکی	۴.۲	5/10	0.50 0.58 0.70 0.79 0.99
		15/25	1.1 1.3
مصالح بنایی از سنگ ریخته گری (foundry)	۴.۳	70/100	0.47 0.52 0.58 0.64 0.70 0.76
مصالح بنایی از بلوکهای بتنی متخلخل	۴.۴	5/10	0.22 0.24 0.27 0.29
مصالح بنایی از بلوکهای بتنی	۴.۵		
بلوک های نوحالی از جنس بتن سبک، یا ترکیبات منفذدار بدون ترکیب ماسه کوارتز	۴.۵.۱		
بلوک ۲۰x۲۰، عرض	۴.۵.۱.۱	5/10	0.29 0.32 0.35 0.39 0.44 0.49 0.60 0.73
بلوک ۲۰x۲۰، عرض	۴.۵.۱.۲	5/10	0.29 0.34 0.39 0.46 0.55 0.64 0.76 0.90
بلوکهای سفت از بتن سبک وزن	۴.۵.۲		
بلوکهای سفت	۴.۵.۲.۱	5/10	0.32 0.34 0.37 0.40 0.43 0.46 0.54 0.63 0.74 0.87 0.99
بلوکهای سفت (جنای از بلوکهای سفت S-W سنگ خرازی طبیعی مثل موارد ۴.۵.۲.۳ و ۴.۵.۲.۴ خاک رس حجیم شده، مثل موارد ۴.۵.۲.۴)	۴.۵.۲.۲	5/10	0.29 0.32 0.35 0.39 0.43 0.46 0.54 0.63 0.74 0.87 0.99
بلوکهای بتنی S-W از جنس سنگ خرازی طبیعی	۴.۵.۲.۳	5/10	0.20 0.22 0.25 0.28
بلوکهای سفت S-W از جنس خاک رس حجیم شده	۴.۵.۲.۴	5/10	0.22 0.24 0.27 0.31

انواع	مواد	چگالی نامی یا طبقه بندی چگالی یا عالی (kg/m³)	مقادیر محاسبه شده قابلیت هدایت گرما (W/mK)	مقادیر استاندارد ضریب نفوذ حرارتی (m²h/K)
۱. انشود، شمشه (screed)، و سایر لایه های ملات				
۱.۱	ملات آهک، ملات بتنی آهک، ملات آهک هیدرولیک	15/35	0.87	(1800)
۱.۲	ملات بتنی	15/35	1.4	(2000)
۱.۳	گچ آهک، گچ، ملات بی آب، ملات آهکی بی آب	10	0.70	(1400)
۱.۴	آلودکاری بدون مواد اضافی	10	0.35	(1200)
۱.۵	شمشه بی آب		1.2	(2100)
۱.۶	شمشه بتنی	15/35	1.4	(2000)
۱.۷	شمشه منبری			
۱.۷.۱	لایه طبقه ها و لایه های زمین طبقات دو لایه ای		0.47 0.70	(1400) (2300)
۱.۷.۲	پوشش آسفالت گف، ضخامت ۱۵ mm	۱۵	0.90	(2300)
۲. اجزای بزرگ				
۲.۱	بتن استاندارد ۲ بتن شنی یا بتن خرد شده (broken) یا ساختار سسته، همچنین بتن آرمه	70/150	2.1	(2400)
۲.۲	بتن سبک و بتن آرمه با ساختار بسته ساخته شده با استفاده از ترکیبات افزودنی یا سطح متخلخل بدون هیچ ترکیب شن کوارتز	70/150	0.39 0.44 0.49 0.55 0.62 0.70 0.79 0.89 1.0 1.3 1.6	800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1800 2000
۲.۳	بتن متخلخل سخت شده بر اثر بخار	5/10	0.14 0.16 0.19 0.21 0.23	400 500 600 700 800
۲.۴	بتن سبک وزن با ساختار متخلخل			
۲.۴.۱	با ترکیبات غیر متخلخل مثل شن	3/10	0.81 1.1 1.4	1600 1800 2000
۲.۴.۲	با ترکیبات متخلخل بدون ترکیبات شنی کوارتز	5/15	0.22 0.26 0.28 0.36 0.46 0.57 0.75 0.92 1.2	600 700 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000
۲.۴.۲.۱	به کار بردن فقط سنگ خارا	5/15	0.15 0.18 0.20 0.24 0.27 0.32 0.44	500 600 700 800 900 1000 1200
۲.۴.۲.۲	به کار بردن صرفاً خاک رس حجیم شده	5/15	0.18 0.20 0.23 0.26 0.30 0.35 0.46	500 600 700 800 900 1000 1200
۳. پانل های ساختمان				
۳.۱	پانلهای بتنی آریست	20/50	0.58	(2000)
۳.۲	پانلهای ساختمانی سیمان متخلخل، فوم بتن آرمه			
۳.۲.۱	با ضخامت استاندارد اتصال و شن آهک دیوار		0.22 0.24 0.27 0.29	500 600 700 800
۳.۲.۲	با اتصالات ظریف	5/10	0.19 0.22 0.24 0.27	500 600 700 800
۳.۳	پانل های دیوار از جنس بتن سبک	5/10	0.29 0.32 0.37 0.47 0.58	800 900 1000 1200 1400
۳.۴	پانل های دیوار از سنگ گچ، همچنین دارای منافذ و حفره، پر شده از مواد یا ترکیبات	5/10	0.29 0.35 0.41 0.47 0.58	600 750 900 1000 1200
۳.۵	پانلهای صفحات سنگ گچ	8	0.21	(900)

مقادیر مشخصه برای استفاده در تخمینهای حفاظت رطوبتی و حرارتی



عایق بندی حرارتی و صوتی

آیتم	مواد	چگالی ناخالص یا طبقه بندی چگالی ناخالص ρ_{app}	مقادیر محاسبه شده قابلیت هدایت گرمایی λ_{app}	مقادیر استاندارد ضریب نفوذ حرارتی μ
4.5.3	بلوک های توخالی و بلوکهای توخالی T از بتن استاندارد با یک ماسخ بسته			
4.5.3.1	بلوک ۲-k، عرضی	(≤ 1800)	0.92	
4.5.3.2	بلوک ۲-k، عرضی	(≤ 1800)	1.3	
5 مواد عایق کتری گرمایی				
5.1	پانل های فایبر لغته چوبی سبک پانل های فایبر لغته چوبی سبک وزن	(360-480) (570)	0.093 0.15	2/5
5.2	پانلهای چند لایه سبک وزن ساختمانی از جنس ورق های اسفنجی پلاستیکی یا پوشش های از جنس پانلهای اسفنجی پلاستیکی فایبر معدنی لایه های فایبر چوبی (لایه های منفرده) ضحالت لایه های فایبر چوبی (لایه های منفرده) با ضحالت کمتر از ۱۰ میلی متر نباید وقتی مقاومت گرمایی R_{v} را محاسبه می کنند در نظر گرفته شوند	(≥ 15) (460-650) (360-460) (800)	0.040 0.15 0.063	20/70
5.3	پلاستیک اسفنج در محل ساخت و ساز تولید می شود			
5.3.1	اسفنج پلی یورتان (PUR)	(≥ 37)	0.030	30/100
5.3.2	زیرین یوریا فرمالتید (UF) - اسفنج	(≥ 10)	0.041	1/3
5.4	ماده عایق چوب پنبه ورق های چوب پنبه گروه هدایت گرمایی	045 060 065	0.045 0.060 0.065	5/10
5.5	پلاستیک اسفنجی			
5.5.1	گروه هدایت گرمایی اسفنج معدنی پلیستورین	025 030 035 040	0.025 0.030 0.035 0.040	20/50 30/70 40/100 80/300
5.5.2	گروه هدایت گرمایی اسفنج معدنی پلی یورتان	020 025 030 035	0.020 0.025 0.30 0.035	30/100
5.5.3	زیرین فلیک (PF) - گروه هدایت گرمایی اسفنج معدنی	030 035 040 045	0.030 0.035 0.040 0.045	30/50
5.6	گروه هدایت گرمایی مواد عایق کاری فایبر گیاهی و معدنی	035 040 045 050	0.035 0.040 0.045 0.050	1
5.7	گروه هدایت گرمایی نسبیته فوم	045 050 055 060	0.045 0.050 0.055 0.060	100 to 105
6 چوب و مواد چوب				
6.1	چوب			
6.1.1	چوب صنوبر، کاج، چنار	(600)	0.13	40
6.1.2	مواد الوار	(800)	0.20	
6.2	نخسته چندلا			
6.2.1	نارویان	(800)	0.15	50/400
6.2.2	نارویان	(700)	0.13	50/100
6.2.2.1	پانل های مساف فشرده			
6.2.2.2	پانل های لشراف پرده (پانل های کامل بدون نخسته پوسته)	(700)	0.17	20
6.2.3	نخسته خردود چوب	(1000)	0.17	70
6.2.3.1	نخسته خردود چوبی متراکم	200 300	0.045 0.056	11
6.2.3.2	نخسته خردود چوب متخلخل و نخسته خردود فایبر			
7 پوشش ها، مواد سیل بندی و رل های سیل بندی				
7.1	پوشش گف			
7.1.1	ایپولکوم (متمم)	(1000)	0.17	
7.1.2	ایپولکوم چوب پنبه ای	(700)	0.081	
7.1.3	پوشش های مرکب ایپولکومی	(100)	0.12	

7.1.4	پوشش های پلاستیکی مثلاً بی وی سی	(1500)	0.23	
7.2	مواد سیل بندی - رل های سیل بندی			
7.2.1	مالات غیر اسفالت - ضخامت	(2000)	0.70	11
7.2.2	قیر طبیعی	(1100)	0.17	
7.2.3	نوارهای روکش سفید ، رل های سیل بندی سفید			
7.2.3.1	رل های فایبر سفید	(1200)	0.17	10000/ 80000
7.2.3.2	رل های بدون روکش فایبر سفید	(1200)	0.17	2000/ 20000
7.2.3.3	رل های پلاستیکی سفید			
7.2.4	بام پوش های تویی پلاستیکی			
7.2.4.1	بی وی سی نرم			10000/ 25000
7.2.4.2	بی ای سی			400000/ 1750000
7.2.4.3	OK ۲۸۰۸			50000/ 75000
7.2.4.4	OK ۲۸۰۹			
7.2.5	ورقه غا			
7.2.5.1	ورقه های بی وی سی - ضخامت			20000/ 50000
7.2.5.2	ورقه های پلی اتیلن - ضخامت			100000
7.2.5.3	ورقه های آلومینیومی - ضخامت			11
7.2.5.4	ورقه های سایر فلزات - ضخامت			11
A سایر مواد معدنی				
8.1	شن ریزی نرم (loose ballasting) ، پوشانده شده			
8.1.1	از جنس مواد متخلخل سنگ مرمریاد حجیم شده میکای حجیم شده تراشه های چوب پنبه - حجیم شده تفلان کوره بلند	(≤ 1000) (≤ 1000) (≤ 2000) (≤ 5000) (≤ 4000) (≤ 10000) (≤ 1200) (≤ 1500)	0.060 0.070 0.060 0.13 0.16 0.19 0.22 0.27	
8.1.2	خاک رس حجیم شده بنده (با سنگ لوح slate)	(15)	0.045	
8.1.3	سنگ ریزه های سنگ جاز سنگ شکسته نرم (سنگ)	(1800)	0.70	
8.2	سنگ فرش	(2000)	1.0	
8.3	شیشه	(2500)	0.80	
8.4	سنگ طبیعی			
8.4.1	سنگ بلوری دگرگون (گرانیت، بازالت، مرمر)	(2800)	3.5	
8.4.2	سنگ رسوبی (سنگ ماسه، دگرگونی، گنگومر)	(2600)	2.3	
8.4.3	سنگ متخلخل طبیعی (lignous) (لشاخته)	(1600)	0.55	
8.5	خاک (رطوبت طبیعی)			
8.5.1	ماسه ماسه و شن		1.4	
8.5.2	خاک چسناک		2.1	
8.6	مرمریاد و موزائیک شیشه ای (glass mosaic)	(2000)	1.2	100/300
8.7	کچ عایق بندی گرمایی	(600)	0.20	5/20
8.8	کچ مصنوعی رزین	(1100)	0.70	50/200
8.9	فلزات			
8.9.1	فولاد		60	
8.9.2	مس		380	
8.9.3	آلومینیوم		200	
8.10	لاستیک (معدنی)	(1000)	0.20	

- ۱- مقادیر چگالی ناخالص در کرشه ها فقط برای تعیین کمیت های مربوط به مساحت به کار می روند، تا حفاظت حرارتی در تابستان را نشان دهند.
- ۲- مقادیر چگالی ناخالص مربوط به سنگ ، مشخصات طبقه مطابق با استانداردهای مواد مربوطه می باشند.
- ۳- مقادیر محاسبه شده ارائه شده هدایت گرمایی در مصالح بنایی ممکن است تا حد ۰/۰۶ w/(mk) کاهش یابند وقتی ملات سبک استاندارد بنایی از ترکیباتی که ساختار متخلخل دارند، بدون ترکیب ماسه ای کوآرتز - با چگالی ناخالص ملات جامد کمتر از 1000 kg/m^3 به کار می روند به هر حال مقادیر کاهش یافته بلوک های بتنی متخلخل - آیتم های ۴.۵، ۲.۴ و ۴.۵، ۲.۴ - باید کمتر از آیتم های ۲.۴، ۲.۱ و ۲.۴، ۲.۲ باشند.
- ۴- مقادیر نسبی و نه چندان مطلوب، باید برای ساختن ساختمان به کار روند.
- ۵- در عمل R_{v} دربرجه تبخیر باید بزرگتر از ۱۵۰۰ m باشد.
- ۶- برای ترکیبات ماسه ای کوآرتز ، مقادیر محاسبه شده هدایت گرمایی ۲۰ درصد افزایش می یابند.
- ۷- در بلوکهای توخالی ترکیبات ماسه ای کوآرتز ، مقادیر محاسبه شده هدایت گرمایی باید برای بلوکهای k-۲ تا ۲۰ درصد و برای بلوکهای k-۳ و بلوکهای k-۴ تا ۱۵ درصد افزایش یابد.
- ۸- پانلهای که ضخامت کمتر از ۱۵ mm دارند نباید برای عایق کاری گرمایی به حساب آیند
- ۹- برای پانل های عایق صوت در پلکان ها که از جنس مواد اسفنجی پلاستیکی یا مواد عایقی فایبری هستند مقاومت ویژه گرما $\Lambda/1$ در همه موارد روی بسته بندی ها ذکر می شوند
- ۱۰- مقادیر محاسبه شده ارائه شده هدایت گرمایی R_{v} برای کاربرد رگه های نامنظم در چوب و در زاویه های قائمه برای صفحه پانل ساخته شده از مواد الوار به کار برده می شوند. اگر اطلاعات دقیقتری در دست نباشد با توجه به چوب در جهت رگه ها و مواد الوار در صفحه پانل ، تقریباً ۲.۲ برابر مقادیر باید در نظر گرفته شود.
- ۱۱- استاندارد کردن این مواد نباید برحسب مقادیر عایق گرمایی باشد. مقادیر داده شده هدایت گرمایی، مقادیر محدود کننده بالا را نشان می دهند
- ۱۲- با توجه به شن ریزی نرم ، چگالی ها به عنوان چگالی های حجمی ارائه می شوند.

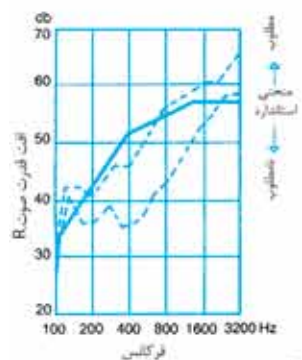
مقادیر مشخصه برای کاربرد در تخمین های حفظ گرمایی و رطوبتی

میانگین دامنه شنوایی - فرکانس سکوی میانی - آستانه درد
- فشار صدا - شدت صدا (sound intensity) - آستانه شنوایی - دسیبل (واحد اندازه گیری صوت)

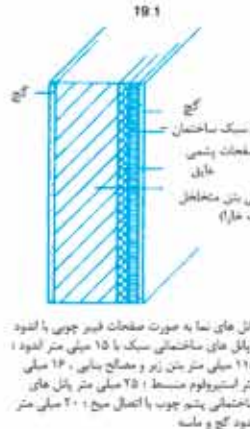
صدا با ارتعاش مکانیکی و امواج فشار انتشار پیدا می کند- نسبت به فشار اتمسفر چند میکروبار (μb) ، فشار به طور جزئی افزایش یا کاهش پیدا می کند. (نوسان فشار حاصله از سخن گفتن با صدای بلند حدود یک میلیونیم فشار اتمسفر است.) دامنه فرکانس صداها و ارتعاشات قابل شنیدن برای انسان $20000\text{ Hz} - 20\text{ Hz}$ ($1\text{ Hz} = 1$ چرخه در هر ثانیه) است. به هر حال تا جایی که ساختمان در نظر گرفته شود دامنه مهم $3200\text{ Hz} - 100$ است که گوش انسان به آن به ویژه حساس است. در دامنه شنیدار انسان ، فشار صدا از آستانه شنیدن تا آستانه درد 120 است. این دامنه شنوایی به 12 بخش تقسیم می شود که به آنها بل می گویند (با توجه به نام ای-جی بل ، مخترع تلفن). از آنجایی که 0.1 بل (یا $1\text{ decibel} = 1\text{ dB}$) کوچکترین تفاوت در فشار صدای قابل شنیده شدن برای گوش انسان در فرکانس نرمال 1000 Hz است، دسیبل اندازه فیزیکی شدت صدا ،مرتبط با مساحت سطح واحد 1 است. معمولاً میزان صدای مزاحم (نویز) تا 60 dB به صورت dB(A) نشان داده می شود؛ میزان نویزی که بیشتر از 60 dB باشد به صورت dB(B) نشان داده می شود که واحدی است که تقریباً معادل واحد قبلی ، فن، است.

برای صدای هوایی ، تفاوت میزان صدا (بین میزان اصلی صدا و میزان صدای عایق بندی شده) برای نشان دادن درجه صدای عایق بندی شده به کار می رود. برای صدای انتشار یافته - جسمی ، یک میزان حداکثر داده می شود که باید در سطح صدای مزاحم (نویز) استاندارد باقی بماند. عایق صوتی ، اساساً به خاطر جرم ، با استفاده از اجزای سنگین و ضخیمی فراهم می شود که در آنها انرژی صدای هوایی ابتدا از طریق انتقال صدای هوایی در اجزا پراکنده می شود سپس از طریق تحریک جرم خود اجزا و در آخر با انتقال برگشتی به هوا، پراکنده می شود. اگر اجزا مستقیماً تحریک شوند (صدای جسم) عایق کردن آن به طور طبیعی کمتر می شود.

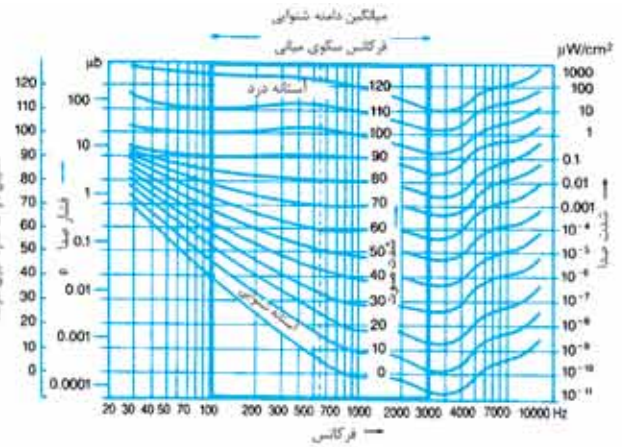
ساختمان سبک مهار کننده صدا ≤ 6 برای فراهم سازی عایق کاری صوتی از انتقال چندگانه (هوا به اجزا ، به هوا به اجزا به هوا) استفاده می کند؛ عایق کاری بهتر، نسبت به انتظاری که به خاطر جرم اجزا وجود دارد، تنها بالاتر از فرکانس طنین دار، که به هر حال نهایتاً باید کمتر از 100 Hz باشد، اتفاق می افتد. (این با فرکانس طنین دار نوسان یک در تاب خور که هنوز هم به خاطر تماس سبک تکان می خورد قابل مقایسه است. کند کردن حرکت در، با مانع گذاری آسان است؛ اینکه کاری کنیم در تندتر تکان بخورد دشوارتر است و به نیرو نیاز دارد.) فضای میانی، در ساختار دو جداره با مواد مهار کننده صدا پر می شود تا از بازتاب صدا به جلو و عقب جلوگیری کند. صدا به صورت موج طولی در هوا پخش می شود ≤ 3 ، اما در مواد جامد به صورت موج عرضی پخش می شود. سرعت انتشار امواج طولی 340 متر در ثانیه است اما در مواد این سرعت به جنس ماده ، ضخامت لایه و فرکانس بستگی دارد. فرکانسی که در آن شتاب انتشار یک موج عرضی در یک عنصر ساختاری 340 متر در ثانیه است، فرکانس مرزی نامیده می شود. در این فرکانس انتقال صدا از هوا به اجزاء و بالعکس خوب است بنابراین عایق کاری صوتی در اجزا مخصوصاً ضعیف است، ضعیف تر از آنچه از وزن دیوار انتظار می رود. برای اجزای کاملاً انعطاف پذیر ساختمان ، فرکانس مرزی نزدیک دامنه فرکانس علاقه است بنابراین خاصیت عایق کاری صوتی را به صورت کاهش یافته نشان می دهد. در اجزای ظریف و انعطاف پذیر فرکانس مرزی پایین تر از این دامنه فرکانس ≤ 5 است.



عایق صوتی هوایی دیوار: ۱ از اندازه گیری توسط پروفیسور گاسل، عایق صوتی بدون پوشش 7 dB با پوشش 20 dB



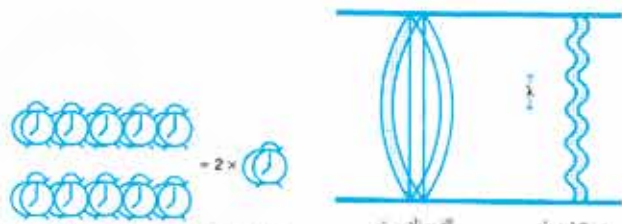
ساختار سبک مهار کننده صدا



ارتباط بین شدت بلندی (فن) ، فشار صوت (μb) ، میزان صدا (dB) و شدت صوت ($\mu\text{W/m}^2$)

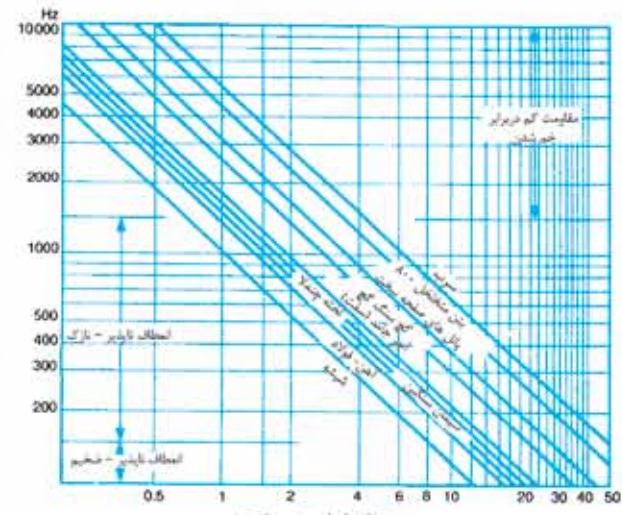
0-10	نقطه واکنش حساسیت شنوایی
20	صدای نرم خشن خشن برگهای درختان
30	حد پایین صداهای فعالیت‌های روزمره
40	میزان میانگین صداهای فعالیت‌های روزمره ، میزان صدای آرام گفتگو ، خیابان ساکت
50	میزان صدای نرمال گفتگو، موسیقی رادیو در فضای نرمال محیط‌های بسته
60	صدای جاروبرقی ، صدای عادی خیابان در محیط های تجاری
70	صدای ماشین نایب ، با صدای رنگ تلفن از فاصله یک متری
80	خیابانهای پر ترافیک، تانکی پر از ماشین نایب
90	کارخانه پرسودا
100	کارهای بسیار پر سروصدا (کارگاه کتری سازی و غیره)
100-130	

تقریباً شدت صدا



به طور کلی انسان ها صدایی را می شنوند که وقتی دیوار را بلندتر می شوند شدتشان فقط دوبرابر شود

حساسیت به شدت صدا



فرکانس مرز پائل ها در مواد مختلف ساختمانی

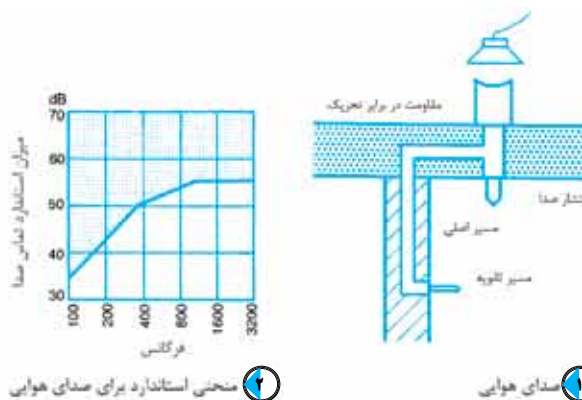
❶ عایق کاری صوتی

در صدای هوایی، امواج هوایی صوت، اجزا را تحریک می کنند؛ ۱؛ بنابراین تأثیر فرکانس مرزی بر عایق صدا افزایش می یابد ۵.

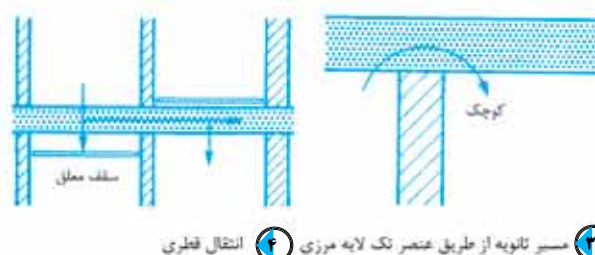
منحنی استاندارد نشان می دهد که تفاوت میزان صدا چقدر در فرکانس های منفرد باید بزرگ باشد، و حداقل باید به میزان عایق صدای ± 5 dB برسد. مقادیر توصیه شده ≤ 2 ؛ ضخامت مطلوب دیوار، ≤ 7

به هر حال، تأثیر صدای انتقال داده شده توسط مسیرهای ثانویه (مثلاً صدای پا) می تواند پراکنده تر از تماس باشد بنابراین، باید اینها را در محاسبات عایق صوت در نظر گرفت. (به همین دلیل همیشه نتایج آزمایش باید برای دیوارهای عایق کاری صوتی با ملاحظات مقرر مسیرهای عادی ثانویه حاصل شوند). اجزایی که در برابر خمیدگی سفت هستند و وزن در مساحت سطح واحد آنها $10-16 \text{ kg/m}^2$ است، مخصوصاً احتمال فراهم کردن مسیرهای ثانویه را دارند. بنابراین دیوارهای جداکننده اتاق نشیمن - که توسط چنین اجزایی به صورت دیوارهای جانبی اتصال پیدا کرده اند- باید وزنشان حداقل 40 kg/m^2 باشد. (از آنجایی که دیوارهای اتصال دهنده دارای وزن سطح بیش از 250 kg/m^2 هستند این رقم می تواند 350 kg/m^2 باشد).

درها و پنجره ها، با ویژگی های عایق کاری پایین آوردن صدا ← ۶، تأثیر خاص و معکوسی بر عایق کاری بر ضد صدای هوایی دارند. بخش کوچکی از سطح که توسط منافذی اشغال شده، معمولاً در معرض یک رقم عایق صوت قرار می گیرد که کمتر از میانگین محاسباتی مهار کننده صدای دیوار و منافذ است. بنابراین عایق کاری صوتی در یا پنجره باید همیشه تا حد امکان پیش رود. دیوارهایی که عایق کاری صوتی ناکافی دارند می توانند با افزودن یک پانل روکار بسست ← ۶ صفحه ۱۱۷، بهتر شوند یا اینکه دو پانل دیواری هر کدام به طور مجزا و کامل زیر کار قرار داده شوند. پانل های انعطاف پذیر به پل های صوتی کوچک نسبتاً حساس هستند (بر خلاف پانل های سفت). متد های آزمایش نوع ساختمان همیشه در دیوارهای دو لایه عایق کاری صوتی به کار بروند. لایه های پوششی گچ روی مواد عایق کاری ای که استحکام استاندارد دارند (استلاستروفوم استاندارد) به طور چشمگیری عایق کاری صوتی را کاهش می دهند.



عایق بندی حرارتی و صوتی



خدمات (OTI) بر مساحت سطح
 واحد/دین فائده شده

25 12.5 6.25
 بتن سنگین (2200 کیلوستر بر متر مکعب)

24 11.5 5.25
 آجر جلد سنگ عسله آهکی (1800 کیلوستر بر متر مکعب)

36.5 24 11.5 5.25
 بلوکهای تو خالی سفالی (1900 کیلوستر بر متر مکعب)

37.5 25 12.5 6.25
 بتن سبک (800 کیلوستر بر متر مکعب)

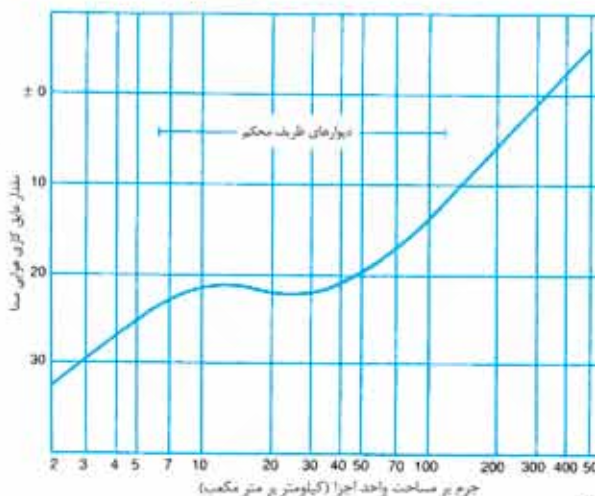
24 11.5 5.25
 آجر (1900 کیلوگر بر متر مکعب)

0.3 0.5 1 1.5 2 3
 شیشه (250 کیلوگر بر متر مکعب)

0.3 0.5 1 1.5 2 2.5 3
 بتن فشرده (آرم) (2100 کیلوستر بر متر مکعب)

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
 سنگ تاج (1000 کیلوگر بر متر مکعب)

0.3 0.5 1 1.5 2 3
 لخته چسب (900 کیلوگر بر متر مکعب)



عایق هوایی صدا، مساحت سطح وزن واحد و ضخامت اجزا (گاسل)

20 db	در سادۀ یا استله ، بدون سیل بندی خاص
30 db	در سنگین یا استله و سیل بندی خوب
30 db	درهای فولگه ای یا استله ، بدون سیل بندی خاص، تک تک باز می شوند
40 db	درهای فولگه ای سنگین ، یا استله و سیل بندی
15 db	پنجره سادۀ ، یا سیل بندی خوب
25 db	پنجره دو در یا سیل بندی خوب
25 db	پنجره دو در، بدون سیل بندی خاص
30 db	پنجره دو در ، یا سیل بندی خوب

عایق بندی صوتی درها و پنجره ها

وزن در متر T5 - kg/m ³ < T4 - kg/m ³ >		وزن در متر T5 - kg/m ³ < T4 - kg/m ³ >		چگالی ناخالصی (kg/m ³)	توصیف	آرتم
kg/m ³	mm	kg/m ³	mm			
مضامع بنایی در بلوکهای جامد ، سوراخ دار و نواحی، در هر دو طرف به ضخامت 10 میلیمتر کتبی شده اند.						
380	300	450	365	1	آجرهای سوراخ دار ، آجر جامد (نفت)	1
360	240	445	300	1.2	(solid)	2
-	-	405	240	1.4	آجر جامد مهندسی	3
-	-	485	240	1.8		4
-	-	505	240	1.9		5
380	300	-	-	-	آجرهای آهکی ماسه ای نو خالی	6
360	240	440	300	1.2		7
360	240	445	300	1.2		8
-	-	405	240	1.4	آجرهای سوراخ دار آهکی ماسه ای	9
-	-	440	240	1.6		10
-	-	440	240	1.6		11
-	-	485	240	1.9	آجرهای آهکی ماسه ای جامد	12
-	-	530	240	2		13
-	-	485	240	1.8	سنگ ریخته گری	14
-	-	505	240	1.9	سنگ سخت ریخته گری	15
-	-	420	300	1	۲ یا معکوس قرار داده	16
-	-	460	300	1.2	۳ پلوگ بتنی شده ، یا حفرة های	17
-	-	410	240	1.4	نواحی الفالکی بر شده از ماسه	18
-	-	440	240	1.6		19
-	-	400	365	1		20
-	-	-	-	1		21
355	300	-	-	1.4		22
380	240	430	300	1.6		23
-	-	405	365	0.8	بتن سبک	24
380	300	455	365	1	بلوکهای جامد	25
360	240	445	300	1.2		26
-	-	405	240	1.4		27
-	-	440	240	1.6		28
390	490	-	-	0.6	بلوکهای بتنی هوافاده شده السلیسی	29
380	365	485	490	0.8		30
بتن سبک و بتن در دیوارهای اتصال نیافته و پاشن های ژرفای طبقه ، گچ ۱.۵ میلی متری در هر دو طرف						
350	500	-	-	0.6	بلوکهای هوا خورده / اسفنجی	31
350	375	400	437.5	0.8		32
350	375	400	437.5	0.8		33
360	312.5	425	375	1	روبراه داخل سنگ خارا آفبر ، بتن یا	34
-	250	425	312.5	1.2	واریزه آجر یا مشابه	35
350	-	400	250	1.4		36
350	187.5	450	250	1.6	بتن یا واریزه متخلخل ، یا توکریات	37
370	187.5	475	250	1.7	بدون منطقه مثل شن	39
-	-	425	250	1.5		40
370	187.5	475	250	1.7		41
-	-	405	187.5	1.9		42
380	150	460	187.5	2.2	شن یا بتن حرد شده یا سبکتر بسته	42

۷. حداقل ضخامت دیوارهای یک لایه برای عایق کاری صوتی هوایی کمتر از ۵ سانتی‌متر (۵)

❶ دیوارهای تقسیم کننده خانه

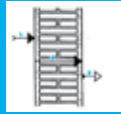
دیوارهای تقسیم کننده خانه از صفحات دیوار، با وزن هر صفحه در واحد مساحت سطح کمتر از 350 kg/m^2 ساخته شده اند و باید با یک فضای خالی در کل عمق خانه جدا شوند؛ جرم آنها باید 150 kg/m^2 باشد (در مناطق مسکونی چند طبقه 200 kg/m^2). اگر دیوار تقسیم کننده از فونداسیون شروع شود نیازی به اقدامات احتیاطی بیشتری نیست؛ اگر از روی سطح زمین شروع شود (مثل دیوارهای تقسیم کننده میان مسکن های جدا) کف بالای زیر زمین باید دارای یک کف آزاد یا یک پوشش فنی نرم باشد. فضای خالی باید پر از مواد پرکننده (پانل های اسفنجی و غیره) ترجیحا با اتصالات زیگزاگی (staggered) باشد. محیطهای متصل کننده کوچک می توانند عایق کاری صوتی را کاهش دهند زیرا ساختار در برابر خم شدن مقاوم است.

❷ دیوارهای مرکب

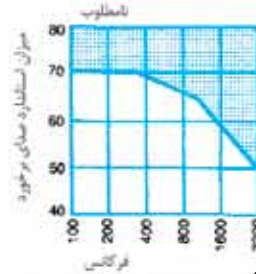
در این دیوارها (از جمله هر دیواری که در محیطی باشد که ویژگی های عایق کاری صوتی را داشته باشد مثلاً داشتن در) رقم کلی عایق کاری D_g پس از استنتاج کاهش عایق کاری R از رقم عایق کاری کلی $\leftarrow 11$ گرفته می شود.



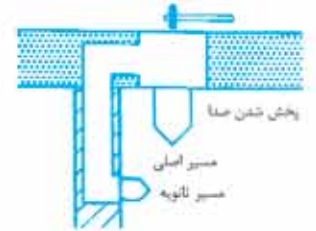
❷ دیوار تقسیم کننده دو جداره با فضای خالی (نمای طرح)



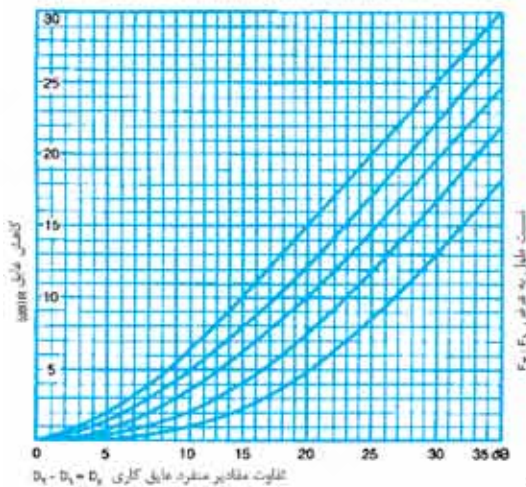
عایق بندی حرارتی و صوتی



❸ منحنی استاندارد برای صدای برخورد



❹ هدایت صوت در ساختار جامد



❺ تعیین کاهش عایق کاری

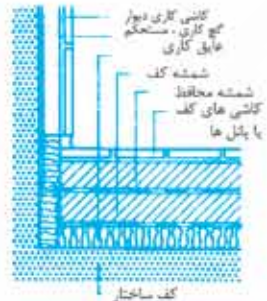
مراحل محاسبه:
1. تفاوت مقدار منفرجه عایق کاری را بیست آورید: $D_p - D_g = D_{p1}$
2. تست طول و عرض اجزای دیوار عایق کاری را تعیین کنید.
3. کاهش عایق کاری R وسیله نقطه تقاطع تست طول به عرض یا عرض نقطه تقاطع D_{p1} به D_{p2} می شود.



❻ گچ کاری در پایین کف زیر شمشه کف قرار به کار می شود. شمشه کف به کار می رود.



❼ گچ کاری در پایین کف زیر شمشه کف قرار به کار می شود. شمشه کف به کار می رود.



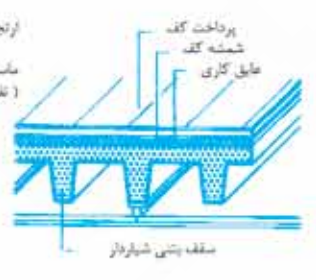
❽ ساختمان کف یا سقف برای حمام



❹ کف آزاد کاشی شده (حمام)



❹ راه حل ممکن برای عایق کاری صوتی برخورد روی یک سقف الواری تیرک تار



❹ سقف آزاد نرم و انعطاف پذیر

❶ عایق کاری صدای برخورد

برای صدای برخورد (مثل صدای پا)، سقف با ارتعاش مستقیماً تحریک می شود. $\leftarrow 3$ منحنی استاندارد $\leftarrow 4$ میزان استاندارد شده صدای برخورد را نشان می دهد یعنی حداکثر صدایی که باید در اتاق پایین، هنگامیکه کسی به طور استاندارد در طبقه بالا قدم می زند، شنیده شود. ارقام حاصله برای اینکه برای قدمت ساختمان هم مجاز باشند، بلافاصله پس از ساخت و ساز باید 3 dB بهتر از ارقام نشان داده شده باشند. فرم معمولی عایق کاری صدای برخورد، با شمشه گچی ایجاد می شود یعنی با یک لایه فنی نرم و بدون اتصال عایق کاری، با پوشش یک لایه محافظ و سپس یک شمشه بتن سیمانی، سنگ گچ بدون آب یا آسفالت پاشیده شده. این به طور همزمان موجب محافظت در برابر صدای هوایی می شود و بدین ترتیب برای همه انواع کف ها مناسب است (گروه کف I و II). لبه برای حرکت باید آزاد باشد و پرکننده درزبندی قبری با خاصیت ارتجاعی مقاوم باید همیشه مورد استفاده قرار گیرد به ویژه برای کف های کاشی کاری شده $\leftarrow 7$. از آنجایی که شمشه نازک و سفت است پس نسبت به پل های صوتی حساس است. برای کف هایی که عایق صوتی هوایی آنها هنوز هم کفایت می کند (کف گروه II) عایق برخورد می تواند با استفاده از یک پرداخت فنی کف نیز فراهم شود $\leftarrow 8$. کف هایی که در گروه I قرار دارند می توانند با تهیه یک کف آزاد فنی و نرم به گروه II ارتقاء یابند $\leftarrow 9$. میزان ارتقاء پیدا کردن عایق صوتی برخورد توسط این پرداخت کف، با ارتقاء dB مورد قضاوت قرار می گیرد.

۱) صداهای مزاحم (نویز) خدمات

صداهای مزاحم تأسیسات می توانند به صورت صدای مزاحم ثابت جانبی، صدای لوله هوا و یا صدای مزاحم پرشیدن / خالی شدن اتفاق بیافتد:

➤ راه حل صدای مزاحم ثابت جانبی، والو عایق کاری شده صوتی با علائم نظارتی (گروه تست I با حداکثر میزان کلی نویز 20 dB(A) ، گروه II با حداکثر 30 dB(A)) تنها برای دیوارهای داخلی خانه و اتاق های تأسیسات همجوار است. با مهار کردن صدا، میان سایر اقدامات، همه تأسیسات ارتقاء می یابند.

➤ راه حل صدای لوله ها به خاطر شکل رأس لوله ها این است که به جای زاویه های تند از اتصالات شعاعی، اندازه گذاری مناسب و آویز مهار کننده صدا استفاده شود. ۱.

➤ راه حل حذف صداهای مزاحم آب روی دیوارهای حمام و غیره این است که جلوی صدای اشیاء را بگیرند، لوله خروجی هوای شیر آب را تنظیم کنند و وان را روی پایه های مانع از انتشار صدا (و از اتصالات ارتجاعی در دور لبه ها استفاده شود) قرار دهند.

➤ راه حل صدای مزاحم خالی شدن (صداهای مزاحم قوژق)، اندازه گذاری درست و تهویه لوله های زهکشی است.

میزان ماکزیمم صدای مجاز حاصله از تأسیسات در مکان های مجاور 35 dB(A) است. اجزای ایجاد کننده صدا در تأسیسات خانگی و ماشین آلات (مثل لوله های آب، لوله های زهکشی، لوله های گاز، لوله های تخلیه پسماند، اسانسور) نباید در مکانهایی که مخصوص فعالیتهای آرام روزمره هستند (اتاق نشیمن، اتاق خواب) نصب شوند.

عایق کاری دیگ بخار می تواند تحت تأثیر تأسیسات مهار کننده صدا (فوندانسیون مجزا ۲، ساختمان فرعی، کلاهک مهار کننده صدا روی مشعل، اتصال دودکش با ورودی مهار کننده صدا و اتصال به لوله های داغ با کامپنسیتورهای (تعدیل کننده) لاستیکی قرار گیرد.

در کانال های تهویه سیستم های تهویه هوای مطبوع، صدای مزاحم انتقال هوا با ابزاری موسوم به مهار کننده های تلفنی صوت کاهش پیدا می کند. این ابزار شامل لایه جذب کننده صوت در میان جریان هوا است. هر چه لایه ضخیم تر باشد فرکانسهای ضعیف تری ایجاد می شود. کانال های تهویه نیز باید عایق کاری صوتی داشته باشند.

۱) جذب صوت

بر خلاف عایق کاری صوتی، جذب صوت معمولاً عبور صدا از یک قطعه را کاهش نمی دهد. بر صدایی که مستقیماً از منبع به گوش می رسد تأثیر نمی گذارد؛ جذب صوت فقط صدای انعکاس یافته را کاهش می دهد.

اگر چه با بعد مسافت از منبع، صدای مستقیم ضعیف می شود اما صدای انعکاس یافته، در فاصله ای بزرگتر از شعاع صوت از خود منبع صوت، درست به همان بلندی یا حتی بلند تر از صدای مستقیم است. اگر بازتاب صدا کاهش یابد میزان صدای انعکاس یافته در خارج از شعاع صدای اصلی کاهش می یابد حال آنکه خود شعاع صوت افزایش می یابد. در شعاع صدای اصلی چیزی تغییر نمی کند.

قابلیت جذب صدای یک اتاق بر حسب متر مربع برای سطح معادل جذب صوت بیان می شود یعنی یک سطح مطلوب جذب صوت که به اندازه خود اتاق دارای قابلیت جذب صوت است. در زمان پژواک $1/5$ ثانیه - برای استخرهای شنا و غیره مناسب است - سطح معادل جذب صوت A برای هر یک متر مکعب حجم اتاق، باید یک متر مربع باشد (پس در یک اتاق $2/5 \times 10 \times 6$ شعاع صوت باید $1/1$ m باشد) و دوبرابر بزرگتر تا نصف زمان پژواک بدست آید.

مثال: استخر شنا

آب - دیوارهای و کف - سقف صوتی

۴۰ مترمربع آب $\times 0/05 = ۲$ مترمربع

۱۰۰ مترمربع دیوارها و کف $\times 0/۰۳ = ۳$ مترمربع

۶۰ مترمربع سقف آکوستیک $\times 0/۴ = ۲۴$ مترمربع

$$A = \frac{29}{150} \approx 0/2V$$

۲۹ مترمربع

بنابراین زمان پژواک $0/۷۵$ ثانیه است

۱) محافظت در برابر صدای مزاحم بیرون

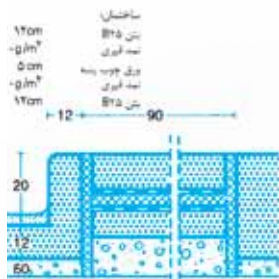
در برابر صدای مزاحم بیرون (ترافیک و غیره) باید اقدامات احتیاطی ای در نظر گرفته شود:

➤ طرح نقشه مناسب برای ساختمان مثلاً اتاق های نشیمن/ مهمانی دور از منابع صداهای مزاحم باشند.

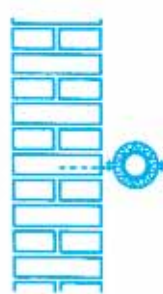
➤ عایق کاری صوتی دیوارهای بیرونی به ویژه عایق کاری پنجره و در خروجی؛ تأسیسات شیشه ای ثابت با سیستم های تهویه

➤ تأسیسات محافظهای عایق صوتی در نماهای بیرونی ساختمان

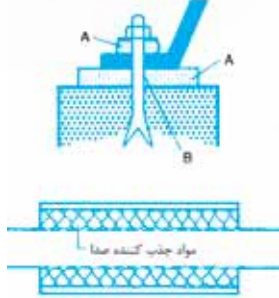
➤ حفاظت صوتی در محیط مثلاً دیوارهای خاکی، دیوار یا محیطهای درخت دار در دیوارهای خاکی، دیوارها و سایر حصارها اندازه ابزار محافظ برای طول موج های مختلف (طول موج تقریباً 340 متر/فرکانس است) را می توان بدست آورد - $0/۷$ می توان مشاهده نمود که چقدر بعد h، آنطور که زاویه α نشان می دهد، با اهمیت است.



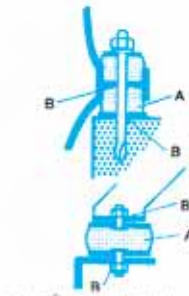
۲) عرض ۹۰ سانتی متری فوندانسیون مولد بخار عایق بندی شده صوتی



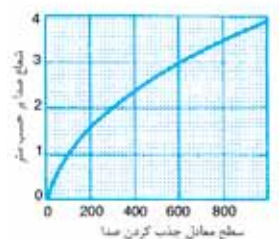
۱) عایق کاری صوتی لوله



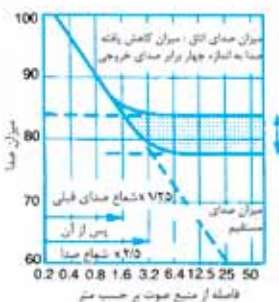
۴) مجرای لایه بندی شده با مواد جذب کننده صوت (مهار کننده صدای انتقال یافته)



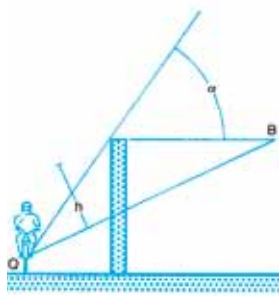
۳) ابعاد فلز اپلاستیک



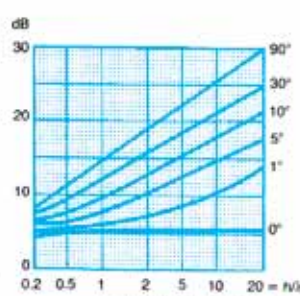
۶) شعاع صدا و قابلیت جذب صدای یک اتاق



۵) میزان صدای منعکس شده می تواند با اقدامات جذب صدا کاهش یابد. شعاع صدا افزایش پیدا می کند اما همزمان میزان صدا در خارج از شعاع صدای قبلی کاهش پیدا می کند.



۸) دیوار گرام



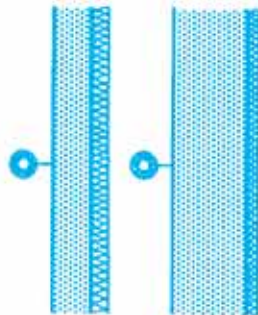
۷) ایجاد مانع صوتی به خاطر موانع بیرونی



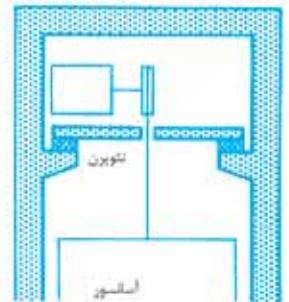
عایق بندی حرارتی و صوتی



عوامل ایجاد صوت سازه ای



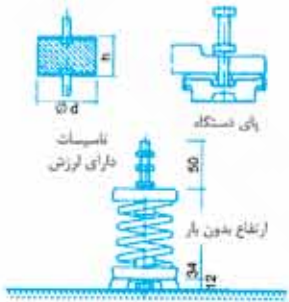
دیوار سبک ، تحریک بیشتر دیوار سنگی ، تحریک کمتر



بالای بدنه دارای لایه باریک نئوپرن بعد از مونتاژ



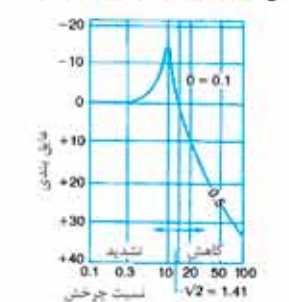
بدنه جداگانه آسانسور با بافت معدنی ≤ 30 میلی متر



نمونه ای از عناصر فشرده فایبر گلاس



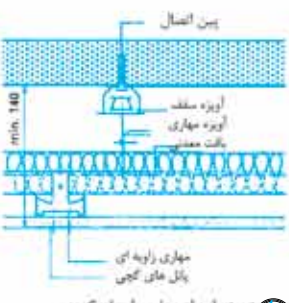
نصب نایسبات با اتصال الاستیک به پی



تأثیر پوشش الاستیک



دخام فتر یا مرکز جاذبه



نمونه ای از عناصر ایجاد کننده لرزش در سقف



ویژه با لایه الاستیک دو جداره برای تهویه کننده

۱ مهار کردن ارتعاش

۱ هدایت صوت در سازه ها

ارتعاشات در اجسام جامد ، " اصوات سازه ای " یا با صدای موجود در هوا ایجاد می شوند یا با تحریک مکانیکی $1 + 2$. از آنجایی که نیروهای متناوب مکانیکی معمولاً بیشتر از نیروهای نوسانی فشار هستند انتشار شنیداری معمولاً با تحریک مستقیم بزرگتر می شود. غالباً پدیده رزونانس اتفاق می افتد که منجر به انتشار شنیداری بیشتری در دامنه های باریک فرکانس می شود. اگر صدای پخش شده یکنواخت بماند دلیل آن نتیجه تحریک مستقیم سازه است. بنابراین اقدامات ضد اصوات سازه ای باید به دنبال کاهش این تحریک مستقیم و انتشار بیشتر آن باشند.

۱ اقدامات احتیاطی برای برخورد با انتقال اصوات سازه ای

در تأسیسات آب تنها شیرهایی که دارای علائم نظارتی مطابق با گروه I یا II هستند باید به کار بروند. فشار آب تا حد امکان باید کم باشد. سرعت آب نقش ثانویه دارد.

لوله ها باید با عملکرد خوب ، با بار سطحی $m^2 \leq 250 \text{ kg}$ ، به دیوار متصل باشند.

حمام ها و مخازن باید روی شمشه آزاد نصب شوند و از دیوارها فاصله داشته باشند. لوازم آویزان از دیوار توالت موجب تحریک مستقیم سازه می شوند؛ به هر حال ثابت و محکم نگه داشتن امری اجتناب ناپذیر است پس اگر لازم باشد باید لایه های ارتجاعی به کار بروند.

لوله های آب و زهکشی باید با استفاده از مواد ارتجاعی ثابت نگه داشته شوند و نباید با دیوار ساختمان تماس مستقیم داشته باشند.

آسانسورها باید محورهای جداگانه داشته باشند ≤ 3 و اتصالات باید حداقل با ۳۰ میلی متر فیبر معدنی پر شده باشند یا بالای محور باید نوارهای نئوپرنی داشته باشد ≤ 4 .

پمپ ها و تجهیزات باید بر فوندانسیون های عایق کاری شده اصوات سازه ای نصب شده باشند و به طور ارتجاعی متصل شده باشند.

تعدیل کننده ها تابع تنش کششی هستند زیرا فشار درونی نیز روی محور طولی مونتاژ ≤ 5 عمل می کند.

پانل های آج دار لاستیکی به عنوان مواد عایق کاری برای فوندانسیون ، به خاطر مقاومت فشرده گی بالایشان ، مخصوصاً مناسب هستند. اگر لازم باشد ، مواد عایق کاری برخورد صوت از جنس فیبر و اسفنج پلاستیکی را می توان برای داخل به کار برد. چوب پنبه و لاستیک جامد مناسب هستند زیرا این مواد بسیار مقاوم هستند. هرچه مواد عایق کاری تحت فشار ، بدون اینکه زیادی به آنها فشار وارد شود ، بیشتر به هم فشرده شوند تأثیر عایق کاری بهتر خواهد بود.

در مواد صاف عایق کاری ، بارگذاری معمولاً باید بیشتر از 0.5 N/mm^2 باشد. اگر این را نتوان تضمین کرد به عناصر مجزا نیاز خواهد بود تا به وزن تجهیزات به طور مؤثری بیافزایند.

فنرهای فولادی به خاطر میزان پایین سفتی ، بهترین عایق کاری صوتی سازه را فراهم می سازند. در موارد خاص می توان از فنرهای هوایی استفاده نمود باید به مرکز ثقل توجه داشت تا اطمینان حاصل نمائیم که عناصر به طور هماهنگی بارگذاری شده اند ≤ 7 .

اگر تحریک به طور دوره ای باشد (مثلاً به خاطر توده های نوسانی یا چرخشی) فرکانس تحریک نباید با فرکانس طبیعی سیستم آزاد ارتجاعی همزمان باشد. حرکت های بزرگ از ارتعاش - در عناصری که در مهار کردن صوت ضعیف هستند - حاصل می شوند که می تواند موجب نقص سازه شود ≤ 8 . ویژگی های عایق کاری عالی را مخصوصاً می توان با استفاده از آویزهای ارتجاعی دوتایی حاصل نمود ≤ 9 . تعامل نامطلوب بین فوندانسیون ها در لایه های آزاد می تواند منجر به کاهش عایق کاری شود.

❶ خواص صوتی مکان (Room Acoustics)

طرح ریزی خواص صوتی مکان باید متضمن این باشد که شرایط بهینه شنیداری برای شنوندگان در مکانهایی ایجاد می شود که در آنجا موسیقی و کلام اجرا می شود. فاکتورهای مختلفی را باید در نظر گرفت که دو مورد از آنها مهمترین: زمان پژواک و انعکاس (در نتیجه سازه اولیه و ثانویه مکان).

❧ زمان پژواک

این زمانی است که برای از بین رفتن میزان صدای مزاحم ۶۰ dB پس از خاموش شدن منبع صدا در نظر گرفته می شود < ۱. در دامنه ۵- الی ۳۵- ارزیابی صورت می گیرد.

❧ سطح جذب

سطح جذب با مقدار مواد جذب کننده تعیین می شود، که به عنوان یک مساحت دارای جذب کامل (پنجره باز) بیان می شود:

$$A = \alpha_s \times S$$

در اینجا α_s ، درجه جذب صدا از اندازه گیری اتاقک طنین است و S مساحت بخش سطح است.

زمان پژواک از فرم سطح جذب محاسبه می شود:

$$t = 0.163V \div S \times \alpha_s$$

❧ طنین

وقتی روی منحنی نسبتاً رو به پایین زمان پژواک $t < 1$ ، رأس های منفرد و قابل تشخیص اضافه می شوند < ۱، به آنها طنین < ۲ می گویند. مقادیر مختلف زمان و شدت به عنوان مقیاس طنین برای کلام و موسیقی به کار می روند. مکانهای مختص موسیقی باید زمان پژواک بیشتری داشته باشند اما معمولاً برای طنین، چندان ضروری به شمار نمی آیند.

❶ نیازمندی های مکان ها

❧ زمان پژواک

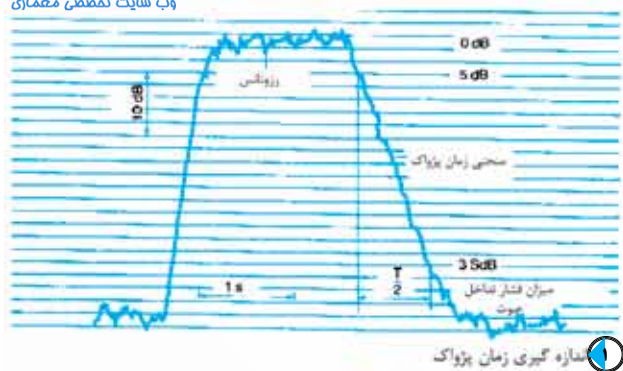
مقدار مناسب زمان پژواک به حجم مکان و کاربرد خاص بستگی دارد < ۳ به طور کلی، زمان پژواک وابسته به فرکانس است (در فرکانس های پایین طولانی تر است و در فرکانس های بالا کوتاهتر است). پژوهش ها نشان داده اند که برای $f = 500 \text{ Hz}$ ممکن است تقریباً مقادیر مطلوب را ایجاد کنند < ۴.

❧ قابلیت فهم کلام

قابلیت فهم کلام برای تشخیص میزان رسایی کلمه ادا شده بکار می رود < ۵. این اصطلاح، استاندارد نشده است بنابراین اصطلاحات گوناگون - قابلیت فهم جمله، قابلیت فهم هجا، ارزیابی با هجاهای پشت سرهم (logatomes) - رایج هستند. در تعیین قابلیت فهم کلام، تعدادی هجاهای منفرد و بدون تکیه (لوگاتومس مثل lin و ter) در کنار هم ثبت می شوند؛ برای ارزشیابی - امتیاز بالای ۷۰٪ نشانه قابلیت فهم کلام در حد عالی است - تصحیح انجام می شود. شیوه های جدیدتر و عینی از سیگنال های نویزهای تعدیل شده (متد RASTI) استفاده می کنند و با هزینه کم، به نتایج قابل تکثیر می رسند.

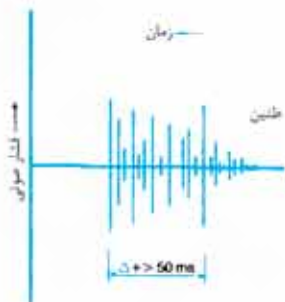
❧ تأثیر فضا

تأثیر فضا با دریافت انعکاس ها با توجه به زمان و جهت تعیین می شود. در موسیقی، انعکاس های پراکنده برای حجم صدا مطلوبند، حال آنکه انعکاس های اولیه با تأخیر حداکثر ۸۰ ms (مربوط به تفاوت مسیر ۲۷ m) با توجه به صدای مستقیم، شفافیت را ارتقاء می دهند < ۶. کلام به تأخیرهای کوتاهتر (حداکثر ۵۰ ms) نیاز دارد تا به قابلیت فهم لطمه نزند.



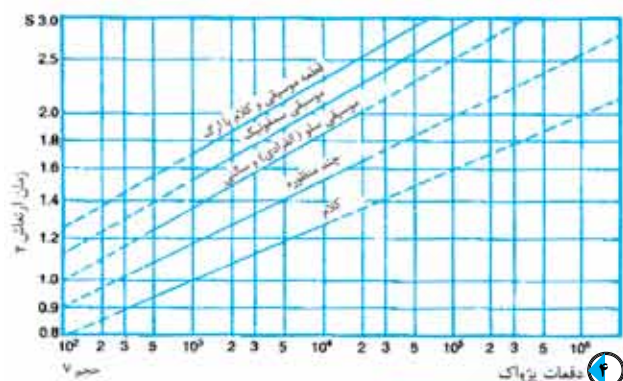
❶ اندازه گیری زمان پژواک

مقدار مکان	زمان ارتداد	کلام
0.8	کلام	
1.0	تشخیص خانه	
1.0...1.5	موسیقی	
1.3...1.6	اپرا	
1.7...2.1	کسرت	
2.5...3.0	موسیقی راک	

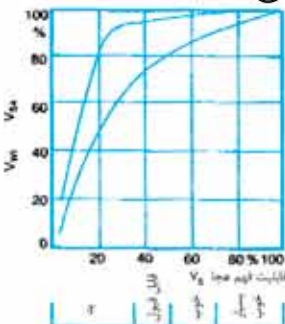


❷ دفعات پژواک: دامنه مطلوب

❸ مقیاس طنین

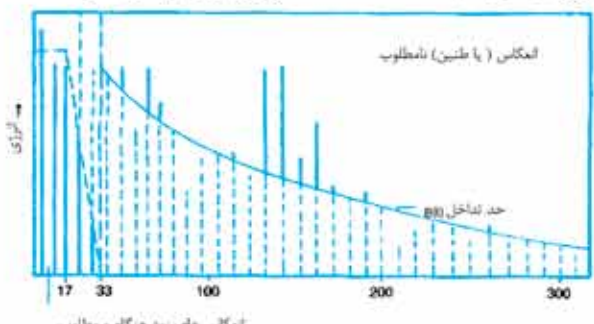


هدف	حجم	حداکثر
کار کلامی تئاتری	3...5	5000
چند منظوره: کلام و موسیقی	4...7	8000
تئاتر موزیکال و اپرا، اپرای کوچک	5...8	15000
موسیقی سمفونی - سافت	6...10	10000
موسیقی سمفونی - سافت	8...12	25000
تئاتر: حال فضا موسیقی و اپرا - موسیقی راک	10...14	30000



❹ جدول حجم های خاص

❺ قابلیت فهم کلام



❻ انعکاس های زود هنگام و مطلوب

❼ سکانس انعکاس غر اتاق

۱- خواص صوتی مکان

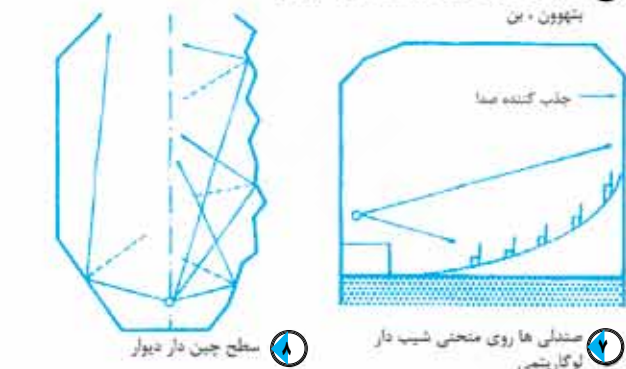
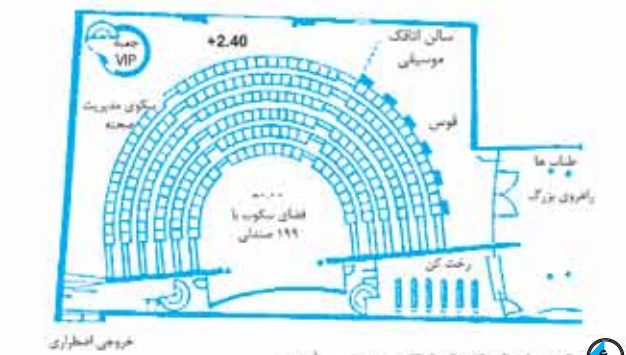
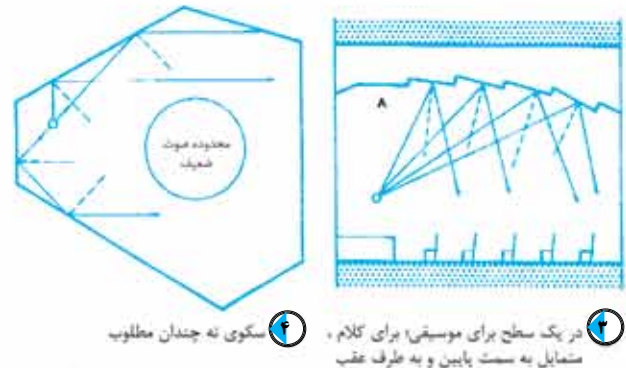
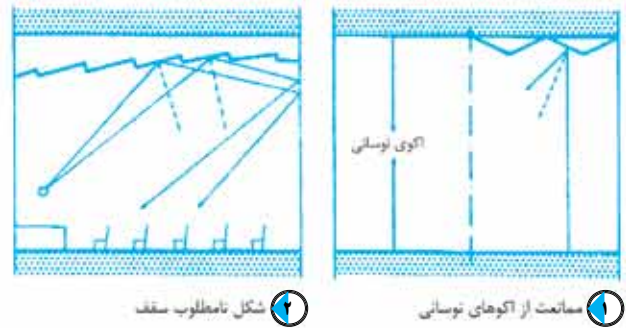
برای شنونده ها، انعکاس های غیر مستقیم و اولیه بهتر از انعکاس های سقف هستند حتی در زمانهای تأخیر بسیار پایین (عدم تقارن تأثیر صوت) زیرا هر گوش، سیگنال متفاوتی دریافت می کند. فضا های بلند و باریک که دیوارهای چند گوشه ای که به لحاظ هندسی انعکاس دهنده هستند دارند و همچنین به طور پراکنده دارای سقف های انعکاس دهنده می باشند به لحاظ خواص صوتی مکان، ساده ترین شکل را دارند.

۱- ساختار اولیه فضا ها

حجم به کاربرد بستگی دارد < ۶ صفحه ۱۲۲: برای سخنرانی ۴ متر مکعب برای هر نفر، برای کنسرت ۱۸ متر مکعب برای هر نفر؛ اگر حجم خیلی کوچک باشد موجب زمان ناکافی برای ارتعاش می شود. فضاهای بلند و باریک که دیوارهای چند گوشه دارند (انعکاس های غیر مستقیم اولیه) برای موسیقی مشخصا مناسب هستند. برای انعکاس های آغازین و تعادل ارکستر، در مجاورت سکو به سطوح انعکاس نیاز است. دیوار عقبی مکان نباید موجب هیچ گونه انعکاسی در جهت سکو شود زیرا این ها می توانند دارای افکت (تأثیر) طنین باشند. نباید سطوح موازی و دو وجهی به کار روند تا جلوی پژواک های نوسانی حاصله از انعکاس های چندگانه گرفته شود < ۱. ایجاد برآمدگی در دیوارها، در زوایای بزرگتر از ۵ درجه مانع از سطوح دو وجهی می شود و موجب می شود انعکاس پراکنده شود. کار سقف این است که صدا را به بخش پشتی مکان هدایت کند پس باید شکل متناسبی داشته باشد < ۳. اگر شکل سقف نامطلوب باشد به خاطر متمرکز شدن صدا، تفاوت بسیاری در شدت صدا اتفاق می افتد. در مکانهایی که دیوارها در قسمت عقب نسبت به جلو فاصله بیشتری از هم دارند تأثیر نامطلوب ایجاد می کنند زیرا انعکاس های دیوارهای کنار هم خیلی ضعیف می شوند < ۴. این اشکال را می توان با استفاده از سطوح انعکاس (پله های وینبرگ) - مثل ارکستر سمفونی برلین و کولون < ۵ - جبران کرد یا شاید دیوارها برای هدایت صدا دارای چین خوردگی مشخص شوند. در صورت امکان، سکو باید در قسمت باریک ضلع کناری مکان باشد؛ برای کلمه ادا شده یا مکانهای کوچک (اتاقک موسیقی) ممکن است سکو در کنار دیوار بلندی قرار گرفته باشد (آرشیو بتهوون < ۶). مکانهای چند منظوره با سکو هایی که چیدمان مختلفی دارند و با کف های مسطح پایین صحنه، غالباً برای موسیقی مشکل ایجاد می کنند. سکو باید نسبت به پایین صحنه بلند باشد تا صدا به طور مستقیم انتشار پیدا کند. در غیر این صورت، میزان انتشار صدا خیلی زود دچار افت می شود < ۹. ایجاد شیب رو به بالا در سطح محل صندلی ها، برای اینکه سطح یکنواختی از صدای مستقیم در همه جا پخش شود موجب وضعیت بهتر صوت و شکل ظاهری می شود < ۷. شیب سطوح مکان صندلی ها باید طبق یک منحنی لگاریتمی باشد.

۱- ساختار ثانویه

سطوح انعکاس می توانند نقص ساختار نامطلوب اولیه را برطرف کنند. برآمدگی های روی سطح دیوارها که از هم دور می شوند، شکل سقف که با پارچه ای آویزان یا با استفاده از عناصر منفرد ساخته می شود. < ص ۱۲۴



۱ آکوستیک اتاق

سطوح جذب مانع تمرکز صدا می شوند و زمان انعکاس را مطابق با مقدار مورد نیاز به وجود می آورند. سطح مناسبی که به طور متناوب هم به عنوان سطح منعکس کننده و هم سطح جذب عمل کند، از نظر تأثیر انعکاس معادل سطوحی است که با زاویه های متضاد به صورت ناهمگون درآمده است. ۳- سطوح منحنی می توانند یک نقطه ی کانونی (گنبد) به وجود آورند. فضاهای نیم دایره ای، به دلیل تمرکز سه بعدی صدا مناسب نیستند؛ بویژه اگر ارتفاع مرکز دایره با تخته گاه یکی باشد ۸- با این حال، سطح سقف را می توان به گونه ای منحنی کرد که صدا انعکاس خوبی داشته باشد و از بروز مشکل مزبور جلوگیری کند ۹- سطوحی که ایجاد انعکاس در آنها پیش بینی شده است، باید انعکاس های پخش شده ای داشته باشد؛ یعنی صدا را پخش کند ۳- انعکاس های پخش شده، به دلیل توزیع یکنواخت صدا باعث ایجاد منحنی های یکنواختی در زمان انعکاس می شود. در این صورت، تقسیمات سطح باید تاشدگی هایی با زاویه ی بیش از ۵ درجه داشته باشد. عناصر سطحی قوی مانند پیش آمدگی ها و تورفتگی ها به دلیل تقسیم موج های صدا یا ایجاد انعکاس های غیرهم زمان بسیار مؤثرند ۴- زمان انعکاس (براساس فرمول بعد از Sabine) به روش زیر محاسبه می شود:

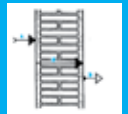
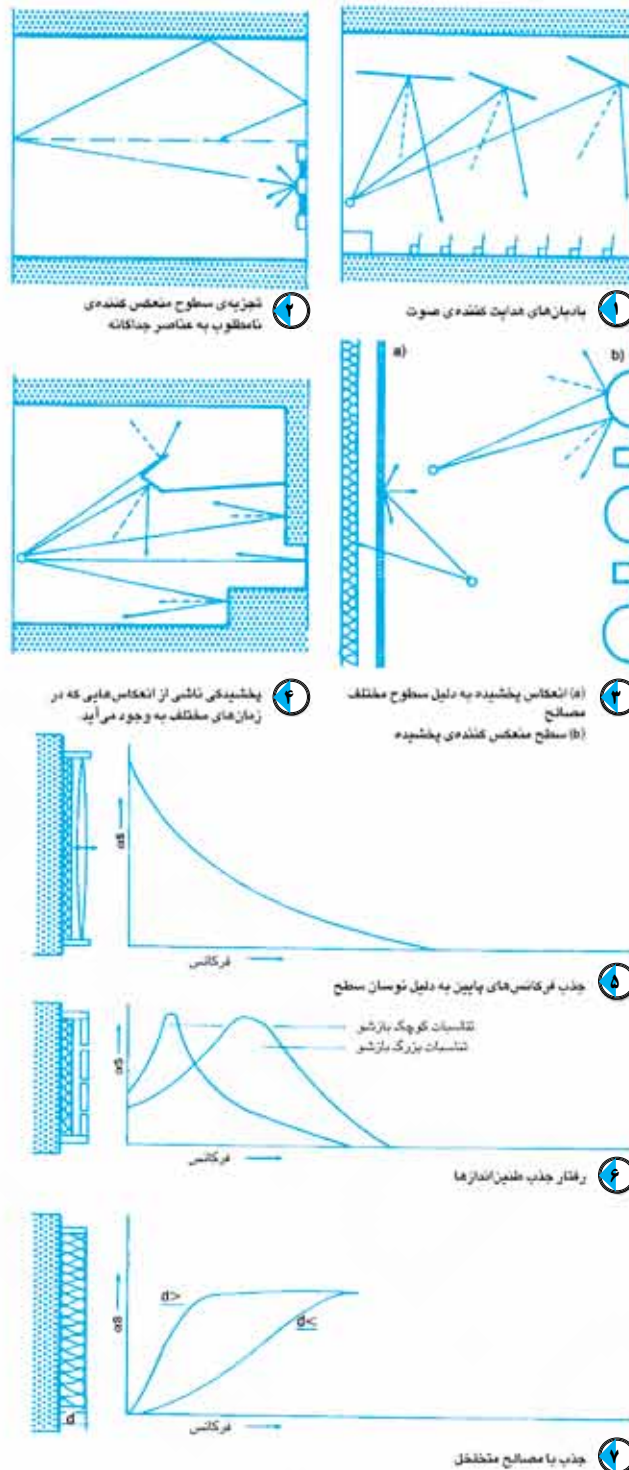
$$t = 0.163V \div S \times \alpha_s$$

در سالن ها، مقدار جذب صدا، α_s که با استفاده از روش های استاندارد تعیین می شود، بین صفر و یک است. زمان انعکاس برای فرکانس های ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز محاسبه می شود. ولی محاسبه ی زمان میانگین معمولاً با ۵۰۰ هرتز انجام می شود. این محاسبه، تمام مقادیر لازم برای سطوح، اشخاص، صندلی ها و تزئینات جداگانه را به دست می دهد. در نتیجه، زمان انعکاس تنها از طریق میزان جذب تعداد افراد و صندلی ها تعیین می شود. برای اینکه بتوانیم زمان انعکاس را از تعداد افراد جدا کنیم، باید صندلی ها را با مصالحی بسازیم که بیشترین مقدار جذب را داشته باشند (هم قسمت جلوی صندلی، هم پشت آن) تا مقدار جذب آن در حالت خالی یا پر مساوی باشد. اگر حجم بیشتر از مقدار موردنظر باشد، ۶- ص ۱۲۲ استفاده از سطوح جذب اضافی برای فرکانس های بالا لازم است. اگر حجم اتاق و صندلی ها به درستی محاسبه شده باشد، اصلاح زمان انعکاس فقط برای فرکانس های پایین لازم است. بدین منظور، سطوح مختلف با ویژگی های متفاوت با هم ترکیب می شوند که این ویژگی ها، با توجه به ساختار آنها مشخص می شود:

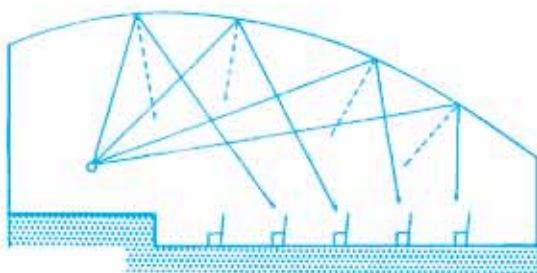
◀ سطوح طنین دار فرکانس های پایین را جذب می کنند. مساحت سطح، جداسازی و میزان پرکردن حفره ها برای میزان طنین اندازی متفاوت است ۵-

◀ سطوح دارای بازشو در جلوی حفره ها معمولاً فرکانس های متوسط را جذب می کنند. تناسب سطح اشغال شده توسط حفره، حجم و میزان کاهش حفره، فرکانس، میزان و فرم حداکثر جذب را تعیین می کند ۶-

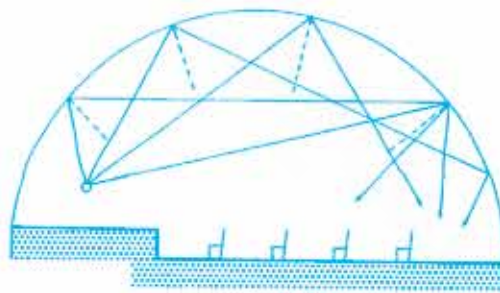
◀ مصالح متخلخل برای جذب فرکانس های بالا استفاده می شود. ضخامت و تخلخل لایه های پرداخت، میزان جذب فرکانس های پایین را تحت تأثیر قرار می دهد ۷-



عایق بندی حرارتی و صوتی



۱ صدا یا جهت دهی مطلوب توسط منحنی های مناسب



۱ تشکیل نقطه ی کانونی به دلیل سطح منحنی



ایمنی سازی حریق و
مسیرهای فرار

① تشخیص آتش سوزی

مقررات ساختمان سازی به این نیاز دارد که در ساختمان به موارد زیر توجه شود:

- ❖ قابلیت اشتعال مواد ساختمان
- ❖ دوام مقاومت اجزاء در برابر آتش سوزی که بر حسب طبقه بندی مقاومت در برابر آتش سوزی بیان می شود
- ❖ بی نقص بودن سیل بندی سوراخ ها
- ❖ تنظیم مسیرهای خروج اضطراری

هدف، جلوگیری از شروع و شیوع آتش، جلوگیری از گسترش دود و تسهیل فرار یا نجات انسانها و حیوانات است. علاوه بر این باید به اطفاء مؤثر حریق نیز توجه نمود. برای برطرف کردن این نیازها باید پیش گیری کننده های فعال و منفعل را در نظر گرفت. پیشگیری کننده های فعال، سیستم هایی هستند که در صورت وقوع آتش سوزی به طور خودکار به کار می افتند. پیش گیری کننده های منفعل، چاره اندیشی های ایجاد شده در ساختمان و اجزای آن است. پیشگیری کننده های فعال شامل سیستم های هشدار دهنده آتش و دود، سیستم های آب پاش، دستگاه افشانک اطفاء حریق، دستگاههای اطفاء حریق با دی اکسید کربن، دستگاه اطفاء حریق با پودر و کف و سیستم های خودکار تخلیه دود و حرارت هستند. پیشگیری کننده های منفعل اساساً به بخش ها، بدنه ها و پوشش ها مربوط می شوند. علاوه بر اینها، اقدامات مهم دیگر، طرح شبکه های رو به بالا، تأسیسات درها و پنجره های ایمنی آتش سوزی، ساخت طبقات نگهدارنده، خنک سازی پروفیل های فولادی و توخالی با آب و اندازه گذاری بدنه ها و پوشش ها برای پروفیل های فولادی می باشند.

حس گرهای آتش سوزی

حس گر آتش سوزی، بخشی از سیستم هشدار آتش سوزی است و می تواند یک دستگاه انتقال - که زنگ اتاق کنترل در فاصله دور را به صدا در می آورد- را فعال کند. حس گرهای اتوماتیک و غیر اتوماتیک وجود دارند. حس گرهای اتوماتیک حس گرهایی هستند که می توانند به طور دستی فعال شوند. حس گرهای اتوماتیک آتش سوزی، بخشی از سیستم هشدار آتش سوزی هستند که متوجه تغییرات در پارامترهای ویژه فیزیکی و یا شیمیایی (چه پیوسته چه به طور متوالی در وقفه های زمانی تنظیم شده) می شوند تا در منطقه تحت نظارت، آتش سوزی را ردیابی کنند. آنها باید:

- ❖ به تعداد کافی نصب شوند و برای چیدمان کلی فضایی که تحت نظارت است مناسب باشند.
- ❖ طبق احتمال خطر آتش سوزی انتخاب شوند.
- ❖ در جایی نصب شوند که هر تغییر پارامتر که زنگ خطر را تحریک می کند بتواند توسط حس گر، حس شود.

کاربردهای نمونه انواع مختلف حس گرهای آتش سوزی

- ❖ حس گرهای دود
 - ❖ حس گرهای بصری دود: این حس گرها با مشاهده دود تحریک می شوند.
 - ❖ حس گرهای یونی دود: این حس گرها با مقدار کمی دود که توسط حسگرهای بصری تشخیص داده نمی شود تحریک می شوند. این حس گرها از حس گرهای بصری زودتر هشدار می دهند و برای خانه ها، ادارات، انبارهای ذخیره سازی و فروش کالا مناسب هستند.
 - ❖ حس گرهای شعله
 - این حس گرها با تشعشعی که از شعله ها ساطع می شود فعال می شوند و در مکانهایی به کار می روند که موادی در آنجا وجود دارد که بدون دود می سوزند و یا دود کمی تولید می کنند.
 - ❖ حس گرهای حرارتی
 - این حس گرها برای مکانهایی مناسب هستند که در آنجا دودی که در شرایط معمولی کار ایجاد می شود اشتباهاً سیستم های هشدار دیگر را زود به صدا در می آورد (مثلاً در کارگاههای که در آنجا کار جوشکاری انجام می شود).
 - ❖ حس گرهای حداکثر: وقتی حداکثر حرارت ایجاد می شود (مثلاً ۷۰ درجه سانتی گراد) تحریک می شوند
 - ❖ حس گرهای دیفرانسیلی (تشخیص تفاوت): این حسگرها با افزایش ویژه دما در دوره زمانی ثابت، تحریک می شوند (مثلاً افزایش ۵ درجه سانتی گراد دما ظرف یک دقیقه)
- برنامه ریزی و نصب سیستمهای تشخیص آتش سوزی باید طوری طراحی شود که مناسب مکانی که تحت نظارت است، ارتفاع مکان و نوع سقف و بام باشد.

① مواردی از مقررات ساختمان سازی و راهنمایی های متخصصین بیمه و آتش سوزی

گسترش آتش سوزی - اگر مرحله آغازین یک آتش سوزی، نوع بدون شعله باشد (یعنی تولید بسیار زیاد دود و حرارت کم و یا عدم انتشار شعله آتش) باید از حسگرهای دود استفاده کرد. اگر در مرحله آغازین، پیشرفت سریع آتش پیش بینی شود (ایجاد حرارت بسیار شدید، انتشار شدید شعله و گسترش دود) می توان از حس گرهای دود، حرارت و شعله و یا ترکیبی از انواع مختلف آنها استفاده نمود. محیط های ردیابی آتش سوزی - فضای کلی ای که باید تحت نظارت قرار گیرد باید به دو بخش تقسیم شود. ایجاد این محیط های ردیابی آتش سوزی باید طوری انجام شود که اشاره سریع و قاطعانه به منبع آتش سوزی امکان پذیر باشد. منطقه ردیابی باید به اندازه یک طبقه باشد (به استثناء دیوارها، محوطه تپه و آسانسور و ساختمانهای بلند، که باید محیط ردیابی خود را داشته باشند). محیط ردیابی نباید جزو یک منطقه دیگر باشد و عموماً نباید بزرگتر از ۱۶۰۰ متر مربع باشد. سیستم های ردیابی آتش سوزی برای امکانات پردازش داده ها - نظارت بر امکانات پردازش الکترونیکی داده ها، شرایط لازم مخصوص و اضافه ای را در برنامه ریزی و عملکرد سیستم های هشدار آتش سوزی جای می دهد.

① فاکتورهای مؤثر در تعداد و مکان حس گرها

- ❖ ارتفاع مکان
- هر چه فاصله بین منبع آتش سوزی و سقف بیشتر باشد منطقه تجمع دود هم بزرگتر می شود. ارتفاع سقف بر کیفیت انواع مختلف حس گرهای دود و آتش سوزی تأثیر می گذارد. به طور کلی بخشهای بلندتر سقف که فضایشان کمتر از ۱۰٪ کل فضای سقف است در نظر گرفته نمی شوند و این تا زمانی است که این بخش ها فضایشان بزرگتر از حداکثر فضای تحت نظارت حس گر نباشد.
- ❖ نظارت بر مکانها و توزیع حس گرها
- تعداد حس گرهای آتش سوزی باید طوری باشد که از حداکثر تعداد مکانهای توصیه شده برای نظارت تجاوز نکنند. برخی استانداردها حداکثر فاصله میان حس گرها و حداکثر فاصله مجاز میان هر نقطه در سقف و نزدیکترین حس گر را تعیین می کنند. در میان محدودیت های خاص ممکن است از الگوی مشبک منظم و مطلوب حس گرها دور شویم.
- ❖ چیدمان حس گرها در سقف روی تیرکهای آویزان
- با توجه به اندازه مکان، باید در چیدمان حس گرهای آتش سوزی تیرک های بلندتر از ارتفاع معمولی در نظر گرفته شوند. اگر فضای سقف بین تیرک های آویزان ≤ 0.6 فضای مجاز تحت نظارت حس گر باشد پس هر یک از این فضاها زیر سقف باید پراز حس گر باشند. اگر بخش های فضای زیر سقف از فضای مجاز تحت نظارت بیشتر باشد پس بخش های منفرد زیر سقف باید به عنوان مکانهای منفرد در نظر گرفته شوند. اگر ارتفاع تیرک آویزان بیش از ۸۰۰ mm باشد پس برای هر یک از فضاها زیر سقف باید یک حس گر آتش سوزی نصب کرد.
- ❖ برای فضاها با بام های چند طاقی
- در چنین شرایطی به طور کلی، هر طاقی نما باید یک ردیف حس گر داشته باشد. حس گرهای حرارتی همیشه به صورت مستقیم به سقف متصل می شوند. برای حس گرهای

دود باید میان حس گر و سقف یا بام، با توجه به ارتفاع مکانهایی که باید تحت نظارت باشند، فاصله وجود داشته باشد. برای حس گرهای شعله آتش، فاصله ها با توجه به هر موقعیت خاصی مشخص می شوند.

1 گسترش آتش سوزی

1 گسترش آتش سوزی در داخل (سطح)

پوشش دیوارها و سقف می تواند فاکتور مهمی در گسترش آتش سوزی و مهار کردن آن باشد. مخصوصاً در فضاهای گردش در ساختمان که مانع از فرار کردن مردم می شوند، این امر بسیار خطرناک می تواند باشد. درباره خصوصیات مواد دو فاکتور را باید در نظر گرفت: مقاومت در برابر گسترش شعله ها روی سطح و سرعت انتشار حرارت در ابتدای آتش سوزی. برای تدوین این ویژگی ها شیوه های مختلف آزمایش به کار گرفته شدند. در انگلستان تعدادی از سیستم ها، مقدار انتشار آتش سطح و قابلیت اشتعال را طبقه بندی کردند: پس از (۰) با بالاترین عملکرد (غیر قابل احتراق) ۱، ۲، ۳، و ۴ قرار دارند.

یک مجموعه معیار وجود دارد که باید طبقه مجاز پوشش های موجود در مکانهای مختلف را معلوم کند. مثلاً در اتاق های کوچک در ساختمانهای مسکونی (۴ متر مربع) و در ساختمانهای غیر مسکونی (۳۰ متر مربع) مواد طبقه ۳ قابل قبول هستند. برای سایر اتاق ها و فضاهای گردش در منازل، از مواد طبقه ۱ استفاده کنید و برای فضاهای عمومی شلوغ از مواد طبقه (۰) استفاده کنید. نورگیرهای بام و پخش کننده های نور که بخش کامل کننده سقف هستند باید جزء پوشش ها به شمار بروند. برای کاربرد نورگیرهای پلاستیکی بام و پخش کننده های نور طبقه ۳ محدودیتهایی وجود دارد.

1 گسترش آتش در داخل (ساختمان)

در این زمینه سه فاکتور را باید در نظر گرفت:

◀ مقاومت در برابر آتش سوزی و مقاومت ساختار

محافظت از ساختار یک ساختمان در برابر اثرات آتش سوزی ضروری است تا مردم بتوانند فرار کنند، تا آتش نشانان بتوانند با امنیت وارد ساختمان شوند و قربانیان را نجات دهند و آتش را خاموش کنند و محافظت از افرادی که در آن نزدیکی هستند و محافظت از ساختمانهای مجاور در برابر خطر فروری، نیز ضروری است. میزان مقاومت لازم در برابر آتش سوزی به یک سری فاکتورها بستگی دارد: تخمین شدت آتش احتمالی (به کاربرد و محتویات درون ساختمان بستگی دارد)؛ ارتفاع ساختمان؛ نوع سکونت در ساختمان؛ تعداد طبقات ساختمان و وجود زیرزمین. مقاومت در برابر آتش سوزی سه بعد دارد: مقاومت در برابر فروری، مقاومت در برابر نفوذ آتش و مقاومت در برابر نفوذ حرارت. مقررات ساختمان سازی جدول هایی را ارائه می نماید که قوانین خاص و حداقل شرایط لازم این ابعاد برای عناصر مختلف ساختمان در انواع ساختمان ها را نشان می دهند.

◀ تقسیم بندی در داخل ساختمان ها

برای جلوگیری از گسترش سریع آتش در ساختمان، تقسیم کردن یک مجتمع بزرگ ساختمانی به بخش های مجزا و ضد حریق، اغلب ضروری است. فاکتورهایی که باید در نظر گرفته شوند مثل همان فاکتورهایی هستند که برای مقاومت در برابر آتش سوزی در نظر گرفته شده اند. مقررات، حداکثر اندازه بخش ها را برای انواع ساختمانهای مختلف توضیح می دهند. به طور کلی، همانطور که دیوارها بخش های مختلف ساختمانهای چند منظوره را تفکیک می کنند، طبقات در ساختمانهای چند طبقه، تقسیم بندی بخش ها را ایجاد می کنند. کاربرد آب پاش می تواند موجب افزایش اندازه بخش ها در ساختمان های غیر مسکونی شود.

باید به ریزه کاری های ساختمانی دیوارها، کف ها و سقف های بخش به دقت توجه نمود به ویژه به ریزه کاری های اتصال میان دیوارها، کف ها و سقف ها، طوری که بی نقص بودن ضد حریق بودن حفظ شود. برای سوراخ های مجاز در دیوارها و سقف های بخش ها، قوانین دقیقی اعمال می شود. اینها به بسته شدن اتوماتیک درهایی که در برابر آتش سوزی به اندازه کافی مقاوم هستند، محورها و ناودان هایی که خواص غیر قابل اشتعال بودن دارند و سوراخ های لوله ها و خدمات، که با دقت برای جلوگیری از گسترش آتش سوزی سیل بندی شده اند محدود می شوند.

دامنه وسیعی از ساختارهای ساختمان وجود دارد که هر یک، از نظر مقاومت، طول مدت خاصی دارند. مثلاً یک کف از صفحات (یا ورق ها) چوبی ۲۱ mm زبانه و فاق بر الوارهای ۳۷ mm سقف ۱۲/۵ mm گچ -تخته ای با اتصالات بهم پیوسته و پر شده، موجب ۳۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش سوزی می شود. برای مقاومت ۶۰ دقیقه ای در برابر آتش سوزی، باید عرض تیرک ها ۵۰ mm باشد و گچ -تخته سقف ۳۰ mm و اتصالات یک در میان باشند. با کف بتن آرمه ای که ۹۵ mm ضخامت دارد تا زمانیکه پایین ترین میزان بتن به کار رفته شده حداقل ۲۰ mm باشد می توان این زمان مقاومت را حاصل نمود.

مقاومت ۳۰ دقیقه ای یک دیوار داخلی حمل بار در برابر آتش سوزی را می توان با دیوار چوبی ساخته شده از تیرک های چوبی با عرض ۴۴ mm در مرکز ۶۰۰ mm، که در هر دو طرف پوشش گچ -تخته ای ۱۲/۵ mm با اتصالات پوشیده شده و پر شده دارند حاصل نمود. با دیوار بتن آرمه ای ۱۰۰ mm با پوشش ۲۴ mm برای استحکام نیز می توان به همین زمان مقاومت رسید. مقاومت ۶۰ دقیقه ای را می توان با دیوار برابری کردن ضخامت تخته -گچی روی تیرهای چوبی دیوار تا حد ۲۵ mm افزایش ضخامت دیوار بتنی تا ۱۲۰ mm حاصل نمود. دیوار آجری (یا سنگی) با ضخامت ۹۰ mm می تواند موجب مقاومت ۶۰ دقیقه ای در برابر آتش سوزی شود (تنها ۷۵ mm برای تیغه های غیر-باربر لازم است).

◀ آتش و دود در فضاهای پنهان

به خاطر شیوه های مدرن ساختمان سازی، احتمالاً تعداد زیادی حفره و فضای خالی در دیوارها، کف و بام وجود دارد. اینها مسیری را فراهم می سازند که آتش می تواند به سرعت در امتداد آن گسترش یابد و گاه از دیوارها و کف های بخش های تقسیم شده عبور کند. این گسترش پنهانی آتش و دود بسیار خطرناک است. بنابراین باید قدم هایی برای کوچک کردن حفره ها و فضاهای خالی برداشت و "موانع فضاهای خالی"، سدهای ضد حریق، در فضاهای خالی موجود در تقسیم بندی های بخش ها ایجاد نمود.

مقررات با توجه به مکان فضای خالی و نوع سطحی که فضای خالی در آن است حداکثر ابعاد مجاز برای این فضاهای خالی را تصریح می کنند. تصریحات بعدی محل نصب موانع فضاهای خالی را مشخص می کنند (مثلاً فضاهای بام، بالای راهروها و مابین دیوارها). به طور کلی، حداقل استاندارد برای مقاومت موانع فضاهای خالی در برابر آتش سوزی باید با توجه به یک دست بودن، ۳۰ دقیقه و با توجه به عایق ۱۵ دقیقه باشد. باید متوقف کننده های آتش سوزی را هم در نظر گرفت. این متوقف کننده ها، سیل بندی هایی هستند که مانع از انتشار آتش از راه اتصالات میان موادی می شوند که به عنوان مانعی برای آتش به کار می روند و همچنین سیل بندی های دور سوراخ های ایجاد شده برای عبور لوله ها، کانال ها، کابلها و غیره هستند.

1 گسترش خارجی آتش سوزی

خصوصیات مقاومت دیوارهای خارجی و بام، مانع از گسترش آتش از یک ساختمان به ساختمان دیگر می شود. دیوارها و بام باید در برابر آتش سوزی مانعی ایجاد کنند و در برابر گسترش سطح شعله ها مقاومت کنند. فاصله بین ساختمان ها (یا بین ساختمان و مرز اطراف) یک فاکتور مهم است و شدت احتمالی آتش سوزی که با حجم آتش ساختمان تعیین می شود (یعنی مقدار مواد قابل اشتعال درون ساختمان) را مشخص می کند. بنابراین مقررات ویژگی های لازم برای مقاومت در برابر آتش سوزی دیوارهای بیرونی و مقدار و اندازه سطوح مجاز حفاظت نشده (مثلاً پنجره ها، درها، پوشش های قابل اشتعال) را با توجه به نوع ساختمان و فاصله نمای خارجی از مرز اطراف ساختمان تصریح می کنند. برای مثال نمای بیرونی یک ساختمان مسکونی، اداری، مجتمع یا ساختمان تفریحی در فاصله یک متری از مرز اطراف تنها می تواند ۸٪ فضای حفاظت نشده داشته باشد؛ در فاصله ۵ متری ۴٪ و در ۱۲/۵ متری ۱۰۰٪. برعکس، این اعداد برای ساختمان مغازه ها، تجارت خانه ها، ساختمان های صنعتی و انبارها به این شرح می باشند: در فاصله یک متری ۴٪، در ۵ متری ۲۰٪، و در ۱۲/۵ متری ۵۰٪؛ و فقط در ۲۵ متری ۱۰۰٪ است. وقتی نمای ساختمان موازی نیست و یا هموار نیست به محاسبات پیچیده تری نیاز است.

به طور کلی بام ها نیازی به مقاومت در برابر آتش سوزی داخل ساختمان ندارند اما باید در برابر آتش سوزی بیرون از ساختمان مقاوم باشند و همچنین در برابر گسترش شعله های سطح مقاومت کنند. نوع مجاز سقف ساختمان به نوع ساختمان، اندازه آن و فاصله اش از مرز اطراف بستگی دارد. پوشش های مختلف بام با توجه به مقاومتشان در برابر آتش درجه بندی می شوند: بام های قیری؛ در این بام ها، پلمه، موزائیک، ورق های فلزی پروفیلی در بالاترین رده قرار دارند، پلمه نواری قیری در پایین ترین رده قرار دارد. پوشش های ورقه های فلزی بام های صاف، بهترین هستند حال آنکه عملکرد پوشش های گوناگون قیری بام به نوع لایه، زیرلایه و ساختار نگهدارنده بستگی دارند.



ایمنی سازی حریق و مسیرهای فرار



ایمنی سازی حریق و
مسیرهای فرار

❶ سیستم های تخلیه دود و حرارت

سیستم های تخلیه دود و حرارت در کنار هم برای ابزارهای فعال سازی و کنترل ، تجهیزات برق و لوازم جانبی ، یک یا چند تا از اجزای زیر را دارند:

❖ خروجی دود

❖ خروجی حرارت

❖ خارج کننده های مکانیکی دود

با توجه به اینکه کار خارج کردن دود و حرارت در آتش سوزی ها بر عهده این سیستم هاست پس این ها باید در موارد زیر مشارکت داشته باشند:

❖ نگهداری از مسیرهای فرار و کمکی

❖ تسهیل کار آتش نشانان

❖ جلوگیری از جرقه ، بنابراین آتش سوزی را کند می کنند یا جلوی آن را می گیرند

❖ محافظت از تجهیزات

❖ کاهش دادن صدمات آتش سوزی حاصله از گازهای سوزان و خاکستر داغ

❖ کاهش دادن خطر رسیدن آتش به اجزای ساختمانی

مهمترین کار تخلیه دود این است که مناطق بدون دود بسازد و از آنها نگهداری کند تا مردم و حیوانات بتوانند از آتش بگریزند. این مناطق به آتش نشانان نیز اطمینان خاطر می دهند که دود در هنگام فرونشاندن آتش در آنجا نیست و موجب می شوند محتویات مکان ، بهتر از آسیب در امان بمانند. علاوه براین، خروجی های دود در تخلیه حرارت مشارکت دارند.

کار خروجی های حرارت این است که گازهای داغ سوزان را در طول گسترش آتش سوزی بیرون کنند. دو هدف اصلی وجود دارد:

❖ جرقه الکتریکی را به تأخیر بیندازند یا مانع از آن شوند.

❖ خطر رسیدن آتش به اجزای ساختمانی را کاهش دهند.

همانطور که خروجی های دود در تخلیه حرارت مشارکت دارند خروجی های حرارت نیز در تخلیه دود مشارکت دارند.

اساس کار سیستم های تخلیه حرارت و دود در خاصیت گازهای داغی که بر می خیزند است. مؤثر بودن سیستم به موارد زیر بستگی دارد:

❖ کارایی ایرودینامیک (حرکت هوا و گازها) تخلیه هوا

❖ اثر باد

❖ اندازه خروجی های هوا

❖ فعال سازی خروجی های هوا

❖ محل نصب نسبت به پدیمان کلی و اندازه ساختمان

❶ خارج کننده های مکانیکی دود

خارج کننده های مکانیکی دود هم همان کار خروجی های دود را انجام می دهند اما برای خارج کردن دود از تهویه خارجی (مثلاً پنکه) استفاده می کنند. این خارج کننده های دود درجایی بسیار مفیدند که خروجی های دود به دلایل فنی دیگر مناسب و یا میسر نیستند.

خروجی های دود که اندازه مناسب دارند یا خارج کننده های مکانیکی دود به طور کلی می توانند به جای خروجی های حرارتی به کار روند.

خارج کننده های دود باید از نظر عملکرد و چگونگی کار کردن ، برای موارد زیر فراهم باشند:

❖ برای ساختمان های یک طبقه که حجم و فضای بسیار بزرگی دارند.

❖ برای ساختمان هایی که مسیرهای فرار آنها طویل است و نمی توان با وسایل دیگر دود آنها را به مدت کافی خارج نگه داشت.

❖ برای ساختمانهایی که تابع مقررات خاصی، که در آن حفاظت ویژه الزامی است، هستند.

❖ برای ساختمان هایی که اشیاء یا تجهیزات گران قیمت دارند، یا موادی که دود می کنند و به محافظت بیشتری نیاز دارند.

❶ سیستم های خارج کننده گرما و حرارت

❶ پدیمان و اندازه گذاری خروجی های دود و حرارت

خروجی های دود و حرارت باید تا حد امکان با بخش های بام هماهنگ باشند. باید به این نکته بسیار توجه داشت که در صورت وقوع آتش سوزی ، خروجی های دود و حرارت موجب افزایش خطر انتشار آتش از یک ساختمان به ساختمان دیگر و یا افتادن میان بخش های تقسیم شده درون ساختمان نشوند. در این زمینه، مرز اطراف باید به عنوان دیوار آتش - که برای آن شرایط لازم بیشتری وجود دارد - در نظر گرفته شود.

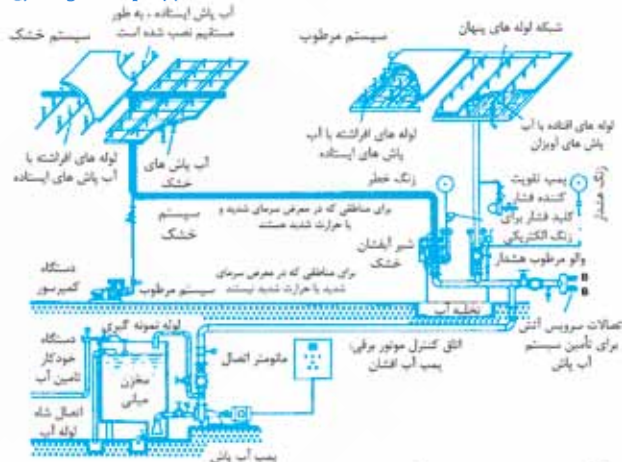
برای هدایت مستقیم دود و گازهای قابل اشتعال به بیرون، بهتر است به جای تعداد کمی خروجی با سوراخ های بزرگتر ، تعداد زیادی خروجی حرارت و دود با سوراخ های کوچک وجود داشته باشد. به طور کلی فاصله گذاری میان خروجی های دود و حرارت و فاصله از لبه پایینی ساختمان (لبه پایینی بام) نباید بیشتر از ۲۰ متر و کمتر از حداقل فاصله از دیوارها که ۵ متر است باشد. فاصله سوراخ های خروجی دود و حرارت از ساختار روی سطح بام باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا مطمئن شویم باد روی عملکرد آنها تأثیر نمی گذارد.

افزایش احتمالی فشار باد را باید هنگام قراردادن خروجی های دود و حرارت در پیرامون بام های صاف در نظر گرفت.

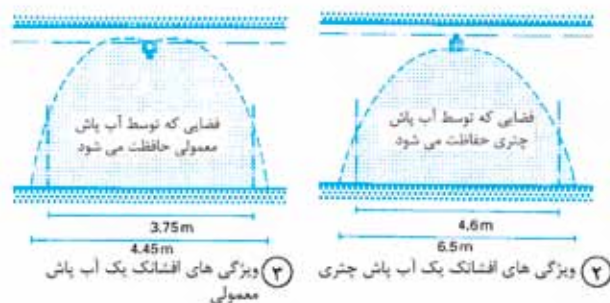
یک راهنمایی کلی این است که در بام هایی با شیب ۱۲ الی ۳۰ درجه ، خروجی های حرارتی و گرمایی باید تاحد ممکن بلند باشند و در هر ۴۰۰ متر مربع مساحت هموار (برای مساحت بام برآمده) باید حداقل یک خروجی حرارت و دود وجود داشته باشد. برای بام هایی که شیب بالای ۳۰ درجه دارند کارایی تخلیه دود و حرارت باید براساس یک پروژه منحصر بفرد در نظر گرفته شود. در بام هایی که شیب کمتر از ۱۲ درجه دارند یک خروجی دود و حرارت را نباید برای مساحتی بزرگتر از ۲۰۰ متر مربع به کار برد. در حالیکه که با توجه به ساختار ساختمان باید زیرتقسیمات بیشتری در بام وجود داشته باشد باید در هر زیر تقسیم حداقل یک خروجی دود و حرارت وجود داشته باشد.

❶ کارایی سیستم تخلیه دود و حرارت

برای اینکه اطمینان داشته باشیم سیستم تخلیه دود و حرارت با کارایی ایرودینامیک کامل کار می کند باید دقت کنیم که در محوطه پایین ساختمان هوای کافی وجود داشته باشد. سطح مقطعی خروجی های مکنده باید حداقل دوبرابر سطح مقطعی خروجی های حرارت و دود در بام باشد.



① شکل کلی یک سیستم آب پاش



② و ③ ویژگی های افشاندن یک آب پاش معمولی

های اطفاء حریق هستند که با کنترل سر شیرها از راه دور، در مواقع ضروری آب آنها توسط شاه لوله آب تأمین می شود. (< صفحه ۱۳۰).

موارد زیر نمونه اندازه های قطر لوله های اطفاء حریق و لوله دیوار مخزن آب می باشند:

❖ وقتی که دو نقطه مرتبط اتصال وجود دارد: حداقل ۵۰ mm

❖ وقتی که سه نقطه مرتبط اتصال وجود دارد: حداقل ۶۵ mm

❖ وقتی که چهار نقطه مرتبط اتصال و یا بیشتر وجود دارد: حداقل ۸۰ mm

در لوله های مرطوب، لوله های دیوار مخزن می توانند در تورفتگی های دیوار و یا فضای خالی دیوار کار گذاشته شوند. لبه پایین لوله دیوار مخزن باید بین ۸۰۰ و ۱۰۰۰ mm بالاتر از سطح کف باشد.

لوله های خشک قطر ۸۰ mm دارند و توانایی خالی کردن آب را دارند. پیوست سرشیر منبع آب باید ۸۰۰ mm بالاتر از سطح محیط باشد و سرشیر اتصال دهنده شلنگ باید ۱۲۰۰ mm بالاتر از کف باشد.

① سیستم های آب پاش

سیستم های آب پاش مرطوب، سیستم هایی هستند که در آن شبکه لوله آب واقع در پشت ایستگاه والو مرطوب هشدار، همیشه پر از آب باشد. وقتی یک آب پاش واکنش نشان می دهد آب بلافاصله از آن بیرون می آید.

در سیستم های آب پاش خشک، شبکه لوله آب پشت ایستگاه والو آب پاش خشک، پر از هوای فشرده است که مانع از جریان آب در شبکه آب پاش می شود. وقتی سیستم آب پاش تحریک می شود فشار هوای نگهدارنده آزاد می شود و آب به طرف دهانه های آب پاش جاری می شود. سیستم های خشک آب پاش در جاهایی به کار می روند که احتمال یخ زدگی در شبکه آب وجود داشته باشد.

آب پاش های معمولی توزیع آب را به سقف و کف، به صورت کروی انجام می دهند حال آنکه آب از آب پاش های چتری شکل به صورت الگوی سهمی به طرف کف جاری می شود. این دو نوع می توانند به شکل ابزارهای خود اتکاء با اویزان باشند < ۳ + ۲.

سیستم های اتوماتیک خاموش کردن آتش عموماً دارای لوله های ثابت هستند که سرلوله ها (آب پاش) به آنها متصلند و در فاصله های منظم متصل شده اند. وقتی سیستم فعال شود آب فقط از آب پاش هایی بیرون می آید که در آنجا دستگاههای سیل بندی به دمای تنظیم شده واکنش لازم برای باز کردن آنها رسیده باشند. این نوع تشکیلات به سیستم های انتخابی اطفاء حریق نیز موسومند.

① توزیع آب پاش

می توان توزیع معمولی و یا متناوب آب پاش را انتخاب کرد اما اگر توزیع متناوب پیشنهاد شود باید آب پاش ها را تا حد امکان به صورت یکنواخت قرار دارد.

فاصله گذاری بین آب پاش ها؛ فاصله از دیوارها و سقف ها
فاصله گذاری بین آب پاش ها باید حداقل ۱/۵ متر باشد. حداکثر فاصله گذاری باتوجه به عملکرد فضایی که آب پاش پوشش می دهد - توزیع آب پاش ها و خطر آتش سوزی - تعیین می شود. این قاعده برای آب پاش های سیستم های دودکش به کار گرفته نمی شود.

① سیستم های اطفاء حریق

فاصله گذاری مجاز میان آب پاش ها و سقف/بام مسطح با توجه به نوع آب پاش و اشغال پذیری داخل سقف یا بام متفاوت است. فاصله گذاری به لایه عایق کاری بام های پروفیلی هم بستگی دارد. برای سقف های دوزنقه ای حداقل فاصله گذاری میان آب پاش از سقف، از پایین ترین نقطه شیار اندازه گیری می شود و حداکثر فاصله گذاری، از نقطه میانگین نقاط پایین ترین و بالاترین نقاط شیار اندازه گیری می شود. فاصله گذاری آب پاش ها نسبت به تیرک های نگهدارنده یا سایر اجزای ساختمان اگر تیرک های نگهدارنده، تیرچه ها یا سایر حائل ها (مثلاً کانال های تهویه هوا) زیر سقف باشند، پس حداقل فاصله گذاری باید میان این اجزاء و سقف مراعات شود. آب پاش های دیوار پهلویی، که نصب آنها فقط برای سقف های هموار مجاز است، استثناء هستند.

① سیستم گرمایشی: سیستم های افشاندن باز

سیستم هایی که افشاندن باز دارند سیستم های توزیع آب با لوله بندی ثابت هستند و افشاندن های باز با فاصله های منظم به این سیستم متصل می شوند. وقتی شبکه آب در حالت نیمه فعال است پر از آب نمی شود. وقتی سیستم فعال می شود، حداکثر فشار جریان بلافاصله از منبع آب عبور می کند و وارد شبکه لوله ها و افشاندن ها می شود.

فشار آب مطابق اندازه و شکل مکانی که تحت پوشش است و مطابق نوع و تعداد محتویات آن کنترل می شود. سیستم باید با توجه به ارتفاع و نوع تسهیلات انبار و هرگونه تأثیر باد، در هر دقیقه بین ۵ الی ۶۰ لیتر آب برای هر متر مکعب فضا تحویل دهد < ۴. برای سیستم های حفاظت از مکان که به چند گروه تقسیم می شوند مکان تحت پوشش توسط هر گروه، باید عموماً بین ۱۰۰ متر مربع (احتمال زیاد آتش سوزی) و ۴۰۰ متر مربع (احتمال کم آتش سوزی) باشد.

سیستم های افشاندن اطفاء حریق برای مثال در آشپانه هواپیماها، انبار زباله و تأسیسات زباله سوز، میادین مسابقات، تأسیسات کانتینرها و مایعات قابل اشتعال، کانال های کابل، انبارهای خرده های چوب و کارخانجات، نیروگاههای برق و کارخانجات سازنده وسایل آتش بازی یا مهمات به کار می روند.

① لوله های آب اطفاء حریق

لوله های آب اطفاء حریق در ساختمان ها جزء لوله های ثابت هستند. این لوله ها منبع آب لازم برای شلنگ های اطفاء حریق - که با پیوست های والو که می توانند بسته شوند متصل می شوند - را فراهم می سازند. دو نوع لوله اطفاء حریق وجود دارد: ۱- لوله های مرطوب، که لوله های آب اطفاء حریق هستند که همیشه تحت فشارند. و ۲- لوله های خشک، که لوله هایی هستند که در مواقع ضروری، آتش نشانی آب مورد نیاز آنها برای اطفاء حریق را تأمین می کند. لوله های خشک/مرطوب، لوله



ایمنی سازی حریق و
مسیرهای فرار

مکان تحت پوشش	حداقل جریان آب	زمان اطفاء حریق	گروه مکان	تعداد
صحنه ها، میدانی مسابقات				
تا ۳۵۰ متر، ارتفاع	۵	۱۰	-	۱
بیشتر از ۳۵۰ متر، ارتفاع	۷	۱۰	-	۱
بیشتر از ۳۵۰ متر، ارتفاع	۵	۱۰	-	۳
بیشتر از ۳۵۰ متر، ارتفاع	۷	۱۰	-	۳
انبارهای چوب				
ارتفاع ۲ متر	۷.۵	۳۰	-	۱
ارتفاع ۳ متر	۱۰	۳۰	-	۱
لايه ۵ متر	۱۲.۵	۳۰	-	۱
انبار زباله				
ارتفاع ۲ متر	۵	۳۰	-	-
ارتفاع ۳ متر	۷.۵	۳۰	-	-
ارتفاع ۴ متر	۱۰	۳۰	-	-
لايه ۵ متر	۱۲.۵	۳۰	-	-
لايه ۵ متر	۲۰	۳۰	-	-
انبار اسفنج				
ارتفاع ۲ متر	۱۰	۳۰	150 min.	-
ارتفاع ۳ متر	۱۵	۴۵	150 min.	-
ارتفاع ۴ متر	۲۲.۵	۶۰	200 min.	-
ارتفاع ۵ متر	۳۰	۶۰	200 min.	-



ایمنی سازی حریق و مسیرهای فرار

مناطق تحت پوشش و سرعت جریان آب

آتش محیط هایی به کار بروند که دمای محیط، بین ۲۰- درجه سانتی گراد و ۴۵۰+ درجه سانتی گراد باقی بماند و در آنجا نباید تجهیزات وجود داشته باشد که در دمای بالاتر از ۴۵۰ درجه سانتی گراد کار کنند.

برای مثال هالون ۱۳۰۱، برای آتش سوزی در محیط هایی مناسب است که حاوی موارد زیر باشند:

❖ مایعات و سایر موادی که در هنگام سوختن مثل مواد قابل اشتعال عمل می کنند.

❖ گازها، به شرط اینکه هیچ ترکیب قابل اشتعال گازی/هوایی پس از خاموش کردن آتش نتوانند تشکیل شوند.

❖ تجهیزات و کارخانه های الکتریکی و الکترونیکی
نمونه هایی از فعالیت ها و محیط هایی که سیستم های هالونی برای آنها مناسب هستند:

❖ کارخانجات تولید رنگ، فروشگاههای اسپری رنگ، کارخانجات باروت سازی
❖ مکانهای تجهیزات الکتریکی
❖ مکان پردازش داده ها و آرشیو
احتمال صدمه به محیط را نمی توان نادیده گرفت و باید توجه داشت که سیستم های هالونی برای استفاده در چه مکانهایی باید پیشنهاد شوند.

سیستم های اطفاء حریق با کف

سیستم های کفی برای خاموش کردن آتش در ساختمان ها، اتاق ها و فضای باز به کار می روند و می توانند برای ایجاد یک لایه محافظ روی مایعات اشتعال پذیر نیز به کار بروند. خاموش کننده کفی با ترکیب عامل آب/کف با هوا ساخته می شود. عامل های کف سازی، افزودنی های مایعی هستند که از محصولات ترکیبی پروتئینی قابل حل در آب تشکیل می شوند و اگر لازم باشد ممکن است دارای ترکیبات فعال فلوری اضافی باشند.

ویژگی های کلیدی ای که برای سیستم های خاموش کننده کفی باید در نظر گرفته شوند سرعت به کار بردن آب، مقدار مورد نیاز عامل کف سازی و حداقل زمان عملکرد (مثلاً بین ۶۰ و ۱۲۰ ثانیه) می باشند. اندازه این سیستم ها باید طوری باشد که در صورت وقوع آتش سوزی به اندازه کافی کف وارد مکان حفاظت شده شود تا پوشش مناسبی ایجاد کند. برای جلوگیری از گریز مایعات قابل اشتعال از مکان تحت پوشش (مثلاً بالا) باید احتیاطات لازم را انجام داد. باید به فاصله جریان و افشاندن، موانع احتمالی و فاصله گذاری و نوع اشیاء تحت پوشش توجه داشت.

سیستم های اطفاء حریق با دی اکسید کربن

دی اکسید کربن با کاهش دادن اکسیژن هوا تا اندازه ای که جلوی آتش سوزی گرفته شود موجب اطفاء حریق می شود. از آنجایی که دی اکسید کربن گازی شکل است می تواند به سرعت مکان مورد تهدید را فرا گیرد و به طور یکدست، پوشش خوبی را فراهم سازد.

دی اکسید کربن برای سیستم های اطفاء حریق در ساختمانهایی که دارای مواد و تأسیسات زیر هستند مناسب است:

❖ مایعات قابل اشتعال و سایر موادی که هنگام سوختن مثل مایعات عمل می کنند.

❖ گازهای قابل اشتعال، به شرط اینکه احتیاط های لازم صورت گیرند تا از اطفاء موفق حریق و عدم تشکیل ترکیبات گازی/هوا قابل اشتعال اطمینان حاصل کنیم.
❖ جامدات قابل اشتعال و مستعد آسیب در برابر آب، مثل کاغذ و منسوجات، با این وجود، آتش فروخته شده در این مواد به مقدار زیادی دی اکسید کربن نیاز دارد و باید به مدت طولانی در معرض دی اکسید کربن قرار گیرد تا این مواد حفظ شوند. سیستم های ثابت دی اکسید کربن غالباً در فضاهای اختصاص داده شده به موارد زیر به کار می روند:

❖ ماشین هایی که حاوی مایعات قابل اشتعال هستند، یا ماشین هایی که در آنها اینگونه مواد به کار رفته اند

❖ کارخانه های تولید رنگ، اسپری رنگ، جوهر چاپ، ورقه های فولادی، اتاق های کنترل برق و اتاق های پردازش داده ها

به طور کلی در جاهایی که این سیستم ها برای محافظت از مکان به کار می روند نباید یک افشاندن برای حفاظت از فضایی بزرگتر از ۳۰ مترمربع باشد. اگر ارتفاع مکان بیش از ۵ متر باشد افشاندن هایی که برای افشاندن دی اکسید کربن به کار می روند نباید فقط در بخش بالایی مکان، زیر سقف، نصب شوند بلکه باید در سطح نزدیک به یک سوم ارتفاع مکان نیز نصب شوند.

کار سیستم های دی اکسید کربن، خاموش کردن آتش در مرحله آغازین و نگهداشتن غلظت بالای دی اکسید کربن تا زمان رفع خطر آتش سوزی مجدد است. این سیستم ها اساساً از مخازن دی اکسید کربن، تجهیزات پشتیبانی اطفاء حریق، والو های ضروری و یک شبکه لوله کشی ثابت آب با توزیع مناسب افشاندن های باز و ابزارهایی برای کشف آتش سوزی، فعال سازی، هشدار و عمل خاموش کردن آتش تشکیل شده اند.

سیستم های پودری اطفاء حریق

پودرهای خاموش کننده آتش، ترکیب یکنواختی از مواد شیمیایی ای هستند که به عنوان متوقف کننده آتش سوزی عمل می کنند. مواد اصلی تشکیل دهنده آنها به طور نمونه به شرح زیر می باشد:

❖ کربنات سدیم/پتاسیم

❖ سولفات پتاسیم

❖ سولفات/فسفات آمونیوم

از آنجایی که پودر در شرایط عادی در دمای بین ۲۰- درجه سانتی گراد الی ۶۰+ درجه سانتی گراد آماده استفاده است، برای ساختمان ها، در مکان های بسته و همچنین کاربردهای صنعتی در محیط باز به کار می رود. خاموش کننده های پودری به عنوان مثال برای جاهایی که مواد و تأسیسات زیر را دارند مناسب هستند: ❖ مواد جامد قابل اشتعال مثل چوب، کاغذ و منسوجات، در همه این موارد یک پودر مناسب لازم است.

❖ مایعات قابل اشتعال و سایر مواد که در هنگام سوختن مثل مایعات قابل اشتعال واکنش می دهند.

❖ گازهای قابل اشتعال

❖ فلزات قابل اشتعال، مثل آلومینیوم، منیزیم و آلیاژهای آنها، که برای هر یک فقط پودر خاموش کننده خاصی به کار می رود.

نمونه هایی از محیط های صنعتی که از سیستم های ثابت پودر استفاده می کنند شامل کارخانه تولید مواد شیمیایی و کارخانجات وابسته به آن، تأسیسات زیر زمینی ذخیره سازی نفت، پمپ بنزین ها، تلمبه خانه ها و محل نگهداری کمپرسورها و ایستگاههای نقل و انتقال نفت و گاز می شوند. همچنین تأسیساتی وجود دارد که در آنها خاموش کننده های پودری نباید مورد استفاده قرار گیرند.

این ها شامل موارد زیر می شوند:

❖ تجهیزات حساس به غبار و تأسیسات الکتریکی ولتاژ پایین (مثل سیستم های تلفنی، تسهیلات پردازش اطلاعات، تسهیلات اندازه گیری و کنترل، جعبه تقسیم های فیوژی و رله ای و غیره)

❖ موادی که از نظر شیمیایی با مواد خاموش کننده آتش ناسازگارند (یعنی خطر واکنش شیمیایی وجود دارد)

سیستم های محافظتی فضای هالونی

هالون یک هیدروکربن هالوژنه - معمولاً بلومتری فلورومتان - است. خاصیت خاموش کنندگی آن بر اساس این اصل است که واکنش میان مواد سوزان و اکسیژن را متوقف کند. سیستم های هالونی می توانند فقط در خاموش کردن



ایمنی‌سازی حریق و
مسیرهای فرار

① محافظت در برابر آتش سوزی: بستارها و شیشه کاری

بستارهای محافظت در برابر آتش سوزی

بستارهای محافظت در برابر آتش سوزی واحدهایی هستند که از موارد زیر تشکیل شده اند:

- ❖ یک در، یا چند در، با چارچوب و لوازم چارچوب
- ❖ یک ابزار که به طور خودکار بسته می شود (یا یک فنر پهن یا بسته شدن در با تنظیم هیدرولیکی)
- ❖ یک تنظیم کننده بسته شدن متناوب (در درهای دولنگه)
- ❖ مکانیزم های مرتبط مورد نیاز اگر درهای کشویی، درهای چرخنده، یا درهای بالارو به کار رفته باشند.
- ❖ قفل در
- ❖ سیستم قفل با ابزارهای آزاد کننده برای بستارها که در طول استفاده معمول، باید باز بمانند و فقط در صورت وقوع آتش سوزی بسته می شوند.
- ❖ اگر آتش غالب شود بین دیوار و در می تواند اختلالات زیادی پیش آید. پس درهای محافظت در برابر آتش سوزی باید با توجه به روش ساخت دیوار در نظر گرفته شوند (یعنی دیوارهای توپر یا ساختمان تیرچوبی) تا تضمین شود که ترکیب ساخت، مؤثر و مجاز است.

سطح مقاومت در برابر آتش سوزی به موارد زیر بسیار زیاد بستگی دارد:

- ❖ اندازه در و سوراخ
- ❖ دقت ساخت
- ❖ استاندارد مهارت کار در حین نصب

درهای محافظت در برابر دود

درهای محافظت در برابر دود برای جلوگیری از انتشار دود در ساختمان بکار می روند اما این درها، طبق مقررات آتش سوزی، درهای محافظت در برابر آتش سوزی نیستند. این درها به طور خودکار بسته می شوند و وقتی بسته می شوند مانع از عبور دود از بخشی از ساختمان به بخش دیگر می شوند.

بستارهای موجود در دیوارهای محورهای آسانسور

بستارهای دیوارهای محور آسانسور، مخصوصاً درها، باید طوری ساخته شوند که مانع از انتشار دود و آتش به سایر سطوح کف شوند. کارا بودن بستار تنها در صورتی تضمین می شود که تهویه مناسب محور آسانسور فراهم شود و آسانسور بیشتر از مواد ساختمانی ضد حریق ساخته شده باشد. اندازه سوراخ های تهویه در مقررات منطقه ای ساختمان سازی بیان می شوند. به طور کلی یک مقطع عرضی از یک فضای حداقل ۲/۵٪ محور آسانسور مورد نیاز است اما این حداقل باید ۰/۱ متر مربع باشد.

محافظ شیشه ای در برابر آتش سوزی

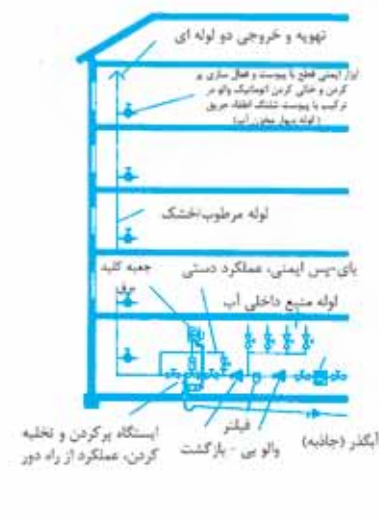
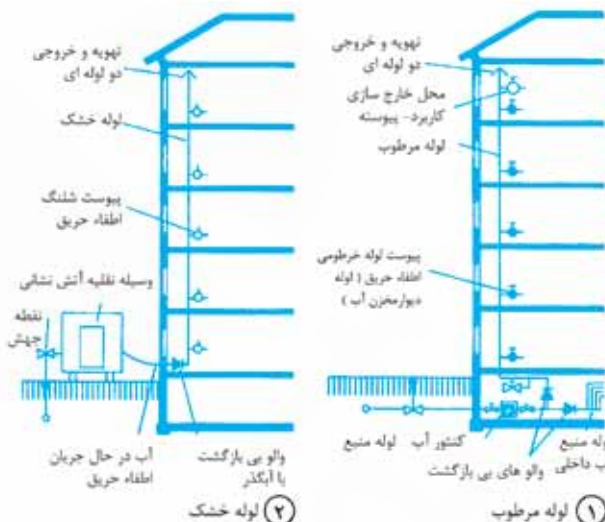
محافظ شیشه ای در برابر آتش سوزی، یک قطعه است که از یک چارچوب یا چند جزء شفاف سبک (قاب شیشه ای سبک ضد حریق)، پایه، زهوار و ابزار ثابت نگه داشتن، تشکیل شده است. این محافظ طبق طبقه بندی می تواند در برابر آتش سوزی به مدت ۳۰، ۶۰، ۹۰ و حتی ۱۲۰ دقیقه مقاومت کند.

محافظ شیشه ای ضد تشعشع حرارت

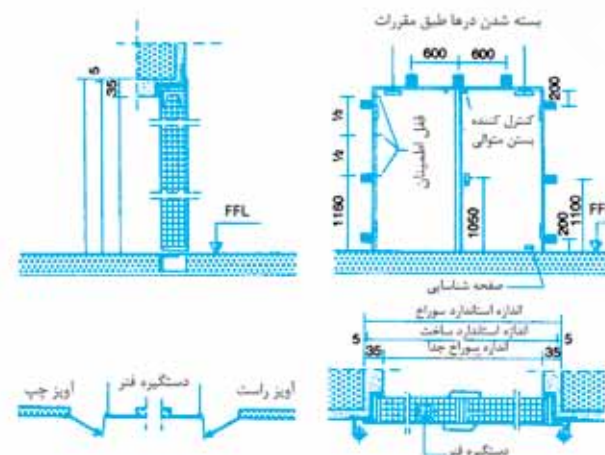
این محافظ ها اجزای سبک و شفاف هستند که می توانند به صورت عمودی، افقی قرار گیرند و یا شیب پیدا کنند. آنها برای جلوگیری از انتشار آتش و دود و عبور تشعشع حرارت، با توجه به مدت زمان مقاومت در برابر آتش، به عنوان محافظ شیشه ای مناسب هستند. دوام آنها با یک آزمایش مقاومت معلوم می شود.

محافظ شیشه ای ضد تشعشع حرارت، در هنگام آتش سوزی شفافیت خود را از دست می دهد و یک محافظ دیوار-مانند ضد آتش، ایجاد می کند. این نشان می دهد که عایق کاری گرمایی باید در طول کل زمان مقاومت در برابر آتش حفظ شود.

این نوع محافظ شیشه ای غالباً در داخل به کار می رود با این حال پیشرفت های اخیر موجب شده اند برای استفاده در محیط بیرون نیز مناسب باشد.



③ لوله های خشک/مرطوب



④ نمونه یک در دولنگه ۳۰ دقیقه ای

● محافظت در برابر آتش سوزی:

● شیشه کاری

حداکثر ارتفاع ۳/۵۰ m است، با حداکثر اندازه برای هر شیشه ۲/۰۰×۱/۲۰ متر. احتمال جایگزین کردن صفحات منفرد شیشه ای با پانلهایی که تحمل بار ندارند وجود دارد.

● شیشه مقاوم ضد حریق بدون مقاومت در برابر تشعشع حرارت

اینها اجزای شفاف و سبکی هستند که می توانند به طور عمودی، افقی و یا شیب دار قرار داده شوند. اینها به عنوان شیشه ضد حریق مناسب هستند تا جلوی انتشار آتش و دود را طبق مدت زمان مقاومت خود در برابر آتش بگیرند. به هر حال اینها جلوی عبور حرارت ساطع شده را نمی گیرند. این نو شیشه ها در صورت وقوع آتش سوزی شفافیت خود را از دست نمی دهند و به اندازه شیشه های ضد حریق، مؤثر هستند.

شیشه کاری بدون مقاومت تشعشع حرارت در صورت عبور حرارت از شیشه، موجب کاهش دمای حرارت ساطع شده تا اندازه نصف می شود. این درجه مقاومت در برابر آتش سوزی را می توان با استفاده از سه نوع شیشه متفاوت بدست آورد:

۱- شیشه مستحکم دارای توری سیمی با شبکه خال جوشی که در صورت شکسته شدن، شبکه توری سیمی، شیشه را نگه می دارد. حداکثر مقاومت اینها تا ۹۰ دقیقه است.

۲- بخش های دوجداره ای شیشه ای مخصوص. حداکثر مقاومت تا ۶۰ دقیقه.

۳- شیشه فشرده بوروسیلیکاتی (برای مثال پیران (Pyran)). حداکثر مقاومت در یک شیشه تکی ۱۲۰ دقیقه است.

نصب این نوع شیشه ها در نمای ساختمان های بلند می تواند مانع از انتشار آتش از یک سطح به سطح دیگر شود. این ها به ویژه برای ساختمان های بسیار بلند که به اجزای افقی ضد حریق تقسیم می شوند به کار می روند. در ساختمان هایی که گوشه های تورفته دارند ممکن است در قسمت پنجره ها انتشار آتش مهار نشود اما با استفاده از این نوع شیشه ها می توان جلوی آتش را گرفت.

به طور کلی، شیشه هایی که در برابر تشعشع حرارت مقاوم نیستند تنها در جاهایی می توانند به کار برده شوند که به عنوان مسیر فرار (مثلاً دریچه های نور در پانل های پارتیشن ها) نباشند. اگر در مجاورت مسیرهای فرار به کار بروند لبه پایینی شیشه حداقل ۱/۸۰ m باید بالاتر از سطح کف باشد. استفاده مجاز از این نوع شیشه ها باید با نظر مقام مربوطه ساختمان سازی محلی بر اساس کاربرد خاص تعیین شود.

● شیشه کاری درها

چارچوب های شیشه های ضد حریق، در کنار اجزای سبک شفاف (شیشه ها) طبق درجه مقاومت در برابر آتش سوزی در صورت وقوع آتش سوزی، موجب اطمینان خاطر از انسجام می شوند. مواد زیر (و ترکیبات مواد) ثابت کرده اند که برای چارچوب درهای ساختمان مناسب هستند:

◀ بخش های فولادی لوله با پوشش برآمده محافظ

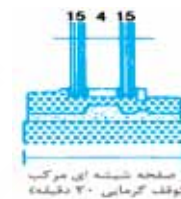
◀ تخته گچ ها مثلاً با روکش های سبک فلزی (LM)

◀ بخش های فلزی سبک با استوانه های بتنی ضد حریق

◀ بخش های لایه لایه LM ضد تشعشع حرارت

◀ بخش های مرکب: بتن در بیرون (قابل نقاشی کردن)، داخل LM، بخش های بتن پیش ساخته (قابل نقاشی کردن)، بخش های ساخته شده از چوب سفت، پروفیل های عایق شده در برابر حرارت با وقفه های هوای درون شبکه کم کننده بخار و فلز سبک با استوانه های بتنی ضد حریق و ضد نفوذ.

شیشه ضد تشعشع حرارت شامل دو صفحه شیشه ای فشرده ۶mm و جدا از هم می باشد که به صورت نوعی بخش شیشه ای دو جداره ساخته شده اند. در طول ساخت، آب طبیعی حاوی ماده (ژل)، جای هوای میان صفحات شیشه ای را می گیرد. در صورت وقوع آتش سوزی صفحه شیشه ای که در مجاورت آتش است ترک می خورد و ژل به خاطر حرارت تبخیر می شود. شیشه به خاطر سوختگی سطح لایه محافظ، شفافیت خود را از دست می دهد و بدین ترتیب برای عبور نور، مات می شود. این نوع شیشه محافظ ممکن است به طور متناوب شامل سه یا چهار صفحه شیشه ای سیلیکاتی باشد که لایه های ژل حاوی یک ترکیب غیر طبیعی روی آنها را پوشانده باشند. این لایه ها موجب کند شدن سرعت آتش می شود. خود لایه از یک پلیمر ساخته شده که آب را بسیار نگه می دارند. در صورت وقوع آتش سوزی، یک لایه عایق گرمایی ایجاد می شود و از طریق تبخیر آب، مقدار زیادی انرژی جذب می شود. این فرآیند، خود را تکرار می کند، لایه به لایه، تا ژل لایه های میانی مابین همه صفحات شیشه ای پراکنده شوند. به این صورت می توان به زمان مقاومت ۳۰، ۶۰، ۹۰ دقیقه و طولانی تر در برابر آتش سوزی دست یافت. لایه های ژل موجود در این شیشه های محافظ در برابر تشعشع حرارت می توانند فقط دمای بین ۱۵- درجه سانتی گراد و ۶۰+ درجه سانتی گراد را تحمل کنند. با توجه به دمای بالای ۶۰ درجه سانتی گراد کاربرد این نوع شیشه ها در موارد منفرد باید براساس جهت نمای خارجی نسبت به خورشید و اینکه آیا امکان دارد جذب شدن تشعشع توسط ژل جلوی افزایش حرارت را بگیرد، باشد. اگر لازم باشد باید شدت تشعشع نور خورشید با استفاده از شیشه محافظ یا سایر سایه اندازی های احتیاطی کاهش داده شود. به هر حال قاعدتاً چنین اقدامات احتیاطی ای ضرورت ندارند. این سیستم های شیشه ای معمولاً دارای قاب فولادی هستند که از نظر گرمایی دارای عایق است و سطح چارچوب ها در صورت نیاز می تواند با آلومینیوم پوشیده شود.



● ۶۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش، مقاومت در برابر تشعشع حرارت



● دو صفحه شیشه ای ایمنی منفرد و فشرده پانل شیشه ای در بیرون، یک شیشه شادور میان لایه های ژل

● ۹۰ دقیقه مقاومت، مقاومت در برابر حرارت



ایمنی سازی حریق و مسیرهای فرار

۱ ساختارهای خنک کننده با آب در ساختمان های دارای چارچوب فولادی

یک سیستم خنک کننده مدار بسته با اتصال نوک ستون بالایی به سرشیر لوله های یک مخزن در بالا، ساخته می شود. واسطه خنک کننده به طرف نوک پایینی ستون ها جاری می شود که به لوله های توزیع کننده ای متصلند که به لوله عمودی پشت مخزن بالایی می رسند. دو سیستم مدار بسته باید با توجه به چیدمان کلی سازه های ساختمان فراهم شده باشند. در برخی موارد، مقررات ساختمانی لازم می دانند که در صورت ویران شدن یک عنصر ساختمانی، مثلاً بر اثر انفجار، باید بقیه ساختمان استوار بماند < ۳. برای این نوع ظرفیت فاجعه آمیز (یعنی برای نقص هر پشتیبان ثانویه)، یک معیار محاسبه ۹۰ درصدی کمیت نقطه تسلیم برای محاسبات ساختمانی به کار می رود.

عموماً، چهار مخزن بالایی ۳ متر مکعبی (یعنی ۱۲ متر مکعب آب)، برای مقابله با یک آتش سوزی معمولی به مدت ۹۰ دقیقه، که شامل گسترش آتش تا دو طبقه می شود، کافی هستند. از نظر تخصصی این مخزن نسبت به آب موجود تقریباً یک سوم فضای اضافی مانور دارد. اگر ستون های ساختمان در خارج از بنا قرار داشته باشند با افزودن کربنات پتاسیم در یک محلول ۳۳٪، که نقطه انجماد را تا حد ۲۵- درجه سانتی گراد پایین می آورد، می توان مانع از انجماد آب خنک کننده شد. با افزودن نیترات سدیم به مایع خنک کننده می توان از فرسودگی داخلی ستون های لوله کشی جریان آب و ستون های مخازن جلوگیری کرد. یک نمونه خوب از کاربرد آب خنک کننده، یک ساختمان ده طبقه در کارلسروه برای Landesanstalt für Umweltschutz (مؤسسه فدرال برای حفاظت محیط زیست) است. این ساختمان $48 = (12 + 12) \times 2$ ستون فولادی دارد که با گردش آب خنک کننده تأمین می شوند. ستون های ۱۲ + ۱۲ به طور متناوب به مسیرهای گردش مجرای آب متصل هستند. دو سیستم گردش نمای جلویی و پشتی جدا هستند.

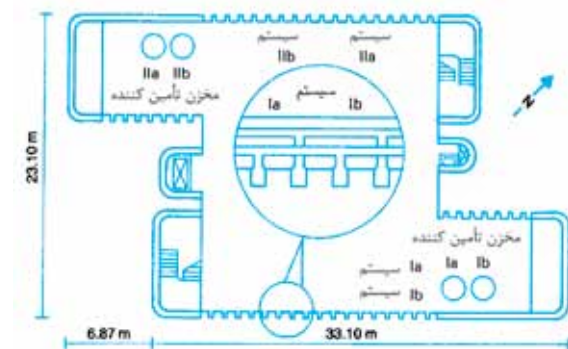
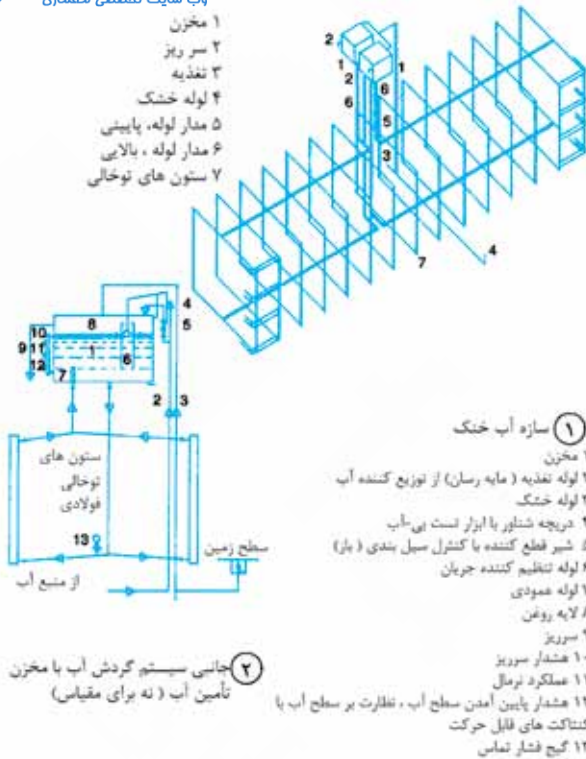
دماهای بسیار بالا در اجزای فولادی ساختمان براساس گرم شدن معمولی با نور خورشید در تابستان، نیز اندازه گیری شده اند. در یک نمونه، در پی افزایش ۳۰ درجه ای دمای هوا، ستون های بیرونی تقریباً ۳۳ m ساختمان به طور عمودی حدود ۱۲ mm انبساط یافتند، و این موجب جابجایی تکیه گاهها برای چارچوب پیوسته و چند دهانه ساختمان شد. این فاکتور را باید در طراحی در نظر گرفت. از آنجایی که تفاوت در چگالی یا واسطه خنک سازی به خاطر گرم شدن اتفاق می افتد - نه فقط بر اثر آتش سوزی بلکه بر اثر پرتوهای خورشید - یک گردش طبیعی خنک کننده اتفاق می افتد و ستون هایی که بر اثر نور خورشید گرم شده اند خنک می شوند. در اینجا تأثیر مطلوب این است که هر کدام از چهار سیستم خنک کننده در دو ضلع شمالی و جنوبی ساختمان دارای ستون هستند، طوری که متعادل کردن گرما بتواند اتفاق بیافتد. درجه دمای ستون ها از ۱۵- درجه سانتی گراد تا ۵۰+ درجه سانتی گراد به عنوان مبنایی برای محاسبات در نظر گرفته شده اند. بدون متعادل سازی از طریق واسطه خنک کننده، ارقام حدود ۲۵- درجه سانتی گراد و ۸۰+ درجه سانتی گراد باید در نشان دادن انسجام ساختاری در نظر گرفته می شدند.

۱ مقاومت اجزای فولادی ساختمان در برابر آتش سوزی

مدت مقاومت اجزای فولادی ساختمان در برابر آتش سوزی برای میزان توصیه شده شدت آتش، به سرعت افزایش حرارت و دمای نسبی اجزایستکی دارد. وقتی ضریب سطح مجاور با آتش نسبت به مقطع عرضی فولاد افزایش می یابد دمای یک جزء فولادی بسیار سریعتر افزایش می یابد. مقاطع عرضی فولادی بزرگتر، با همان ضخامت پوشش، همان مواد و پوشش یکسان سطح در برابر آتش سوزی، با سرعت کند تری گرم می شوند پس نسبت به مقاطع عرضی کوچکتر در برابر آتش سوزی مقاومت بیشتری دارد.



ایمنی سازی حریق و مسیرهای فرار



۳ نقشه خنک کننده آبی

یک پارامتر مهم و تأثیر گذار برای فرآیند گرم کردن، فاکتور مقطع Hp/A (یعنی ضریب قطر گرم شده به سطح مقطع عرضی) است. ویژگی های مواد پوشش نیز، همانند چسبندگی پوشش به سطح فولاد، در این فرآیند گرم کردن اثر دارند. مدت زمان گرم شدن را می توان با تست هایی مطابق استانداردهای مربوطه محاسبه نمود یا بدست آورد.

اگر دمای بحرانی فولاد به مقاطع عرضی حساس برسد اجزای فولادی می توانند دچار نقص شود. مدت مقاومت در برابر آتش با زمان حاصله در اجزایی که قرار است تا حد این دمای بحرانی فولاد گرم شوند معلوم می شود.

ارتباط بین فاکتور مقطع، ضخامت پوشش و مدت مقاومت ستون های فولادی و شبکه های فولادی در برابر آتش سوزی در انواع پوشش ها مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج کاملاً در دسترس قرار دارند و باید با توجه به خطر احتمالی آتش سوزی در ساختمان پیشنهاد شده در نظر گرفته شوند.



ایمنی سازی حریق و
مسیرهای فرار

❶ ابزار گریز از آتش سوزی

مقررات ساختمانی تصریح می کنند که در صورت وقوع آتش سوزی برای گریز ساکنین ساختمان، چه اقداماتی را باید انجام داد. اگر در ساختمان فضایی وجود داشته باشد که راه مستقیم خروج به بیرون نداشته باشند پس باید یک مسیر ایمن از آتش سوزی که به جای امن ختم شود تدارک دیده شود. برای ساختمان های مختلف معیارهای مختلف به کار می رود:

- ❖ مسکونی از جمله آپارتمان ها
- ❖ ساختمانهای مسکونی (عمومی) ، یعنی آنهایی که مردم شبها در آن می خوابند (هتل ها، بیمارستان ها، سرای سالمندان).
- ❖ ادارات، مغازه ها و املاک تجاری
- ❖ مکان های اجتماعات و تفریح ، مثل سینما، تئاتر، استادیوم ها، دادگاهها، موزه ها و مکان های مشابه
- ❖ ساختمان های صنعتی (مثل کارخانه ها و کارگاهها)
- ❖ ساختمان های انبارها مثل انبارهای بزرگ کالا و پارکینگ ها
- برای گریز از ساختمان های بلند باید تدارکات خاصی ایجاد شود.
- فاکتورهایی که هنگام طراحی ابزار گریز از ساختمان ها باید در نظر گرفته شوند به شرح زیر هستند:
- ❖ فعالیت کاربران
- ❖ شکل ساختمان
- ❖ میزان احتمال وقوع آتش سوزی
- ❖ منابع احتمالی آتش سوزی
- ❖ توان انتشار آتش در کل ساختمان
- برای حصول یک طرح ایمن و مقرون به صرفه فرض هایی وجود دارد:
- ❖ ساکنین باید بتوانند بدون کمک و در امنیت به بیرون فرار کنند. در برخی موارد خاص این امر امکانپذیر نمی باشد (مثلاً بیمارستان ها) پس لازم است تدارکات ویژه ای فراهم شود.
- ❖ آتش معمولاً در یک نقطه از ساختمان شیوع می یابد.
- ❖ بیشتر احتمال دارد آتش به مبلمان و اثاثیه سرایت کند تا به بخش های ساختمان که در مقررات عنوان شده اند.
- ❖ به خاطر محدودیت کاربرد مواد قابل اشتعال، کمتر احتمال دارد که آتش سوزی در ساختار ساختمان و فضاهای گردش در ساختمان شروع شود.
- ❖ آتش سوزی ابتدا در یک قسمت ، در مکانی محدود که در معرض خطر است، اتفاق می افتد. پس خطر آتش سوزی ، معمولاً در طول فضاهای گردش ، می تواند با گذشت زمان بیشتر شود.
- ❖ دود و گازهای کشنده بزرگترین خطر در مراحل اولیه آتش سوزی هستند و مسیرهای فرار را تاریک می کنند.
- ❖ برای حفظ امنیت مردم، مؤسسات و ساختمانهای تجاری، مدیریت نقش مهمی دارد.

❷ اصول کلی

اصل کلی در ارتباط با ابزار گریز این است که باید ساکنین ساختمان بتوانند از آتش دور شوند و به مکان امنی بگریزند. معمولاً این امر اشاره دارد که مسیرهای گریز دیگری نیز باید تأمین شده باشند. اولین بخش مسیر معمولاً حفاظت شده نیست (مثلاً درون یک اتاق یا اداره). در نتیجه، این مسیر باید طول کوتاهی داشته باشد تا زمان در معرض خطر بودن ساکنین به حداقل برسد. حتی طول مسیرهای افقی حفاظت شده به خاطر خطر نفوذ آتش باید کوتاه باشد. بخش دوم مسیر فرار معمولاً در یک پلکان اضطراری است که ضد حریق است و در برابر ورود شعله ها و دود مقاوم است. وقتی ساکنین در داخل هستند می توانند بدون عجله مستقیماً یا از طریق راهرو، به مکانی امن بروند. این مکان عموماً در فضای باز است و از پیامدهای آتش سوزی دور است.

در شرایط خاص ، تنها در یک جهت (بن بست) می توان گریخت و این به کاربرد ساختمان، خطر آتش سوزی ، اندازه و ارتفاع ساختمان ، طول بن بست و تعداد افرادی که در آن هستند بستگی دارد. تأسیسات مکانیکی مثل آسانسورها و پله های برقی را نمی توان به عنوان ابزار گریز از آتش به شمار آورد. تجهیزات موقت و نردبان های تاشو هم قابل قبول نیستند. پله های ساختمان ها اغلب نادیده گرفته می شوند.

باید به اقدامات امنیتی توجه خاصی داشت تا کشمکشهای افراد بر سر دسترسی به خروجی و خارج شدن در مواقع اضطراری حل شوند.

❸ قوانین اندازه گیری

قوانین اندازه گیری به سه فاکتور مربوط می شوند:

ظرفیت ساکنین، مسافت مسیر و عرض مسیر خروج.

ظرفیت ساکنین طبق ظرفیت های طراحی آپارتمان ها، طبقات و کل ساختمان محاسبه می شود. اگر تعداد واقعی مردم معلوم نباشد پس می توان تعداد آنها را با توجه به فاکتورهای استاندارد فضای کف محاسبه نمود که طبق نوع محیط زندگی مساحت اختصاص داده شده برای هر نفر بر حسب متر معلوم است.

مسافت مسیر طبق کوتاه ترین مسیر ، با در نظر گرفتن خط میانی بین موانع (مثل فضای عبور میان صندلی ها) و طبقه پایین ، محاسبه می شود.

عرض را می توان طبق باریکترین بخش مسیر فرار، معمولاً درگاه ها و یا سایر موانع ثابت، محاسبه نمود.

❹ ابزار گریز از ساختمان

پیچیدگی تدارکات فرار با ارتفاع ساختمان و تعداد طبقات بالا و پایین زمین افزایش می یابد. به هر حال توصیه هایی وجود دارد که به همه ساختمانها اشاره می کنند:

زنگ خطر دود - این زنگها باید طراحی و ساخت مناسبی داشته باشند و در فضاهای گردش در ساختمان در نزدیکی منابع احتمالی آتش سوزی (آشپزخانه ، پذیرایی) و نزدیک در اتاق خواب ها نصب شوند. این تأسیسات باید با ریزه کاری های کارخانه سازنده و مقررات ساختمانی مطابقت داشته باشند. تعداد زنگ های خطر به اندازه و پیچیدگی ساختمان بستگی دارد اما در هر طبقه از منازل باید حداقل یک زنگ خطر نصب شده باشد و احتمال دارد در راهروهای طولانی بزرگتر از ۱۵ متر چندین زنگ خطر مرتبط به هم وجود داشته باشد. برای اطمینان از نگهداری آسان و تمیز نگهداشتن آسان زنگها باید توجهات لازم را داشت.

اتاق های داخلی- اگر آتش سوزی در اتاقی اتفاق بیافتد که برای دسترسی به راه خروج است ممکن است فرار خیلی خطرناک باشد. بنابراین اتاق های داخلی برای استفاده به عنوان آشپزخانه یا اتاق تجهیزات، رخت کن، دوش و حمام، نباید کاربرد داشته باشند مگر اینکه یک پنجره مناسب برای فرار در زیرزمین یا طبقه هم کف یا اول وجود داشته باشد.

زیرزمین - گاز و دود در بالای پلکان داخلی، فرار از زیرزمین را خطرناک می کند. بنابراین اتاق خواب های طبقه زیرزمین و اتاق های داخلی باید راه گریز دیگری هم از طریق یک در یا پنجره مناسب بیرونی داشته باشند. مقررات ، جزئیات ابعاد درها و پنجره های مخصوص فرار را تصریح کرده اند.

۱ دسترسی به پلکان منفرد در ساختمان های کوچک

به طور کلی ساختمان های منفرد سه طبقه ای و یا بلندتر (یا طبق مقررات ساختمان سازی انگلستان ساختمان هایی که یک یا چند طبقه بیشتر از ۴/۵ متر بالای سطح زمین هستند) به پلکان محافظت شده ای نیاز دارند که در برابر آتش سوزی به مدت ۳۰ دقیقه مقاوم باشند و مجهز به درهای ضد حریق باشند که به طور خودکار بسته می شوند.

ساختمان هایی که به آپارتمانها یا خانه های کوچک تقسیم می شوند باید دارای راهروهای ضدحریق منتهی به پلکان های مشترک و مخصوص فرار باشند. در صورت لزوم در همه ساختمان ها به جز ساختمان های کوچک، با تدارک دیدن دو پلکان، می توان مسیرهای دیگر فرار را فراهم نمود. برای متفرق کردن دود لازم است در راهروهای فرار و پله های تهویه مناسب تعبیه شده باشد.

هر آپارتمان یا خانه کوچک به عنوان یک بخش مجزای آتش سوزی در نظر گرفته می شود طوری که ابتدا واحدی که آتش گرفته باید تخلیه شود. بنابراین درهای ورودی به آپارتمان ها و ساختمان های کوچک باید ضد حریق باشند و به طور خودکار بسته شوند (۳۰ دقیقه) و در یک لابی داخلی محافظت شده باز شوند که دارای درهای ضد حریق خودکاری که به اتاق ها دسترسی دارند باشد (۲ + ۱).



ایمنی سازی حریق و مسیرهای فرار

۱ ابزار فرار از ساختمانی به غیر از محل اسکان

راهنمایی های کلی شامل ویژگی های زیر می شود.

❖ **ساخت و محافظت از مسیرهای فرار:** این ها مقاومت در برابر آتش سوزی محفظه هایی از جمله همه پانل های شیشه ای و درها (که با توجه به موقعیت متفاوت هستند)، بلندی طاق، ایمنی پوشش کف (لیز نباشد) و سراسیمه پله ها (شیب بیشتر از ۱:۱۲ نباشد) را پوشش می دهند.

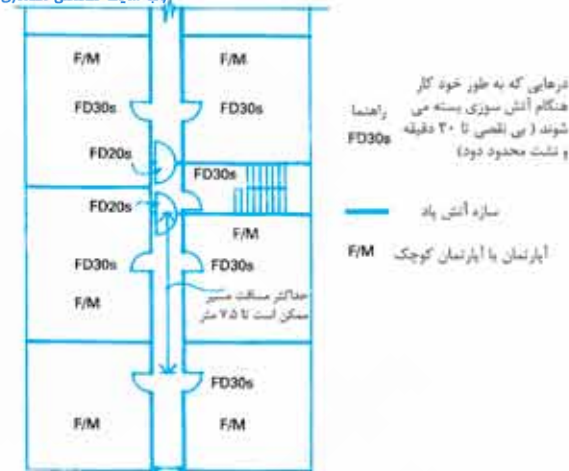
❖ **تدارک درها:** این درها باید حداقل ۹۰ درجه در جهت حرکت باز شوند و باز شدنشان آسان باشد (در صورت امکان از درهای ساده و بدون چفت و بست استفاده کنید). درها نباید به هنگام باز شدن در راهروها یا پاگردها مانع ایجاد کنند (در صورت نیاز از تورفتگی استفاده کنید) و با توجه به موقعیت های خاص، این درها باید از نوع درهای مقاوم در برابر آتش/دود باشند. برای زمانیکه درها از دو طرف نزدیک می شوند و یا به دو سو می چرخند پانل های دید مورد نیاز هستند.

❖ **ساختار پلکان فرار:** پلکان فرار باید از موادی ساخته شود که در موقعیت های بسیار حساس، قابلیت اشتعال ضعیفی داشته باشند (موقعیت حساس مثلاً هنگامیکه تنها پلکان ساختمان همین پلکان است، این پلکان از زیر زمین شروع شود، این پلکانی باشد که برای ارتفاع بیش از ۲۰ m بالاتر از سطح زمین به کار برود، یک پلکان خارجی یا پلکانی باشد که آتش نشانان از آن استفاده می کنند). در مسیرهای فرار از پله های تکی نباید استفاده کرد حتی اگر جلوی درگاه باشند. تدارکات خاصی برای پلکان های مارپیچ به کار برده می شود. نردبان های ثابت برای فرار مردم مناسب نیستند.

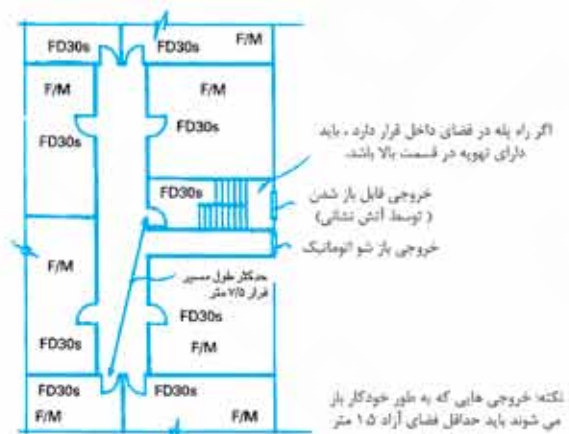
❖ **خروجی نهایی:** این خروجی ها باید در معرض دید مردم باشند و طوری باشند که مردم بتوانند به سرعت در مکانی امن، دور از خطر آتش سوزی - مثل دریچه های اطفای دیگ بخار، زیر زمین، انبار زباله - پراکنده شوند.

❖ **روشنایی و علائم روشن:** مسیرهای فرار باید با روشنایی مصنوعی روشن شوند و در صورت قطع برق عموماً مجهز به برق اضطراری باشند. پلکان ها باید در یک مدار مستقل باشند. در مکان های حساس، سیم کشی باید ضد حریق (نسوز) باشد. مسیر خروجی باید با علائم روشن مشخص شده باشد.

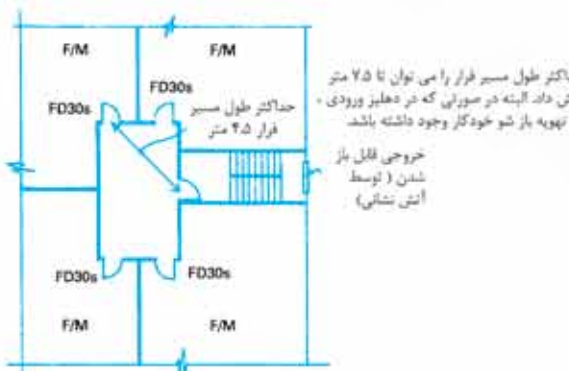
❖ **تأسیسات آسانسور و خدمات مکانیکی و غیره:** نمی توان از آسانسورها به عنوان وسیله فرار استفاده کرد. از آنجایی که اینها طبقات و بخش ها را بهم متصل می کنند محورها باید از جنس ضد حریق باشند. باید از راهروهای حفاظت شده به درهای آسانسورها نزدیک شد مگر اینکه آسانسورها در محوطه محافظت شده راهرو پله ها قرار داشته باشند. اتاق دستگاه آسانسور باید در صورت امکان روی محور آسانسور قرار گرفته باشد. درباره تأسیسات آسانسور دیواری و ویژگی های آن توصیه های خاصی وجود دارد. در صورت وقوع آتش سوزی سرویس های مکانیکی یا باید بسته شوند یا باید هوا را از مسیر فرار دور کنند. نودان زباله یا انبار زباله باید دور از مسیرهای فرار قرار گرفته باشند و از سایر بخش های ساختمان با لابی ها و سازه های ضدحریق جدا شوند.



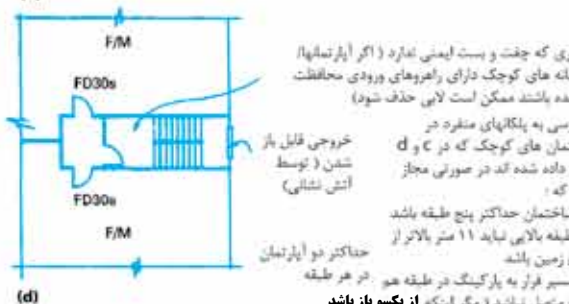
بزرگترین خودکار خروجی



(b)



(c)

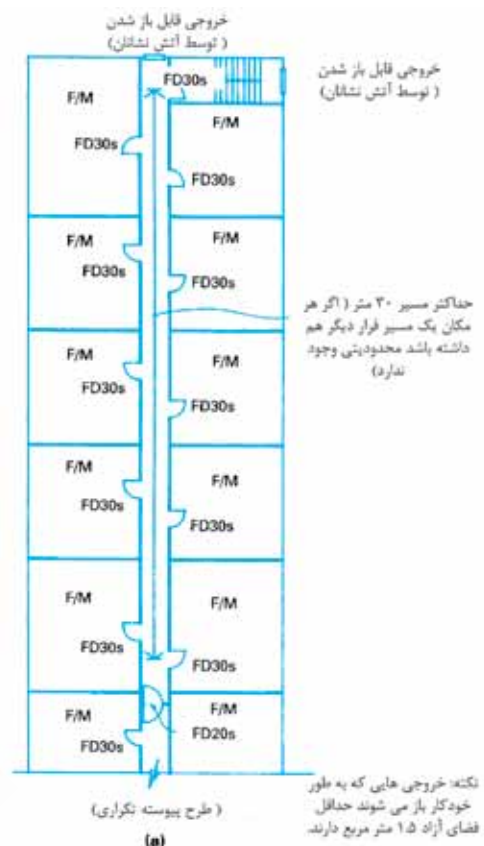
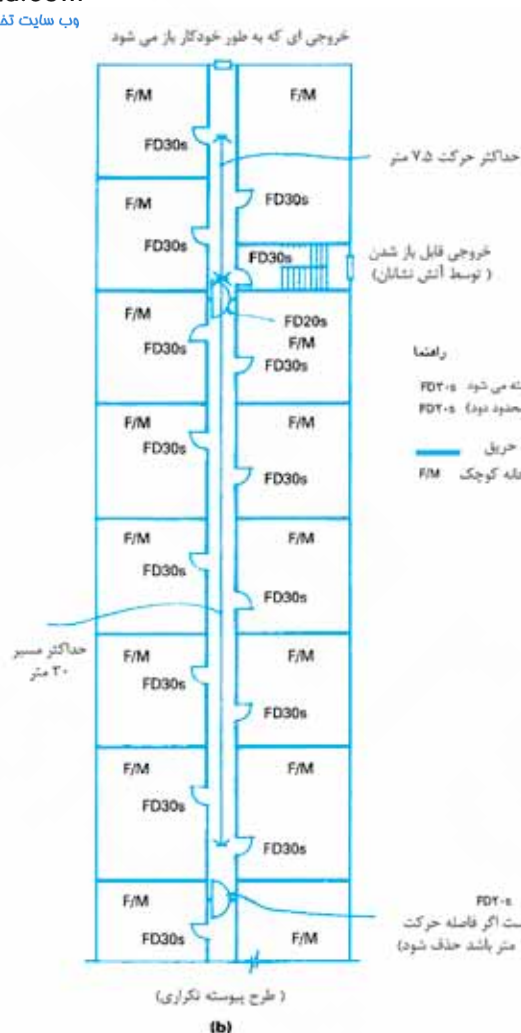


(d)

چیدمان نمونه برای آپارتمان ها یا خانه های کوچک دارای یک پلکان منفرد مشترک طبق مقررات ساختمان سازی در انگلستان و ویلز: الف - دسترسی به راهرو ب - دسترسی به لابی ج - و د - دسترسی به پلکان منفرد در ساختمان های کوچک



ایمنی سازی حریق و
مسیرهای فرار



چیدمان نمونه برای آپارتمان ها یا خانه های کوچک با بیش از یک پله مشترک برای مقررات ساختمان سازی در انگلستان و ویلز:
الف- دسترسی به راهرو ب- دسترسی به راهروی بن بست

۱ ابزار فرار از آتش سوزی

۱ مسیرهای افقی فرار

تعداد مسیرهای فرار و خروجی های مورد نیاز به حداکثر مسیر حرکت بستگی دارند که برای نزدیک ترین نقطه خروجی و تعداد ساکنین حاضر در مکان، فضا یا طبقه مورد نظر مجاز هستند.

عموماً از هر بخش از ساختمان به ویژه در ساختمان های چند طبقه و چند-کاربری، مسیرهای دیگر فرار باید فراهم شوند. محیط هایی که کاربردهای مختلف دارند (مثلاً ساختمان های مسکونی، گردهمایی ها و تفریحی، تجاری و غیره) باید مسیرهای فرار کاملاً مجزایی داشته باشند. در زیر مثالهایی از حداکثر فاصله حرکت مجاز در انواع مختلف املاک آمده است. اگر در مرحله طراحی طرح اتاق یا ساختمان نامعلوم باشد (برای مثال، در یک ساختمان اداری) پس فاصله مستقیمی که در یک خط مستقیم اندازه گیری می شود باید در نظر گرفته شود. حداکثر فاصله های مستقیم، دو سوم حداکثر فاصله حرکت هستند.

❖ مؤسسات: در یک جهت ۹ متر و در بیش از یک جهت ۱۸ متر

❖ ساختمانهای اداری و تجاری، مغازه ها، ساختمان های نگهداری کالاها و سایر ساختمان های غیر مسکونی: در یک جهت ۱۸ متر و در بیش از یک جهت ۴۵ متر

❖ ساختمان های صنعتی: در یک جهت ۲۵ متر و در بیش از یک جهت ۴۵ متر

در مکانهایی که خطر آتش سوزی خاص وجود دارد و در کارخانه ها، نیازمندی های دقیق تر و مشروح تری وجود دارد. توجه داشته باشید که در جاهایی که گریز تنها در یک جهت امکان پذیر است چقدر فاصله های حرکت کاهش می یابند. به هر حال این تنها برای جایی مناسب است که افراد کمی در آن طبقه یا اتاق حضور داشته باشند (مثلاً کمتر از ۵۰ نفر). اتاق هایی که در ابتدای مسیر فرار هستند تنها یک خروجی به راهرو دارند، در این صورت در اتاق باید یک فاصله حرکت یک جهتی ایجاد شود و فاصله حرکت دو جهتی باید برای فاصله میان دورترین نقطه در اتاق و خروجی طبقه به کار برود.

طرح خروجی ها از یک اتاق یا طبقه ممکن است طوری باشد که از نقاط مشخصی در فضای اتاق، مسیر فرار وجود نداشته باشد. شکل ۳ مقررات اعمال شده در دو نوع شکل بندی اتاق را نشان می دهد. اگر زاویه ۴۵ درجه حاصل نشود پس توسط یک سازه ضد حریق باید مسیرهای مجزا و دیگر فرار فراهم شوند، یا حداکثر فاصله حرکت تنها یک مسیر حرکت را فراهم کند.

تعداد خروجی ها و مسیرهای فرار لازم، به حداکثر تعداد افرادی که در محیط مورد نظر هستند بستگی دارد. نمونه ای از موارد مورد نیاز در زیر آمده است:

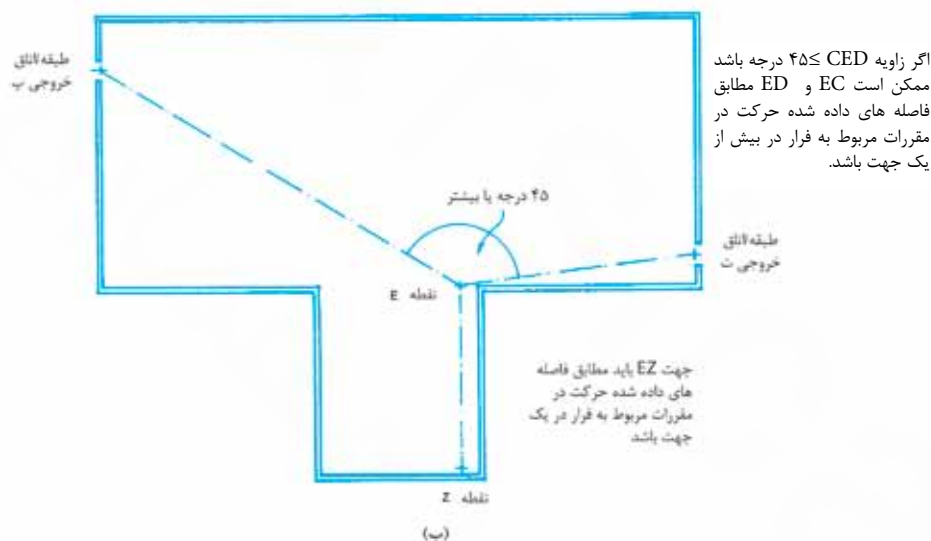
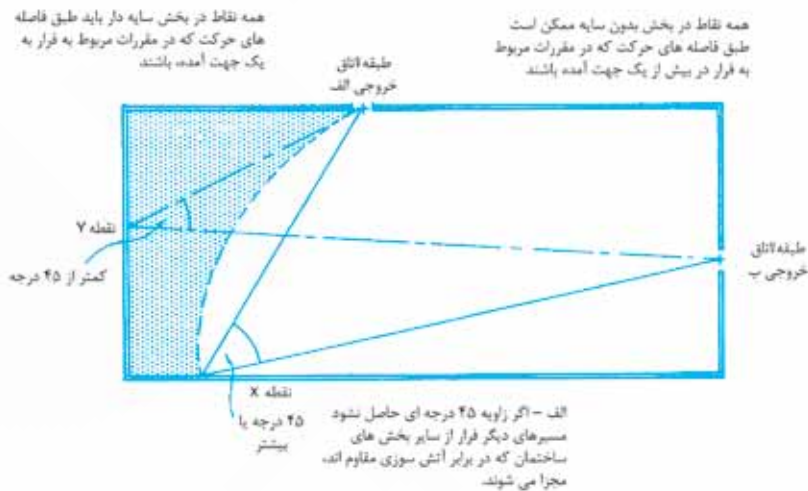
۵۰۰ نفر خروجی	۲۰۰۰ نفر خروجی	۷۰۰۰ نفر خروجی	۱۶۰۰ نفر خروجی
۱۰۰۰ نفر خروجی	۴۰۰۰ نفر خروجی	۱۱۰۰ نفر خروجی	۱۶۰۰+ نفر خروجی

حداقل عرض مسیرهای افقی فرار نیز با تعداد افرادی که از این مسیرها استفاده می کنند تعیین می شوند. ارقام نمونه به شرح زیر هستند:

۸۰۰mm	۵۰ نفر
۹۰۰mm	۱۱۰ نفر
۱۱۰۰mm	۲۲۰ نفر
بیشتر از ۵۰mm	برای هر نفر بالای ۲۲۰ نفر



ایمنی سازی حریق و
مسیرهای فرار



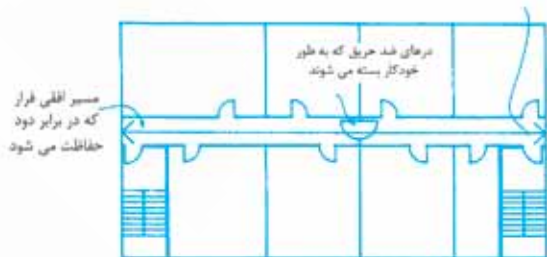
کرنه های مختلف مسیر فرار در ساختمان های غیر مسکونی، با توجه به آیین نامه های ساختمانی انگلستان و ویز

- برای برنامه ریزی موارد ضروری زیر باید طرح مسیرهای فرار را در نظر گرفت:
- ◀ **اتاق های داخلی:** در مقایسه با منازل ، برای این اتاق ها ، قوانین دقیق تری باید اعمال شود مثل کاهش دادن فاصله های حرکت، ایجاد محدودیت در کاربرد و اشغال فضا و همچنین ساختمان و تدارکات تجهیزات کشف آتش سوزی.
- ◀ **ارتباط میان مسیرهای فرار افقی و راه پله ها:** اجتناب از این موارد حائز اهمیت است: نیاز عبور از یک محوطه راه پله برای رسیدن به راه پله بعد؛ به حساب آوردن محوطه راه پله به عنوان مسیر معمولی به بخش های مختلف همان طبقه ؛ مرتبط کردن مسیرهای مجزای فرار به هم در یک سالن مشترک یا یک لابی در طبقه هم کف.
- ◀ **مسیرهای مشترک فرار در اماکن مختلف:** این اماکن باید در برابر آتش سوزی حفاظت شده باشند و یا دارای سیستم های هشدار آتش سوزی و کشف آتش سوزی باشند. فرار از یک ملک نباید از طریق ملک دیگر باشد.
- ◀ **مسیرهای فرار، فاکتورهای طراحی:** راهروهای فرار در همه بخش های مسکونی، بن بست ها و مسیرهای مشترک فرار باید از خطر آتش سوزی محافظت شوند. سایر راهروهای فرار باید در برابر گسترش دود در مراحل اولیه آتش سوزی، دارای وضعیت دفاعی باشند. راهروهای بلند (طولانی تر از ۱۲ متر)، که دو یا چند خروجی را در طبقات بهم متصل می کنند برای ممانعت از ایجاد سد توسط دود باید با درهای ضد حریق که به طور خودکار بسته می شوند جدا شوند. درهای ضد حریق برای جدا کردن راهروهای بن بست از راهروهایی که دو مسیر فرار دارند نیز به کار می روند. برای مشاهده چیدمان نمونه، شکل ۴ را ببینید.

مسیرهای عمودی فرار

این مسیرها دارای پلکان های محافظت شده فرار هستند که تعداد و اندازه شان کافی است. به طور کلی، قوانینی که ابزار دیگر فرار را الزامی می دانند می گویند بیش از یک پلکان ، مورد نیاز می باشد. عرض پله ها باید طوری باشد که همه افراد طبقه یا ساختمان در معرض آتش سوزی، بتوانند به سلامت فرار کنند. پلکان های عریض حداقل باید در حد خروجی آن باشند و نباید با نزدیک شدن به خروجی ، عرض این راهروها کاهش پیدا کنند. حداقل اندازه عرض یک پله فرار نمونه، که به نوع ساختمان و تعداد افرادی که از آن پله استفاده می کنند بستگی دارد ، به این ترتیب می باشد: در ساختمان مؤسسات که حداکثر ۱۵۰ نفر از آن استفاده می کنند ۱۰۰۰mm؛ برای مجتمع هایی که ۲۲۰ نفر از آن استفاده می کنند ۱۱۰۰mm؛ برای هر ساختمانی که بیش از ۲۲۰ نفر از آن استفاده می کنند ، با توجه به تعداد افراد و طبقات، بین ۱۱۰۰mm و ۱۸۰۰mm. هر یک از پلکان های داخلی فرار باید در محوطه ضد حریق خود باشند و باید یا مستقیماً یا با یک راهروی حفاظت شده، به خروجی نهایی راه داشته باشند. از آنجایی که پلکان های محافظت شده باید به عنوان یک مکان امن نسبی نگهداری شوند نباید در آنها مواد یا تجهیزات خطرناک وجود داشته باشد. به هر حال این محدودیت ها، امکانات بهداشتی، چاه آسانسور ، دفتر پرس و جو یا پذیرش ، گنجینه های ضد حریق و گاز سنج را شامل نمی شوند.

اگر طول راهرو از ۱۲ متر بیشتر است و دسترسی به مسیرهای فرار وجود دارد راهرو را به چند بخش تقسیم کنید



(a)

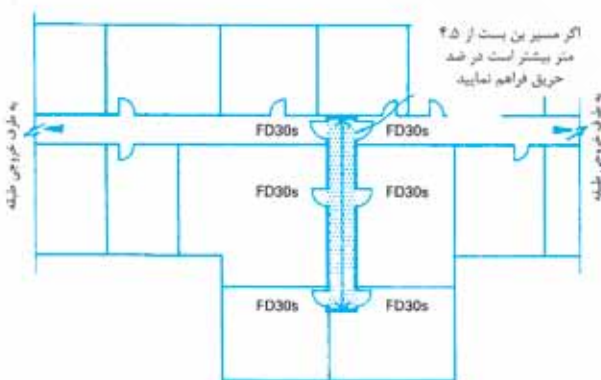


ایمنی سازی حریق و
مسیرهای فرار



راه‌ها
راهروی حفاظت شده در بنای
مقاوم در برابر آتش سوزی
در ضد حریق که به طور خودکار
بسته می شود (۳۰ دقیقه انجام
و نشت محدود بود)

(b)



(c)

چیدمان نمونه راهروهای فرار در ساختمانهایی غیر از منازل طبق
مقررات ساختمان سازی در انگلستان و ویلز

۱ چیدمان نمونه راهروهای فرار در ساختمانهایی غیر از منازل طبق مقررات ساختمان سازی در انگلستان و ویلز

کاهش سطح مقاومت در برابر آتش سوزی در دیوارهای خارجی پلکان می تواند انجام گیرد و این به نزدیک بودن به سایر دریچه های نمای خارجی بستگی دارد.

پله های زیرزمین به توجه خاص نیاز دارند. خطر ورود گازهای داغ و دود به پله ها و به خطر انداختن طبقات بالا یعنی حداقل یکی از پلکان های طبقات بالاتر نباید به زیر زمین راه داشته باشد. در پلکانهای پی در پی، باید یک لابی تهویه دار، بخش زیر زمین را از بخش بالای پلکان جدا کند. پلکانهای خارجی مخصوص فرار، معمولاً می توانند به عنوان ابزار دیگری برای فرار پذیرفته شوند اما باید از هوا و آتش ساختمان به اندازه کافی محافظت شوند. آنها برای استفاده افراد حاضر در مجتمع های عمومی یا ساختمان های تفریحی مناسب نیستند.

۲ دسترسی آتش نشان

در طراحی باید تدارکاتی در نظر گرفته شود که برای آتش نشانان در صورت وقوع آتش سوزی، دسترسی به ساختمان آسان باشد و همچنین باید برای کمک به آنها در حفظ جان و مال مردم، امکاناتی فراهم شود. برای اینکه تجهیزات آتش نشانی به ساختمان نزدیک شوند باید برای وسایل نقلیه آتش نشانی امکان دسترسی به حد کافی وجود داشته باشد. نردبام، سکوهای هیدرولیک و تجهیزات پمپاژ آب، تجهیزات اصلی هستند. راه دسترسی برای تجهیزات آتش نشانی باید حداقل ۳/۷ متر عرض داشته باشد و درهای ورود نباید کمتر از ۴/۰ m باشند. بلندی طاق برای پمپ ها ۳/۷ m و برای تجهیزات بلند ۴/۰ m باید باشد. دایره نسبی چرخش این تجهیزات میان دیواره ها ۱۷ m و ۲۶ m است. باید یک جایگاه محکم توقف به عرض ۵/۵ m در مجاورت ساختمان، تا حد ممکن هم تراز (نه بیشتر از ۱:۱۲)، همراه با یک محوطه باز ۲/۲ m برای حرکت سکوی هیدرولیک تدارک دیده شده باشد.

باید آتش نشانان بتوانند به ساختمان دسترسی داشته باشند. مسیرهای معمولی فرار در ساختمان های کوچک و کوتاه کافی هستند اما در ساختمان های بلند و ساختمان هایی که تسهیلات زیر زمینی عمیقی دارند مثل آسانسورهای آتش نشانی، پلکان و لابی هایی که روی محورهای حفاظت شده هستند مورد نیاز خواهند بود.

ساختمان های چند طبقه باید لوله آب آتش نشانی داشته باشند. این لوله ها ممکن است مرطوب و یا خشک (آویزان در زیر زمین) باشند < ۱۲۸. برای پراکنده کردن حرارت و دود باید ابزار تهویه زیر زمین فراهم شده باشد. در زیرزمین ها، شعله ها، گازها و دود از پله ها می گیرند و دسترسی به آتش برای آتش نشانان دشوار می شود. برای فراهم کردن یک مسیر فرار دیگر برای خروج مستقیم اینها (شعله ها و ...) به بیرون و ورود هوای خنک تر به داخل، خروجی های دود (یا دریچه ها) مورد نیاز هستند. مقررات ساختمان سازی، اندازه و جای این خروجی ها را معین کرده است. برای سیستم آب پاش ممکن است از خروجی طبیعی یا خروجی مکانیکی استفاده شود.



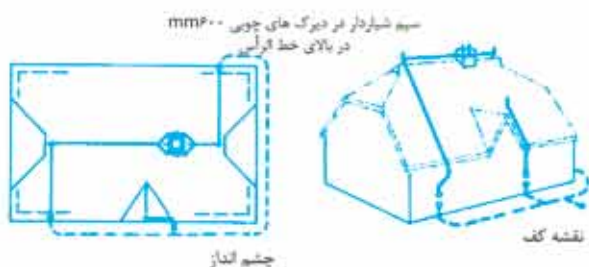
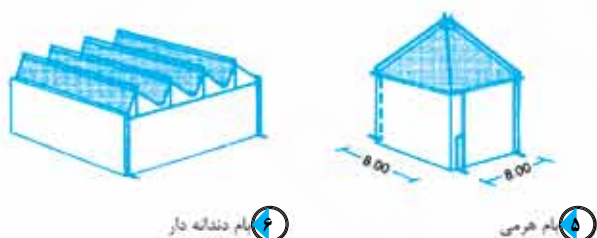
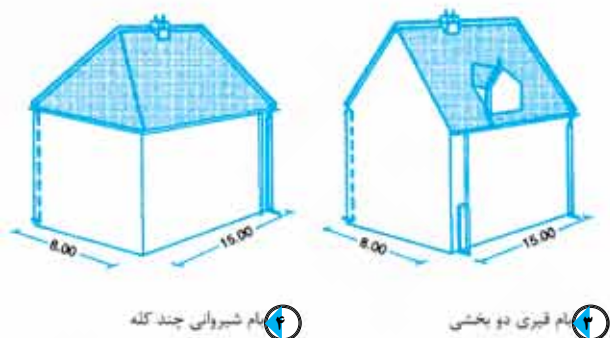
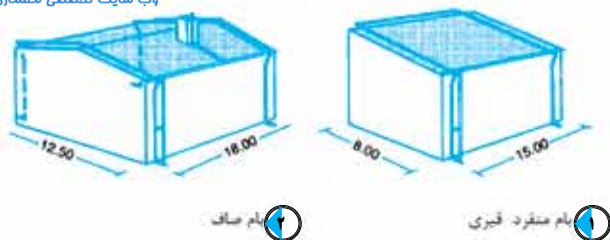
ایمنی‌سازی خانه‌ها و
آنتن‌ها در مقابل
رعد و برق

۱) محافظت در برابر صاعقه

در عرض جغرافیایی ۵۰ درجه، در هر ساعت از طوفان، جرقه‌های صاعقه تقریباً ۶۰ بار (و ابرها ۲۵۰-۲۰۰ بار) به زمین اصابت می‌کنند. در شعاع ۳۰ m از نقطه اصابت (درختان، ساختمان و غیره) افرادی که در محیط باز هستند در خطر فشار الکتریکی قرار دارند بنابراین باید با پاهای بهم چسبیده بدون حرکت بایستند.

آسیب احتمالی به بنای ساختمان به خاطر پیشروی حرارت است. زمین گرما را فرو می‌برد و آب همراه آن را تا اندازه‌ای تبخیر می‌کند زیرا دیوارها، دیرک ستون‌ها، درختان و غیره ممکن است بر اثر فشار زیاد ایجاد شده در جاهایی که آب جمع می‌شود، منفجر شوند. ساختار بام، پنجره‌های شیروانی، دودکش‌ها و تهویه‌ها باید از سیستم‌های محافظت در برابر صاعقه بهره‌برند و به این سیستم متصل باشند.

سیستم محافظت در برابر صاعقه شامل میله برق گیر، کندانکتور رو به پایین و ابزارهای اتصال زمین می‌باشد. یک سیستم محافظت در برابر صاعقه اساساً یک قفس فاراده را نشان می‌دهد که عرض توری آن بزرگ شده است. نقاط ابتدایی برخورد (کدهای صاعقه) هم متناسب شده‌اند طوری‌که نقطه برخورد صاعقه بتواند ثابت شود. بنابراین کار سیستم محافظت در برابر صاعقه ثابت نگه داشتن نقطه برخورد صاعقه با استفاده از ترمینال هوایی است و اینکه اطمینان دهد که ساختمان در یک منطقه محافظت شده قرار دارد. ترمینال‌های هوایی یا کندانکتورهای صاعقه شامل میله‌های برق گیر، سیم‌های بام، سطوح، اجزای بام، یا سایر اجسام می‌باشند. هیچ نقطه‌ای نباید در سطح بام بیشتر از ۱۵ متر از ابزار ترمینال هوایی فاصله داشته باشد. در بام‌های کاهگلی، به خاطر احتمال خطر احتراق ناشی از اثر هاله‌ای، باید روی خط الرأس تکیه گاه‌های چوبی، نوارهای فلزی (عرض ۶۰۰ mm) قرار داد $\leftarrow 8$. وقتی جریان، جریان صاعقه بتواند به $100,000 A$ برسد به خاطر مقاومت اتصال به زمین، ولتاژ تا $50,000$ ولت کاهش پیدا می‌کند. در لحظه برخورد، کل سیستم محافظت در برابر صاعقه، و همه اجزایی که با قطعات فلزی به آن متصل هستند، در معرض این پتانسیل بالا هستند. اتصال هم پتانسیلی همان اقدام احتیاطی مؤثر اتصال همه اجزای بزرگ فلزی و کابل‌ها به سیستم محافظت در برابر صاعقه است.



کندانکتور ساختمان کاهگلی 400 mm از سطح بام فاصله دارد و به اتصال زمین متصل است

۱. محافظت در برابر صاعقه

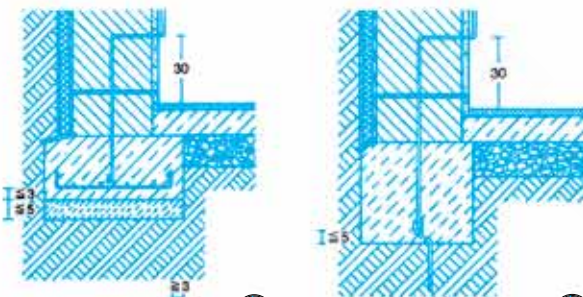
برای هدایت سریع و کامل جریان صاعقه به زمین، سیستم اتصال به زمین مورد نیاز است؛ با استفاده از نوارها، لوله‌ها و صفحه‌های فلزی بدون عایق - که به اندازه‌ای در عمق زمین فرو رفته‌اند که یک مقاومت ضعیف نسبت به پراکندگی زمین حاصل می‌شود - می‌توان به این سیستم دست یافت < ۱۲-
۱۳. میزان مقاومت اتصال به زمین، به نوع زمین و رطوبت بستگی دارد < ۱۱. بین الکترودهای عمیق و الکترودهای سطحی اتصال به زمین تفاوت وجود دارد. الکترودهای سطحی اتصال به زمین یا حلقه‌ای شکل هستند یا به شکل یک خط راست؛ این الکترودها ترجیحاً در بتن فونداسیون کار گذاشته می‌شوند < ۱۲-۱۳. الکترودهای میله اتصال به زمین (میله‌های گرد یا میله‌هایی که به شکل باز هستند) درون یک لوله که وارد زمین شده، می‌باشند. الکترودهای اتصال به زمین وارد یک عمق ژرف تر از ۶ متر می‌شوند و الکترودهای مدفون در زمین نامیده می‌شوند. یک الکتروستاره شکل، الکترودی است که از نوارهای منفردی تشکیل شده که از یک نقطه یا از یک نوار اتصال به زمین پرتو می‌افکند. پوشش آلومینیومی، روی یا فولاد گالوانیزه < ۱-۶، کنداکتورهای برهنه یا گالوانیزه مسی، روی بام‌ها، دیوارها و غیره مجاز نیستند؛ در عوض کنداکتورهای برهنه آلومینیومی یا کنداکتورهای فولادی گالوانیزه باید به کار بروند.



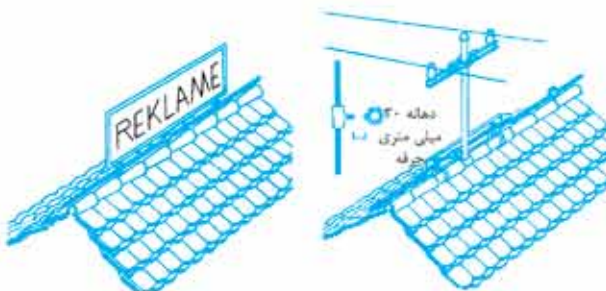
ایمینی‌سازی خانه‌ها و آنتن‌ها در مقابل رعد و برق

نوع اتصال به زمین	خاک ویتلافی	رسم مساحت - خاک زراعی	مساحت مرطوب	سنگریزه مرطوب	سنگریزه خشک و سنگریزه	زمین سنگی	مقاومت زمین (Ω)
طول نوار اتصال به زمین (۹۹)	۱۲	۴۰	۸۰	۲۰۰	۴۰۰	۱۲۰۰	
عمق لوله‌ای اتصال به زمین (۹۹)	۶	۲۰	۴۰	۱۰۰	۲۰۰	۶۰۰	۵
طول نوار اتصال به زمین (۹۹)	۶	۲۰	۴۰	۱۰۰	۲۰۰	۶۰۰	
عمق لوله‌ای اتصال به زمین (۹۹)	۳	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰	۳۰۰	۱۰
طول نوار اتصال به زمین (۹۹)	۴	۱۳	۲۷	۶۷	۱۳۳	۴۰۰	
عمق لوله‌ای اتصال به زمین (۹۹)	۲	۷	۱۴	۳۴	۷۰	۲۰۰	۱۵
طول نوار اتصال به زمین (۹۹)	۲	۷	۱۳	۳۳	۶۷	۲۰۰	
عمق لوله‌ای اتصال به زمین (۹۹)	۱	۳	۷	۱۷	۳۳	۱۰۰	۳۰
بدون صرفه اقتصادی ← → اقتصادی							

۱. مقاومت زمینی الکترودهای نوار و لوله اتصال به زمین



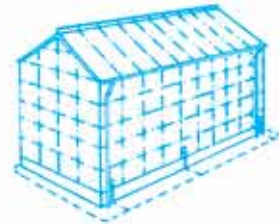
۱۲. الکترودهای اتصال به زمین در یک فونداسیون بتنی
۱۳. الکترودهای اتصال به زمین در یک فونداسیون بتنی



۱۴. کابل ولتاژ قوی مستقیماً به بام متصل نیست بنابراین روی یک تکیه گاه است؛ دانه ۳۰ میلیمتری جرقه در اینجا وجود دارد.
۱۵. اطلاعات فولادی برای تجهیزات الکتریکی علامت، یک ابزار محافظ تغییر ناگهانی ولتاژ دارند



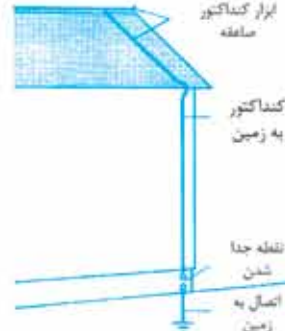
۱. بام ورقه‌ای یا دیوارهای چوبی: بام به کنداکتور خط الرأس و کنداکتور به زمین متصل است.



۲. ساختمان با اسکلت فولادی: اسکلت ساختمان به کنداکتور بام و به کنداکتور زمین متصل است.



۳. پوشش آلومینیومی بام به عنوان یک کنداکتور صاعقه



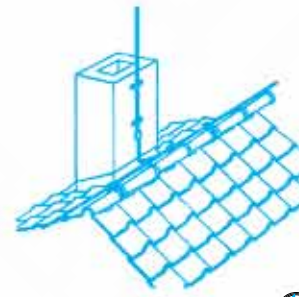
۴. ایزای اصلی یک سیستم محافظت در برابر صاعقه



۵. بام آلومینیومی و دیوار



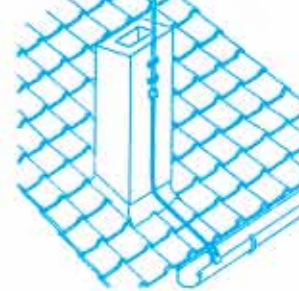
۶. پوشش آلومینیومی دیوار به عنوان کنداکتور متصل به زمین به کار می‌رود



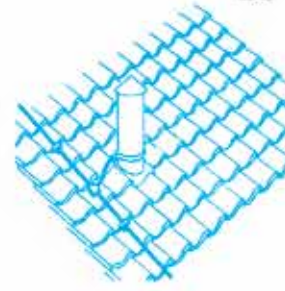
۷. دودکش روی خط الرأس یا نوارهای فولادی گوشه دار به عنوان کنداکتور صاعقه



۸. دودکش روی خط الرأس یا نوارهای فولادی گوشه دار به عنوان کنداکتور صاعقه



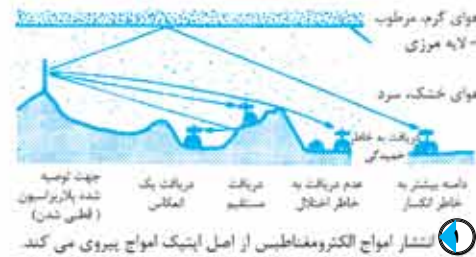
۹. کنداکتورهای صاعقه روی دودکش‌های نزدیک به لبه‌های پایینی و متصل به ناودان



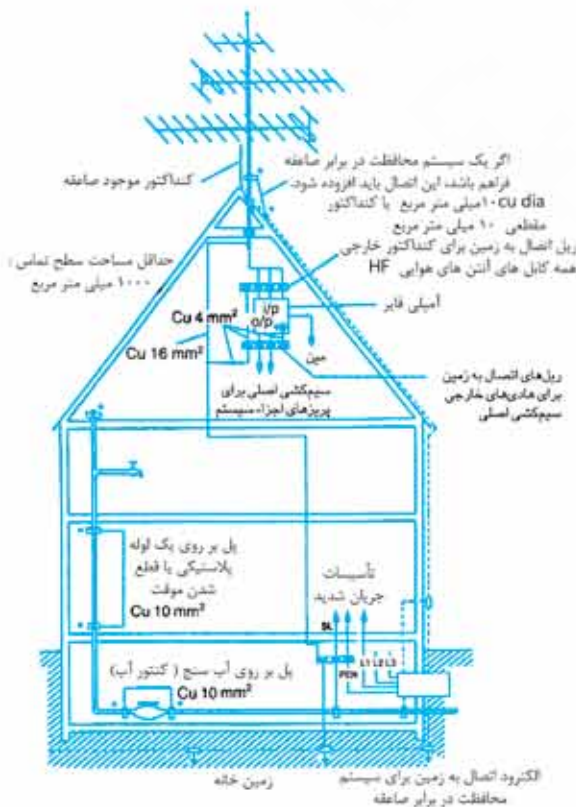
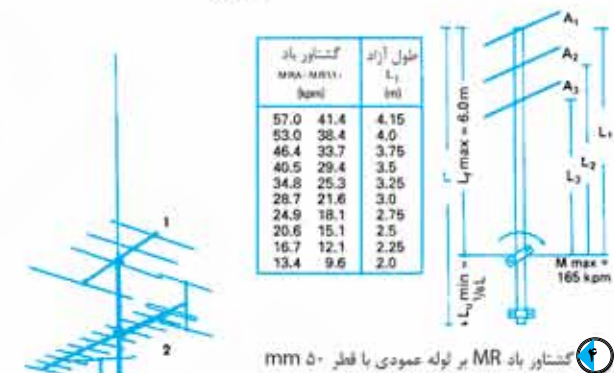
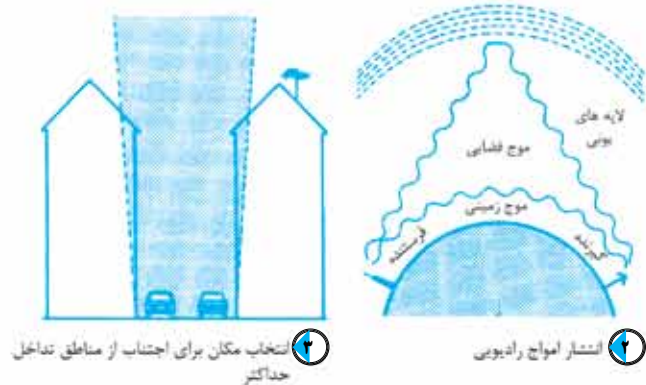
۱۰. ساختار بام فلزی و لوله‌های تهویه متصل به سیستم محافظت در برابر صاعقه

۱ آنتن هوایی

آنتن های هوایی بر ظاهر شهر تأثیر می گذارند و وقتی با هم بسته می شوند و روی یک خط دید فرستنده قرار می گیرند در معرض تداخل دو طرفه قرار می گیرند. آنتن های مشترک می توانند این مشکلات را حل کنند اما طرح ریزی این آنتن ها لازم است در مرحله آغازین ساختمان سازی انجام شود. در ساخت اصلی ساختمان برای نیازمندی های فضا ، تأسیسات ، تسهیلات آمپلی فایرها برای مقابله با افت جریان در کابل کشی ، برای فراهم سازی اتصالات زمینی به اندازه کافی (۵-۶)، تجهیزات اضافی لازم برای سیستم زمینی محافظت در برابر صاعقه (صفحه ۱۳۸) باید تدارکات لازم را در نظر داشت. برای اتصال به لوله های آب لازم است برای اجتناب از کنتورهای آب مدار کوتاه دقت شود < ۶ عملکرد آنتن هوایی به شدت تحت تأثیر محیط قرار می گیرد < ۱، مثلاً درختانی که بالاتر از ارتفاع آنتن هستند - به ویژه درخت همیشه بهار - و خطوط برق ولتاژ بالا. دریافت خوب به تنظیم (پلاریزاسیون) نسبت به نزدیک ترین فرستنده بستگی دارد - بهترین موقعیت وقتی است که آنتن هوایی در خط دید فرستنده باشد- یعنی مقداری که به پایین ترین لایه جو (تروپوسفر) می رسد انعکاس پیدا کند، طوری که دریافت امواج تلویزیونی ، حتی وقتی فرستنده به طور عادی قدرت کافی برای رسیدن به دریافت کننده را ندارد امکان پذیر باشد. آنتن های هوایی به اشکال مختلفی وجود دارند. باید موارد اصلی مشهود باشند < ۳. آنتن های زیر بام، برای دامنه UHF، کیفیت دریافتی ضعیفی دارند. در دامنه VHF ، ضعف دریافت نسبت به آنتن های بیرونی، در حد نصف هم می تواند خیلی زیاد باشد. آنتن های اتاق (آنتن های یدکی) بسیار بسیار ضعیف تر هستند. یک آنتن باید امواج بلند، متوسط، کوتاه، خیلی کوتاه و تعدادی از کانال های تلویزیونی را دریافت کند و برای داشتن عمری بلند باید محافظ ضد فرسایش داشته باشد. برای آنتن های دیرک دار باید به مقررات مناسبی رجوع نمود < ۴. به طور طبیعی، دیرک آنتن در چارچوب بام، روی یک بخش نگهدارنده با یک پوشش حداقل ۷۵/۰، وارد می شود. روی بام های صاف ، اتصال به دیوار خارجی ، یک پیشنهاد عملی است. اتصال به دودکشی که از آن استفاده می شود به خاطر خطر فرسایش ، زیان آور است. آنتن ها را نباید روی بام هایی سوار کرد که از مواد قابل اشتعال ساخته شده اند. سیستم های شبکه هایی که باند پهن دارند نیازی به آنتن ندارند. برای آمپلی فایری که به خط اصلی برق متصل است، علاوه بر نقطه اتصال (برای خانه ها)، باید فضای کافی در سقف وجود داشته باشد.



ایمنی سازی خانه ها و آنتن ها در مقابل رعد و برق



نقشه اتصال به زمین برای محافظت در برابر صاعقه



نقشه تأسیسات آنتن هوایی مشترک

۱ روشنی: لامپ‌ها و اتصالات

پارامترهای مهم روشنایی

قدرت تابش نور، آنطور که چشم‌ها می‌بینند، برحسب شار روشنایی Φ اندازه‌گیری می‌شود. به شار روشنایی وقتی از هر زاویه فضایی در یک جهت مشخص بتابد شدت نور I می‌گویند. شدت یک منبع نور در همه جهت‌های تابش با توزیع شدت نور مشخص می‌شود که معمولاً به صورت منحنی توزیع شدت نور (به صفحه بعد نگاه کنید) نشان داده می‌شود. منحنی توزیع شدت نور، تابش منبع نور را به صورت باریک، متوسط یا پهن و به صورت متقارن یا نامتقارن مشخص می‌کند.

شار روشنایی در واحد سطح، شدت نور یا شدت روشنایی E است. نمونه مقادیر:

تابش به زمین (آسمان صاف)	حداکثر 100000 lx
تابش به زمین (آسمان ابری)	حداکثر 2000 lx
میزان مطلوب دید	حداکثر 200 lx
حداقل نور در کارگاه	حداکثر 20 lx
جهت نور	حداکثر 10 lx
روشنایی خیابانها	حداکثر 0.2 lx
نور مهتاب	حداکثر 0.2 lx

شدت نور L ، اندازه روشنایی مشاهده شده است. این اندازه برای لامپ‌ها نسبتاً بالا است و موجب آزار چشم می‌شود به همین دلیل در محیط‌های بسته نیاز به پوشش محافظ دارد. شدت نور سطح مکان، با شدت نور E و مقدار بازتاب محاسبه می‌شود.

لامپ

لامپ‌ها نیروی برق را به قوه روشنایی (lumen, Im) تبدیل می‌کنند. بار نور (lm/W)، واحد بازده است.

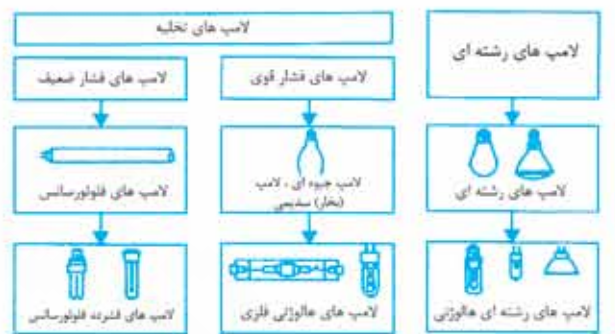
برای روشنایی داخلی، لامپ‌های رشته‌ای و لامپ‌های تخلیه به کار می‌روند. لامپ‌های رشته‌ای، نور گرم و سفید می‌دهند که لرزش ندارد و می‌توانند بدون محدودیت کم نور شود و با کیفیت خوب، رنگ را انتقال دهد. این لامپ‌ها شدت نور بالایی دارند، به ویژه لامپ‌های هالوژنی و اندازه کوچک آنها موجب می‌شود خطوط دور نور لامپ کوچک باشند و برای دیدن دقیق اشیاء نور متمرکز خوبی دارند (مثلاً نورافکن‌ها). به هر حال لامپ‌های رشته‌ای نیز بازده نورشان (lm/W) پایین است و عمر نسبتاً کوتاهی دارند بین ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ ساعت. لامپ‌های تخلیه معمولاً دارای یک ابزار تنظیم‌کننده هستند و بازدهی نورشان بالاست و عمر طولانی‌تری دارند (بین ۵۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ ساعت). رنگ نور به نوع لامپ بستگی دارد: سفید گرم، سفید خنثی یا سفید روز. انتقال رنگ از متوسط تا خیلی خوب است اما لامپ‌ها تا اندازه محدودی می‌توانند کم نور باشند. تنها با استفاده از یک ابزار تنظیم‌کننده لامپ می‌تواند عملکرد بدون لرزش داشته باشد.

کمیت فیزیک تشعشع	فن آوری روشنایی - علامت و کمیت	فن آوری روشنایی - واحد و مخفف
جریان تشعشع	شار روشنایی (جریان نور)	Φ لومن (lm)
شدت تابش	شدت نور	I شمع (کندلا، واحد شدت نور)
درخشندگی	شدت روشنایی	E لوکس (lx)
تشعشع	چگالی روشنایی	L (cd/m ²)
انرژی تابشی	مقدار نور	Q (lm · h)
پرتوافکنی	نوردهی	H (lx · h)

کمیت‌های مربوط به فن آوری فیزیک تابش و روشنایی



علامت کلی روشنایی برای نقشه‌های معماری



شکل انواع لامپ‌ها

لامپ‌های رشته‌ای	لامپ‌های تخلیه فشار قوی	لامپ‌های رشته‌ای هالوژنی	لامپ‌های رشته‌ای
لامپ‌های رشته‌ای P(W): 18 36 58 T لامپ‌های رشته‌ای فلوئورسانس P(W): 7 9 11 T P(W): 10 13 18 26 TC-D P(W): 18 24 36 TC-L P(W): 7 11 15 20 40 55 TC-SB با تنظیم‌کننده نوک‌کار مقایسه: تا ۸۰٪ ذخیره انرژی، مدت عمر ده برابر بیشتر از حد انتظار 25 W 5 W 40 W 7 W 60 W 11 W 75 W 15 W 100 W 20 W 120 W 23 W	لامپ‌های تخلیه فشار قوی P(W): 50-400 لامپ جیوه‌ای HME P(W): 80-125 لامپ جیوه‌ای بازتابنده HMR P(W): 250 لامپ هالوژنی فلزی بازتابنده HIR P(W): 70-250 لامپ هالوژنی فلزی HIT-DE P(W): 35-150 لامپ هالوژنی فلزی HIT P(W): 75-400 لامپ هالوژنی فلزی HIE P(W): 35-100 لامپ هالوژنی فلزی HST P(W): 50-250 لامپ سفیدی HSE	لامپ‌های رشته‌ای هالوژنی P(W): 75-250 QT P(W): 200-500 QT-DE P(W): 300 500 750 1000 QT P(W): 75-250 لامپ بازتابنده سهمی شکل PAR 38 (QR 122) P(W): 20-100 لامپ بازتابنده QT P(W): 20 GR-48 P(W): 20-75 لامپ بازتابنده نور سرد QR-CB P(W): 35-100 لامپ بازتابنده QR-111	لامپ‌های رشته‌ای P(W): 60-200 لامپ همه منظوره (حبابی) A P(W): 60-120 لامپ بازتابنده PAR 38 P(W): 300 لامپ بازتابنده PAR 56 P(W): 60-150 لامپ بازتابنده IR P(W): 25-100 لامپ ضعیف A P(W): 25-100 لامپ کریستال A P(W): 15-60 لامپ شمعی A P(W): 35-100 لامپ نواری A

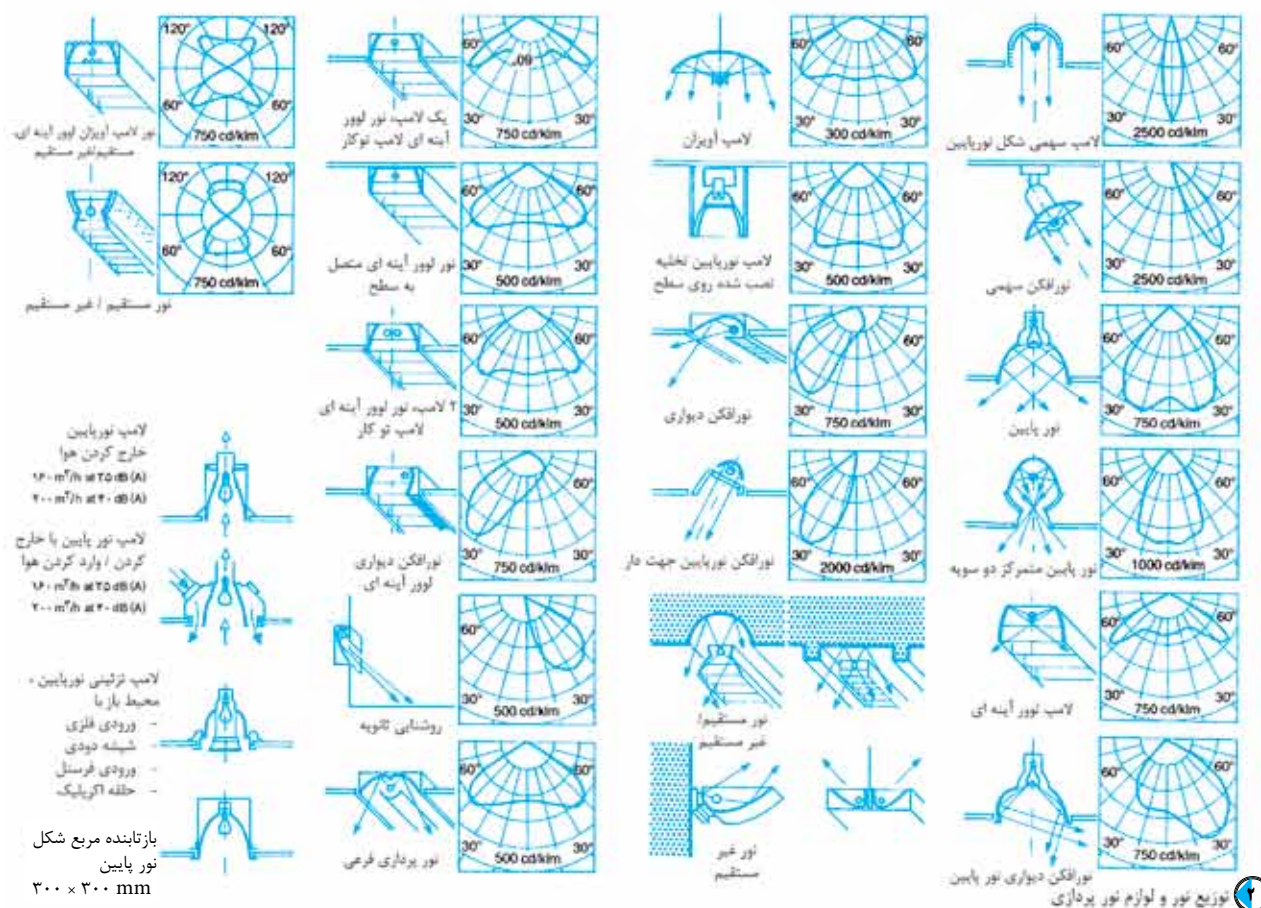
جدول انواع لامپ



نور روز و
نور مصنوعی

روشنایی شبکه						نوع روشنایی		
		نور پایین	نور بالا	نور افکن	نور افشانی			
		☐		☐		A هدف کلی لامپ ۲۰۰-۶۰ W		
		☐		☐		PAR, R لامپ سهمی شکل بازتابنده		
		☐	☐	☐	☐	QT لامپ رشته ای		
			☐		☐	QT-DE لامپ رشته ای هالوژنی، در هر دو طرف دارای سریج W ۱۰۰-۵۰۰		
		☐		☐		QT-LV لامپ هالوژنی ولتاژ ضعیف		
		☐		☐		QR-LV لامپ هالوژنی بازتابنده ولتاژ ضعیف		
☐	☐		☐		☐	T لامپ فلوروسانس W ۵۸-۱۸		
☐	☐	☐	☐	☐	☐	TC-TC-D TC-L لامپ فشرده فلوروسانس		
		☐				HME لامپ جیوه ای W ۴۰۰-۵۰		
		☐				HSE/ HST لامپ سدیمی		
		☐	☐	☐	☐	HIT لامپ هالوژنی فازی W ۲۵۰-۲۵		

کاربرد انواع لامپ ها و روشنائی ها





**نور روز و
نور مصنوعی**

[illegible]



نور روز و
نور مصنوعی

۱ روشنایی: چیدمان

شکل های روشنایی برای محیط های داخلی

روشنایی متقارن و مستقیم < ۱۰، برای روشنایی کلی محیط کار، سالن جلسات، مکان های عمومی و مناطق عمومی ترجیحاً به کار می روند. با مقدار کمی برق می توان به میزان مورد نیاز روشنایی دست یافت: مقادیر استاندارد برای بارگذاری های خاص در صفحه ۱۴۷ آمده است. وقتی یک سیستم روشنایی را طراحی می کنید ابتدا باید زاویه روشنایی بین ۷۰ و ۹۰ درجه را امتحان کنید.

نورهای پایین (جریان دیواری، روشنایی لوور) < ۲، می توانند موجب نور یکدست دیواری شوند حال آنکه بقیه مکان بر اثر نور مستقیم روشن می شود. جریان های دیواری روی ریل منبع برق < ۳ نیز می توانند در محل مورد نظر، با توجه به فاصله دیوار و لامپ، نور یکدست دیواری ایجاد کنند؛ تا ۵۰۰ lx می توان حاصل نمود. لامپ های فلوئورسانس و هالوژنی را نیز می توان به کار برد.

جریان های دیواری برای تأسیسات سقف < ۴ را می توان طوری تنظیم کرد که موجب نور پایین یا روشنایی یک دیوار شوند. این جریان ها می توانند از لامپ های رشته ای هالوژنی و لامپ های فلوئورسانس بهره ببرند.

ایجاد نور پایین با نورافکن مستقیم < ۵ با استفاده از یک چیدمان منظم در لامپ های سقف و بازتاب کننده های آویزان می تواند سطوح مختلف روشنایی در مکان ایجاد کند. لامپ های هالوژنی رشته ای مناسب ترند به ویژه آنهایی که لامپ ولتاژ ضعیف هستند.

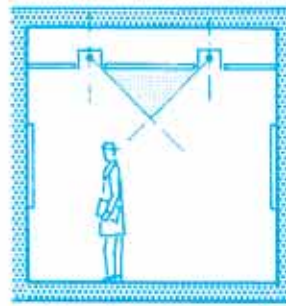
روشنایی غیر مستقیم < ۶ می تواند حالت یک اتاق روشن بدون زندگی تابش نور - حتی در صورت وجود سطوح پایین روشنایی - را ایجاد کند، با این وجود ارتفاع اتاق باید به اندازه کافی بلند باشد و برای ایجاد روشنایی مطلوب باید طراحی سقف با دقت انجام شود. مصرف انرژی در این نوع روشنایی تا سه برابر بیشتر از روشنایی مستقیم است بنابراین به شرط آنکه ارتفاع اتاق به اندازه کافی بلند (۳ متر) باشد

اغلب، ترکیبی از این دو (مثلاً ۷۰٪ مستقیم، ۳۰٪ غیرمستقیم) به کار برده می شود < ۷. لامپ های فلوئورسانس معمولاً در روشنایی مستقیم / غیرمستقیم به کار می روند اما ممکن است با لامپ های رشته ای نیز ترکیب شوند.

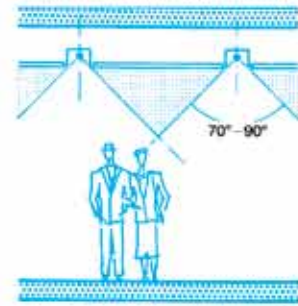
جریان های دیواری و سقف < ۹-۸ برای روشن کردن سطوح سقف ها و دیوارها به کار می روند. این جریان ها اغلب از لامپ های رشته ای هالوژنی یا فلوئورسانس استفاده می کنند با این وجود استفاده از لامپ های تخلیه فشار قوی نیز امکان پذیر می باشد.

لامپ های دیواری < ۱۰ اصولاً برای روشنایی تزئینی دیوار به کار می روند و همچنین می توانند جلوه های خاصی (استفاده از فیلترهای رنگی یا منشور) را در خود جای دهند. این لامپ ها تا حد محدودی می توانند برای روشنایی سقف ها و دیوارها نیز به کار بروند.

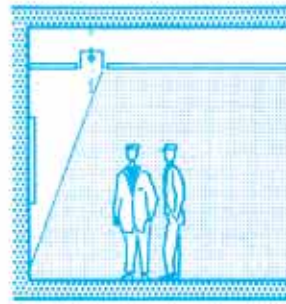
لامپ های نورافشانی دیواری و نورافکن ها بر ریل منبع برق < ۱۲-۱۱ مخصوصاً در فروشگاهها، نمایشگاهها، موزه ها و گالری های مفید هستند. در کاربرد لامپ های نورافشانی دیواری، شرایط لازم برای سطح عمودی روشنایی ۵۰ lx، ۱۵۰ lx یا ۳۰۰ lx است؛ لامپهای رشته ای و فلوئورسانس معمولاً به لامپ های دیگر ترجیح داده می شوند. زاویه اصلی انتشار نور در نورافکن ها ۱۰ درجه (در نقطه)، ۳۰ درجه (در نوربالا) و ۹۰ درجه (در جریان) است. زاویه مخروط نور با عبور دادن نور از چند عدسی (عدسی کوژ، عدسی کاو) می تواند تغییر کند و طیف نور می تواند با استفاده از فیلترهای UV و IR و فیلترهای رنگی تغییر کند. با استفاده از لوورها و درپوش های ضد زندگی زیاد نور می توان سایه ایجاد کرد.



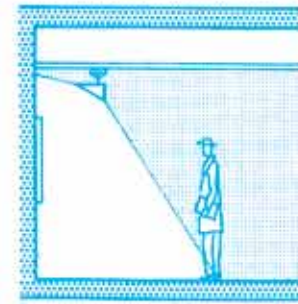
۱ جریان نور بر دیوار؛ روشنایی مستقیم



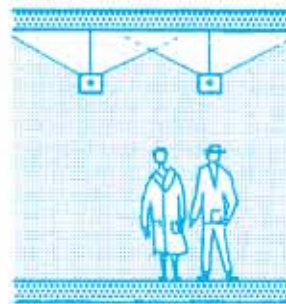
۲ روشنایی متقارن و مستقیم



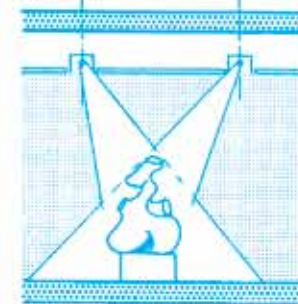
۳ نورافکن دیواری



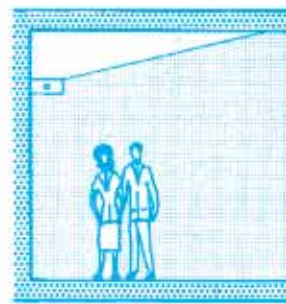
۴ جریان نور بر دیوار از یک ریل منبع برق؛ روشن کردن بخش از اتاق



۵ روشنایی غیر مستقیم



۶ نورافکن جهت دار



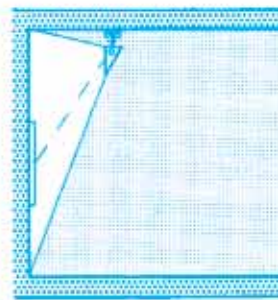
۷ نورافشانی سقف



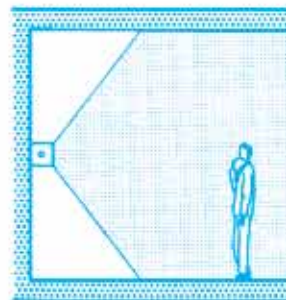
۸ روشنایی مستقیم/غیر مستقیم



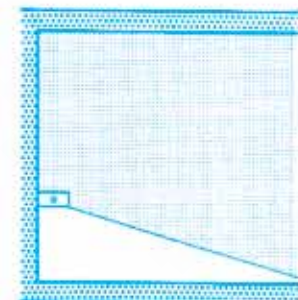
۹ نورافشانی کف



۱۰ لامپ دیواری؛ روشنایی مستقیم/غیر مستقیم



۱۱ جریان نور بر دیوار از ریل منبع برق

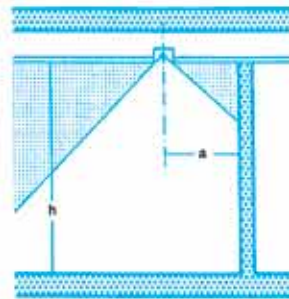


۱۲ نورافکن روی ریل منبع برق

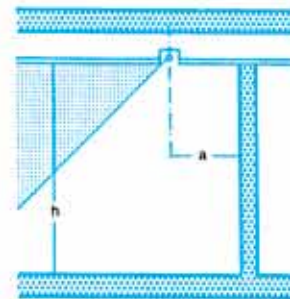
۱. روشانی: چیدمان هندسه چیدمان روشانی

فاصله گذاری بین لوازم روشانی و بین لوازم روشانی و دیوارها به ارتفاع مکان بستگی دارد $4-1$.

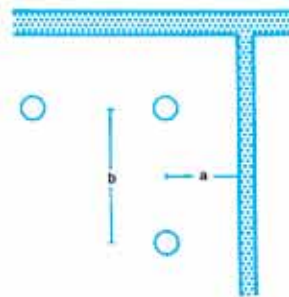
درجه برخورد نور به اشیاء و دیوارها بین 30° (مطلوب) تا 40° درجه است $5-9$. زاویه سایه نور پایین بین 30° (روشانی با زاویه باز، کنترل کافی بر روی زندگی نور) و 50° درجه (روشانی با زاویه کم، کنترل بسیار بر روی زندگی نور) 10 و برای روشانی لوور بین 30° و 40° درجه است.



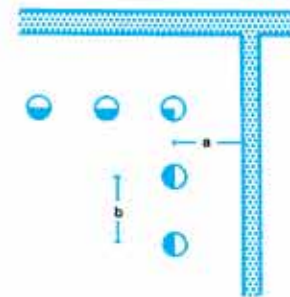
۱. فاصله از دیوار، $a = h \cdot \frac{1}{\tan \alpha}$



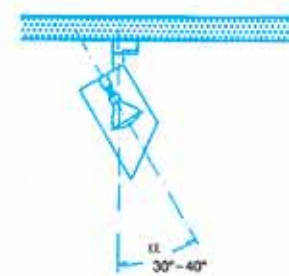
۲. لایم نورافشان دیواری نور پایین، فاصله از دیوار، $a = h \cdot \frac{1}{\tan \alpha}$



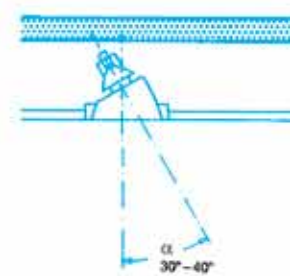
۳. فاصله نور پایین، فاصله بین لایم ها: $a \cdot \tan \alpha = b$



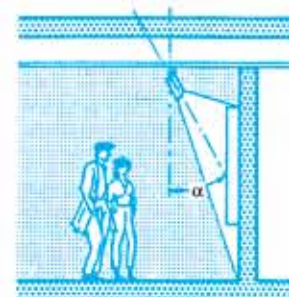
۴. لایم نورافشان دیواری نور پایین، فاصله بین لایمها: $a \cdot \tan \alpha = b$



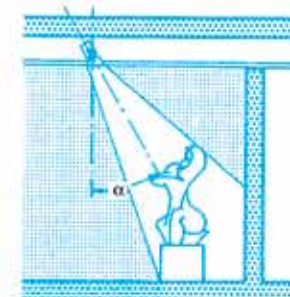
۵. زاویه شیب نورافکن های روشن کننده اشیاء و دیوارها، درجه (حالت مطلوب): $\alpha = 30^\circ - 40^\circ$



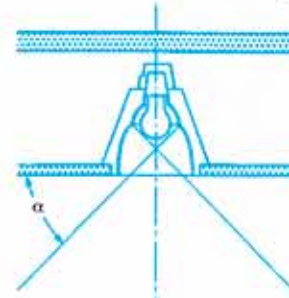
۶. زاویه شیب نورافکن های جهت دار و لایم های نور پایین: $\alpha = 30^\circ - 40^\circ$



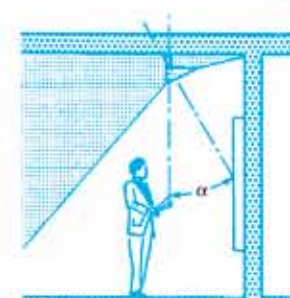
۷. نور دادن بر روی دیوار، نورافکن



۸. نور دادن بر روی اشیاء



۹. زاویه ایجاد سایه: $\alpha = 50^\circ / 40^\circ / 30^\circ$ (درجه)



۱۰. نور دادن بر روی دیوار، لایم نورافشان

برای شناسایی ویژگی های مهم حداقل مقدار برای روشانی افقی در فضاهای داخلی 200 lx است به استثنای محیط کار	200 lx
با روشانی $E > 200 \text{ lx}$ محیط کار تنگ به نظر می رسد بنابراین حداقل مقدار روشانی برای محیط های کاری همیشه اشغال 200 lx است	200 lx
به عنوان روشانی مطلوب برای محیط کار پیشنهاد می شود کمترین تغییر قابل مشاهده در روشانی به خاطر فاکتور 1.5 است، بنابراین درجه بندی روشانی ظاهری برای فضاهای داخلی به این شرح است: $20, 30$	200 lx

۱۱. دامنه مقادیر روشانی برای فضاهای داخلی

مکان فعالیت	روشانی توصیه شده
مسیرها و محیط های کار در فضای باز	20 30 50
برای تعیین جهت در مکان برای دوره های کوتاه مدت	50 100 150
برای کار در محیط ها برای استفاده موقت	100 150 200
برای کارهای در معرض دید و کمی دشوار	200 300 500
برای کارهای در معرض دید و نسبتاً دشوار	300 500 750
برای کارهای در معرض دید با متقاضی بسیار، مثلاً کار اداری	500 750 1000
برای کارهای در معرض دید و بسیار دشوار مثلاً کارهای ظرف مونتاژ	750 1000 1500
برای کارهای در معرض دید با دشواری بسیار زیاد، مثلاً بازرسی روشانی اضافی برای کارهای دشوار و خاصی که در معرض دید هستند	1000 1500 2000
	over 2000

۱۲. مقادیر توصیه شده روشانی طبق CIE (Commission International de l'Eclairage)

حروف شناسایی: IP	مثال: IP 44
اولین عدد شناسایی: *	درجه محافظت در برابر تماس و اجسام خارجی
دومین عدد شناسایی: A	درجه محافظت در برابر ورود آب

اولین عدد	منطقه حفاظت
0	عدم حفاظت
1	حفاظت در برابر اجسام خارجی بزرگ (بزرگتر از 50 mm)
2	در برابر اجسام خارجی متوسط (بزرگتر از 12 mm)
3	در برابر اجسام خارجی کوچک (کوچکتر از 1.5 mm)
4	در برابر اجسام خارجی دانه دانه (کوچکتر از 1 mm)
5	در برابر اجسام خارجی دانه دانه (کوچکتر از 1 mm)
6	در برابر اجسام خارجی دانه دانه (کوچکتر از 1 mm)
7	در برابر غوطه ور شدن در آب
8	در برابر شناور شدن در آب

اولین عدد	منطقه حفاظت
0	عدم حفاظت
1	حفاظت در برابر قطرات عمودی آب
2	در برابر قطرات آب در زاویه برخورد ۱۵ درجه
3	در برابر پاشیده شدن آب
4	در برابر افشاندن آب
5	در برابر فواره آب
6	در برابر ورود آب بر اثر سیلاب
7	در برابر غوطه ور شدن در آب
8	در برابر شناور شدن در آب

۱۳. انواع محافظت های لازم برای روشانی

مرحله	شاخص تابش	فضاهای نمونه کاربرد
1A	$90 >$	نمونه برداری نقاشی، گالری های هنری
1B	$90 > RA > 80$	محل سکونت، هتل، هتل رستوران، مدارس، بیمارستان ها، صنایع نساجی و رنگرزی
2A	$80 > RA > 70$	صنعت
2B	$70 > RA > 60$	محیط های صنعتی و سایر محیط هایی که کمتر متقاضی انتقال رنگ هستند
3	$60 > RA > 40$	
4	$40 > RA > 20$	به شرح فوق

۱۴. بازتولید رنگی لایم ها

۱ روشانی: چیدمان

ویژگی های کیفیت روشانی

طراحی بسیار خوب روشانی باید هنگامیکه هزینه و بهره وری را در نظر می گیرد نیازمندی های عملی و فاکتورهای انسانی را برآورده سازد. علاوه بر مقوله کیفیت کمی زیر، مقوله کیفی، به ویژه مقوله معماری، نیز مطرح می باشند.

۱ میزان روشانی

میزان میانگین بین lx ۳۰۰ (ادارات منفرد با روشنی روز) و lx ۷۵۰ (مکان های بزرگ) در محیط کار مورد نیاز است. از طریق افزودن روشانی در محیط کار می توان به میزان های بالاتر روشانی به صورت روشانی یکنواخت، دست یافت.

۱ جهت نور < ۱

در محیط کار بهتر است نور از کنار بتابد. پیش نیاز این، یک منحنی شبیه بال توزیع نور است (< صفحه ۱۴۲).

۱ محدودیت نور زننده < ۲-۳

نورزننده مستقیم، نورزننده منعکس شده و بازتاب های صفحه های نمایشگر باید محدود باشند. با استفاده از چراغ هایی که زاویه ایجاد سایه $\leq 30^\circ$ دارند نور زننده مستقیم را می توان محدود کرد. با هدایت نور از کنار به طرف موقعیت کار، در ارتباط با سطوح مات بر روی محیط های اطراف، می توان نور زننده را محدود کرد < ۲. برای محدود کردن انعکاس از صفحه نمایشگر لازم است نمایشگر در جای مناسب قرار داده شده باشد.

۱ توزیع درخشندگی

توزیع متناسب درخشندگی نتیجه تنظیم دقیق همه درجه های بازتاب در مکان است < ۷. درخشندگی حاصل از روشانی غیر مستقیم نباید از 400 cd/m^2 تجاوز کند.

۱ رنگ نور و انتقال رنگ

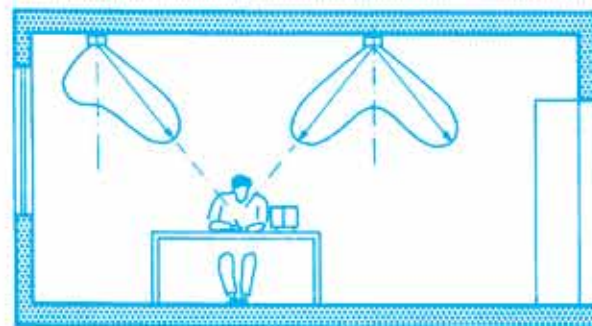
با انتخاب لامپ می توان رنگ نور را تعیین کرد. سه نوع لامپ متفاوت وجود دارد: لامپ نور سفید گرم، (دمای رنگ کمتر از 3300 K)، لامپ سفید خنثی ($3300-5000 \text{ K}$) و نور سفید روز (بیش از 5000 K). در ادارات بیشتر منابع نور را نور سفید گرم و یا نور سفید خنثی تشکیل می دهد. برای انتقال رنگ، که به ترکیب خاص نور بستگی دارد، باید مرحله ۱ (انتقال رنگ در حد بسیار خوب) را انجام داد.

۱ محاسبه میزان نقطه درخشندگی < ۶

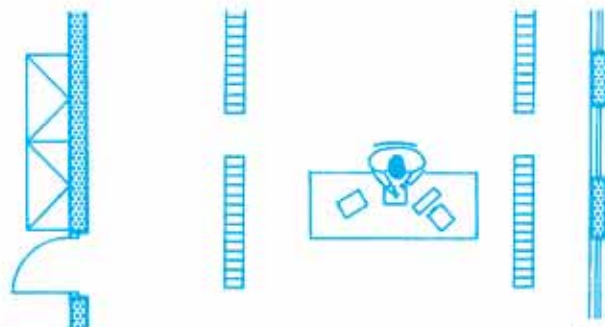
میزان درخشندگی (افقی، عمودی) که توسط منابع منفرد نور ایجاد می شوند می توانند با شدت درخشندگی و هندسه فضایی (ارتفاع h ، فاصله d و زاویه برخورد نور α) با استفاده از اصل فاصله فوتومتریک تعیین شوند.



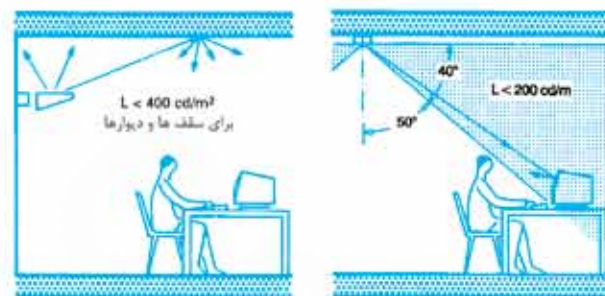
نور روز و نور مصنوعی



۱ چیدمان درست لامپ ها با توجه به موقعیت کار، نور از داخل

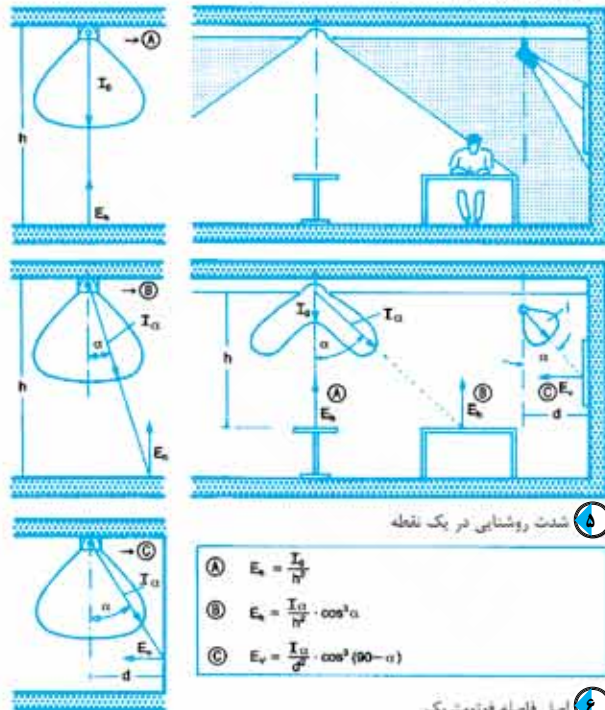


۲ سطوح کار، صفحه مانیتور، صفحه کلید، و کاغذ باید دارای سطوح مات باشند



۳ چراغ هایی که می توانند بازتاب ایجاد کنند. روشانی نور غیرمستقیم

۴ باید سطح روشانی ضعیفی در دامنه مهم برخورد داشته باشند.



۵ شدت روشانی در یک نقطه

$$\begin{aligned} \text{A) } E_v &= \frac{I_v}{h^2} \\ \text{B) } E_v &= \frac{I_v}{h^2} \cdot \cos^3 \alpha \\ \text{C) } E_v &= \frac{I_v}{d^2} \cdot \cos^3 (90 - \alpha) \end{aligned}$$

۶ اصل فاصله فوتومتریک

عوامل انعکاس (1)	عوامل انعکاس (2)	مواد روشانی
40 to 45	80 to 87	الومینیوم، حاکم، کتان سفید داده شده
15 to 25	80 to 85	الومینیوم، آلومینوم، مات
20 to 40	65 to 75	الومینیوم، چلا داده شده
25 to 40	55 to 76	الومینیوم، مات
20 to 30	55 to 56	پوشش الومینیومی، مات
10 to 15	60 to 70	کرم، سفیدی
	60 to 75	آهک، شیشه ای، سفید
75 to 85	80 to 85	چلا سفید، حاکم
40 to 60	60 to 70	مس، کتان سفید داده شده
25 to 35	70 to 75	برنج، کتان سفید داده شده
10 to 15	50 to 60	نیکل، کتان سفید داده شده
40 to 50	70 to 80	کاف، سفید
15 to 20	80 to 88	آینه نقره ای، پانت شیشه ای
45 to 55	90 to 92	نقره، کتان سفید داده شده
15 to 20		سای مواد
60 to 70	25 to 35	چوب، پلاستیک، پرتاخترکی شده
20 to 30	10 to 15	چوب، سرام، پلاستیک
45 to 55	20 to 25	کرت، کتان
15 to 20	35 to 55	سنگ، آهک
	30 to 70	سرام، سفیدی

۷ فاکتورهای بازتاب برای مواد مختلف

۱ محاسبه روشنایی متوسط

اغلب لازم است در عمل، میانگین شدت روشنایی (E_n) یا (P) توان الکتریسیته مورد نیاز برای مقدار مشخصی نور را تخمین زد. با استفاده از فرمول $E_n \leftarrow 8$ می توان E_n و P را بدست آورد. (P) توان مخصوص برای این محاسبات به نوع لامپ $\leftarrow 1$ ، و اندازه مکان و میزان انعکاس دیوار، سقف و کف بستگی دارد $\leftarrow 2$. اگر این محاسبات برای مکانی انجام می شوند که نورهای مختلفی در آن وجود دارد باید ابتدا اجزا جدا جدا محاسبه شوند و سپس با هم جمع شوند $\leftarrow 3$.

محاسبه روشنایی با استفاده از توان مخصوص برای ادارات هم به کار می رود. برای مثال یک اتاق مستطیل شکل به مساحت ۲۴ متر مربع، مجهز به ۴ لامپ است. با توجه به $\leftarrow 8$ ، با دو لامپ ۳۶ وات (کمیت اتصال شامل ۹۰ وات جریان می شود)، روشنایی $375 lx$ بدست می آید.

در ادارات علاوه بر نورپردازی معمولی لوور آینه ای، نورپردازی لوور مربعی با لامپ های فشرده فلئوئورسانس $\leftarrow 7$ ، یا نورپردازی ساختاری $\leftarrow 6$ ، اغلب مورد استفاده قرار می گیرد. ساختار نورپردازی از یک ترکیب ریلهای منبع برق برای حمل نورافکن ها استفاده می کند.

۱ نورافشانی ساختمان ها

برای لامپ هایی که برای نورافشانی یک ساختمان به کار می روند می توان با فرمول $\leftarrow 9$ شار روشنایی را بدست آورد. درخشندگی باید بین $3 cd/m^2$ (اشیاء در وضعیت آویزان) و $16 cd/m^2$ (اشیاء در محیط های بسیار روشن) باشد.

$$E_n = \frac{100 \cdot P}{A \cdot \rho^* \cdot k}$$

$$P = \frac{E_n \cdot A \cdot \rho^*}{100} \cdot \frac{1}{k}$$

روشنایی اسمی (E_n)
 P بار متصل شده
 ρ^* بار مخصوص
 A مساحت کف مکان
 k فاکتور تصحیح

فرمول روشنایی میانگین E_n و بار P

Φ	شار روشنایی مورد نیاز
L	روشنایی متوسط
A	سطحی که با نورافکن روشن می شود
η_a	فاکتور بازده روشنایی
Φ	فاکتور انعکاس مواد
Φ	میزان انعکاس مواد روشن شده
0.85	آجر سفید قابل تشخیص
0.6	مرمر سفید
0.3-0.5	گچ سفید
0.2-0.3	گچ تیره
0.3-0.4	سنگ ماسه ای روشن
0.1-0.2	سنگ ماسه ای تیره
0.3-0.4	آجر سفید
0.1-0.2	آجر تیره
0.3-0.5	چوب سفید
0.1-0.2	گرزیت

فرمول محاسبه شار روشنایی	
$\Phi = \frac{P \cdot L \cdot A}{\eta_a \cdot \Phi}$	
روشنایی یک نور نورافکن	
L (cdm ²)	
3 - 6.5	حالت آویزان
6.5 - 10	محیط نزدیک
10 - 13	محیط با روشنایی متوسط
13 - 16	محیط با روشنایی زیاد
فاکتور بازده روشنایی	
η_a	
0.4	مساحت بزرگ
	مساحت کوچک
0.3	فاصله زیاد
0.2	برج

شار روشنایی برای نورافشان

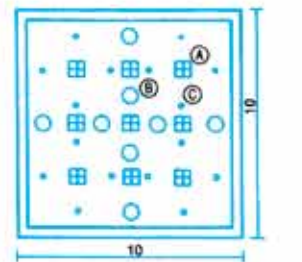
فاکتور اتصال k			
فاکتور بازتاب	مساحت $A(m^2)$	ارتفاع H	
000	050201	070502	
تیره	متوسط	روشن	
0.60	0.65	0.75	20
0.75	0.80	0.90	50
0.85	0.90	1.00	≥ 100
0.40	0.45	0.55	20
0.60	0.65	0.75	50
0.75	0.80	0.90	≥ 100
0.40	0.45	0.55	50
0.60	0.65	0.75	≥ 100

جدول فاکتورهای تصحیح

مثال
 مساحت مکان $A = 100 m^2$
 ارتفاع مکان $H = 3 m$
 فاکتور انعکاس $0.5/0.2/0.1$
 (انعکاس متوسط)
 انواع نور
 $4 W/m^2 \cdot 100 = P^*$
 $9 \cdot 45 W = 405 W = P^*$
 انواع نور
 $12 W/m^2 \cdot 100 = P^*$
 $800 W = 100 W \cdot 8 = P^*$
 انواع نور
 $10 W/m^2 \cdot 100 = P^*$
 $320 W = 16 \cdot 20 W = P^*$
 فرمول
 $E_n = \frac{100 \cdot 405}{100 \cdot 4} + \frac{100 \cdot 800}{100 \cdot 12} + \frac{100 \cdot 320}{100 \cdot 10} \cdot 0.9$
 $E_n = 180 lx$

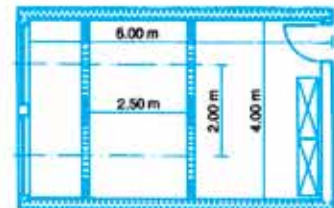
بار متصل ویژه P^* برای W/m^2 و ارتفاع ۲ متر، مساحت ۱۰۰-۵۰۰ m^2 و انعکاس ۰.۷-۰.۵		
$12 W/m^2$		A
$10 W/m^2$		OT
$5 W/m^2$		HME
$5 W/m^2$		TC
$4 W/m^2$		TC-L
$3 W/m^2$		T26

P مخصوص بار اتصال یافته

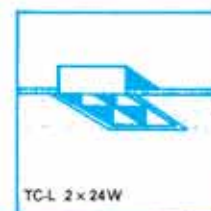
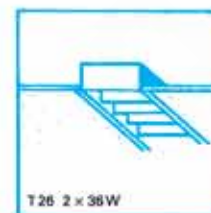


محاسبه روشنایی برای فضاهای داخلی

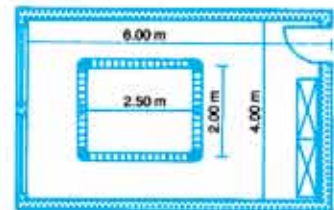
$A = 24 m^2$
 $K = 0.75$
 (انعکاس درخشندگی)
 $P = 4 \cdot 90 W = 360 W$
 $E_n = \frac{100 \cdot 4 \cdot 90}{24 \cdot 3} \cdot 0.75$
 $E_n = 375 lx$



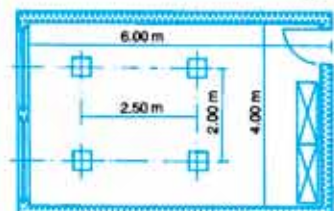
محاسبات برای ادارات



روشنایی توکار لوور



روشنایی ساختاری



روشنایی توکار لوور



نور روز و
نور مصنوعی

نور سفید روز				سفید خشتی				سفید گرم						رنگ نور (فلیس)
54	965	865	950	940	840	33	25	930	830	927	827	29	76	
2A	1A	1B	1A	1A	1B	2B	2A	1A	1B	1A	1B	3		میزان انتقال رنگ
														بازار فروش
														مواد غذایی
														گوشت
														منسوجات، اجناس چرمی
														مسلمان
														علاهای ورزشی، بازی، کافه‌ای
														عکاسی، ساعت، جواهرات
														آرایش، آرایش مو
														گل
														اجناس نانوایی
														خوراکی های پختنیال و فست آن
														پنیر، میوه و سبزیجات
														ماهی
														فروشگاههای بزرگ سوپرمارکت ها
														بازرگانی و صنایع
														کارگاهها
														ماشین آلات، تولید کالاهای برقی
														تولید منسوجات
														چاپ طرح پارچه، کارهای گرافیک
														فروشگاههای فروش کالاهای جلا دار
														کارگاههای لعاب کاری
														انبار ها، توزیع کالا
														پرورش گیاهان
														چوب آلات نجاری
														آهنکری، لورد سازی
														آزمایشگاهها
														آزمایشگاه رنگ
														سازمان ها و ادارات
														دفتر، راهروها
														سالن جلسات
														مدارس، اماکن آموزشی
														سالن های سخنرانی، کلاس ها، مدارس موسیقی
														کتابخانه ها، سالن های مطالعه
														مکان های عمومی
														رستوران ها، میخانه ها، هتل ها
														تئاتر، سالن های کنسرت، تالارها
														مکان برگزاری مراسم های مهم
														سالن های نمایشگاه
														سالن های ورزشی و چند منظوره
														مغازی ها، موزه ها
														کلینیک ها، مکان انجام کارهای درمانی
														تشخیص بیماری و درمان
														بخش، سالن های انتظار
														خانگی
														اتاق نشیمن
														آشپزخانه، حمام، اتاق
														روشنایی بیرونی
														جاده ها، راهها، پیاده روها
														روشنایی علامت

توضیحه شد = ~~XXXX~~

استفاده درست از لامپ های فلوروساینس



نور روز و
نور مصنوعی

میزان توصیه شده نور برای محیط کار			
جدول میزان اسی روشانی			
نوع محیط نوع فعالیت	(lx)	نوع محیط نوع فعالیت	(lx)
فضاهای عمومی			
محوطه های عمومی در ساختمان	۵۰	تولید / آماده سازی فلزات :	
اتر نگهداری کالاهای	۵۰	تولید قطعات کوچک در آهنگری	۲۰۰
اتر نگهداری کالا با شرایط لازم دسترسی	۱۰۰	جوشکاری	۳۰۰
اتر نگهداری کالا با شرایط لازم باربری	۲۰۰	عملیات متوسط / بزرگ ماشین	۳۰۰
راهروها در سیستم های نگهداری کالا ها در فقه ها	۲۰۰	کارهای ظریف ماشینی	۵۰۰
سکوها ی کار	۲۰۰	ایستگاههای کنترل	۷۵۰
مکان فرستادن کالاها	۲۰۰	دستگاه نورد سرد	
سربازخانه ها	۲۰۰	سیم کشی	۳۰۰
سالن استراحت	۱۰۰	تولید ورق های سنگین	۴۰۰
ورزشگاهها	۳۰۰	تولید درز های سبک	۲۰۰
مکان انجام مبادلات مالی	۱۰۰	ساخت ابزار	۵۰۰
دستشویی ها	۱۰۰	کار مونتاژ بزرگ	۲۰۰
فضای توالت ها	۱۰۰	کار مونتاژ متوسط	۴۰۰
مکان کمک های اولیه	۵۰۰	کار مونتاژ ظریف	۵۰۰
محوطه ماشین آلات	۱۰۰	آهنگری سفوفی	۲۰۰
تأسیسات برق	۵۰۰	کارخانه لوب فلزات، سرفاب ها و غیره	۵۰
پستخانه ها	۳۰۰	سکوب بندی و چوب بست سازی	۱۰۰
مرکز تلفن	۳۰۰	ماشه گذاری	۲۰۰
		تمیز کردن ریخته گری	۲۰۰
		وضعیت کاری در مکان مخلوط کردن مواد	۲۰۰
		مکان ریخته گری	۲۰۰
		خالی کردن جابهجایی	۲۰۰
مکان های عمومی در ساختمان			
برای افراد	۵۰	عملیات ماشینی فرم دادن	۴۰۰
برای مسایل نقلیه	۱۰۰	عملیات دستی فرم دادن	۴۰۰
پلکان	۱۰۰	ساخت مقبول	۳۰۰
راهروهای شیب دار بارگیری	۱۰۰	ساخت مدل	۵۰۰
		گالوانیزه کردن	۴۰۰
		رنگ آمیزی	۳۰۰
		ایستگاههای کنترل	۷۵۰
		ابزار مونتاژ، مکانیک ماشین آلات ظریف	۱۰۰۰
		عملیات های جسمانی	۵۰۰
		جلا زدن	۷۵۰
		جلا زدن در شیب شیب	۱۰۰۰
		لوارم داخلی منزل	۵۰۰
		باربری	۷۵۰
		کارخانه بوق:	
		تجهیزات شارژ	۵۰
		اتاق دیک بخار	۱۰۰
		اتاقک های متداول کنده فشار	۲۰۰
		اتاق دستگاه ها	۱۰۰
		اتاق های مجاور	۵۰
		صفحه کلید در ساختمان	۱۰۰
		صفحه کلید خارجی	۲۰
		اتاق های کنترل	۴۰۰
		کار باربری	۵۰۰
		صنایع شیمیایی :	
		تسهیلات دارای کنترل از راه دور ساختمان	۵۰
		تسهیلات ساختمان که به طور دستی کنترل می شوند	۱۰۰
		تسهیلات پردازش فنی با استفاده ی بسیار زیاد	۲۰۰
		امکانات نگهداری	۳۰۰
		آزمایشگاهها	۳۰۰
		کارهایی که به دقت بصری نیاز دارند	۵۰۰
		نست رنگ	۱۰۰۰
		صنایع تولید مصالح سیمانی:	
		سرامیکی، شیشه ای :	
		محیط ها با مکان های کاری در کوره خله ها	۴۰۰
		کارخانه های مخلوط کردن و آسیاب کردن مواد	۴۰۰
		کارگاههای فلنگ کردن، پرس کردن و فرم دهی مواد	۴۰۰
		کارخانه شیشه گری، سیمانه زنی، تیزاب کاری	۴۰۰
		پرداخت شیشه، ابزار شیشه ای	۵۰۰
		ساخت تزئینات	۵۰۰
		ساخت کارهای دستی حکاکی و سیمانه کاری	۷۵۰
		کارهای ریز و ظریف	۱۰۰۰
		کارخانه آهن و فولاد، تولید ورق های فلزی:	
		کارخانه های بزرگ ذوب فلزات :	
		امکانات تولید کالاهای خودکار	۵۰
		امکانات تولیدی، کارهای دستی	۱۰۰
		محیط های کاری بدون لمپلی در تسهیلات تولیدی	۲۰۰
		نگهداری	۳۰۰
		ایستگاههای کنترل	۵۰۰
		تولید و فرآوری کاغذ، چاپ پارچه:	
		کارخانه تولید خمیر کاغذ	۴۰۰
		ماشین آلات تولید کاغذ و ورق	۳۰۰
		صحافی، چاپ نقوش کاغذ دیواری	۳۰۰
		پرش زنی، زوالدود، منبت کاری، قلمزنی روی صفحات فلزی، کار روی	۵۰۰
		قلب ها و صفحات فلزی، ماشین های چاپ	۷۵۰
		چاپ دستی، طبقه بندی کاغذ	۷۵۰
		روش، اینوگرافی، ساخت دستی و ماشینی، پرداخت	۱۰۰۰
		کار	
		محک رنگ ها در چاپ چندرنگ	۱۵۰۰
		حکاکی روی ورق های مسی، فولادی	۲۰۰۰
		صنایع چرم:	
		عملیات در خمیر گذاری	۴۰۰
		آماده سازی پوست	۳۰۰
		ساخت زین	۵۰۰
		رنگ کردن چرم	۷۵۰
		کنترل کیفیت، نقاشیها در حد متوسط	۷۵۰
		کنترل کیفیت، نقاشی بسیار	۱۰۰۰
		کنترل کیفیت، نقاشی بسیار زیاد	۱۵۰۰
		بررسی رنگ	۱۰۰۰
		تولید و آماده سازی:	
		کار در خمیر های رنگ رزی	۴۰۰
		رساندگی	۳۰۰
		رنگرزی	۴۰۰
		رساندگی، کشایی، بافندگی	۵۰۰
		دوزندگی، چاپ طرح محصولات	۷۵۰
		کلاهاندوزی	۷۵۰
		گرفتن زائدات	۱۰۰۰
		کنترل کیفیت، بررسی رنگ	۱۰۰۰
		صنایع مواد غذایی:	
		وضعیت کلی کار	۲۰۰
		مخلوط کردن، باز کردن بسته ها	۴۰۰
		لمپلی، تولید لبنیات، کارخانه آرد	۳۰۰
		پرش زنی و طبقه بندی	۴۰۰
		افزده فروشی، تولید سیگار	۵۰۰
		کنترل کیفیت، تزئین، طبقه بندی	۵۰۰
		آزمایشگاه	۱۰۰۰
		عمده فروشی و خرده فروشی:	
		مکان های فروش کالا، بدون لمپلی	۳۰۰
		وضعیت صندوق دار	۵۰۰
		تجارت (نمونه های عام):	
		فروشندهای رنگ	۴۰۰
		پیش مونتاژ تجهیزات گرمایی و تهویه	۴۰۰
		کلیدسازی	۴۰۰
		کارآرها	۴۰۰
		نجاری	۴۰۰
		تعمیرگاهها	۵۰۰
		کارگاههای رادیو و تلویزیون	۵۰۰
		کارهای خدماتی:	
		پذیرش هتل ها و رستوران ها	۴۰۰
		آشپزخانه ها	۵۰۰
		سالن های غذاخوری	۴۰۰
		بوفه ها	۴۰۰
		سالن های استراحت	۳۰۰
		رستوران های سلف سرویس	۴۰۰
		رختشویخانه ها، حمام ها	۴۰۰
		دستگاههای اتو کشی	۴۰۰
		اتوی دستی	۴۰۰
		طبقه بندی	۴۰۰
		باربری	۱۰۰۰
		آزمایشگاهها	۵۰۰
		سالن های زیبایی	۷۵۰
		جواهرات و ساخت ساعت:	
		ساخت جواهرات	۵۰۰
		آماده سازی سنگ های قیمتی	۱۵۰۰
		کارگاههای آلات نوری بصری و ساعت سازی	۱۵۰۰
		آماده سازی چوب و نجاری:	
		عملیات بخار دادن	۱۰۰
		کارخانه آرد کشی	۲۰۰
		مونتاژ	۴۰۰
		انتخاب روکش، جلا، مدل چوب آلات نجاری	۵۰۰
		ماشین آلات نجاری	۴۰۰
		پرداخت چوب	۴۰۰
		کنترل نقی	۵۰۰



نور روز و
نور مصنوعی

❶ لامپ های فلئوئورسانس برای نمایشگر های آگهی ها

هر نوع متن و سبک قراردادی خطوط را می توان با لامپ های فلئوئورسانسی، که تصاویر تزئینی و نمایشی را در بر دارند، بازتولید کرد. با استفاده از رتوستات یا ترانسفورمرهای تنظیم کننده می توان به سادگی به این لامپ ها دسترسی داشت. لامپ های فلئوئورسانس معمولاً برای سینماها، تئاترها، آگهی های فروش کالاها و تبلیغات به کار می روند. در ادارات و تجارت خانه ها، ممکن است زیر لامپ های فلئوئورسانس، سقف های لوور (روزنه دار) یا مشبک نصب شده باشد تا پیوسته نور به طور مسلط به سمت پایین بتابد < ۱-۵.

لامپ های نواری شکل یا پانل های ممتد روشن موجب می شوند نور نرم و یکدستی، که شبیه روشنایی روز است و جلوه های ایجاد سایه را دارد، حاصل شود.

لامپ های فشار قوی جیوه ای با گاز فلئوئورسانس برای روشنایی کارخانه ها و کارگاهها و همچنین برای روشنایی خارجی به کار می روند.

لامپ هایی که نور مختلط و گاز فلئوئورسانس دارند نورشان شبیه روز است و کیفیت بازتولید رنگ را در حد مطلوب دارند. این لامپ ها، اتصالات استاندارد دارند و بدون ابزار تنظیم کننده جریان برق (لامپ های همه منظوره) هستند.

❷ مواد شفاف و نیمه شفاف

برای تعیین اندازه، رنگ، ابعاد پنجره و روشنایی یک مکان لازم است درباره تابش نیمه شفاف، پراکنده و منعکس شده مواد به کار رفته شده در مکان اطلاعات داشته باشیم. این اطلاعات برای طراحی هنری و مقرون به صرفه از اهمیت خاصی برخوردار می باشند. بین موادی که نور را به طور مستقیم، کاملاً پراکنده یا نسبتاً پراکنده منعکس می کنند < ۹۰ و مواد نیمه شفاف که نور را مستقیم < ۱-۶، پراکنده < ۷۰ یا مختلط و نیمه شفاف < ۸ منعکس می کنند تفاوت وجود دارد.

تکنه: شیشه مات با سطح داخلی مات (ترجیحاً این مات بودن به خاطر مشکلات فرسایشی نباشد) نسبت به همین نوع شیشه که سطح خارجی اش مات است نور کمتری جذب می کند < ۹۰.

آبازورهای ابریشمی رنگی با آستر سفید که به طور جزئی نیمه شفاف بودن را کم می کنند در مقایسه با آبازورهایی که آستر ندارند و نیمه شفاف ترند < ۲۰٪ کمتر نور جذب می کنند.

شیشه روز روشن که نور الکتروسیسته را فیلتر می کند تا شبیه نور خورشید شود تقریباً < ۳۵٪ از کل نور را جذب می کند. شیشه هایی که برای کپی کردن نور پراکنده آسمان جلوتر قرار داده شده اند باید < ۶۰-۸۰٪ نور را جذب کنند.

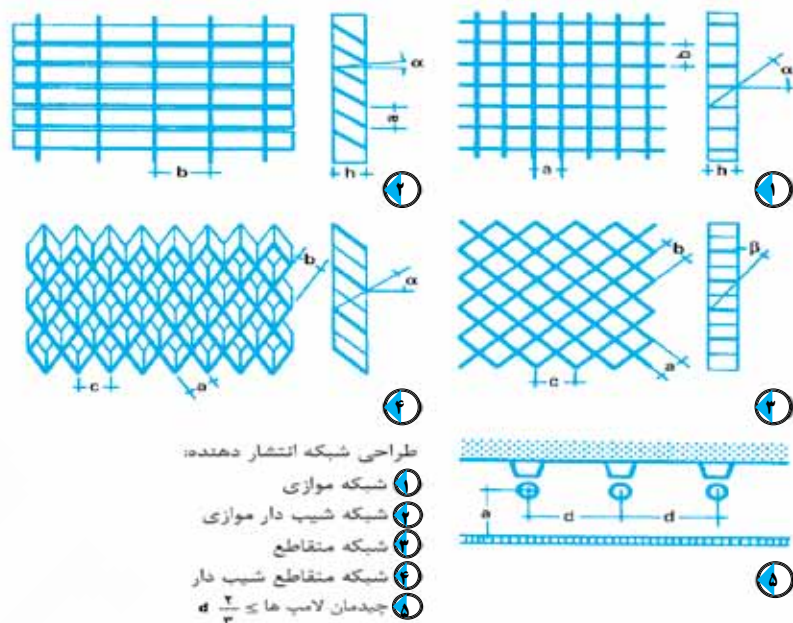
شیشه شفاف پنجره بین ۶۵ تا ۹۵٪ نور را نیمه شفاف می کند. اگر شیشه های شفاف بی کیفیت به کار بروند، مخصوصاً اگر دو یا سه لایه شیشه کاری داشته باشند، آن قدر نور جذب می شود که لازم می شود اندازه پنجره را افزایش دهیم. با عایق کاری گرمایی پنجره های چند قسمتی نمی توان این افزایش را کاهش داد.

شیشه ورقی به طور مکانیکی ساخته می شود و بدون پرداخت کاری آماده استفاده می شود. این یک شیشه روشن و شفاف است بی رنگ بوده و ضخامت یکدستی دارد. در هر دو طرف دارای سطوح صاف است و شفافیت آن نسبت به نور < ۹۱-۹۳٪ است.

طبقه بندی:

نوع ۱- محصولات بسیار مرغوب برای اتاق ها (منازل مسکونی، دفاتر).
نوع ۲- شیشه های ساختمانی برای کارخانه ها، انبارها، سرداب ها و طبقات شیشه ای.

برای آیت های لعاب دار که در کنار هم قرار داده می شوند از شیشه نوع ۱ استفاده می شود. این کاربرد شامل شیشه کاری پنجره، شیشه های مغازه ها، درها، دیوارهای مجزا کننده، ساختار لوازم منزل، شیشه ایمنی متورق و کالاهایی که روکش دو لایه شیشه ای دارند می شود. ممکن است پرداخت کاری بیشتری از جمله صیقل کاری، حکاکی، مات کردن، در کوره گذاشتن، نقره کاری، نقاشی، خم کردن یا انحنا دادن نیز انجام گیرد. شیشه های مخصوص - مثل شیشه نقره کاری شده، شیشه صفحه خشک، شیشه اتومبیل ها و شیشه ایمنی - با ضخامت های مختلف ساخته می شوند (< صفحات ۱۶۶-۱۷۳).



طراحی شبکه انتشار دهنده:
❶ شبکه موازی
❷ شبکه شیب دار موازی
❸ شبکه متقاطع
❹ شبکه متقاطع شیب دار
❺ چیدمان لامپ ها $d \frac{1}{r} \leq \frac{1}{r}$

مواد	پراکنده	ضخامت	انعکاس	نفوذپذیری	جذب
شیشه شفاف	هیچ کدام	۲ - ۴	۶ - ۸	۹۰ - ۹۲	۲ - ۴
شیشه تزئینی	حداقل	۳.۲ - ۵.۹	۷ - ۲۴	۵۷ - ۹۰	۳ - ۲۱
شیشه شفاف، بیرون مات	حداقل	۱.۷۵ - ۳.۱	۷ - ۲۰	۶۳ - ۸۷	۴ - ۱۷
شیشه شفاف، درون مات	حداقل	۱.۷۵ - ۳.۱	۶ - ۱۶	۷۷ - ۸۹	۳ - ۱۱
شیشه مات: گروه ۱	خوب	۱.۷ - ۳.۶	۴۰ - ۶۶	۱۲ - ۳۸	۲۰ - ۳۱
گروه ۲	خوب	۱.۷ - ۲.۵	۴۳ - ۵۴	۳۷ - ۵۱	۶ - ۱۱
گروه ۳	خوب	۱.۴ - ۳.۵	۵۵ - ۷۸	۱۳ - ۳۵	۴ - ۱۱
شیشه مات روکش دار: گروه ۱	خوب	۱.۹ - ۲.۹	۳۱ - ۴۵	۴۷ - ۶۶	۳ - ۱۰
شیشه مات، شیشه مات، روکش رنگی	خوب	۲.۸ - ۳.۳	۵۴ - ۶۷	۲۷ - ۳۵	۸ - ۱۱
گروه ۲	خوب				
شیشه مات، شیشه مات، روکش رنگی	خوب				
گروه ۳	خوب				
شیشه نیمه شفاف (شیری)	حداقل	۲.۲ - ۲.۵	۱۳ - ۲۸	۵۸ - ۸۴	۲ - ۱۴
چینی	خوب	۳.۰	۷۲ - ۷۷	۲ - ۸	۲ - ۲۱
مرمر، صیقلی	خوب	۷.۳ - ۱۰	۳۰ - ۷۱	۳ - ۸	۲۴ - ۶۵
مرمر، اشیاع شده	خوب	۳ - ۵	۲۷ - ۵۴	۱۲ - ۴۰	۱۱ - ۴۹
مرمر سفید	خوب	۱۱.۲ - ۱۳.۴	۴۹ - ۶۷	۱۷ - ۳۰	۱۴ - ۲۱
مقوای نازک، اشیاع شده	خوب				
کافه ساخته شده از پوست حیوانات، رنگ نشده	خوب				
کافه ساخته شده از پوست حیوانات، زرد روشن	خوب				
کافه ساخته شده از پوست حیوانات، زرد تیره	خوب				
ابریشم، سفید	متوسط				
ابریشم، رنگ شده	متوسط				
استر نخ	خوب				
فوریکارنگ روشن	خوب	۱.۱ - ۲.۸	۳۲ - ۳۹	۲۰ - ۳۶	۲۶ - ۴۸
پولوپای، رنگ روشن	خوب	۱.۲ - ۱.۶	۴۶ - ۴۸	۲۵ - ۳۳	۲۱ - ۲۸
پرسپیکس، سفید (مات)	خوب	۱.۰	۵۵	۱۷	۲۸
پرسپیکس، زرد (مات)	خوب	۱.۰	۳۶	۹	۵۵
پرسپیکس، آبی (مات)	خوب	۱.۰	۱۲	۴	۸۴
پرسپیکس، سبز (مات)	خوب	۱.۰	۱۲	۴	۸۴
شیشه آینه (مسطح)	خوب	۶ - ۸	۸	۸۸	۴
شیشه مستحکم شده با سیم	خوب	۶ - ۸	۹	۷۴	۱۷
شیشه خام	خوب	۴ - ۶	۸	۸۸	۴
شیشه عایق دار (سبز)	خوب	۲	۶	۳۸	۵۶

ویژگی های مرتبط با نفوذپذیری مواد نسبت به نور



**نور روز و
نور مصنوعی**

	فرکانس	طول موج
	بر حسب هرتز (Hz)	بر حسب متر (m)
امواج بلند	10^4	$100\,000$
	10^5	$10\,000$
امواج متوسط	10^6	$1\,000$
	10^7	100
امواج خفایی کوتاه	10^8	10
	10^9	1
تلویزیون	10^{10}	0.1
	10^{11}	0.01
امواج رادار	10^{12}	0.001
	10^{13}	0.0001
اشعه مادون قرمز	10^{14}	0.00001
	10^{15}	0.000001
اشعه ماورای بنفش	10^{16}	0.0000001
	10^{17}	0.00000001
اشعه گاما	10^{18}	0.000000001
	10^{19}	0.0000000001
اشعه گاما	10^{20}	0.00000000001
	10^{21}	0.000000000001
	10^{22}	0.0000000000001
	10^{23}	0.00000000000001
	10^{24}	
	10^{25}	

◀ نیازمندی های کلی برای ایجاد روشنایی نور روز در فضاهای داخلی

همه مکان هایی که برای استفاده دائم به کار می روند باید روشنایی شان در حد روشنایی طبیعی باشد. علاوه بر این باید از نقاط متناسب برای دیدن فضای خارج نیز محافظت نمود.

🔊 نور، طول موج، رنگ نور

در طیف الکترومغناطیس ۱۰٪ نور مرئی، نور نسبتاً کوچکی را اشغال می کند یعنی ۷۸۰-۳۸۰ nm. نور (نور روز و نور مصنوعی) نور مرئی اشعه الکترومغناطیس بین اشعه مادون قرمز و ماورای بنفش است. رنگهایی که در این دامنه وجود دارند طول موج مخصوص خود را دارند مثلاً بنفش طول موج کوتاهی دارد و طول موج قرمز بلند است. اشعه های نور خورشید در مقایسه با اشعه های لامپ های رشته ای - که طول موج بلندتری دارند یعنی بیشتر دارای نور قرمز هستند - طول موج کوتاهتری دارند. به هر حال انسان ها نور روز - به جز نور طلوع و غروب خورشید که قرمز به نظر می رسد - را سفید می بینند.

می‌دهند.

اصول نجومی: موقعیت خورشید

منابع نور و تشعشعی که نور روز را بوجود می آورند ثابت نیستند. شرایط آسمان هرطوری که باشد خورشید منبع اولیه نور روز است $\sim 2^\circ$ محور زاویه شیب زمین ($23^\circ/5'$)، گردش شبانه روزی زمین حول محور خود و گردش زمین حول خورشید طی یک سال، موقعیت خورشید را به عنوان تابع زمانی سال و روز برای همه نقاط روی سطح زمین، تعیین می کند $\sim 2^\circ$.

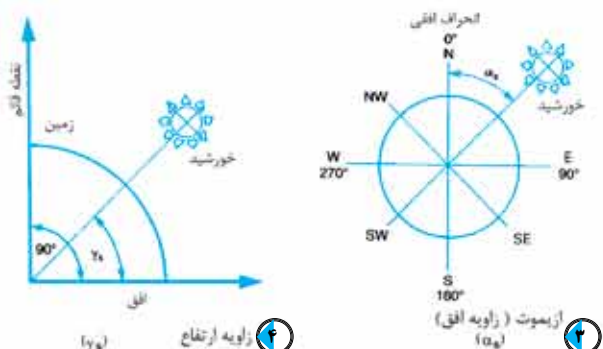
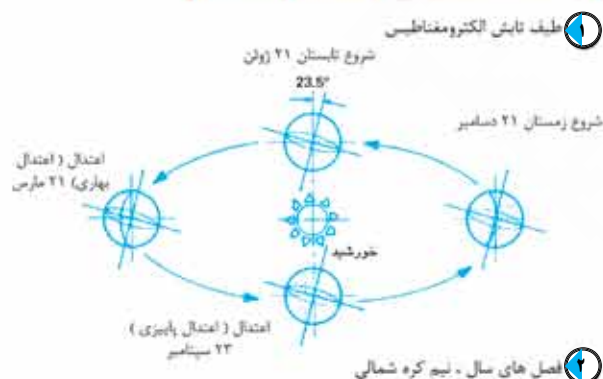
موقعیت زمین با دو زاویه تعریف می شود: زاویه افق و زاویه قائم. در نقشه مسطح ۳. زاویه افق، انحراف افقی خورشید از صفر درجه است که در آن، ناظر اینگونه می بیند شمال = 0° ، شرق = 90° ، جنوب = 180° و غرب = 270° . در یک نقشه قائم ۴، زاویه ارتفاع از سطح مبنا، موقعیت خورشید در افق، آنگونه که ناظر می بیند، است. برای تعیین موقعیت خورشید در یک مکان خاص، شیوه های اندازه گیری متعددی وجود دارد مثلاً تعیین درجه عرض جغرافیایی و زاویه ارتفاع.

میل انحراف خورشید در طول گردش سالیانه زمین موجب بوجود آمدن چهار فصل اصلی سال می شود. اعتدال شب و روز در ۲۱ مارس و ۲۳ سپتامبر است یعنی وقتی که میل انحراف خورشید 0° درجه است. انقلاب زمستانی در ۲۱ دسامبر (کوته‌ترین روز) اتفاق می افتد یعنی زمانی که میل انحراف خورشید $23\frac{1}{2}^\circ$ - است. انقلاب تابستانی در ۲۱ ژوئن (طولانی ترین روز) اتفاق می افتد یعنی زمانی که میل انحراف خورشید $23\frac{1}{2}^\circ +$ است (صفحه بعد $\leftarrow ۵$).

موقعیت خورشید با عرض جغرافیایی تعیین می شود. در ۲۱ مارس و ۲۳ سپتامبر، ($\alpha_s = 180^\circ$ ساعت ۱۲) زاویه نقطه قائم خورشید در همه عرض‌های جغرافیایی به اندازه همان مقدار زاویه عرض جغرافیایی است. برای مثال در 51° درجه شمالی (برایتون)، زاویه نقطه قائم، ($\alpha_s = 180^\circ$ ساعت ۱۲) 51° درجه (صفحه بعد 6°) است. زاویه ارتفاع خورشید در بالای افق، $39^\circ = 90^\circ - 51^\circ$ است.

در ۲۱ ژوئن، میان روز، $12,00$ ($\alpha_s = 180^\circ$)، خورشید $23/5^\circ$ بالاتر از ۲۱ مارس و ۲۳ سپتامبر است: $62/5^\circ = 23/5^\circ + 39^\circ$. این انحراف‌ها برای همه درجه‌های عرض جغرافیایی یکسان هستند.

بنابراین زاویه ارتفاع خورشید، در رابطه با زمان سال را می توان از روی درجات عرض جغرافیای تعیین کرد.



❶ نور روز

◀ نمودارهای موقعیت خورشید

یک مثال از نمودار موقعیت خورشید در 51° شمال، 7° نشان داده شده است. نمودار نقشه مسطح موقعیت خورشید را، بر حسب زاویه افق و زاویه ارتفاع از سطح مبدا، به زمان دقیق محلی نشان می دهد مثلاً در برایتون در ۲۳ سپتامبر، طلوع خورشید ساعت ۶، و $a_s = 90^\circ$ زاویه ارتفاع 39° و در همان روز غروب خورشید در ساعت $18 = 270^\circ$ است.

برای تعیین خط سیر محلی خورشید، از یک نمودار رنگی که موقعیت خورشید را نشان می دهد استفاده می شود 8° نمودار شامل نقشه مسطح زاویه افق α_s و زاویه ارتفاع γ_s خورشید به عنوان تابع زمان سال و زمان روز برای زاویه مناسب عرض جغرافیایی و نصف النهار مبدا می باشد. منحنی های حلقه ای شکل برای هر یک از ساعات روز نشان داده شده اند و موقعیت خورشید را تعیین می کنند. شکل حلقه ای منحنی های ساعت به مسیر بیضی شکل زمین و میل انحراف بیضی می تواند نسبت داده شود. زمان های نشان داده شده به زمان معین در نصف النهار مبدا مربوط می شوند یعنی به منطقه زمانی مکان مورد نظر.

نقاط برخورد منحنی های روزانه با منحنی های ساعتی هم رنگ، موقعیت خورشید را در همه ساعات شبانه روز نشان می دهند. در نمودار قطبی نارنجی رنگ، می توان موقعیت خورشید را به عنوان زاویه جهت خورشید (زاویه افق) و زاویه ارتفاع خورشید (بلندی) 8° خواند.

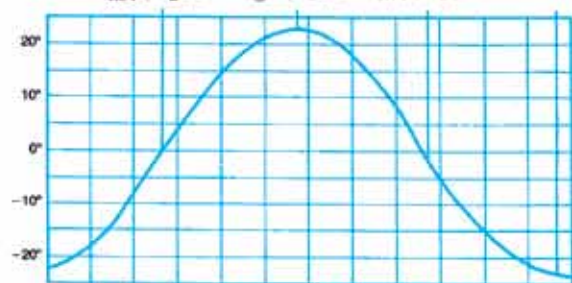
◀ نقشه خط سیر خورشید

با استفاده از نقشه استریوگرافیک 9° خط سیر خورشید را می توان برای همه درجات عرض جغرافیایی (برای روز ۲۱ هر ماه) به عنوان تابع زمان سال و زمان روز تعیین کرد.

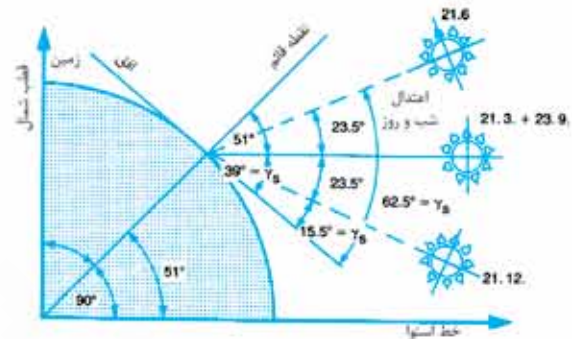
◀ موقعیت خورشید، ساعت و تعیین زمان

موقعیت خورشید شرایط روشنایی روز طبق زمان روز و زمان سال را تعیین می کند. زمان درست محلی (TLT) مبدا معمولی زمان روز (مثلاً در نمودار موقعیت خورشید) در تعیین روشنایی روز است. هر مکان به یک منطقه زمانی اختصاص داده شده است که در آن همان زمان (زمان منطقه) به کار می رود. اگر ورودی منطقه زمانی مد نظر باشد پس باید TLT به منطقه مناسب زمانی تبدیل شود.

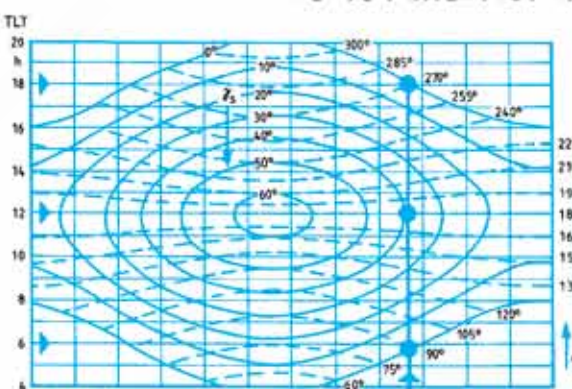
انقلاب زمستانی، اعتدال شب و روز، انقلاب تابستانی، اعتدال شب و روز



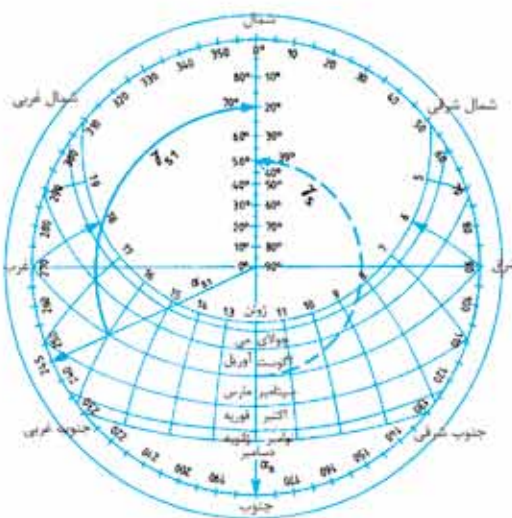
تغییر سالیانه میل انحراف خورشید
تاسیس نوامبر اکثر سپتامبر اگوست جولای ژوئن می آوریل مارس فوریه زاویه



درجه عرض جغرافیایی و زاویه ارتفاع از سطح مسا γ_s



زاویه افق خورشید BS و ارتفاع خورشید از سطح مبدا، در عرض جغرافیایی 51°
(ساحل جنوبی انگلستان، ساوتهمپتون، برایتون) به عنوان تابع زمان سال و زمان روز



نقشه استریوگرافیک مسیر خورشید، مثلاً برای عرض جغرافیایی 51° در ۲۱ مارس و ۲۳ سپتامبر: طلوع خورشید ساعت ۶:۰۰، غروب خورشید ساعت ۱۸:۰۰، $YS = 270^\circ$ ساعت

❶ موقعیت خورشید: سایه ها، مندهای به کار گرفته شده

برای تعیین و تأیید تابش واقعی خورشیدی و سایه، هم در داخل و هم در خارج ساختمان، مندهای زیر به عنوان تابع مکان جغرافیایی، زمان سال و زمان روز، ویژگی های ساختمانی و شرایط محیطی به کار می روند.

❷ ساختار گرافیکی سایه ها

تعیین سایه های ساختمان ها را می توان با استفاده از مسیر گردش (ظاهری) خورشید، که در ۹ نشان داده شده است، با یک نقشه و زاویه ارتفاع انجام داد. به عنوان مثال، سایه های یک حیاط در برایتون، عرض جغرافیایی 51° شمالی، برای ۲۱ مارس ساعت ۱۶، ترسیم می شوند. در این زمان خورشید در زاویه افق $(\alpha_s) = 24.5^{\circ}$ و زاویه ارتفاع $(\gamma_s) = 20^{\circ} + 9^{\circ}$ ظاهر می شود. نقشه تعیین موقعیت در جهت شمال قرار دارد. جهت سایه ها با لبه های افقی ساختمان تعیین می شود یعنی تغییر جهت موازی تابش آفتاب $(\alpha_s = 24.5^{\circ})$ به خاطر گوشه های ساختمان. طول سایه ها با لبه های عمودی ساختمان تعیین می شود یعنی چرخش ارتفاع واقعی ساختمان (h) و کاربرد زاویه ارتفاع 20° از نقطه تقاطع در جهت سایه می توان طول سایه را بدست آورد.

❸ ماسک تصویر دورنما

در بسیاری از کشورها برای مناطق مختلف جغرافیایی، تصویر مسیر خورشید موجود می باشد. این تصاویر روی فیلم های شفاف چاپ می شوند و داده های زاویه افق و زاویه های ارتفاع و همچنین زمان سال و زمان روز را دربر دارند. برای کار، یک نسخه از ورق مربوطه را به صورت منحنی، خمیده می کنند و در جهت خورشید ۱۱ قرار می دهند. با نگاه کردن از ماسک تصویر دورنما، هرگونه بیرون زدگی سایه ها از محیط و از سایه های بالای سر به مسیر چاپ شده خورشید به مقیاس ۱:۱۲ انتقال داده می شود. سپس فیلم را می توان طبق مقیاس های صحیح برای بررسی ایجاد سایه ها و تابش آفتاب بر نمای ساختمان ها و بر مقطع عرضی ساختمان ها به کاربرد.

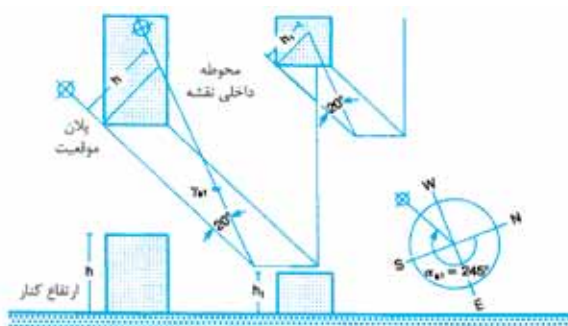
❹ منظره افقی

منظره افقی برای تعیین شرایط واقعی تابش خورشید و سایه ها بر محل ساختمان سازی، بر ساختمان و در ساختمان کمک می کند. منظره افقی شامل یک برآمدگی شفاف، یک منحنی محدود کننده، پایه و ورق های خمیده قابل تعویض است که با توجه به کاری که در دست است، برای بررسی نور، تشعشع یا حرارت روی پایه قرار داده می شوند.

هدف منظره افقی، ایجاد شرایط نور و سایه موجود در مکان است مثل ≤ 13 . در یک نقطه مشخص در یک مکان، منفذ تابش نور را می توان بوسیله جای یک پنجره روی برآمدگی و همزمان روی ورقه خمیده زیرین بررسی نمود. بنابراین تعیین شرایط تابش و تأثیر نور در مکان برای همه نقاط مکان و برای زمان های روز و سال، با توجه به جهت ساختمان، امکان پذیر است ≤ 13 . شبیه سازی مدل. برای شبیه سازی و ایجاد سایه دقیق سالیانه و تأثیرات تابش خورشید بر درون و برون یک ساختمان، ساخت یک مدل طبق مقیاس درست و آزمایش با نور یک خورشید مصنوعی (نور موازی) ≤ 14 امکان پذیر است.



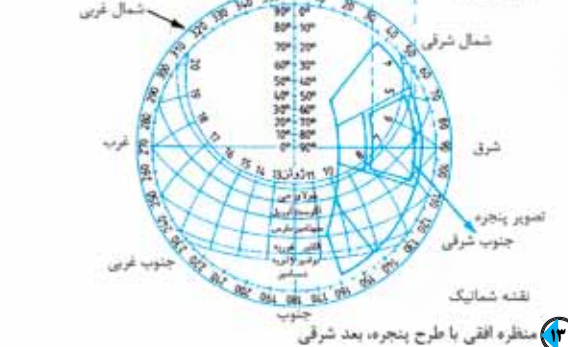
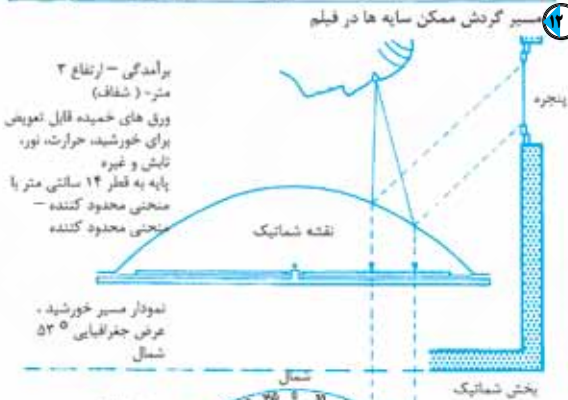
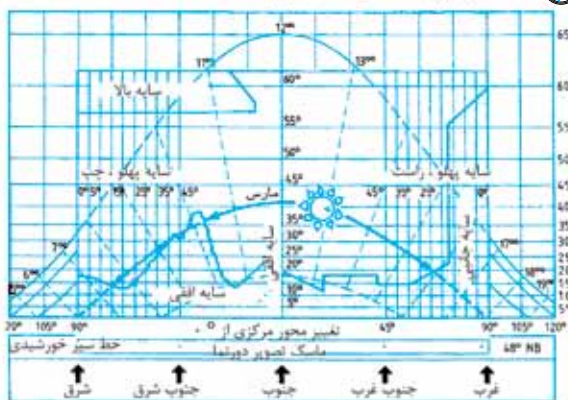
❶ مدل خورشید مصنوعی



❷ ساختار سایه گرافیکی



❸ ماسک تصویر دورنما (اینجا یافته) در موقعیت



❹ منظره افقی با طرح پنجره، بعد شرقی

۱ ویژگی های هواشناسی

عرض جغرافیایی، شرایط جوی و متغیر آسمان (صاف، ابری، تیره، نیمه ابری و غیره) تشعشع حرارت و شدت نور خورشید بر سطح زمین، در طول سال، را تعیین می کنند.

با توجه به الگوهای نمونه نور روز و مدت تابش آفتاب موارد زیر حائز اهمیت می باشند.

طول هر سال ۸۷۶۰ ساعت است. مدت روز روشن در طول یک سال به طور میانگین به ۴۳۰۰ h (ساعت) می رسد.

تعداد ساعات آفتابی در طول سال در کشورها متفاوت است. حتی در داخل یک کشور ممکن است این ساعات از یک مکان به یک مکان دیگر فرق کنند. اکثر این ساعات معمولاً در طول تابستان هستند.

در بیشتر سال یعنی در طول $\frac{2}{3}$ ساعت روشنایی روز، نور آفتاب که به زمین می رسد با توجه به شرایط جوی کم و بیش پراکنده می شود.

تشعشع مستقیم و غیر مستقیم خورشیدی (تشعشع زمینی) که به سطح زمین می رسد موجب بوجود آمدن آب و هوای متغیر محلی در سطح زمین و در اطراف آن می شود (مراجعه به ≤ 15). واحد مدت تابش آفتاب ده ساعت است. داده ها تنها، اقلیم کلان را نشان می دهند. تغییرات محلی در کلان اقلیم به حساب نمی آیند. داده های جوی مربوط به یک مکان خاص (دما، مدت تابش آفتاب، وضعیت آسمان و غیره) را می توان مثلاً از سازمان هواشناسی در برانکل انگلستان بدست آورد.

در طول ساعات آفتابی، شدت های مختلف تشعشع خورشیدی را می توان از روی سطح، با توجه به عرض جغرافیایی و شرایط جوی، همانند کیفیت های متغیر نور روز دریافت کرد ≤ 16 .

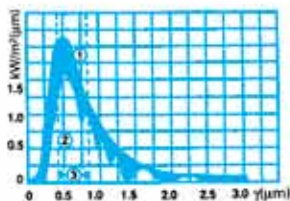
← بنیان فیزیکی تشعشع

تشعشع خورشیدی، یک منبع بسیار پایدار حرارت به شمار می رود. تنها بخش کوچکی از انرژی تابشی خورشید به سوی زمین، به صورت انرژی گرمایی به سطح زمین انتقال می یابد. این امر به این دلیل است که جو زمین تشعشع خورشیدی را کاهش می دهد و اجازه نمی دهد شدت یکنواختی از نور به سطح زمین نفوذ کند. این کاهش اساساً به خاطر فاکتورهای مختلف ماتی-مثل پراکندگی، انعکاس و جذب تشعشع توسط گرد و غبار (دلیل پراکنده شدن نور روز)- و همچنین به خاطر بخار آب، دی اکسید کربن و ازن موجود در هوا است.

انرژی کلی تشعشع خورشیدی که به زمین می رسد با دامنه طول موج $0.3 - 3 \mu m$ انتقال داده می شود. توزیع انرژی کلی روی سطح زمین به این شرح است: تقریباً 0.53 اشعه مافوق بنفش با دامنه طول موج $0.38 - 0.4 \mu m$ ؛ تقریباً 0.44 اشعه مرئی با دامنه طول موج $0.4 - 0.78 \mu m$ ؛ (حداکثر در $0.5 \mu m$ در دامنه نور مرئی)؛ تقریباً 0.53 اشعه مادون قرمز با دامنه طول موج $0.78 - 3 \mu m$. نمودار ≤ 17 تشعشع خورشیدی ای که به زمین می رسد را نشان می دهد. این ثابت خورشیدی است و در منطقه ما مقدارش در سطح عمودی روشن تقریباً $1000 W/m^2$ است. ضخامت ابر، قدرت تشعشع را تا $200 W/m^2$ کاهش می دهد و در صورت تشعشع پراکنده (آسمان ابری با خورشید کاملاً تار) این ضخامت را تقریباً تا $50 - 200 W/m^2$ کاهش می دهد (مراجعه به ≤ 16).



۱۶ میانگین تشعشع روزانه خورشید و ساعات تابش آفتاب در انگلستان



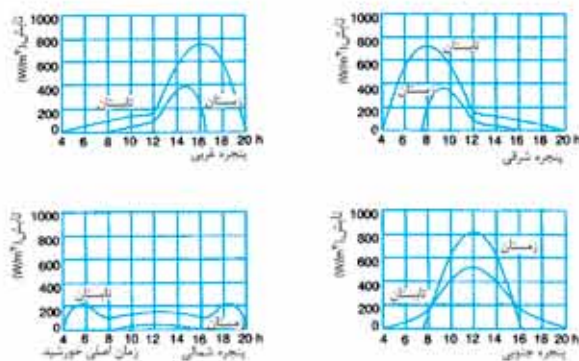
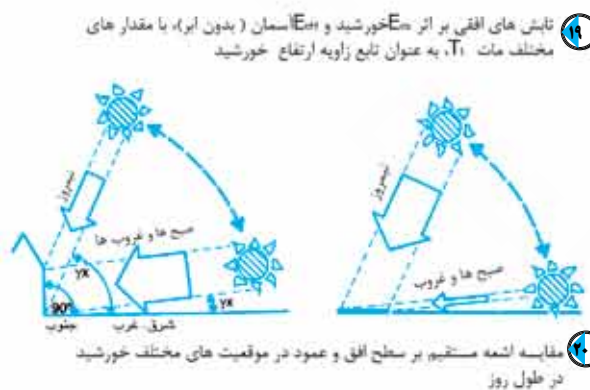
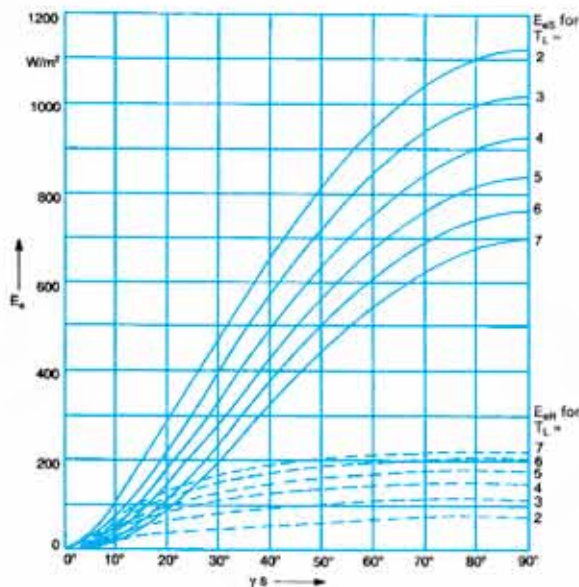
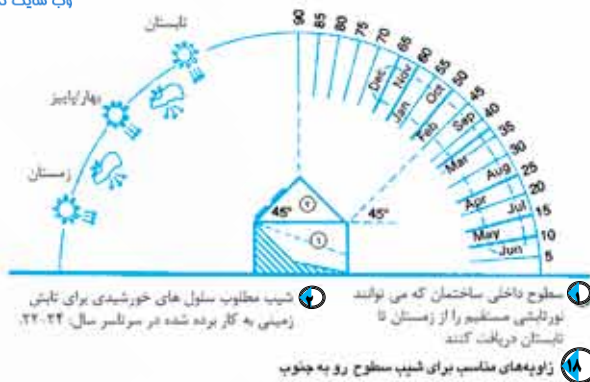
۱. شدت تشعشع خورشیدی در محدوده جوی زمین به عنوان تابع طول موج (۹۰-۹۵٪)، مناطق سایه دار، ابرهای نازکی از انعکاس، پراکندگی، و جذب تشعشع بر اثر بخار آب، دی اکسید کربن و اوزون در هوا و همچنین ذرات غبار را نشان می دهد.
۲. شدت تشعشع خورشیدی که به زمین می رسد.
۳. داده نور مرئی.

وضعیت آسمان مثلاً در عرض ۵۱° شمالی	به ابرهای ابری، خورشید هیچگون آب و سفید پدیدار است	آسمان صاف، بلور آبی و آبی	آسمان سرخسبز آبی روز آبی کمرنگ
تابش آفتاب	50-150	200-400	600-800
شدت روشنایی آفتاب	5000-20000	19000-40000	60000-100000
مقدار پراکندگی آسمان	80-100%	20-30%	10-20%

۱۷ شدت های مختلف تشعشع و کیفیت در حال تغییر نور روز در شرایط مختلف جوی



نور روز و
نور مصنوعی



۱- تشعشع زمینی

به تشعشع مؤثر خورشیدی بر یک ساختمان (روی سطوحی که در جهت تابش در زمان معین قرار دارند)، تشعشع زمینی می گویند. تشعشع زمینی، مجموع تشعشع خورشیدی مستقیم و پراکنده (متأثر از جو زمین و ناشی از تشعشع پراکنده حاصله از شرایط متغیر آسمان) که بر حسب W/m^2 یا Wh/m^2 در ماه، در روز، یا در سال داده شده است، می باشد. در صورت وجود تشعشع پراکنده و مستقیم قسمتی از تشعشع که، مثلاً از ساختمان های مجاور، جاده ها و سطوح مرزی منعکس می شود باید در نظر گرفته شود (مخصوصاً وقتی چنین انعکاس هایی قوی هستند).

تشعشع زمینی را می توان به عنوان منبع گرما - به طور مستقیم از طریق بخش های ساختمانی (مثلاً سطوح شیشه ها برای بهره مندی از اثر گلخانه ای یا دیوارهای ذخیره کننده گرما) $\leftarrow 18$ ، برای کاربرد منفعل یا به طور غیر مستقیم با کاربرد فعال (مثلاً با استفاده از سلولهای جمع کننده و ذخیره کننده نور خورشید) $\leftarrow 18$ برای انرژی مورد نیاز ساختمان به کار گرفت. مقدار تشعشع زمینی که به طور مستقیم دریافت می شود تأثیر مؤثر گرم کننده خورشید بر بار خنک کننده که باید برای هر نوع ساختمانی در طرح سیستم های تهویه و گرمازا محاسبه شود را تعیین می کند.

تشعشع لازم زمینی بر ساختمان ها و سطوح جمع کننده برای بهره برداری از انرژی خورشید باید تعیین شود. این به مکان ساختمان ربط دارد و می تواند به عنوان پارامتر انرژی بدست آید.

شکل $\leftarrow 19$ ، تابش افقی بر حسب W/m^2 بر اثر E_{es} خورشید و G_{eh} آسمان را به عنوان تابع زاویه ارتفاع خورشید در آسمان صاف نشان می دهد. تابش افقی زمینی E_{eh} مجموع مؤلفه های ایجاد شده توسط E_{es} خورشید و E_{ch} آسمان است.

کاربرد: برای اینکه بتوانیم مقدار واقعی انرژی خورشیدی را برای استفاده تعیین کنیم باید موارد دخیل به عنوان توابع شیب و در صورت لزوم به عنوان توابع جهت سطوح ساختمان - مربوط به $\leftarrow 11$ - ارائه شوند. تابش افقی می تواند از $\leftarrow 19$ بدست آید.

شکل $\leftarrow 20$ ، کاهش میزان تابش تشعشع خورشیدی را به عنوان نتیجه شیب ها $(0-90^\circ)$ و جهت های مختلف نشان می دهد. اگر سطح عمودی باشد تنها ۵۰ درصد از تابش افقی زمینی را در طول سال می توان مورد استفاده قرار داد.

مقدار تابش تشعشع بر یک سطح افقی اما با جهت متفاوت زیر آسمان بدون ابر را می توان حداقل برای بلندترین و پایین ترین موقعیت خورشید، در نمودارهای $\leftarrow 21$ مشاهده نمود.

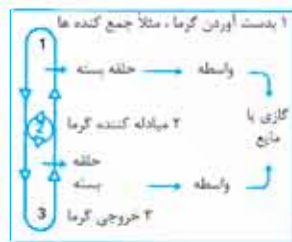
۱- سیستم های خورشیدی فعال و منفعل

انرژی لازم برای یک ساختمان در شمال اروپا در طول ۸ ماه از فصل از گرما در طول زمستان، در مقایسه با انرژی مورد نیاز از ماه می تا اوت، نسبتاً بالا است. در طول ماههای سپتامبر و آپریل، اگرچه مؤلفه تشعشع زمینی بسیار شدید نیست (به $\leftarrow 22$ مراجعه کنید)، اما بخشی از انرژی لازم برای یک ساختمان (گرمایش، آب مصرفی خانگی، تهویه و غیره) می تواند با استفاده از انرژی گرمایی محیط، که بازهم بر مشکل ذخیره سازی دراز مدت تأکید دارد، تأمین شود.

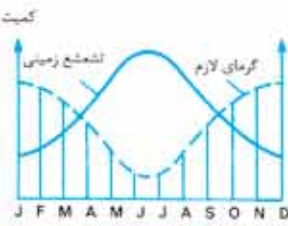
در کاربرد انرژی خورشیدی، میان دو سیستم اصلی - با توجه به اصل عملکرد آنها - تفاوت وجود دارد: فعال یا منفعل.



نور روز و
نور مصنوعی



۱- بدست آوردن گرما، مثلاً جمع کننده ها



۲- گرمایش لازم و مدت تابش آفتاب

سیستم های فعال آنهایی هستند که مراحل بدست آوردن گرما و خارج کردن گرما در آنها را تجهیزاتی انجام می دهند که در ساختمان نصب شده اند. به اینها سیستم های غیر مستقیم نیز می گویند زیرا مرحله خارج کردن گرما پس از مراحل تبدیل صورت می گیرد. اصل عملکرد یک سیستم فعال در ۲۳ به صورت آبشار حرارتی نشان داده شده است. با جمع کننده های گرمای خورشیدی یا چیزی مشابه آن می توان گرما را بدست آورد. در سیستم های منفعل، انرژی خورشید به طور مستقیم به کار می رود. این یعنی اگر شکل ساختمان، مواد، نوع ساخت و مؤلفه های منفرد مناسب باشند تابش اشعه خورشیدی تبدیل به انرژی گرمایی می شود، ذخیره می شود و سپس مستقیماً به ساختمان داده می شود. چهار مرحله طبیعی که برای بدست آوردن گرما، تبدیل و خارج کردن آن اهمیت دارند در زیر توصیف شده اند.

۱-۲۴ هدایت گرمایی

وقتی ماده ای، تشعشع خورشیدی را جذب می کند، این انرژی تبدیل به گرما می شود. جریان گرما به خاطر تفاوت دما ایجاد می شود و به ظرفیت مخصوص گرمایی ماده نیز بستگی دارد. برای مثال اگر دمای محیط کمتر از دمای دیوار گرم شده باشد انرژی ذخیره شده گرمایی به محیط انتقال داده می شود.

۲-۲۴ همرفت

دیوار یا مواد دیگری که بر اثر تشعشع خورشیدی گرم می شوند انرژی فراهم شده را - به توجه به تفاوت دما - به محیط پس می دهند. هرچه اختلاف دما بین دیوار و محیط بیشتر باشد مقدار گرمای بیرون داده شده بیشتر می شود. هوایی که در این مرحله گرم شده شروع به حرکت می کند.

۳-۲۴ تشعشع گرمایی

اشعه خورشیدی با موج کوتاه، تبدیل به اشعه موج بلند (مادون قرمز) بر روی سطح ماده می شود. این تشعشع در همه جهات ساطع می شود و به دمای سطح ماده بستگی دارد.

۴-۲۴ جمع کننده ها

نور خورشید به سطوح شیشه ای که رو به جنوب هستند نفوذ می کند. تشعشع خورشیدی که در داخل اتاق (اشعه با طول موج بلند) تغییر پیدا می کند نمی تواند از شیشه عبور کند بنابراین داخل اتاق گرم می شود (اثر گلخانه ای) ۴-۲۴. در کاربرد سیستم های فوق باید ذخیره سازی، قابلیت کنترل و توزیع در ساختمان را در نظر گرفت.

۱- عایق کاری حرارتی تابستانی

برای جلوگیری از احتمال گرمایش شدید، عایق کاری حرارتی تابستانی برای نماهای خارجی شفاف ساختمان های دارای تهویه طبیعی توصیه می شود. توصیه ها به این شرح می باشند: محصول فاکتور انتقال کل انرژی $U \leq 0.25$ فاکتور محافظت در برابر خورشید $Z \leq 0.27$ مؤلفه سطح پنجره (f) روی نمای خارجی، یعنی $g \times Z \times f$ ، باید برای ساختمان های بسیار مستحکم به مقدار $0.14 - 0.25$ و برای ساختمان های سبک تر به مقدار $0.17 - 0.25$ باشد (به ۲۶ مراجعه کنید).

باید اقدامات احتیاطی گسترده سایبان خورشیدی 28 را با دقت ارزیابی کرد زیرا ممکن است موجب اثرات بسیار گسترده در دید شوند و ممکن است منظره دائماً آسیب ببیند. ۲۸.

تعامل محیط طبیعی، قوانین فیزیک و توسعه سبک های ساختمانی در مواد خاص به این معنا هستند که برای هر مورد لازم است بررسی به طور مجزا و دقیق انجام گیرد ۲۹. بیرون و نمای خارجی ۱

سایه ها و خنک سازی بر اثر گیاهان (درختان، بوته ها و غیره)

مسیری که رنگ روشن دارد (به عرض تقریباً ۱ متر) مثلاً سنگ ریزه در جلوی خانه

محافظت در برابر خورشید یا سایه بان (درجه $b = 30$) نصب شده، به وسعت تقریباً

۹۰۰ mm

نمای خارجی در مواد روشن منعکس کننده (رنگ های روشن)

پنجره با اندازه مناسب (با شیشه عایق) برای تابش نور و گرما، که چارچوب داخلی آن سفید باشد.

داخل ۲

توجه به گیاهان خانه، در صورت وجود

پوشش کف به رنگ روشن یا رنگ متوسط

سیستم گرمایی اعطاف پذیر (ترکیبی از هوا و آب گرم)

پرده ها به رنگ روشن به عنوان سایبان محافظتی برای پراکنده کردن تشعشع مستقیم

خورشید (به ویژه در طول زمان عبور)

رنگ های روشن مات (رنگ های روشن و طبیعی برای مبلمان) برای فضای اطراف مخصوصاً سقف

تهویه پنکه دار با پره های کج

تهویه ساده مکانیکی، در صورت نیاز

g	انواع محافظت در برابر خورشید
1.0	عدم وجود انواع محافظت در برابر خورشید
	داخل و میان شیشه ها
0.4-0.7	عناصر یا عناصر
0.5	پنجره کرکره
	بیرون
0.25	پنجره کرکره، کرکره های چرخشی، تهویه بستی
0.3	پنجره کرکره در کرکره ای، پرده کرکره، کرکره های ثابت یا چرخشی
0.3	بالت سلفه ایوان سربو شده
0.4	کرکره خارجی پنجره، تهویه از بالا و از کنار
0.5	کرکره خارجی پنجره، کتی

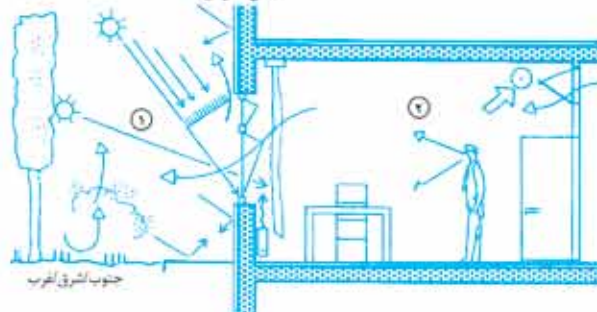
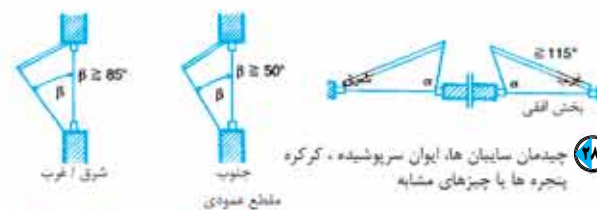
g	شیشه کاری
0.8	شیشه کاری دو جداره بر شیشه های شفاف
0.7	شیشه کاری سه جداره در شیشه های شفاف
0.6	بلوک های شیشه ای
0.2-0.8	شیشه کاری چند جداره با شیشه مخصوص (شیشه های کاری گرمایی / شیشه کنترل خورشیدی)

۲۵- فاکتور انتقال کل انرژی در انواع شیشه کاری های مختلف

سوراج	1	2	3
ایتم	نوع داخل ساختمان	مقدار ماکزیمم توصیه شده $(f \times g)$	تهویه طبیعی
			افزایش یافته و فراهم شده
1	سبک	0.12	0.17
2	مستحکم	0.14	0.25

۲۶- مقدار ماکزیمم توصیه شده $(f \times g)$ به عنوان تابع جایگزین های تهویه طبیعی

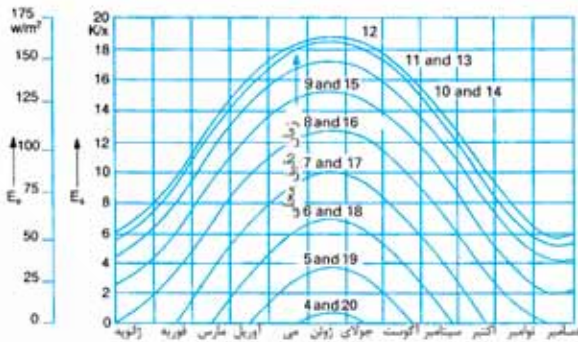
۲۷- فاکتور کاهش Z ابزارهای محافظت در برابر خورشید در ارتباط با نوع شیشه کاری



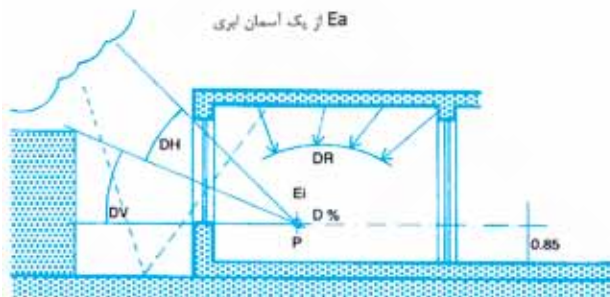
۲۹- کاهش گرما از طریق محافظت در برابر خورشید با خنک سازی همزمان بوسیله اقدامات احتیاطی منفعل (مثلاً ساختمان های اداری بدون تهویه هوا)



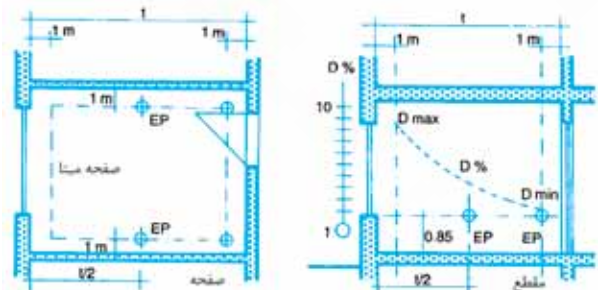
نور روز و
نور مصنوعی



۲۰ شدت روشنایی افقی E_a برای آسمان ابری در عرض ۵۱ شمالی، به عنوان تابع زمان سال و تابع زمان روز؛ تابش افقی - E_e



۲۱ نور روز و شدت روشنایی فضای داخلی در نقطه P



۲۲ نسبت نور روز به روشنایی جاتی، صفحه مبنا و متغیر نور روز در فضای داخلی را نشان می دهند.



شدت روشنایی خارج	شدت روشنایی خارج	شدت روشنایی داخل	شدت روشنایی داخل
E_a (lx)	E_i (lx)	E_a (lx)	E_i (lx)
5000	50	5000	4.0%
10000	100	10000	2.0%
		200	10.0%
		500	5.0%
		700	14%
			7.0%

۱ نسبت نور روز لازم برای شدت داخله روشنایی داخلی در میزان های مختلف روشنایی حاصله از یک آسمان ابری $D = \frac{E_i}{E_a} \times 100$ درصد

۲۴ شدت روشنایی فضای داخلی

اندازه گیری و بررسی نور روز در فضاهای داخلی با ورود نور از بالا و جوانب. نور روز در فضاهای داخلی را می توان طبق معیارهای کیفی زیر بررسی کرد: شدت روشنایی و درخشندگی؛ یکنواختی؛ نور زنده؛ سایه.

۱ مبنا:

در بررسی نور روز در فضاهای داخلی، شدت روشنایی آسمان ابری (یعنی پراکندگی تشعشع) به عنوان مبنا در نظر گرفته می شود. نور روز که از طریق یک پنجره کناری به فضای داخلی می تابد را با فاکتور D نور روز اندازه گیری می کنند. این فاکتور، نسبت شدت روشنایی فضای داخلی (E_i) به شدت روشنایی فراگیر خارجی (E_a) است که در آن:

$D = \frac{E_i}{E_a} \times 100$. نور روز در فضاهای داخلی همیشه بر حسب درصد بیان می شود. برای مثال مثال وقتی شدت روشنایی فضای داخلی $1x$ و 500 شدت روشنایی خارج 5000 lx است پس $D = 10\%$.

فاکتور نور روز همیشه ثابت است. شدت روشنایی فضای داخلی نسبت به شدت روشنایی حاکم در خارج در همان زمان فرق می کند. شدت روشنایی خارجی آسمان ابری در زمستان از $1x$ تا 20000 lx ($30 \leq$) فرق می کند و به زمان سال و زمان روز بستگی دارد.

فاکتور نور روز در نقطه P ($31 \leq$) تحت تأثیر فاکتورهای زیادی قرار دارد. $D = (DH + DV + DR) \times t \times K_p \times K_r \times K_s$ که در آن DH مؤلفه نور آسمان است. DR بخش نور منعکس شده داخلی است و فاکتورهای کاهش بعدی مورد توجه قرار دارند: t ، فاکتور عبور نور برای شیشه؛ K_p ؛ اثرات پراکندگی به خاطر ساختمان پنجره؛ K_r ؛ اثرات پراکندگی به خاطر نوع شیشه کاری؛ K_s ؛ اثرات زاویه تابش نور روز.

صفحه مبنا برای شدت روشنایی افقی نور روز در فضای داخلی در 32 نشان داده شده است. این صفحه را می توان 0.85 بالاتر از کف در نظر گرفت که از دیوارهای اتاق 1 متر فاصله داشته باشد. نقاط EP که برای شدت روشنایی افقی به کار می روند در این صفحه مبنا ثابت هستند. فاکتورهای مربوطه نور روز (D که باید تعیین شوند) می توانند به صورت منحنی فاکتور نور روز $32 \leq$ نشان داده شوند. شکل منحنی بر روی مقطع، اطلاعاتی درباره شدت روشنایی افقی روی صفحه مبنا (در نقاط مربوطه) ارائه می کند و سپس D_{max} و D_{min} (و همچنین یکنواختی) را می توان ایجاد کرد. منحنی فاکتور نور روز نیز اطلاعاتی درباره متغیر نور روز در اتاق ارائه می کند.

فاکتورهای مورد نیاز نور روز D . شرایط لازم مربوطه که اخیراً معتبر شده اند وارد مقررات مربوط به نور روز در فضاهای داخلی و جدول های راهنما برای فضاهای کاری شده اند. از آنجایی که سایر داده های مربوطه در حال حاضر در دسترس قرار دارند متغیر مورد نیاز برای نور روز را می توان تعیین کرد و با توجه به یکنواختی، آن را بررسی نمود (به ادامه متن توجه نمایید).

با فرض اینکه اتاق های نشیمن به خاطر ابعادشان با اتاق های کار قابل مقایسه هستند مقادیر زیر برای فاکتورهای مورد نیاز نور روز باید طبق موارد زیر باشند:

در اتاق های نشیمن $D_{min} \geq 1\%$ ، نقطه مبنا مرکز اتاق $33 \leq$ ؛

در اتاق های کار $D_{min} \geq 1\%$ ، نقطه مبنا پایین ترین موقعیت در اتاق $33 \leq$ ؛

در اتاق های کار که در دو طرف پنجره دارند $D_{min} \geq 2\%$ ؛

در اتاق های کار که نور از بالا می تابد $D_{min} \geq 2\%$ ، و فاکتور حداقل میانگین نور روز $(D_m) \geq 4\%$.

نکته: در صورت وجود پنجره های کناری، فاکتور حداکثر نور روز باید حداقل 6 برابر بزرگتر از حداقل باشد و اگر نور در اتاق های کار از بالا بتابد D_m باید از D_{min} دو برابر بزرگتر باشد. در $34 \leq$ چندین مثال درباره شرایط لازم و مختلف شدت روشنایی فضای داخلی به عنوان تابع شدت روشنایی خارجی آمده است.

❶ درخشندگی، اندازه پنجره و رابط های دید

موقعیت، اندازه و نوع پنجره اساساً الگوی نور روز در فضای داخلی را تعیین می کند ۳۵. اندازه های مناسب پنجره برای اتاق های کار و نشیمن که اندازه های مختلفی دارند در ۳۸ توصیف شده اند. شرایط زیر مبنای محاسبات اتاق های نشیمن را نشان می دهند.

❶ در مرکز اتاق نشیمن و در پایین ترین نقطه در اتاق کار $D\% = 0.9$

❶ عرض پنجره $= 0.55$ عرض اتاق

❶ آسمان ابری

❶ انعکاس از دیوار $= 0.6$

❶ انعکاس از سقف $= 0.7$

❶ انعکاس از کف $= 0.2$

❶ اتلاف نور از شیشه $= 0.75$

❶ اتلاف نور از K1 پراکندگی چارچوب پنجره $= 0.75$

❶ اتلاف نور بر اثر K2 آلودگی $= 0.95$

❶ نور منعکس شده از DV ساختمان های مجاور $= 0.2$

❶ زاویه نور منعکس شده از ساختمان های مجاور $a = 0$ تا 50 درجه $< 36 + 37$. نکته: وقتی ابعاد اتاق های کار به اندازه ابعاد اتاق های نشیمن است از این مقادیر به عنوان معیار استفاده می شود:

❶ ارتفاع اتاق $(h) \leq 3.50 \text{ m}$

❶ عمق اتاق $(t) \leq 6 \text{ m}$

❶ مساحت اتاق $(A) \leq 50 \text{ m}^2$

رابط های دید که مربوط به بیرون هستند نیز برای اتاق های نشیمن و اتاق های کاری به ابعاد مناسب پنجره نیاز دارند. حداقل شرایط لازم توصیه شده در ۳۸ و ۳۹ خلاصه شده اند. این توصیه ها نکات زیر را در بر دارند:

❶ محوطه های باز محدود کننده و فضاهای باز برای ارتفاع ساختمان مربوطه باید حفظ شوند.

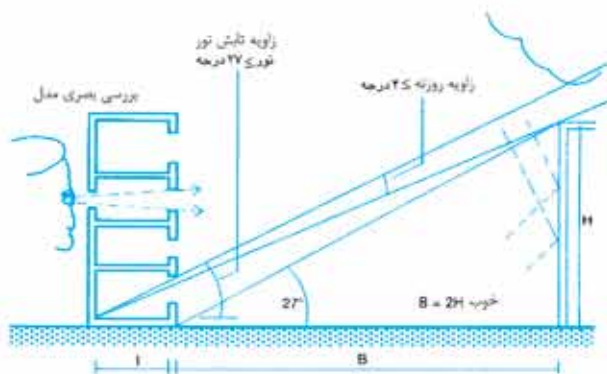
❶ رابط های دید برای بیرون در ساختمان ها لازم می باشند.

❶ قاعدتاً اندازه پنجره در اتاق های نشیمن باید به طور تقریبی $\frac{1}{10}$ تا $\frac{1}{8}$ فضای قابل استفاده اتاق باشد.

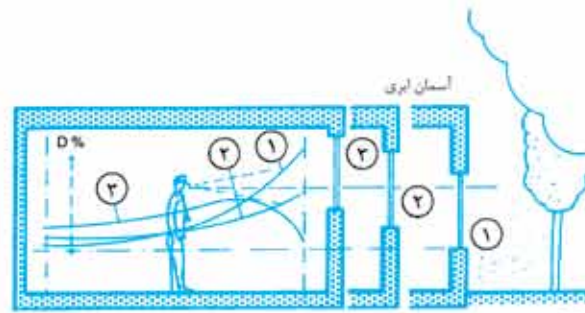
در میان سایر فاکتورهای موجود در تفسیر نقشه کشی شهری مربوط به استانداردها و دستورالعمل های ساختمان سازی، نور تابشی، فاصله ساختمان، ابعاد بیرونی ساختمان های همجوار و طرح پنجره ها همه باید در نظر گرفته شوند. ۴۰. برای مثال فاصله ساختمان (درجه ۲۷) $B = 2H$ ، مقدار مطلوبی است. این مقدار موجب زاویه روزنه 4 درجه (که با وضعیت هندسی ساختمان و ساختمان های مجاور محدود می شود) می شود تا میزان حداقل نور روز در اتاق ها حاصل شود.

در نقشه های یک شهر تازه ساخته شده باید کیفیت نور در فضاهای داخلی به دقت بررسی شده باشد زیرا مقررات ساختمان سازی و استاندارد ها تنها حداقل شرایط لازم را دربر دارند.

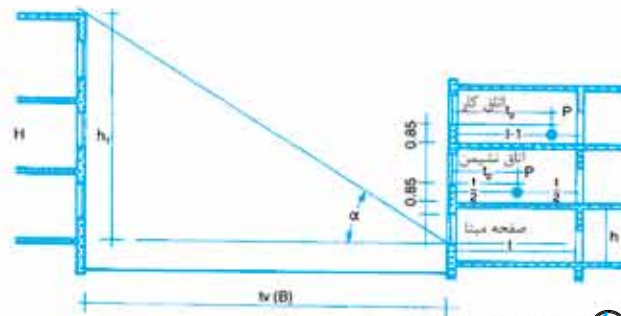
توصیه می شود برای چک کردن ظاهر مطلوب فضاهای داخلی و خارجی ظاهر طرح ها را - یا به صورت مدل، یا نور مصنوعی خورشید و آسمان مصنوعی، یا با استفاده از یک دستگاه اندوسکوپ (درون بین) - با نگاه بررسی کنیم.



❶ تابش نور و فاصله ساختمان



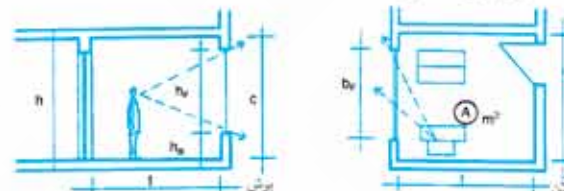
❶ الگوهای مختلف نور روز در فضای داخلی با موقعیت های مختلف پنجره همود



❶ نمودار تعیین عرض مطلوب پنجره

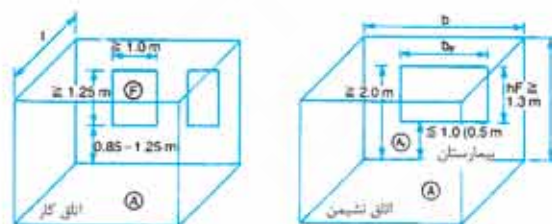
	عرض پنجره (m)		عرض پنجره (m)	
	2.50m	3.00m	1.35m	1.85m
ارتفاع اتاق h	5m	7m	5m	7m
ارتفاع پنجره h1	5m	7m	5m	7m
عمق اتاق t	5m	7m	5m	7m
عرض اتاق b	5m	7m	5m	7m
تأثیر ساختمان مجاور	5	7	5	7
$\alpha = 0^\circ$	2.75	3.85	2.75	3.85
$\alpha = 20^\circ$	2.75	3.85	2.75	3.85
$\alpha = 30^\circ$	2.75	3.85	2.75	3.85

❶ تعیین عرض پنجره مورد نیاز (WW) برای ابعاد مختلف اتاق و محاسبات ساختمان مجاور (مختصر)



اتاق های نشیمن	اتاق های کار
$c \geq 2.20 \text{ m}$ $h_b \leq 0.90 \text{ m}$ $b_b \geq 0.55 \cdot b$	$h \geq 3.50 \text{ m}$ یا ارتفاع $c = h_b \geq 1.30 \text{ m}$ $h_b \leq 0.90 \text{ m}$ $b_b \geq 0.55 \cdot b$
ممانده اتاق های نشیمن اگر	مساحت پنجره $> 30\%$ of $b \times h$
$h \leq 2.50 \text{ m}$ $t \leq 6.0 \text{ m}$ $A \leq 50 \text{ m}^2$	
حداقل شرایط لازم	

❶ وضعیت توصیه شده برای رابط های دید برای بیرون



for $t \leq 5 \text{ m}$ $F \geq 1.25 \text{ m}^2$ for $t > 5 \text{ m}$ $F \geq 1.5 \text{ m}^2$ $EF = 0.1 \cdot A$ for $A \leq 600 \text{ m}^2$ $EF = 60 + 0.01 \cdot A$ for $A > 600 \text{ m}^2$	$b_b \geq 0.55 \cdot b$ $b_b/m \geq 0.1 \cdot A/m^2$ $b_b/h_b \geq 0.3 \cdot A_c$ $b_b \geq 0.18 \cdot A$ $b_b \cdot h_b/m^2 \geq 0.07 \cdot A \cdot h_b/m^2$
---	---

❶ شرایط لازم برای پنجره اتاق های نشیمن

❶ خلاصه رابط های دید برای بیرون و اندازه پنجره



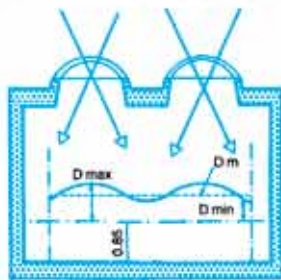
نور روز و نور مصنوعی



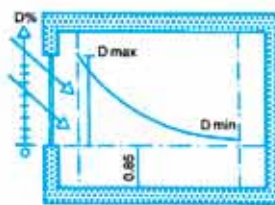
نور روز و نور مصنوعی

نوع کار	نور روز	روشنی رنگ	مواد رنگ نخورده	پوشش کف، نور و ورق
سخت	1.33	(تیره تا روشن)	(تیره تا روشن)	(تیره تا روشن)
نسبتاً خوب	2.66	0.1 to 0.5	0.25-0.5	0.1-0.15
خیابانی خوب	5.00	0.25-0.65	مضامع سیمه عا	0.15-0.25
خوب	10.00	0.15-0.55	آجر قرمز	0.25-0.4
		0.1-0.3	آجر زرد	
		0.1-0.4	آهک سنگ ماله	
		0.7-0.75	چوب	
		0.15-0.6	تیره	0.1-0.2
		0.05-0.1	متوسط	0.2-0.4
			روشن	0.4-0.5

شدت روشنایی (۴۱) سطح انعکاس (رنگهای مواد، مواد رنگ نخورده) (۴۲)



یکنواختی نور از بالا (۴۴)



یکنواختی نور از کنار (۴۳)



تابش زنده نور در حد کم (۴۶)

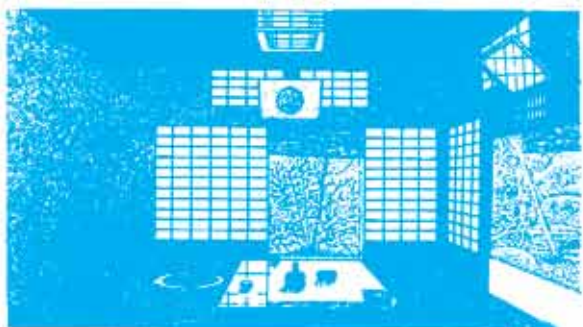


تابش زنده نور (۴۵)



سایه ها، نور از بالا (۴۸)

سایه ها، نور از کنار (۴۷)



وضعیت نور در خانه واقعی (۴۹)

۱ شدت روشنایی، میزان انعکاس، انتقال رنگ و تابش زنده نور

اثر متقابل ویژگی های نور روز تأثیر بسیاری بر روشنایی فضاهای داخلی دارد. برای انجام کارهای خاصی که به دید وابسته اند، با توجه به نوع فعالیت، میزان خاصی از شدت روشنایی مورد نیاز است $\leftarrow 41$. بنابراین انتخاب میزان انعکاس برای دیوارها باید با شرایط لازم برای انجام کارهایی به دید وابسته اند، هماهنگ باشد. ترکیب متغیر روشنایی در یک اتاق به میزان انعکاس سطوح و انتخاب چیدمان پنجره ها در نمای بیرونی بستگی دارد $\leftarrow 42$ (و به $\leftarrow 35$ نیز مراجعه کنید).

اگر نور از کنار بتابد یکنواختی G شدت روشنایی نور روز (که به صورت D_{min}/D_{max} تعریف می شود) باید $\leq 1:6$ باشد $\leftarrow 43$. اگر نور از بالا بتابد $G \geq 1:2$ $\leftarrow 44$. به طور کلی یکنواختی، تغییر نور روز در فضاهای داخلی را مشخص می کند. اگر شدت روشنایی از بالا باشد یکنواختی بهتر خواهد بود زیرا روشنایی نقطه قائم سه برابر بیشتر از روشنایی افق است.

اندازه هایی که برای تغییر دادن یکنواختی به کار می روند می توانند تحت تأثیر موارد زیر قرار گیرند:

- میزان انعکاس (اگر خیلی بالا باشد)
- جهت هر نوع تابش زنده نور
- چیدمان پنجره ها
- تابش زنده نور بر اثر انعکاس مستقیم و غیر مستقیم از سطوح و با تضاد های روشنایی نامطلوب بوجود می آید $\leftarrow 45+46$. اقدامات لازم برای جلوگیری از تابش زنده نور شامل موارد زیر می شود:
- سایه اندازی خورشید در بیرون
- محافظت در برابر نور زنده خورشید در داخل و بیرون و در ارتباط با سایه اندازی خورشید
- سطوح مات
- تعیین موقعیت درست شدت روشنایی افزوده نور روز
- سایه تا اندازه معینی مطلوب است تا بتوانیم اشیاء یا سایر ابعاد اتاق را تشخیص دهیم (شماتیک $\leftarrow 47$). اقدامات لازم برای اثر یک سایه سه بعدی دیگر در صورتی که نور از کنار بتابد شامل موارد زیر می شود:
- سایه اندازی خورشیدی
- محافظت در برابر تابش زنده نور
- عدم تابش نور زنده
- نمای چند لایه یا شطرنجی
- اقدامات برای سایه اندازی مناسب برای نور از بالا شامل موارد زیر می شود:
- تابش نور روز بر لبه پایینی از دریچه نور، از مواد نیمه شفاف، شبکه های سبک یا فیلترهای مشابه ($\leftarrow 48$ ، شماتیک)
- شدت روشنایی افزوده نور روز
- سطوح روشن مات ترکیب شده با تمایز رنگ (مثلاً ساختار نگهدارنده)

خلاصه: معیار کیفیت، نور روز از کنار بتابد. اساساً، معیار کیفی برای نور روز باید طوری تفسیر شود که خصوصیت فضایی ایجاد شود. تغییر نور روز در فضای داخلی، که با یک نمای خارجی خوب ترکیب شده باشد، تا حد زیادی نتیجه طرح نمای خارجی است یعنی عبور از داخل به خارج. عبور شطرنجی، چندلایه و همزمان شفاف نور، از داخل به خارج می تواند به آسانی نیازهای گوناگون مربوط به نور روز در سراسر فصل های سال را برآورده سازد $\leftarrow 49$.

۱ تعیین جهت نور (نور از کنار)

وقتی عمق اتاق افزایش پیدا می کند (به طور طبیعی ۷-۵ m)، شدت نور روز در اتاق کم می شود (به منحنی فاکتور نور روز مراجعه کنید). تعیین جهت نور موجب می شود اتاق با نور روز کاملاً روشن شود حتی اتاق هایی که بسیار گود هستند.
تعیین جهت نور براساس این قاعده است که زاویه تابش مساوی با زاویه انعکاس باشد. هدف این تعیین جهت ← ۵۰ موارد زیر می باشند:

- ◀ بدست آوردن توزیع یکنواخت تر نور روز
- ◀ بدست آوردن روشنایی بهتر نور روز در گودی مکان
- ◀ ممانعت از زندگی تابش نور وقتی خورشید در اوج آسمان است و استفاده بهتر از آفتاب زمستان

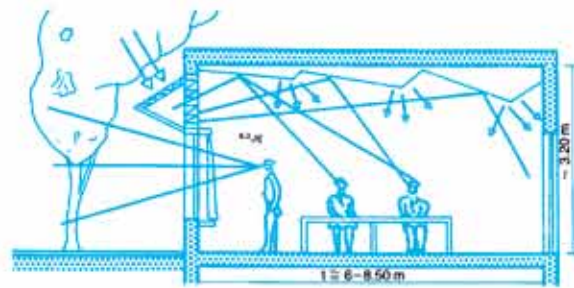
◀ پوشاندن روشنایی نقطه قائم ، یا استفاده غیر مستقیم از آن
◀ حذف نیاز محافظت در برابر نور خورشید (احتمالاً درختان) با ایجاد محافظت در برابر زندگی نور خورشید در داخل

سکوهای نوری (منعکس کننده ها). این منعکس کننده ها را می توان در داخل یا خارج از پنجره در قسمت پشت بند ، دیوار قرار داد. سطوح آینه دار، براق یا سفید می توانند به عنوان صفحه منعکس کننده به کار بروند. اینها یکنواخت بودن روشنایی را بهتر می کنند به ویژه اگر شکل سقف طوری باشد که مطابق نور جهت داده شده، باشد. در صورت لزوم، می توان در بخش میان سقف و دیوار پشت بند محافظ زندگی تابش نور کار گذاشت ← ۵۱.

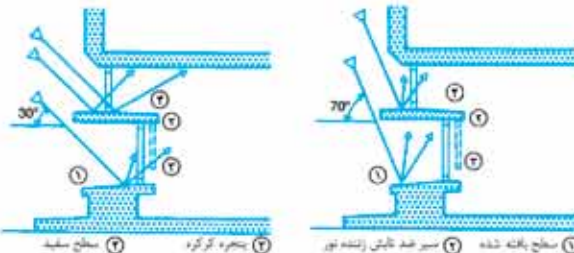
منشور: برای داشتن تعیین جهت و درخشندگی مطلوب می توان منشورهای نوری را به کار برد ← ۵۲. صفحات منشور ، نور خورشید را با انحراف کمتری منعکس می کنند و فقط نور آسمان را به هنگام عبور، پراکنده می کنند. برای جلوگیری از نفوذ پرتوهای خورشید ، صفحات منشور، نور را در هم منعکس می کند. صفحات منشور ، روشنایی کافی نور روز را در یک مکان به گودی تقریباً ۸ m تضمین می کند.

چشم انداز، انعکاس نور و محافظت در برابر تابش زنده نور: روشنایی در گودی یک مکان را می توان با تعیین جهت نور و با فراهم نمودن سطوح انعکاس دهنده روی سقف ارتقاء بخشید ← ۵۳. چشم انداز به همان صورت باقی می ماند اما شدت روشنایی نقطه قائم پنهان می شود. محافظت در برابر تابش زنده نور فقط در زمستان لازم است و در صورت لزوم ممکن است در پشت بند دیوار ، وسیله افزایش شدت روشنایی نور روز فراهم شود. شیشه کنترل نور خورشید، بلوک های شیشه ای و پنجره های کرکره ای برای انتخاب مقدار درخشندگی و تعیین جهت نور به کار می روند و شامل سیستم های زیر می شوند ← ۵۴:

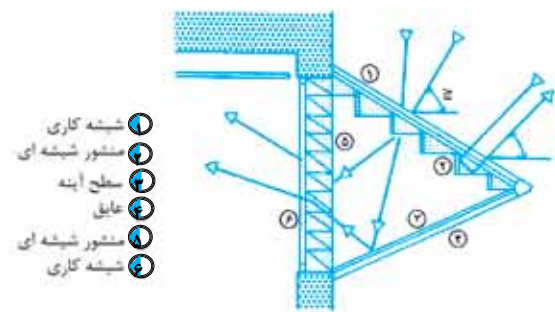
- ◀ شیشه کنترل نور خورشید یعنی منعکس کننده های آینه ای (محکم) بین صفحات شیشه ای موجب می شوند نور در تابستان منعکس شود و در زمستان عبور کند.
- ◀ بلوک های شیشه ای یعنی منشورهای براق برای افزایش یکنواختی نور
- ◀ پنجره های کرکره ای یعنی کرکره های قابل تنظیم نور برای منحرف کردن نور نمونه های تعیین جهت نور در سقف موزه ها در ← ۵۵ نشان داده شده اند.



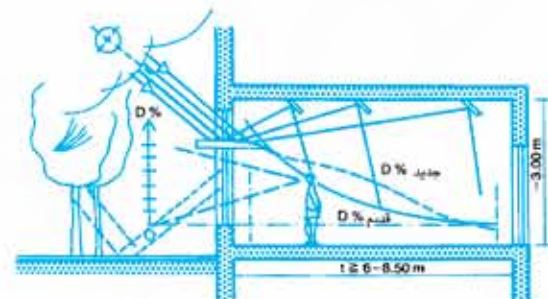
۵۰ اصل تعیین جهت نور



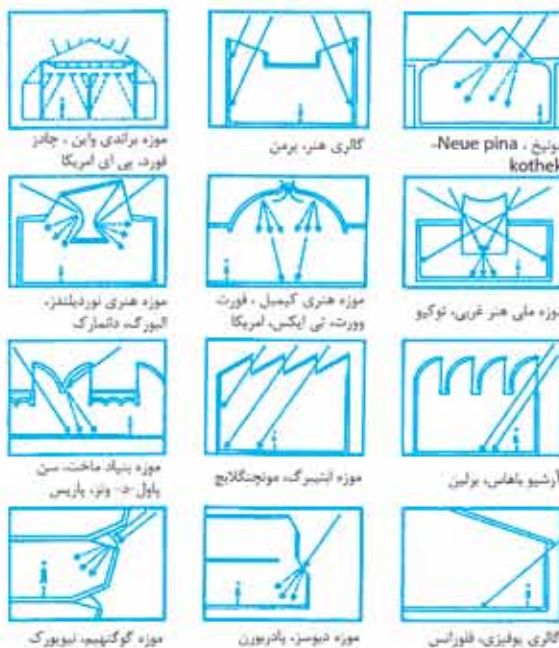
۵۱ کتابخانه عمومی Mount Airy، کارولینای شمالی، ایالات متحده



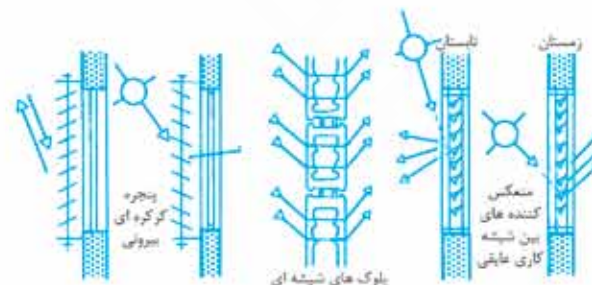
۵۲ تعیین جهت منشوری نور



۵۳ طراحی سقف برای تعیین جهت نور



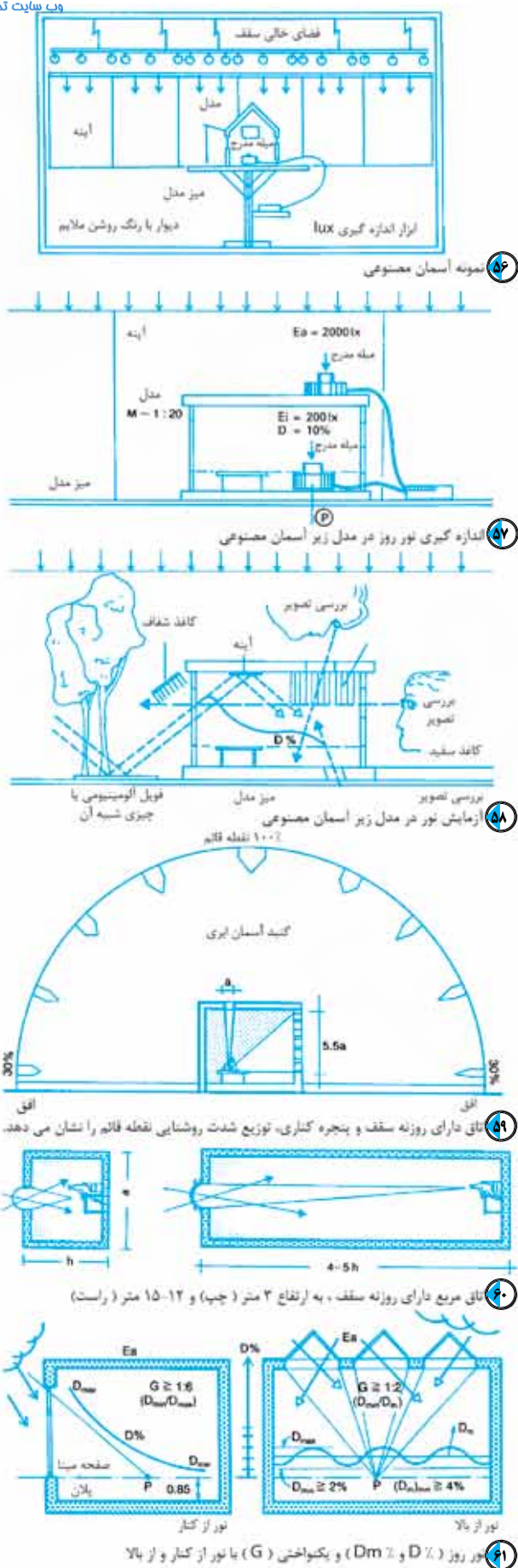
۵۴ تعیین جهت نور؛ نور از بالا (نمونه های نشان داده شده در اینجا مربوط به موزه هانست)



۵۵ تعیین جهت نور



**نور روز و
نور مصنوعی**



از کنار و بالا) زیر یک آسمان ابری

برای تعیین میزان نور روز چند روش وجود دارد مثلاً روش محاسباتی، گرافیکی، متدهای رایانه ای و فنون اندازه گیری.

برای رسیدن به یک مبنا برای تصمیم‌گیری درباره اتاقی که قرار است ساخته شود و یا ساختمانی که قرار است بنا شود، شبیه‌سازی تقریبی میزان نور روز توصیه می‌شود. این کار را می‌توان با استفاده از روش‌های نقشه‌کشی و یا با یک مدل انجام داد.

به هر حال، توزیع نور روز فقط در سه جهت می تواند تعیین و ارزیابی شود. بنابراین یک مدل از اتاق یا ساختمان را باید تحت شرایط شبیه سازی شده آزمایش کرد طوری که تأثیرات مختلف نور روز را بتوان بررسی نمود.

روش تجربی. یک اتاق مدل با یک سقف آویخته روشن، مات، نیمه شفاف، و روشنائی مصنوعی بالای سقف و یک سطح آینه ای چرخان روی صفحه ای افقی که دیوارهای اطراف را منعکس می کند، ساخته شد. حالت واقعی آسمان، سراسر اد، انگونه شیشه ساز، شد ← ۵۶.

شدت روشنایی حدود $lx = 200 - 2000$ کافی بود. روشنایی خارجی آسمان مصنوعی ($E_a = 200 \text{ lx}$) با استفاده از یک ابزار مخصوص، در یک مدل معماری مقیاس ۱:۲۰، اندازه گیری شد. روشنایی فضای داخلی مدل با استفاده از یک میله مدرج ($E_1 = lx \cdot 20$) اندازه گرفته شد. بنابراین فاکتور نور روز در فضای داخلی در نقطه P به مقدار ۱۰ درصد بود. دگرگونی نور روز در مدل با استفاده از این مدل تعیین شد $\gamma < 5\%$.

مواد مختلف را می توان برای تأثیر بر دگرگونی نور روز، شدت روشنائی، جلوه های رنگی، ابعاد اتاق و غیره به کار برد اما باید دقت شود که معیار کیفیت نور روز حفظ شود. برای آزمایش بر روی تأثیرات نور بر مدل می توان از مواد زیر استفاده کرد: مقوای نازک، یا کاغذهای رنگی، ترجیحاً رنگهای روشن؛ کاغذ شفاف برای جلوگیری از تابش نور زنده و برای ایجاد تشعشع پراکنده؛ فویل آلومینیومی یا مواد صیقلی به عنوان سطوح منعکس کننده به شمار می آید. ۵۸

❶ نور روز در فضاهای داخلی با نور از بالا

روشنایی فضاهای داخلی با نور روز از بالا، تابع همین پیش نیازها و شرایط است که برای اتاق هایی که دارای پنجره های پهلویی هستند اعمال می شوند یعنی روشنایی نور روز در یک آسمان ابری، با توجه به این که تابیدن نور از کنار، توزیع نسبتاً ضعیفی در یکنواختی نور دارد (و بنابراین تقاضای مقدار افزایش می یابد) نوری که از بالا می تابد چنین وضعیتی پیش نمی آورد. کیفیت نور روز در این شرایط (وضعیتی که نور از بالا بتابد) بسیار تحت تأثیر روشنایی نقطه قائم، تناسب اتاق، معیار کیفیت، نور روز از بالا و فاکتورهای کاهش دهنده قرار دارد.

بهترین مکان برای کار در اتاق که در ۵۹ نشان داده شده، در فاصله ای از یک پنجره کناری است که مسووی با ارتفاع بالای موقعیت کاری از منبع نور بالای سر باشد. اگر همین میزان روشنایی که از بالای سر روی صفحه میبداء (۰/۸۵ متر بالای سطح کف اتاق) تولید می شود از پنجره کناری تولید شود پس پنجره باید ۵/۵ بار بزرگتر از فضایی باشد که روزنه نور سقف در آن قرار دارد. دلیلش این است که نوری که از بالا می تابد روشن تر است زیرا روشنایی نقطه قائم سه برابر روشنایی افقی است. این یعنی نور بالای سر، ۱۰۰٪ نور آسمان را نشان می دهد حال آنکه تنها ۵۰ درصد از نور آسمان از پنجره کناری وارد می شود.

روشن کردن اتاق از بالا به تناسب اتاق بستگی دارد یعنی طول، عرض و ارتفاع (به $\leftarrow 60$ مراجعه کنید). به هر حال باید از احتمال وقوع "حالت سباحت" جلوگیری کرد.

معیار کیفیت نور بالای سر، تنوع نور روز (D%) در یک فضای داخلی که پنجره کناری دارد با D_{min} و $D_{max} \leftarrow 61$ مشخص می شود. یکنواختی $G \geq 1.2(D_{min}/D_m)$ و $2\% \geq D_{min}$ برای روشنایی نور روز از بالای سر، که در کارگاهها $4\% \geq (D_m)_{min}$ است، لازم می باشد $\leftarrow 61$.

۱ نورگیرهای بام

نورگیرهای بام که در نقاطی روی فضای سقف کار گذاشته شده اند روشنایی حداقل و حداکثر را در جایی که به نور نیاز است، یعنی صفحه کار را تولید می کنند. مقدار متوسط بین این فضاهای روشن و تاریک محاسبه می شود و به آن فاکتور میانگین نور روز D_m می گویند.

بنابراین D_m ، میانگین حسابی بین D_{max} و D_{min} نسبت به مبدا یا صفحه کار (۰/۸۵ متر بالاتر از سطح کف) است. $G \geq 1:2$ لازم، براساس D_{max} نیست بلکه بر اساس D_{min} است زیرا عدم تساوی نور روز از بالا از نظر روانشناسی، "شدید تر از تضاد" احساس می شود. برای این یکنواختی ($D_m = 2$ و $D_{min} = 1$) D_{min} باید $\leq 2\%$ (مقایسه کنید $\leftarrow 61$) باشد.

علاوه براین، معیارهای کیفیت که هدفشان کنترل نور روز از بالای سر است به خاطر ارتفاع اتاق و شکل نورگیر بام (فاکتور k_e) محدود می شوند.

وقتی فاصله گذاری بین نورگیرهای بام (O) مساوی با ارتفاع اتاق (h)، یعنی نسبت تقریبی ۱:۱، باشد یکنواختی مطلوب حاصل می شود. در عمل، قاعده این است که نسبت فاصله گذاری نورگیر بام به ارتفاع اتاق باید $1:1/5$ - $1:2$ باشد (به $\leftarrow 62$ مراجعه کنید). این شکل، یک جدول دارد که می توان این نسبت ها و اثراتشان را از آن بدست آورد. این شکل همچنین توصیه ای برای محورهای سبک ارائه می کند که باید در سقف کار گذاشته شوند.

۱ نوع نورگیر بام و ساختمان

شیب نورگیرهای بام، درصد مؤلفه نور آسمان را که در دسترس باشند تعیین می کند. در $\leftarrow 63$ الف، کمیت برخورد نور وارد شده از پنجره کناری با کمیت نور فراهم شده از نورگیرهای بام در شیب های مختلف مقایسه می شود. بیشترین مقدار نور از نورگیر افقی بام حاصل می شود.

به عبارت دیگر حداکثر روشنایی حاصله از پنجره کناری تنها در حول و حوش پنجره حاصل می شود. از آنجایی که شیشه کاری به طور عمودی در بالا قرار دارد کمترین روشنایی روی صفحه مبدا است.

بنابراین یک فاکتور کاهش (k_y) برای کمیت برخورد نور وجود دارد که به زاویه شیب نورگیر بام بستگی دارد. فاکتورهای کاهش مربوط به بام های آلونکی که شیب های مختلف دارند در $\leftarrow 63$ ب نشان داده شده اند.

پراکندگی تابش نوری که بر نورگیر می تابد، پیش از اینکه نور روز اتاق را تأمین کند، تحت تأثیر ساختمان و عمق تأسیسات قرار می گیرد. میزان مختلف تابش نور برای محورهای مختلف زیر نورگیر بام در $\leftarrow 64$ نشان داده شده اند. وقتی قرار است یک ساختمان تزئینی بسیار منعکس کننده $\leftarrow 65$ ب توصیه شود، باید از محورهای حجیم و بزرگ و ژرفنای توکار $\leftarrow 65$ الف اجتناب کرد.

کیفیت نور روز در فضای داخلی دارای نورگیر بام، تنها به فاکتورهای مورد بحث فوق بستگی ندارد. فاکتور مهم دیگر، نسبت فضای کلی نورهای بالای سر به فضای کف اتاق (فاکتور K_F) است.

نمودارهای تصویر $\leftarrow 66$ ، میزان نور روز از پنجره های کناری با مختصات های مختلف هندسی و روشنایی بالای سر را نشان می دهند.

برای افزایش فاکتور نور روز D_{min} تا ۵٪ برای پنجره های کناری یا نورگیرهای متقابل بام، تناسب های پنجره ها باید به طرز چشم گیری - به طور نمونه تا نسبت ۱:۱/۵ افزایش پیدا کنند. برعکس، برای همین مقدار نور از بالای سر، به ویژه در مورد نورگیرهای بام های آلونکی، فضای مورد نیاز فقط به مقدار کمی افزایش پیدا می کند. نسبت فضای نورگیر بام به فضای کف بین ۱:۴ تا ۱:۵ کافی است.

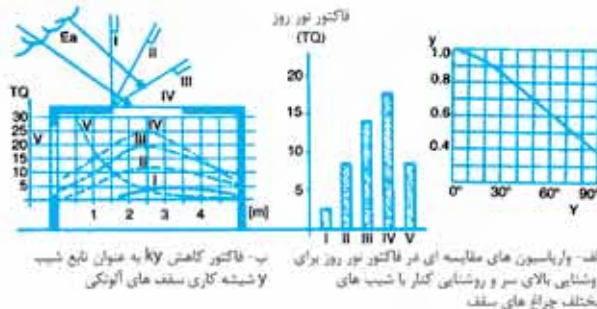
فاکتورهای دیگر کاهش برای نورگیرهای بام به شرح زیر هستند:

- $\leftarrow$ عبور از شیشه
- $\leftarrow$ مختصات پراکندگی و ساختاری، K_1
- $\leftarrow$ مات کردن شیشه، K_2
- $\leftarrow$ پراکندگی شدت روشنایی، K_3

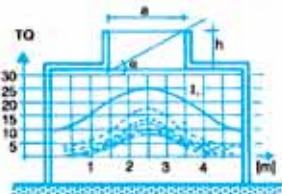
نسبت D_{min}/D_{max}	توصیه ها	کمیت های هدف	کمیت $k_a = 0.8h$	$O = h.k_e$
تقریباً			$< 1 \dots 1.1$	
1:1.5		هدف	1.2	1.3
1:2		قابل تحمل	1.4	1.5
1:2.5		بحرانی	1.6	1.8
1:3		اجتناب	2.0	2.2

ارتفاع شدت روشنایی بالای سر، ارتفاع اتاق و یکدست بودن روشنایی مطلوب، تطابق چیدمان نور بالای فضای سقف (فاکتور k_e) را نشان می دهند.

۶۲ کمیت های توصیه شده برای نسبت D_{min}/D_{max}



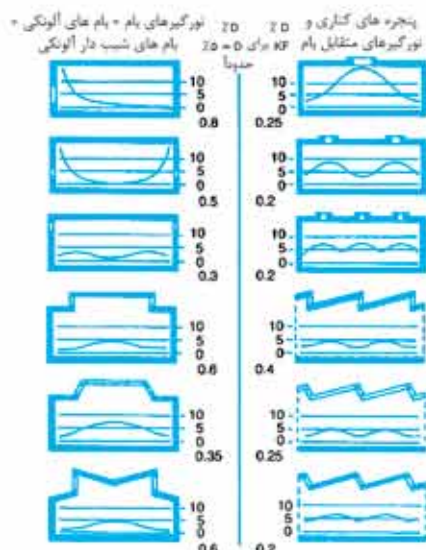
۶۳



۶۴



۶۵



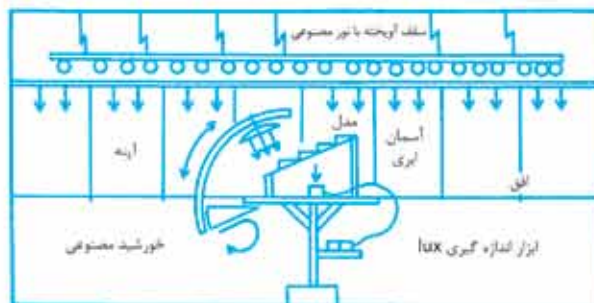
۶۶ کمیت های لازم برای $D_{min} = 5\%$ برای مقایسه نشان داده شده است. تأثیرات پنجره های مختلف و نورگیرهای بام بر واریاسیون فاکتور نور روز در یک اتاق با ابعاد ثابت و اصل.



**نور روز و
نور مصنوعی**

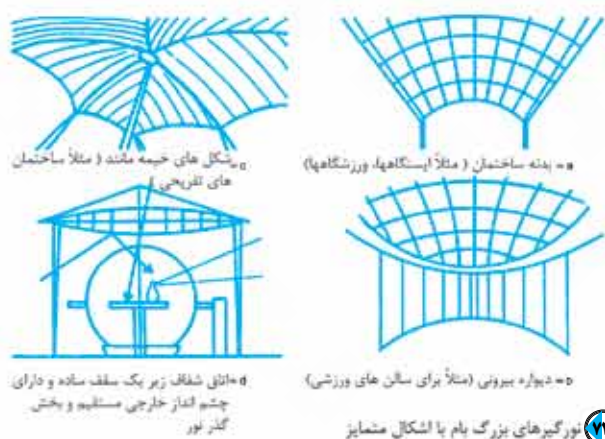
ارزیابی قطعی شرایط نور روز باید تحت شرایط آسمان ابری انجام شود. به هر حال نورگیرهای بام فقط دریافت کننده های تشعشع پراکنده نیستند بلکه آنها در معرض نور مستقیم خورشید قرار دارند. این شرایط متغیر روشنایی، نه تنها در زیر یک آسمان مصنوعی بلکه زیر یک خورشید مصنوعی، باید شبیه سازی شود. در این جریان، معیار کیفیت برای نور روز را باید در مدل و با چشم بررسی کرد $\leftarrow 67$.

فهرست پارامترهای طراحی روشنایی بالای سر در زیر آمده است ($68-72$ ؛ به $\leftarrow 55$ نیز مراجعه کنید).

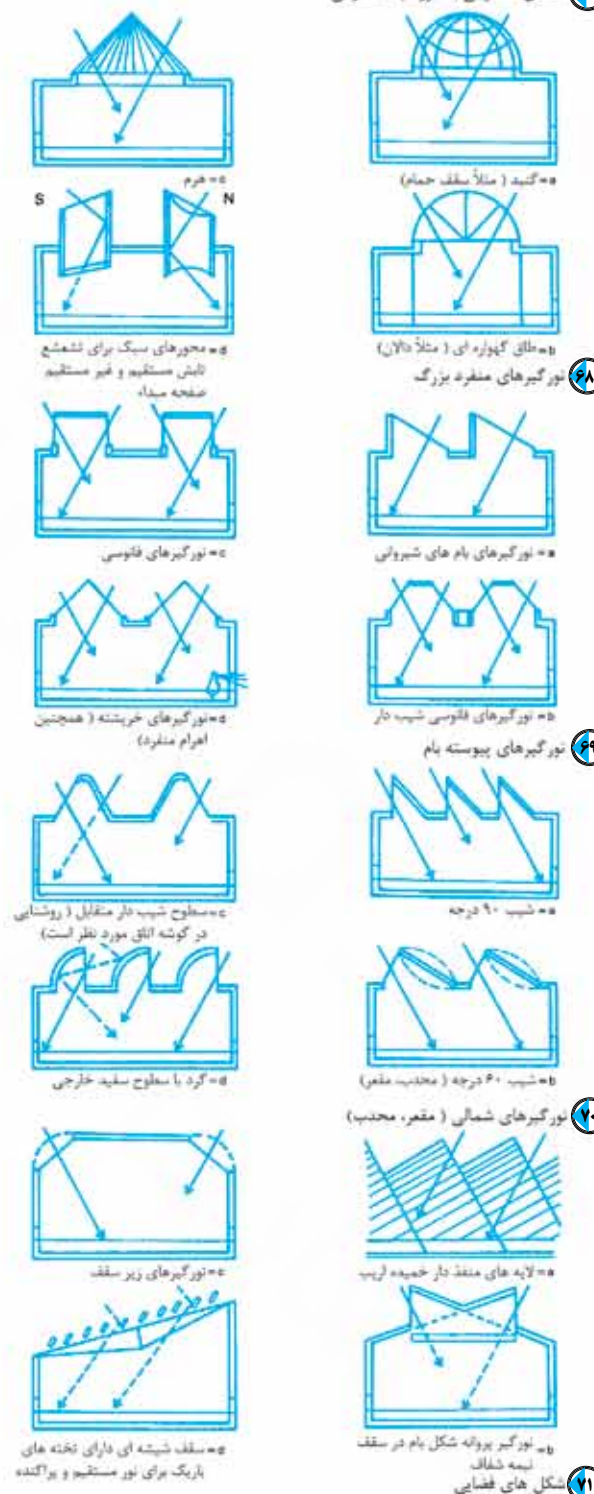
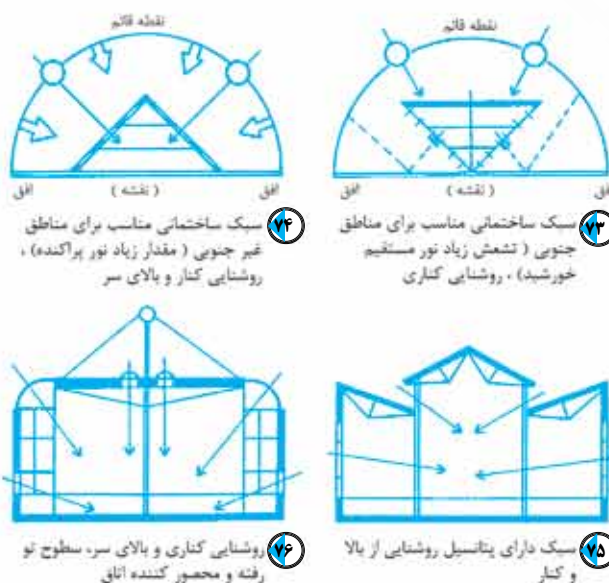


۶۷ آسان مصنوعی یا خورشید مصنوعی

- ❖ نورگیرهای بام نباید در جهت جنوب باشند.
- ❖ تشعشع خورشید را به تشعشع پراکنده نور تبدیل کنید.
- ❖ معیارهای کیفیت نور روز را حفظ کنید.
- ❖ از تضاد زیاد در میزان روشنایی جلوگیری کنید.
- ❖ به واریاسیون در Dm توجه داشته باشید.
- ❖ از وجود روشنایی در همه کنج های اتاق و سطوح محصورکننده اطمینان حاصل کنید.
- ❖ با ایجاد سایه بان مصنوعی از زندگی تابش نور جلوگیری کنید.
- ❖ سطوح محصورکننده اتاق را طبق نیازهای مجزای فنی نشان ایجاد کنید.
- ❖ تضمین کنید که دیدن فضای بیرون امکان پذیر است.



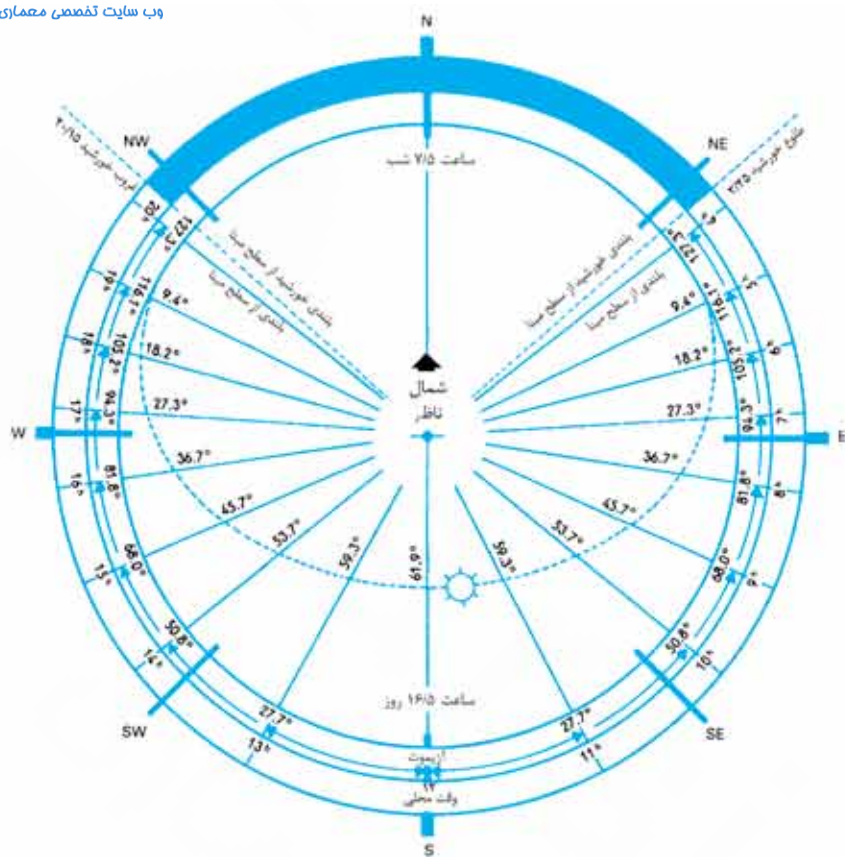
انتخاب بین روشنایی کناری و بالای سر به کاربرد ساختمانی که قرار است بنا شود بستگی دارد و همچنین به منابع خارجی نور که در دسترس قرار دارند، یعنی به موقعیت جغرافیایی نیز بستگی دارد. برای مثال در جاهایی که نور بسیار زیاد و شرایط جوی خوب حاکم است باید ساختمانها با اشکال مناسب ساخته شوند و شکل ساختمان ها باید با شرایط فراگیر نور در بلندی از سطح مبنا یعنی حداکثر استفاده از نور پراکنده و نور مستقیم خورشید ($73^\circ - 76^\circ$) تطابق داشته باشد.



کاربرد



نور روز و
نور مصنوعی



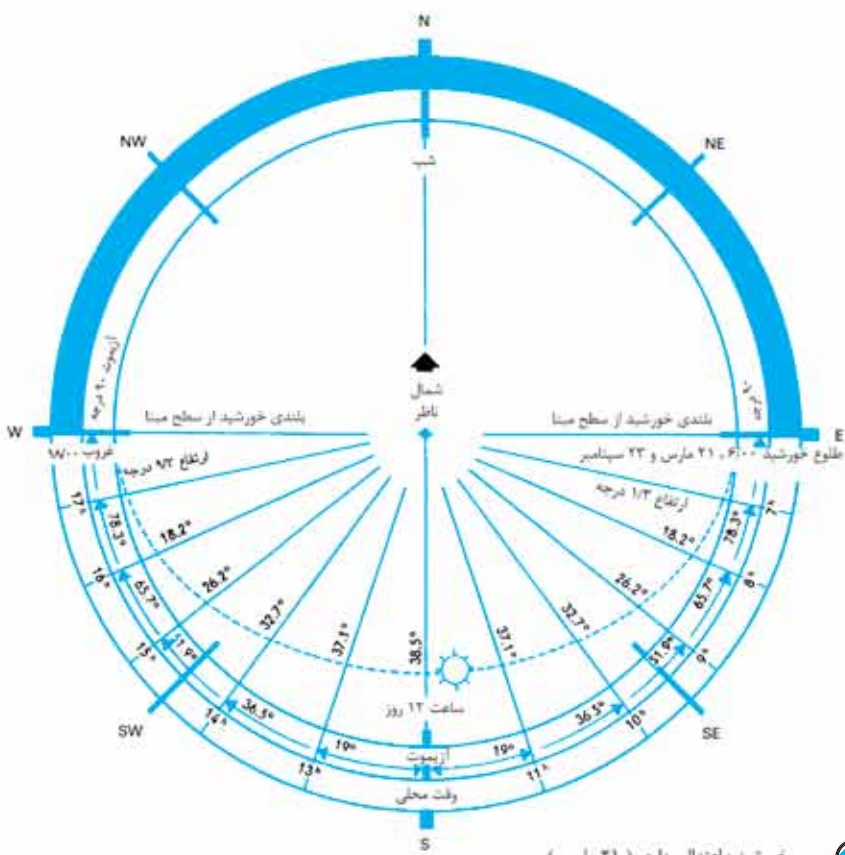
مسیر خورشید در انقلاب تابستانی (۲۱ ژوئن)

مدت تابش آفتاب

از ۲۱ می تا ۲۱ جولای، مدت بالقوه تابش آفتاب در روز تقریباً یکسان است یعنی $16\frac{3}{4}$ تا $16\frac{1}{4}$ ساعت است و از ۲۱ نوامبر تا ۲۱ ژانویه، $8\frac{1}{4}$ تا $7\frac{1}{2}$ ساعت است. در ماههای دیگر مدت تابش آفتاب هر ماه تقریباً ۲ ساعت فرق می کند. مدت مؤثر تابش آفتاب به ندرت ۴۰ درصد ارقام فوق است و این به خاطر تشکیل ابر و غبار است. با توجه به موقعیت مکانی، این درجه سودمندی متغیر است. مرکز مشاهدات منطقه ای در مناطق مورد نظر، اطلاعات دقیقی در دست دارند.

خورشید و گرما

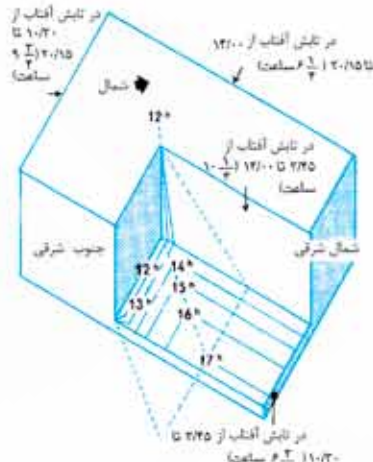
گرمای طبیعی در فضای باز به موقعیت خورشید و توانایی سطح زمین در باز پس دادن گرما بستگی دارد. به همین دلیل منحنی گرما تقریباً یک ماه عقب تر از منحنی بلندی خورشید از سطح دریاست یعنی گرمترین روز، ۲۱ ژوئن نیست بلکه یکی از روزهای آخر جولای است و سردترین روز، ۲۱ دسامبر نیست بلکه یکی از آخرین روزهای ژانویه است. این پدیده طوری است که شرایط محلی به طور خارق العاده ای متغیر هستند.



مسیر خورشید: اعتدال بهاری (۲۱ مارس)، اعتدال پاییزی (۲۳ سپتامبر)

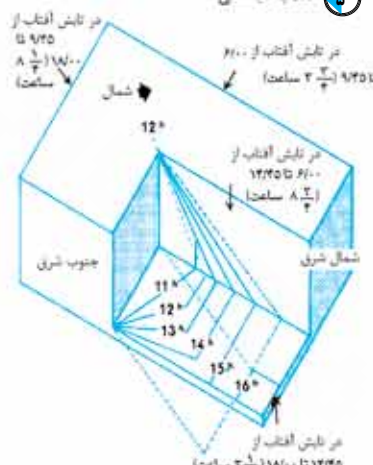


نور روز و
نور مصنوعی



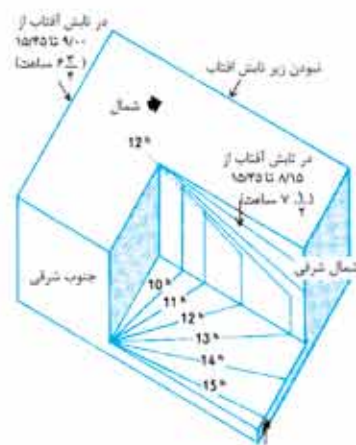
کمی پس از ساعت ۱۱:۰۰ سایه در ضلع شمال شرقی شروع به شکل گرفتن می کند کمی پس از ۱۲:۰۰ ضلع جنوب شرقی نیز در سایه است حال آنکه در همین زمان ، سایر اضلاع زیر تابش نور آفتاب قرار دارند

انقلاب تابستانی



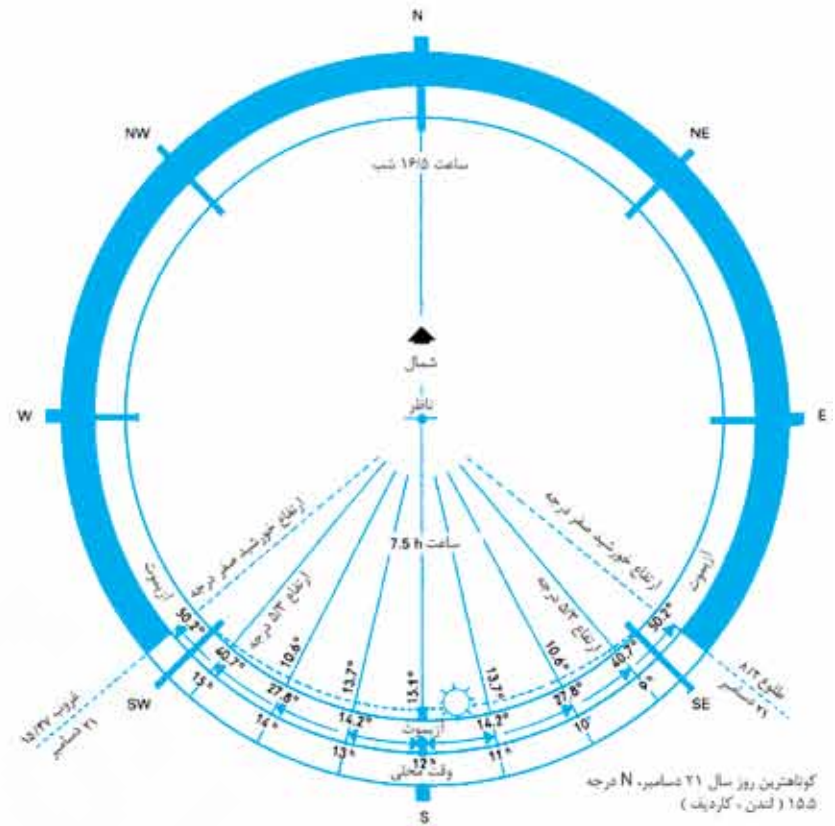
کمی پس از ۱۰:۰۰ ضلع شمال شرقی در سایه قرار می گیرد و ضلع جنوب شرقی کمی پس از ۱۵:۰۰ در سایه قرار می گیرد

اعتدال شب و روز



کمی پس از ۱۰:۰۰ ضلع شمال شرقی در سایه قرار می گیرد و ضلع جنوب شرقی کمی پس از ۱۵:۰۰ در سایه قرار می گیرد

انقلاب زمستانی

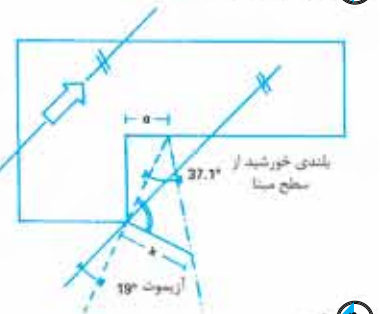
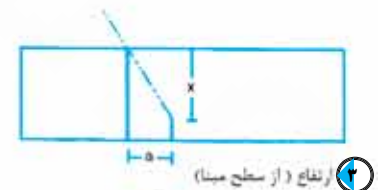
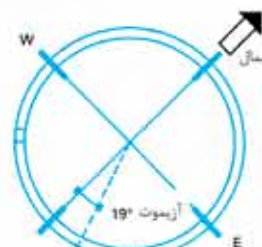


کوچکترین روز سال ۲۱ دسامبر، N درجه ۱۵.۵ (لندن - کاردیف)

مسیر خورشید، انقلاب زمستانی



موقعیت خورشید در میان روز در اعتدال ها و انقلاب ها



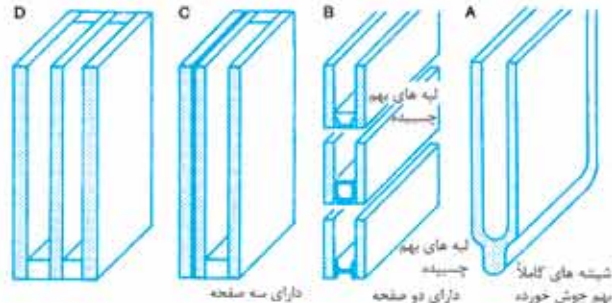
برای فراهم کردن موجبات مدت تابش آفتاب و یا سایه بر ساختمان در زمان خاصی از سال و زمان خاصی از روز (مثلاً ۱۱:۰۰ در اعتدال شب و روز) ، نقطه قائم در نمای طرح در گوشه ساختمان مورد نظر بنا می شود. این نقطه ، حد و مرز سایه در نمای طرح را مشخص می کند که بلندی خورشید از سطح مبدا پرتوی مفید نوره با چرخش حول خط نقطه قائم بر روی آن ساخته می شود. تقاطع X در زاویه های راست نسبت به سایه نمای طرح، که به ارتفاع (از سطح مبدا) تعبیر می شود. حد و مرز سایه در جلوی ساختمان را به صورت یک فاصله در زیر لبه بالایی ساختمان فراهم می سازد



نور روز و
نور مصنوعی

❶ شیشه کاری دو/سه جداره

واحدهای شیشه ای چند جداره عایق کاری شده ، از دو یا چند صفحه شیشه ای ۱ (شیشه شفاف سبک ، شیشه تک رنگ و پوشش دار، شیشه طرح دار جام ریختگی) که با یک یا چند فضای خالی پر از هوا یا گاز از هم جدا می شوند ساخته می شوند. واحدهای چند جداره شیشه ای ، با توجه به مجموعه، می توانند عایق گرمایی و یا صوتی (مثلاً واحدهای کاهش دهنده صدا، واحدهای محافظت در برابر نور خورشید، واحدهای جذب کننده حرارت، شیشه لایه لایه با لایه های واسطه) فراهم کنند. در فضای میان صفحات شیشه، هوای خشک و یا گاز مخصوصی وجود دارد. با توجه به اتصالات مختلف لبه ها سه نوع واحد وجود دارد: الف- لبه های شیشه ای کاملاً بهم جوش خورده ← ۱؛ ب- لبه های متصل شده بهم و دارای محل اتصال ← ۱؛ ج- شیشه سیل بندی شده با چسب طبیعی ← ۱.



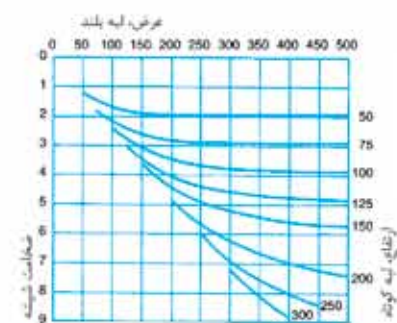
واحدهای شیشه ای چند صفحه ای

عرض فضای خالی	شیشه دوجداره با شیشه سبک						عرض فضای خالی
	12mm	10mm	8mm	6mm	5mm	4mm	
3.2	300	300	300	185	185	141	(cm)
	500	500	500	500	300	240	(cm)
	15.0	15.0	15.0	9.2	5.5	3.4	(m ²)
	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:6	نسبت دید
	32	28	24	20	18	16	ضخامت کلی (mm)
	300	300	300	280	245	141	(cm)
3.1	500	500	500	500	300	240	(cm)
	15.0	15.0	15.0	14.0	7.3	3.4	(m ²)
	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:6	نسبت دید
	34	30	26	22	20	18	(mm)
	300	300	300	280	245	141	(cm)
	500	500	500	500	300	240	(cm)
3.0	15.0	15.0	15.0	14.0	7.3	3.4	(m ²)
	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:6	نسبت دید
	36	32	28	24	22	20	(mm)
	300	300	300	280	245	141	(cm)
	500	500	500	500	300	240	(cm)
	15.0	15.0	15.0	14.0	7.3	3.4	(m ²)
مقاومت ضخامت							(mm)
مقاومت اندازه							(mm)
وزن							(kg/m ²)

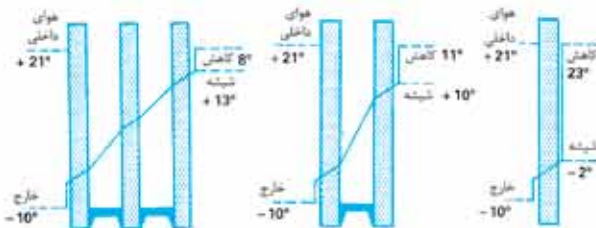
شیشه دوجداره

ساخت این فلوئید OPTIFLOAT (mm)	4 4 4 (B,5)	5 5 5 (B,5)	4 4 4 (B,5)	5 5 5 (B,5)
عرض فضای خالی cavity width (mm)	5	5	5	5
کمیت k (W/m ² K)	2.0	2.0	1.9	1.9
عبور نور (%)	72	74	72	74
ضخامت واحد (mm)	27	24	32	29
حداکثر طول لبه (cm)	180 × 240	141 × 240	180 × 240	141 × 240
حداکثر اندازه (cm ²)	24 × 24	24 × 24	24 × 24	24 × 24
نسبت دید	1:6	1:6	1:6	1:6
حداکثر فضا (m ²)	3.4	3.4	3.4	3.4
وزن (kg/m ²)	ca. 38	ca. 30	ca. 38	ca. 30
تحميل ضخامت	تحميل اندازه: ± ۲ میلی متر			
تحميل فضای خالی	۱ میلی متر ± ۲ میلی متر			

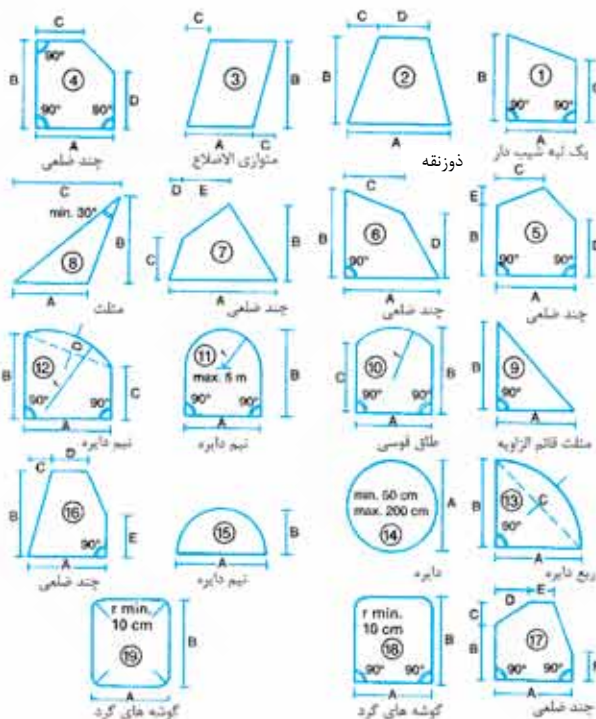
شیشه سه جداره



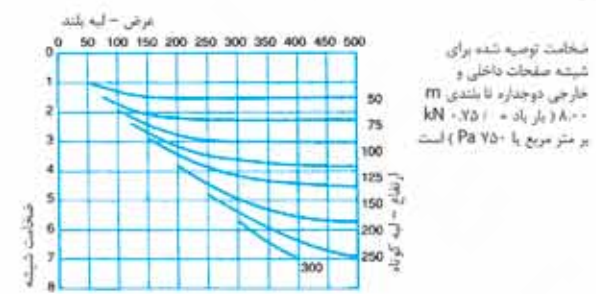
ضخامت توصیه شده برای شیشه صفحات داخلی و خارجی شیشه کاری دو جداره تا ارتفاع ۲۰/۰۰ m (۲ بار باد) ۱۲۰۰ Pa یا ۱۲ kN/m²



انتقال گرما با شیشه های یک جداره، دو جداره، سه جداره



واحدهای شیشه ای ساخته شده ، اشکال ممکن



ضخامت توصیه شده ، شیشه به ارتفاع ۸ m

① شیشه دوجداره کنترل نور خورشید

ویژگی شیشه دوجداره کنترل نور خورشید، عبور زیاد نور و انرژی است که مقدارشان تا حد امکان پایین است. با یک لایه بسیار نازک از فلز گران قیمت بر روی لایه محافظ داخلی یکی از صفحات، می توان به این ویژگی یافت. شیشه دوجداره کنترل نور خورشید - به جز ویژگی کنترل نور خورشید - همه موارد لازم شیشه دوجداره کاملاً عایق کاری شده کنترل نور خورشید (با مقدار حداکثر تا $1/2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$) را انجام می دهد. انتخاب دامنه وسیعی از رنگها و هاله های بیرنگ (که با قابلیت دسترسی پانل های هم رنگ یک جداره و دوجداره نمای خارجی مستحکم شده اند) فرصت های بسیاری برای طراحی فراهم می کند. شیشه کنترل نور خورشید می تواند با شیشه کاهش صدا، شیشه استحکام یافته، شیشه لایه لایه، شیشه ایمنی یا شیشه تزئینی یا جام ریختگی به صورت صفحات داخلی و یا خارجی، ترکیب شود. ترکیب با شیشه دارای شبکه سیمی ناممکن است.

نوع شیشه ها با رنگ (همانطور که از خارج دیده می شوند) و همچنین با یک جفت کمیت مشخص می شود: نخست عبور نور و دوم انتقال کل انرژی است که هر دو براساس درصد هستند. مثال: اورزین (= آبی) $40/26$. عبور نور T_L در پهنای طول موج $380-780 \text{ nm}$ (نانومتر)، براساس حساسیت چشم انسان به نور (درصد)

انعکاس نور R_L از خارج و داخل

شاخص انتقال رنگ R_A :

انتقال رنگ در حد بسیار خوب = 90

انتقال رنگ در حد خوب = 80

اشعه ماورای بنفش T_{UV} در پهنای طول موج $250-320 \text{ nm}$ مجموع انتقال مستقیم انرژی و صدور ثانویه گرما (= تشعشع و انتقال گرما) به طرف داخل است. کمیت B ، فاکتور میانگین انتقال انرژی خورشید براساس انتقال انرژی یک صفحه تک جداره شیشه ای 87 به ضخامت 3 mm است. پس:

$$b = g\% / 87\%$$

و در اینجا g انتقال کل انرژی است. کد گزینش $S \cdot S = T_L / g \cdot A$ است. اگر کمیت کد گزینش S بالا باشد ارتباط مطلوب بین عبور نور T_L و انتقال کل انرژی (g) را نشان می دهد. انتقال گرمای K یک واحد شیشه ای نشان می دهد که چقدر انرژی در شیشه هدر می رود. هر چه این مقدار کمتر باشد اتلاف گرما کمتر است. کمیت k در واحدهای شیشه ای دو جداره به فاصله بین دو صفحه شیشه و محتویات درون فضای خالی (هوا یا گاز بی اثر) بستگی دارد. در شیشه کنترل نور خورشید، کمیت مطلوب k حاصل می شود زیرا لایه فلزی گران قیمت در آن به کار رفته است. کمیت های استاندارد k براساس فاصله گذاری شیشه ای 12 میلی متری هستند. به طور کلی به نظر می رسد هنگام نگاه کردن از یک پنجره شیشه ای در

داخل اتاق، انتقال رنگ بدون تغییر باشد. به هر حال، اگر میان نگاه کردن از شیشه و از یک پنجره باز مقایسه ای مستقیم انجام دهیم تغییر جزئی حاصله از بیشتر شیشه ها، را مشاهده می کنیم. با توجه به نوع شیشه، معمولاً شیشه ها یا خاکستری هستند یا قهوه ای. هنگامی که از بیرون یک اتاق از میان دو چارچوب شیشه ای قرارداده شده در یک کنج نگاه می کنیم می توانیم باهم این تفاوت را ببینیم. جو رنگی داخلی فقط کمی تحت تأثیر شیشه کنترل نور خورشید قرار می گیرد زیرا ویژگی های طیف نور روز به ندرت دچار تغییر می شوند. انتقال رنگ با R بیان می شود.

① واحدهای دوجداره شیشه ای چندکاره

از آنجایی که تقاضاهای زیادی صورت می گیرد که در عناصر نمای خارجی ساختمان شیشه به کار برده شود، لازم است شیشه بتواند دامنه وسیعی از عملکردها را فراهم سازد: عایق کاری گرمایی، کاهش صدا، کنترل نور خورشید، ایمنی شخصی، ضد حریق بودن، ابعاد زیبایی و طراحی، محافظت های محیطی و قابلیت تحمل. این عملکردها به یک عنصر محافظتی قوی نیاز دارند که شیشه دوجداره معمولی نمی تواند آن را تأمین کند. واحدهای چندکاره شیشه ای دوجداره می توانند چند ویژگی را به صورت ترکیبی داشته باشند، از نظر فنی تقریباً انجام بیشتر موارد فوق امکان پذیر است. به هر حال، یک واحد چند کاره استاندارد شیشه ای دو جداره هنوز هم در بازار عرضه نشده است < 4.



① شیشه دوجداره کنترل نور خورشید ② شیشه دوجداره کنترل نور خورشید

نوع	عبور نور T_L (%)	انعکاس نور، داخل به خارج $R_{L,i}$ (%)	عبور T_{UV} (%)	کمیت k ($\text{W/m}^2 \text{ K}$)	عبور کل انرژی g (%)	کد انتخاب $S \cdot S$	ضخامت k (mm)
ایستایوم 66/43	66	21	18	1.4	43	1.53	260x500
اورزین 66/44	66	15	11	1.4	44	1.50	240x340
50/32	50	19	16	1.5	32	1.56	240x340
49/32	49	38	36	1.4	32	1.53	260x500
45/39	45	30	11	1.5	39	1.15	240x340
40/26	40	32	22	1.3	26	1.54	240x340
39/28	39	26	11	1.4	28	1.40	240x340
خارا 40/26	40	25	36	1.4	26	1.54	240x340
30/23	30	18	40	1.4	23	1.30	240x340
50/35	50	40	35	1.4	35	1.43	240x340
50/30	50	37	34	1.3	30	1.67	260x500
49/43	49	36	22	1.5	43	1.14	240x340
48/48	48	39	21	1.5	48	1.00	240x340
37/32	37	40	14	1.5	32	0.16	240x340
36/33	36	46	8	1.4	33	1.09	240x340
36/22	36	48	9	1.2	22	0.68	240x340
15/22	15	26	42	2.6	22	0.68	200x340
برتر 49/23	49	16	35	1.4	33	1.48	240x340
36/26	36	26	46	1.4	26	1.38	240x340
خانی 51/39	51	11	30	1.6	39	1.31	240x340
51/38	51	16	10	1.8	38	1.34	300x500
سیر 37/20	37	25	36	1.4	20	1.85	260x500
38/28	38	34	17	1.4	28	1.36	240x340
خاکستری 47/51	47	6	22	2.9	51	0.92	240x340
43/28	43	7	17	1.5	29	1.09	240x340
شیشه شفاف برای مقایسه	78	15	15	3.0	72	1.08	

② شیشه دوجداره کنترل نور خورشید

ضخامت شیشه خارجی (mm)	ضخامت شیشه داخلی (mm)	ضخامت فاصله (mm)	کمیت k ($\text{W/m}^2 \text{ K}$)	کمیت g (%)	کمیت k ($\text{W/m}^2 \text{ K}$)	تداوم حرارتی $R_{T,i}$ (dB)	کد انتخاب $S \cdot S$	انتقال رنگ $R_{L,i}$ (%)	ایمنی	زیبایی	محافظت محیطی
26	26	12	1.2	43	0.68	36	98	98	بله	بله	بله

* $TG16/4$ = شیشه مقاوم

④ نمونه هایی از شیشه چند کاره

ضخامت شیشه (mm)															
LG				TG				سبک				های			
12	10	8	6	10	8	6	5	4	10	8	6	5	4	ترکیب	
100x200	100x200	100x200	100x200	100x200	100x200	100x200	100x200	100x200	100x200	100x200	100x200	100x200	100x200	4	
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	5	
120x300	120x300	120x300	120x300	120x300	120x300	120x300	120x300	120x300	120x300	120x300	120x300	120x300	120x300	6	
210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	8	
210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	210x360	10	

شیشه مقاوم = TG، شیشه لایه لایه = LG

۱) ماکزیمم اندازه های معمولی واحدهای شیشه ای با استفاده از شیشه مقاوم (CM)

ضخامت شیشه (mm)															
LG				TG				سبک				های			
12	10	8	6	10	8	6	5	4	10	8	6	5	4	ترکیب	
225x321	225x321	225x321	225x321	210x321	210x321	210x321	120x300	100x200	225x321	225x321	225x321	225x321	141x240	6	
225x400	225x400	225x400	225x400	210x360	210x360	210x360	120x300	100x200	225x400	225x400	225x400	225x400	141x240	8	
225x400	225x400	225x400	225x400	210x360	210x360	210x360	120x300	100x200	225x400	225x400	225x400	225x400	141x240	10	
225x400	225x400	225x400	225x400	210x360	210x360	210x360	120x300	100x200	225x400	225x400	225x400	225x400	141x240	12	

شیشه مقاوم = TG، شیشه لایه لایه = LG

۱) ماکزیمم اندازه های معمولی واحدهای شیشه ای با استفاده از شیشه لایه لایه (CM)

در طول ساخت شیشه لایه لایه، دو یا چند صفحه از شیشه سبک با یک یا چند پوسته نازک بسیار ارتجاعی از جنس پلی وینیل بوتیرال (PVB) محکم به هم متصل می شوند. می توان میان دو صفحه شیشه ای که توسط جداکننده ها از هم جدا می شوند رزین ریخت و سپس آن را عمل آورد. به این فرآیند، ساختن در جا (CIP) می گویند. شفافیت معمولی شیشه را می توان با توجه به ضخامت شیشه کمی کاهش داد. شیشه لایه لایه، یک شیشه نشکن است زیرا هنگام شکسته شدن شیشه، پوسته های پلاستیکی، قطعات شیشه را در جای خود نگه می دارند بنابراین احتمال آسیب رسیدن به افراد به حداقل می رسد.

چند نوع شیشه لایه لایه وجود دارد: شیشه ایمنی، شیشه ضد سرقت، شیشه ضد حریق و شیشه کنترل کننده صدا. ضخامت و تعداد لایه های شیشه و نوع لایه های داخلی برای تولید ویژگی های مورد نیاز، طراحی شده اند.

۱) شیشه لایه ایمنی
شیشه لایه ایمنی معمولاً متشکل از دو لایه شیشه ای متصل شده توسط فویل پلی وینیل بوتیرال (PVB) است. این یک محصول استاندارد است که برای ارتقاء ایمنی در فضاهایی به کار می رود که احتمال تماس انسان و شکستگی وجود دارد. فویل مقاوم، نفوذ به شیشه را دشوار می کند، بنابراین ایمنی در برابر شکستگی و ورود غیرمجاز افزایش پیدا می کند. شیشه لایه لایه ایمنی همیشه برای شیشه کاری بالای سر و موارد ایمنی به کار می رود. ۲. موارد کاربرد: درهای شیشه ای و درهای پاسیو؛ چراغ های کناری در؛ مغازه ها؛ همه شیشه کاری های سطوح پایین؛ نرده ها؛ شیشه های حمام؛ هرجایی که کودکان بازی کنند و احتمال افتادن آنها روی شیشه وجود داشته باشد، یا جایی که حجم رفت و آمد در آن بالا باشد مثلاً فضاهای ورودی در ساختمان های عمومی، مدارس و مدارس سرگرمی و بازی.

۱) شیشه های لایه ضد سرقت
شیشه لایه ضد سرقت، مناسب ترین ماده برای تأمین امنیت کامل در سیستم های شیشه ای محافظ است. شیشه ضد سرقت را می توان از دو لایه شیشه ای به ضخامت متفاوت که توسط فویل PVB بهم متصل شده اند و یا سه یا چند لایه شیشه ای با ضخامت مختلف که با فویل PVB یا استاندارد بهم متصل شده اند ساخت. با استفاده از نوارهای هشدار و یا سیم های متصل به یک سیستم هشدار می توان ایمنی بیشتری فراهم کرد.

یک طرف این شیشه در برابر ضربات مکرر از اشیاء سنگین مثل آجر، چکش، دیلم، کلنگ و غیره مقاومت می کند. ممکن است در قسمت برخورد، ترک برداری سطحی ایجاد شود اما لایه های محکم و انعطاف پذیر PVB، امواج شوک را جذب می کنند و فروریزی صفحه شیشه را متوقف می کنند و مانع از لق شدن و پرت شدن قطعات شیشه می شوند. حتی پس از یک اصابت شدید، باز هم شیشه امکان دید و اطمینان خاطر و همچنین محافظت در برابر اشیاء را تضمین می کند. با وصل کردن شیشه به چارچوب - طوریکه بر اثر ضربه، شیشه و چارچوب نتوانند از هم جدا شوند - می توان ایمنی بیشتری فراهم نمود. به طور طبیعی، بخشی که احتمالاً مورد اصابت قرار می گیرد بخش بیرونی است. تنها در دادگاهها است که باید بخش اصابت احتمالی در طرف داخل قرار گیرد. عوض کردن جهت شیشه، بدون دلیل موجه، مجاز نیست. موارد کاربرد: مغازه ها؛ ویتترین ها؛ موزه ها؛ کیوسک ها و باجه های بلیط فروشی؛ بانک ها؛ اداره پست؛ دفاتر پرداخت دستمزدها و دفاتر اجاره املاک.

۱) شیشه ضد موج انفجار
شیشه ایمنی و ضد سرقت را می توان برای محافظت در برابر بمب و انفجار به کار برد. شیشه به دو صورت عمل می کند: نخست، شیشه هر بمبی که روی آن انداخته شود را پس می زند و موجب می شود بمب به طرف فرد مهاجم باز گردد و دوم، شیشه بر اثر اثرات ناشی از انفجار تغییر شکل پیدا کرده و ترک می خورد اما تکه های شیشه همچنان متصل بهم باقی می ماند و خطر پرتاب شدن خرده های شیشه را کاهش می دهند.

۱) شیشه ضد گلوله
برای محافظت در برابر گلوله تفنگ، ساختاری از لایه های چندتایی مورد نیاز است و ضخامت کلی این نوع شیشه (۵۰-۲۰۰ mm) به نوع مورد نیاز بستگی دارد. این نوع شیشه دارای چهار لایه شیشه (برخی ضخامت متفاوت دارند) که با PVB لایه بندی شده اند می باشد. لایه بیرونی، هنگامی که مورد اصابت گلوله قرار می گیرد، می شکند و با دانه دانه شدن انرژی را جذب می کند. لایه های داخلی، امواج حاصل از ضربه را جذب می کنند. برای کاهش خطر پرتاب خرده های شیشه از رویه پشتی شیشه، می توان از درجه بندی مخصوص کاهش خرد شدن شیشه استفاده نمود. حتی پس از یک ضربه، مانع محافظتی، حفظ می شود و قابلیت دید (به جز محل برخورد گلوله) تحت تأثیر قرار نمی گیرد. طبقه بندی شیشه های ضد گلوله براساس نوع سلاح و کالیبر مورد استفاده - مثلاً تفنگ کوچک (HANDGUN)، تفنگ رگباری یا ساچمه ای - می باشد.

موارد کاربرد: بانک ها؛ ادارات پست؛ ساختمان های عمومی؛ مکان های شرط بندی؛ دفاتر پرداخت دستمزد و اجاره املاک؛ میز صندوق دار؛ وسایل نقلیه امنیتی؛ سفارت خانه ها؛ خانه های اشرافی؛ ساختمان های دولتی و سیاسی؛ فرودگاهها و غیره.

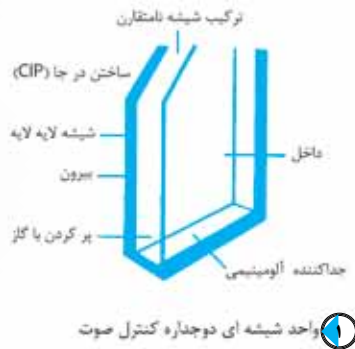


نور روز و نور مصنوعی



نور روز و
نور مصنوعی

- * وزن شیشه: هرچه صفحه شیشه سنگین تر باشد به طور طبیعی عایق صوتی آن بیشتر می شود.
- * هرچه صفحه از جناسی تر باشد (مثلاً در جا با رزین پر شده باشد) به طور طبیعی عایق صوتی آن بیشتر می شود.
- * ضخامت صفحات داخلی و خارجی باید متفاوت باشد، هرچه تفاوت بیشتر باشد به طور طبیعی عایق صوتی افزایش پیدا می کند.



❶ شیشه ضد حریق

شیشه ضد حریق را به دو روش می توان ساخت. نخست یک ترکیب لایه لایه از شیشه گرجی دارای شبکه سیمی و شیشه سبک (یا شیشه ایمنی یا شیشه امنیتی) با لایه درونی PVB است. روش دیگر به کاربردن یک لایه شفاف بالاآمده بین صفحات شیشه ای از پیش فشرده بورسیلیکاتی است که وقتی حرارت به آنها می رسد به صورت یک مانع مات ضد حریق متورم می شوند. می توان شیشه ضد حریق به بلندی ۲ h ساخت. باید به خاطر داشت که در تمام موقعیت ها، عملکرد شیشه به تحمل کافی در طول مدت مقاومت پیش از فروپاشی بستگی دارد. موارد کاربرد: درهای نسوز، دیواره های حایل، محوطه راه پله ها، نورگیرهای بام و پنجره ها در بیمارستان ها، ساختمان های عمومی، مدارس، بانکها، مراکز رایانه ای و غیره (صفحات ۱۳۰-۱۳۱).

❷ شیشه دوجداره کنترل نور خورشید

شیشه کاری ساختمان برای فضای پیوسته شیشه ای روی نمای خارجی و بام ها سفارشات بسیار زیادی انجام می شود و امروزه برای نگه داشتن، معلق کردن و سفت کردن سطوح دو وجهی استفاده از ویژگی های ساختمانی شیشه امکان پذیر شده است. محاسبه قدرت، ضخامت، پشتیبانی سیستم ها و لوازم شیشه ای برای غلبه بر فشار باد و ساختمان، تبدیل به یک رشته تخصصی شده است (با تولید کننده شیشه مشورت کنید). ممکن است از تنوع وسیعی از شیشه ها استفاده شود مثلاً شیشه های مقاوم و لایه لایه، شیشه های یک جداره و دو جداره، شیشه های دارای کنترل نور خورشید یا دارای دیوارهای شیشه ای دو لایه بازنیافت حرارت، پانل ها تا اندازه $4/2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ می توانند بزرگ باشند. این پانل ها در چهار، شش یا هشت نقطه می توانند بهم متصل شوند و هر صفحه آنها را می توان شیشه کاری کرد این کار موجب می شود شیشه به مقدار فراوانی روی دیوارها، شیب ها و بر بالای بام ها در یک سطح پیوسته ایجاد شود. در سراسر دنیا حتی در جاهایی که در معرض طوفان، زلزله و تندباد قرار دارند سیستم های مختلفی به کار برده می شود تا در ساختمان های معتبر، جلوه های خیره کننده معماری ایجاد شود. به نظر می رسد تیرانس (حد تحمل) اضلاع، بسیار کم باشد. برای مثال، در یک پروژه برای یک گالری هنر در بریستول، انگلستان، تیرانس $\pm 2 \text{ mm}$ برای یک نمای کاملاً شیشه ای بدون چارچوب به طول ۹۰ متر و به ارتفاع ۹۰ متر بدست آمد. پانل های نمای شیشه ای $1/7 \text{ m}$ ، $2/7 \text{ m}$ کاملاً به تیغه های شیشه ای ساختمانی به عرض ۶۰۰ mm تکیه دارند.

❸ شیشه کنترل صوت

همه ویژگی های شیشه لایه لایه در مقایسه با شیشه یکدست با همان ضخامت، موجب می شوند مقدار کنترل صوت بیشتر شود و عملکرد صوتی با ثبات تری فراهم شود. ساختمان چندتایی موجب تعدیل اثر متلاقی موجود در شیشه پنجره می شود بنابراین برای فرکانس های بالا (که گوش انسان نسبت به آنها حساس تر است) کاهش صوت بهتر انجام می شود. ساختن لایه ها در جا به ویژه برای کاهش عبور صدا مؤثر است. واحدهای سیل بندی شده چند شیشه ای عایق دار و پنجره های دو جداره (مخصوصاً وقتی شیشه های ضخیم و سبک (حداکثر به ضخامت ۲۵ mm) و شیشه های نازک تر با هم به کار می روند) به طرز مؤثری به تعدیل صدا کمک می کنند.

کاربری: پنجره ها و دیوارک دفترها و اداره ها، ساختمان های عمومی، تالارهای کنسرت و غیره.

❹ انواع دیگر شیشه

انواع مختلف دیگری از شیشه نیز وجود دارد که برای کاربردهای خاص ساخته شده اند. شیشه های مقاوم با لایه ی خاصی به عنوان روکش، در برابر جریان الکتریسیته مقاوم هستند. شیشه های کنترل کننده ی نور ماوراء بنفش دارای یک لایه ی میانی است که تا ۹۸٪ اشعه ی ماوراء بنفش نور خورشید را منعکس می سازد. شیشه های منعکس کننده (آینه مانند) نیز، در شرایطی به کار می رود که نیازمند نظارت و مراقبت است؛ مانند شیشه ی یک طرفه (که به شرایط خاص نورپردازی نیاز دارد) یا آینه های کرکری با نوارهایی از پوشش نقره (برای هر نوع نورپردازی).

نوع	تراکم بر وزن داخل	ضخامت	وزن	کدیت k بر شده	عبر بر	نامی کل داخل رت	کدیت g	کاهش صوت Rw	حداکثر طول لایه	حداکثر مساحت	حداکثر بزرگ کاری	ضرب ابعاد سایه
37/22	6/12/4	22	25	2.9	82	97	75	37	300	4.0	1:6	0.86
39/24	6/14/4	24	25	2.9	82	97	75	39	300	4.0	1:6	0.86
40/26	8/14/4	26	30	2.9	81	97	72	40	300	4.0	1:6	0.83
43/34	10/20/4	34	35	3.0	80	96	69	43	300	4.0	1:6	0.79
44/38	10/24/4	38	35	3.0	80	96	69	44	300	4.0	1:6	0.79

❷ واحدهای شیشه ای دوجداره کنترل صوت

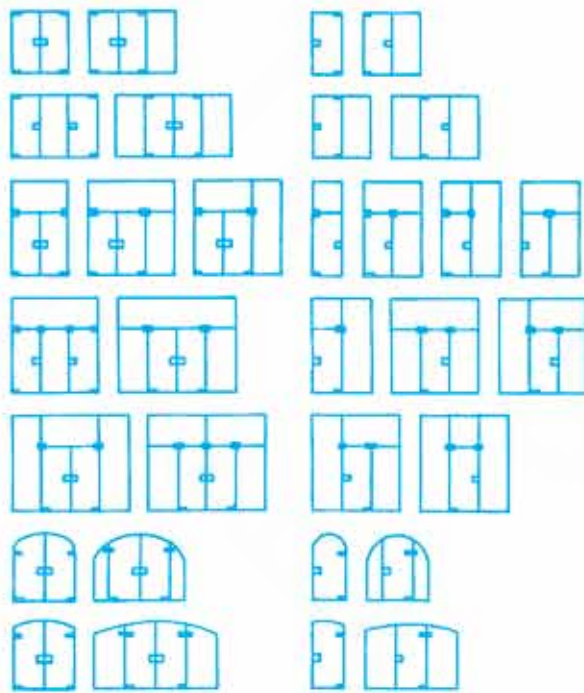
نوع	تراکم بر وزن داخل	ضخامت	وزن	کدیت k بر شده	عبر بر	نامی کل داخل رت	کدیت g	کاهش صوت Rw	حداکثر طول لایه	حداکثر مساحت	حداکثر بزرگ کاری	ضرب ابعاد سایه
45/30 CIP	CIP 9.5/15/8	30	40	3.0	78	97	64	45	200x300	6.0	1:10	0.74
47/36 CIP	CIP 10/20/6	36	40	3.0	78	97	64	47	200x300	6.0	1:10	0.74
50/40 CIP	CIP 10/20/10	40	50	3.0	77	95	62	50	200x300	6.0	1:10	0.71
53/42 CIP	CIP 12/20/10	42	55	3.0	75	95	60	53	200x300	6.0	1:10	0.69
55/50 CIP	CIP 20/20/10	50	75	3.0	72	93	54	55	200x300	6.0	1:10	0.62

❸ واحدهای پیشرفته تر شیشه ای دوجداره کنترل صوت



نور روز و
نور مصنوعی

صفحات شیشه ای ورودی شامل یک یا چندین در شیشه ای و پانل های بالایی و جانبی می شوند. سایر تسهیلات شامل صفحات ورودی کشویی، تا شو، قوس دار و نیمه گرد می شوند. رنگها و ساختارهای مختلف شیشه موجود می باشند. ابعاد درها به اندازه ابعاد چارچوب ها است ۳-۵. وقتی شیشه به شدت خرد می شود تبدیل به شبکه ای از خرده های کوچک (که به صورت آویخته هستند) می شود. ضخامت معمولی شیشه ۱۰ یا ۱۲ mm است و ممکن است نوارهای محکم کننده (با توجه به موارد مورد نیاز ساختاری) به کار برده شوند.



درهای دو لنگه ای

درهای یک لنگه ای

اندازه I	اندازه II	اندازه III
709 × 1972 mm ²	834 × 1972 mm ²	959 × 1972 mm ²
ابعاد کلی		
716 × 1983 mm ²	841 × 1983 mm ²	966 × 1983 mm ²
ابعاد چوب های فلک		
750 × 2000 mm ²	875 × 2000 mm ²	1000 × 2000 mm ²
ابعاد چوب درب		
ابعاد های جای خالی		

ابعاد های مخصوص تا این ابعاد امکان پذیر می باشند.
۱۰۰۰ × ۲۱۰۰ میلی متر مربع
۱۱۵۰ × ۲۱۰۰ میلی متر مربع

درهای شیشه ای - اندازه های استاندارد

نوع شیشه	ضخامت شیشه (mm)	حداکثر اندازه (mm ²)	تراش (mm)
شفاف، خاکستری، برنز	10 12	2400 × 3430 2150 × 3500*	± 0.3
سفید نوری (آبی وایت)	10 10	2400 × 3430 2150 × 3500*	± 0.3
ساختار ۳۰۰	10 10	1960 × 3430 1960 × 3500*	± 0.5
پامبو، چین چپلا شفاف / برنز	8	1700 × 2800	n.a

صفحات شیشه ای ورودی (پانل های بالا و کنار)

طرح شیشه	رنگ	ضخامت (mm)	واحد شیشه ای دو جداره ساختار جهت ۱۲ میلی برای هادی مست دانه	حداکثر اندازه
آلمانی قدیمی	زرد، شفاف	4	Δ	150 × 210
آلمانی قدیمی K، شفاف	زرد	4	×	150 × 210
کونله ۳۰ mm شیشه چشمت کاپری	زرد شفاف	6	×	150 × 210
چین چپلا	برنز، شفاف	4	Δ	150 × 213
کرونا ۱۹۹	شفاف	4	×	156 × 213
دلتا	شفاف، برنز	4	×	156 × 213
میلونیت ۵۹۷	شفاف	4	×	150 × 210
میلونیت سیم دار ۵۹۷	شفاف	7	×	150 × 245
شیشه دارای شبکه سیمی	شفاف	7	×	186 × 300
شیشه دارای شبکه سیمی	شفاف	9	×	150 × 245
استیکال سیم دار	شفاف	9	×	150 × 300
توتونی سیم دار ۱۸۷ (ایسترا)	شفاف	7	×	180 × 245
توتونی سیم دار ۵۲۱، ۵۲۲	شفاف	7	×	180 × 245
توتونی سیم دار، فلورا ۲۵۰	شفاف	7	×	180 × 245
ایست ۵۰۴ یک طرفه و دو طرفه	شفاف	4	×	150 × 210
فلورا ۲۵۰	برنز، شفاف	5	×	150 × 210
کلاب قدیمی	زرد، خاکستری، شفاف	4	×	150 × 210
کلاب قدیمی ۱۰۷۲، ۱۰۸۲، ۱۰۸۶	خاکستری	4	×	128 × 210
کارولیت دو وجه	شفاف	4	×	150 × 210
چکش خورده کوچک و بزرگ برای کلیسای جامع	شفاف	4	×	150 × 210
کلیسای جامع ۱۰۲	زرد	4	×	150 × 200
کلیسای جامع ۱۰۷۲، ۱۰۷۴، ۱۰۸۶	خاکستری	4	×	150 × 210
شهرنوی	شفاف، زرد	4	×	150 × 210
مهره ای ۲۰۰	شفاف	5	×	150 × 210
ایسترا	شفاف	4	×	150 × 210
ماپا	شفاف، برنز	5	×	156 × 213
مایا مات	شفاف، برنز	5	×	156 × 213
ننولیت	شفاف	4	×	150 × 210
مایاگرا	زرد، برنز، شفاف	5	×	156 × 213
لیاگرای مات	شفاف	5	×	156 × 213
توتونی ۱۲۴ (پولکوا)	برنز، شفاف	4	×	150 × 210
توتونی ۱۷۸ (سیلوت)	برنز، شفاف	4	×	150 × 210
توتونی ۱۸۷ (ایسترا)	زرد، برنز، شفاف	4	×	150 × 210
توتونی ۵۰۲، ۵۰۴، ۵۲۰	شفاف	4	×	150 × 210
توتونی ۵۲۱، ۵۲۲	شفاف	4	×	150 × 210
توتونی ۵۲۳	زرد	4	×	150 × 210
توتونی ۵۲۸	شفاف	4	×	156 × 210
توتونی ۵۲۹، ۵۳۰	شفاف	4	×	150 × 210
پاسو	برنز، شفاف	5	×	156 × 213
شیشه خام چکش خورده	شفاف	5	×	186 × 300
شیشه خام چکش خورده	شفاف	7	×	186 × 450
نیگرونی (دله) ۱۰۱۳	شفاف	5	×	150 × 210

Δ = سطح ساختار یافته در یک طرف
□ = سطح ساختار یافته در دو طرف
× = سطح ساختار یافته در یک طرف دیگر
○ = سطح ساختار یافته تنها در طرف بیرون
۱) شیشه سیم دار در نورگیر بام، حداکثر نیست دبد ۱۲

ترکیبات شیشه ریخته گی

۱) ترکیبات شیشه ریخته گی

اصطلاح شیشه ریخته گی به شیشه ساخته شده توسط ماشین اطلاق می شود که با غلتک دارای یک بافت سطحی می شود. این نوع شیشه چندان شفاف نیست ۱- شیشه ریخته گی برای جاهایی به کار می رود که شفاف بودن شیشه، مطلوب نباشد (حمام، دستشویی) و در جاهایی به کار می رود که حالت تزئینی مورد نیاز باشد. شیشه ریخته گی به لحاظ خواص تزئینی به شیشه رنگی تزئینی و شفاف، شیشه خام و شفاف، شیشه سیم دار رنگی و شفاف، و شیشه سیم دار تزئینی رنگی و شفاف طبقه بندی می شود. تقریباً همه شیشه های ریخته گی موجود در بازار را می توان در واحدهای دوجداره شیشه ای به کار برد ۱-.

به طور معمول، بخش ساختاریافته در جهت بیرون قرار می گیرد تا از انجام سیل بندی کامل لبه مطمئن شویم. برای اینکه واحدهای دوجداره شیشه ای به آسانی تمیز شوند بخش ساختاریافته به طرف فضای خالی قرار می گیرد. این امر فقط در مورد شیشه ساختاریافته نسبتاً سبک امکان پذیر است. شیشه ریخته گی رنگی را همراه با سایر شیشه های رنگی همچون شیشه سبک، استحکام یافته، یا لایه لایه و یا با شیشه روکش دار، جذب کننده گرما یا شیشه منعکس کننده به کار نبرید.

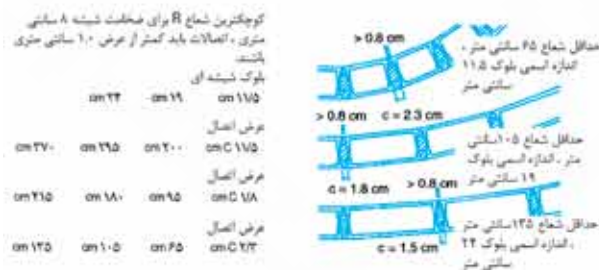
نوع شیشه	ضخامت اسمی (mm)	تراش (mm)	حداکثر ابعاد (mmxmm)
شیشه کشاورزی (اندازه استاندارد)	3	± 0.2	73 × 143 73 × 165
			48 × 120 48 × 144

شیشه کشاورزی

❶ بلوک های شیشه ای

بلوک های شیشه ای ، واحدهای گودی هستند که از دو بخش ذوب شده و فشرده شده بهم تشکیل شده اند بنابراین یک فضای خالی سیل بندی شده و پر از هوا ایجاد می شود. هر دو سطح می توانند صاف و شفاف باشند و یا خیلی آراسته و کمی مات. بلوک های شیشه ای می توانند در اندازه های مختلف موجود باشند، در خارج و یا داخل روکش داشته باشند، بدون روکش باشند و یا از شیشه رنگی ساخته شده باشند. می توان آنها را در داخل و یا بیرون به کار برد، مثلا دیوارهای شفاف نازک و جداکننده های اتاق (همچنین در سالن های ورزشی و ژیمناستیک) ، پنجره ها، چراغ های روشنایی، نرده های ایوان و دیواره های بهارخواب. بلوک های شیشه ای (وقتی به عنوان یک دیوار تو خالی با مساحت کلی $3/5 \text{ m}^2$ به کار می روند و می توانند به صورت افقی یا عمودی ساخته شوند) تا $G 60$ یا $G 120$ ضد حریق هستند. نمی توان بلوک های شیشه ای را برای ظرفیت تحمل بار سنگین به کار برد.

ویژگی ها: عایق حرارتی و صوتی خوب ؛ عبور زیاد نور (تا ۸۲٪)، با توجه به طرح؛ قابلیت داشتن خواص نیمه شفاف بودن، پراکندگی نور و کم کردن تابش زنده و همچنین داشتن مقاومت زیاد در برابر اصابت اشیاء و شکستن. یک دیوار خوب ساخته شده از بلوک شیشه ویژگی های عایق بودن خوبی دارد: برای ملات سیمانی، $K=3/2 \text{ W/m}^2\text{k}$ ، برای ملات سبک، $K=2/9 \text{ W/m}^2\text{k}$.



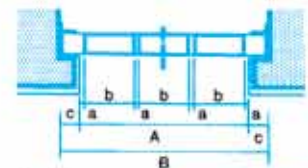
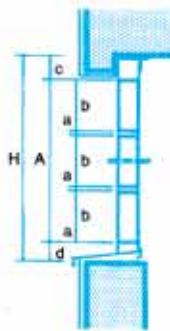
❷ حداقل شعاع برای دیوارهای ساخته شده از بلوک

ابعاد (mm)	وزن (kg)	واحد، حجمه (m³)	واحد، حجمه (m³)	واحد، سبکی (kg/m³)
115 × 115 × 80	1.0	64	10	1000
146 × 146 × 98	1.8	42	8	512
190 × 190 × 50	2.0	25	14	504
190 × 190 × 80	2.3	25	10	360
190 × 190 × 100	2.8	25	8	288
197 × 197 × 98	3.0	25	8	288
240 × 115 × 80	2.1	32	10	500
240 × 240 × 80	3.9	16	5	250
300 × 300 × 100	7.0	10	4	128

❸ ابعاد دیوارهای ساخته شده از بلوک شیشه ای

چیدمان اتصالات	ضخامت (mm)	ابعاد دیوار	بار باد (N/m²)
تکم	≥ 80	ضلع بلندتر ≥ 1.5	≤ 0.8
دو خم شدگی (متصل)	≥ 80	ضلع کوتاهتر ≤ 6.0	≤ 0.8

❹ حدود مجاز دیوارهای ساخته شده از بلوک شیشه ای استحکام نیافته



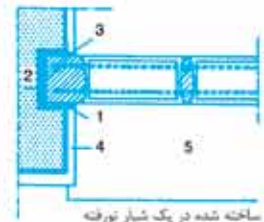
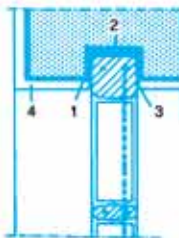
$$A = n_1 \cdot b + n_2 \cdot a$$

$$B = A + 2 \cdot c$$

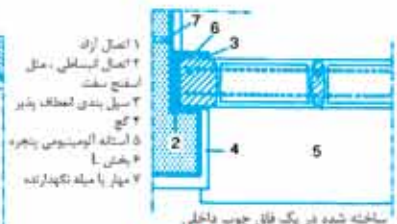
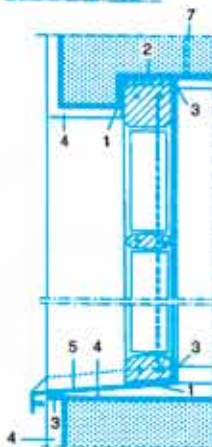
$$H = A + c + d$$

فرمول محاسبه حداقل جای خالی در ساختار

❺ ابعاد استاندارد برای دیوارهای شیشه ای



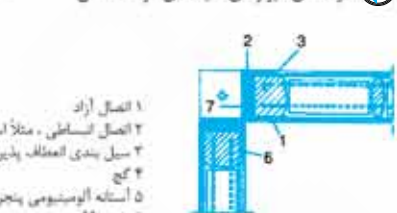
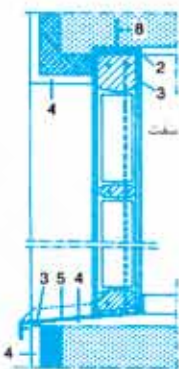
ساخته شده در یک شیار تورفته



ساخته شده در یک فاق چوب داخلی

برش

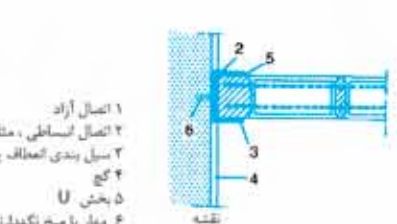
❻ نمونه های دیوارهای شیشه ای در ساختمان



نقشه ریزه کاری کج

❼ تأسیسات دارای پخش های U و عایق گرمایی خارجی

برش



نقشه

❽ اتصال داخلی دیوار با استفاده از پخش های U

شیشه یروفیلی

شیشه ریختگی ساخته شده از یک پروفیل نعلی شکل است. این شیشه (با تزئین بر روی سطح خارجی پروفیل) نیمه شفاف است و ویژگی های شیشه ریختگی را دارد.

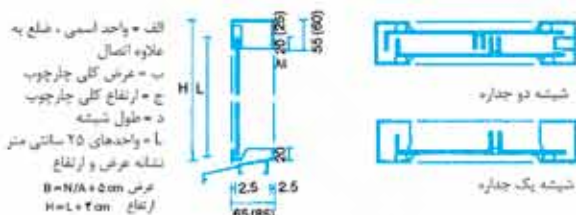
شرایط لازم برای نگهداری: این نوع شیشه برای محورهاى آسانسور و شیشه کارى بام مناسب است. در مکان هایی که این نوع شیشه در پنجره هايشان به کار رفته است نور زنده خورشید وارد نمى شود.

انواع خاص: پروفیلیت- برونز، کاسکاد، یاقوت زرد، یاقوت ارغوانی، رگلیت جذب کننده گرما و پروفیلیت "به علاوه ۱/۷" کمیت $K = 1/8 \text{ W/m}^2\text{K}$ را دارند. شیشه کنترل نور خورشید (نوع R، برنستین؛ نوع P، انتیسول) - که اشعه ماورای بنفش و مادون قرمز را جذب و یا منعکس می کند - می تواند برای محافظت از کالاهای ظریف و حساس به اشعه ماورای بنفش به کار برده شود. عبور انرژی تابشی به درون اتاق کاهش می یابد انتقال گرمای حاصله از همرفت نیز کاهش می یابد حال آنکه عبور نور حفظ می شود.

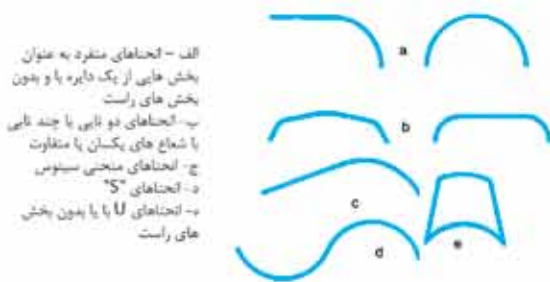
SP2 با پروفیلیت ۶/۶۰/۱۰۰۰ فاقد استحکام سیم، به کار برده می شود.

رگولیت و پروفیلیت به عنوان شیشه های ضد حریق A ۳۰ به کار می روند.

پروفیل های معمولی و مخصوص نیز با سیم های طولی مستحکم می شوند.



۶ ابعاد ساختمان



فرم های خمیده

نمونه های عملی از فرم های خمیده یا استفاده از شیفته تریایی

size*	h	g	r	s
128-501	40-190	0-100	40-150	80-300

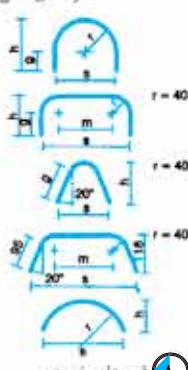
size*	h	g	m	s
145-506	40-140	0-100	20-280	100-340

size*	h	g	s
112-454	33-200	7-183	80-200

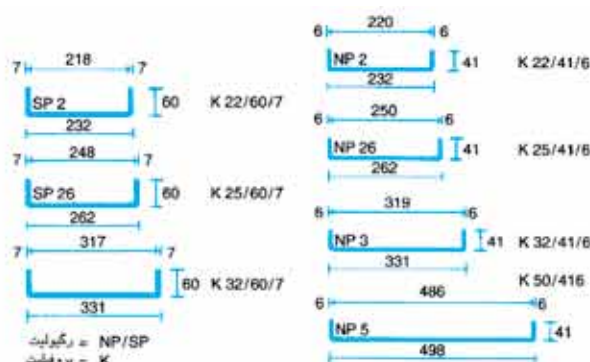
size*	m	s
308-488	20-200	160-340

size*	r	h	s
202-382	71-163	60-100	140-300

جائیں، تقویٰ ہے



فرم های خمیده



◀ شنبه یروقیلی - بحشی ها

									ارتفاع از سطح مین تا بالای جای خالی شیشه
up to 100 m	up to 20 m	up to 8 m	up to 100 m	up to 20 m	up to 8 m	up to 100 m	up to 20 m	up to 8 m	
L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	نوع شیشه →
3.10	3.05	4.60	2.95	3.45	4.35	2.20	2.55	3.25	NP 2 K 22/41/6 NP 26 K 25/41/6 NP 3 K 32/41/6 NP 5 K 50/41/6
2.90	3.45	4.35	2.75	3.25	4.10	2.05	2.40	3.05	
2.85	3.10	3.90	2.50	2.95	3.70	1.85	2.20	2.75	
2.15	2.55	3.25	2.00	2.40	3.05	1.55	1.80	2.30	
4.90	5.75	7.00	4.85	5.45	6.65	3.45	4.05	5.15	SP 2 K 22/60/7 SP 26 K 25/60/7 K 32/60/7
4.85	5.45	6.90	4.40	5.15	6.55	3.25	3.85	4.85	
4.15	4.90	6.20	3.90	4.55	5.85	2.95	3.45	4.40	

۱۲) ساختارهای (A) و (B) را بنویسید.

H/a = 0.5; -(1.7*σ)						H/a = 0.25; -(1.5*σ)						ارتفاع از سطح نات بالای جای حالی شده	
up to 100m	up to 20m	up to 8m	up to 100m	up to 20m	up to 8m	up to 100m	up to 20m	up to 8m	up to 100m	up to 20m	up to 8m	وضع شده ← ①	
L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*		
2.35	2.75	3.50	1.88	1.95	2.45	2.50	2.95	3.75	1.75	2.10	2.80	NP2	
2.20	2.65	3.30	1.60	1.85	2.35	2.35	2.80	3.50	1.70	1.95	2.50	K 22/41/6 NP26	
2.00	2.35	2.95	1.45	1.65	2.10	2.15	2.50	3.15	1.50	1.75	2.20	K 25/41/6 NP3	
1.65	1.95	2.45	1.15	1.35	1.75	1.75	2.10	2.60	1.25	1.45	1.85	K 32/41/6 NP5	
												K 50/41/6	
3.70	4.40	5.55	2.65	3.10	3.95	3.95	4.65	5.95	2.80	3.30	4.20	SP2	
3.55	4.15	5.25	2.50	2.90	3.70	3.80	4.40	5.60	2.65	3.10	3.95	K 22/60/7 SP26	
3.20	3.75	4.75	2.25	2.65	3.35	3.40	4.00	5.00	2.40	2.80	3.60	K 25/60/7 K 32/60/7	

• طول واحد های شیشه ای

ساختمان های رو باز

2A9	تلفاز
2A1	تلفاز
8B 7A	پیش از
8B 7A	پیش از
8B 0D	پیش از
ΔP/Vol% = 0	
X/A Wm% = 80%	
T/V Vol% = 50%	

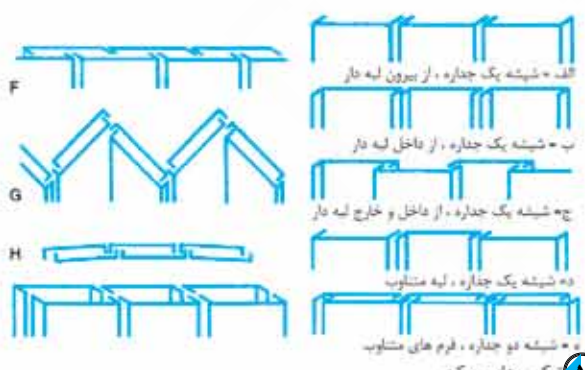
عبور اور

کامیابی سے

عایق گرمایی



ناده های مادی



ترکیب های ممکن

۱ شیشه ضد حریق

شیشه معمولی برای محافظت در برابر آتش سوزی کاربرد محدودی دارد. در صورت وقوع آتش سوزی، شیشه سبک بر اثر حرارت دیدن از یک طرف ظرف زمان کوتاهی ترک می خورد و تکه های بزرگ شیشه فرو می ریزند و موجب انتشار آتش می شوند. کاربرد روزافزون شیشه در ساختمان های چند طبقه در نماهای خارجی، نرده ها و دیواره های حایل منجر به افزایش خطر در صورت وقوع آتش سوزی شده است. برای هماهنگی با مقررات ساختمان سازی، ضد حریق بودن شیشه های احتمالاً خطرناک باید کافی باشد. میزان ضد حریق بودن یک ساختار شیشه ای براساس زمان مقاومت آن طبقه بندی می شود: یعنی ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ یا ۱۸۰ دقیقه. زمان مقاومت در برابر آتش سوزی، تعداد دقیقه هایی است که ساختار مانع از عبور گاز های اشتعال پذیر و آتش می شود. ساختمان باید به طور رسمی مورد بازرسی قرار گیرد، تأیید شود، و به آن جواز داده شود < ۱.

شیشه ضد حریق چهار شکل دارد: شیشه سیمی با توری نقطه جوشی، حداکثر مقاومت ۶۰-۹۰ دقیقه؛ شیشه مخصوص استحکام یافته در یک ترکیب لایه لایه با واحدهای دوجداره شیشه ای؛ شیشه پیش فشرده بروسلیکاتی مثل پیران؛ صفحات چندلایه از جنس شیشه سبک با لایه های میانی بالآمده که وقتی در معرض آتش قرار گیرند مات می شوند مثل پایروستوپ (صفحات < ۱۳۰-۱۳۱).

نوع اتاق			
حداکثر سطح مجاز صدا در اتاق های خارج از منابع نواز (صداهای مزاحم/سطوح میانگین میانگین)			
1 اتاق های نشیمن در آپارتمان ها، اتاق های خواب در هتل ها، بخش های بیمارستان ها و آسایشگاهها	day 40-50dB(A)	night 30-40dB(A)	40-50dB(A)
2 کلاس های تفریح، دفاتر کاری مخصوص یک نفر، آزمایشگاههای علمی، کتابخانه ها، سالن های کنفرانس و سخنرانی، مطب پزشکان و اتاق های عمل، کلبه ها، سالن های مجتمع	40-50dB(A)	30-40dB(A)	30-40dB(A)
3 دفاتر برای چندین کارمند	45-55dB(A)	35-45dB(A)	35-45dB(A)
4 ادارت دارای برنامه های کاری آزاد، میخانه رستوران ها، مغازه ها، اتاق های کنترل کلبه های تفریح	50-60dB(A)	40-50dB(A)	40-50dB(A)
5 سالن های ورودی، اتاق های انتظار، سالن های ورود/خروج	55-65dB(A)	45-55dB(A)	45-55dB(A)
6 سالن های اجرای اپرا، تئاترها، سینماها	35dB(A)	25dB(A)	25dB(A)
آلودگی های صوتی به شرایط لازم توجه داشته باشید			

حداکثر میزان معادل و مجاز و ثابت

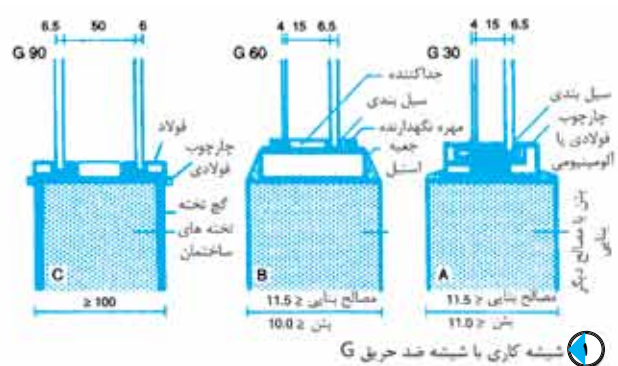
۴ حداکثر میزان مجاز صدا برای انواع مختلف کاربرد اتاق

منبع نواز (مراجع)	فاصله پنجره از مرکز جاده	میزان توصیه شده کاهش صوت برای انواع استاندارد کاربرد اتاق	میزان توصیه شده کاهش صوت برای انواع استاندارد کاربرد اتاق
راه ماشین رو، ترافیک متوسط	25m 80m 250m	1 0 0	2 1 0
راه ماشین رو، ترافیک سنگین	25m 80m 250m	2 1 0	3 2 1
جاده اصلی	8m 25m 80m	0 0 0	1 1 1
جاده فرعی	8m 25m 80m	0 0 0	1 1 1
خیابان های اصلی در مراکز شهر ها	ساختمان کوچک ترافیک سنگین	3 2	4 3
ساختمانهای بزرگ ترافیک متوسط تا سنگین	5 4	5 4	

۵ میزان های استاندارد توصیه شده کاهش صدا برای انواع استاندارد کاربرد اتاق در محیط هایی که در معرض صدای مزاحم ترافیک هستند

میزان کاهش صدا	Rw	شکل بلوک	مقدار کاهش صدای هیایی	تعیین میزان
6	≥ 50dB	190 x 190 x 80	~ 12 dB	40 dB
5	45-49dB	240 x 240 x 80	~ 10 dB	42 dB
4	40-44dB	240 x 115 x 80	~ 7 dB	45 dB
3	35-39dB	300 x 300 x 100	~ 11 dB	41 dB
2	30-34dB	240 x 240 x 80	~ 2 dB	50 dB
1	25-29dB			
0	< 25dB			

۶ میزان استاندارد کاهش صدا برای پنجره ها



۱ بلوک های شیشه ای با استحکام فولادی

بلوک های شیشه ای فولادگذاری شده و ضدحریق می توانند، همراه سایر دیوارهای ساخته شده از بلوک های شیشه ای، با یا بدون بخش های نعل شکل به اطراف محکم شوند. همه انواع دیگر شیوه های محکم کردن نیز عملی هستند. به خاطر گسترش شدید آتش به صورت خطی و تولید گازهای قابل اشتعال، دیوارهای ساخته شده از بلوک شیشه ای ضد حریق باید همه با تخت بتن های فیبری (پشم سنگ) پوشیده شده باشند < ۳.

۱ کاهش صوت

یک دیوار ساخته شده از بلوک شیشه ای به خاطر وزنش، خصوصیات عایق کاری صوتی خوبی دارد:

$1/0 \cdot K N/m^2$ برای بلوک های شیشه ای ۸۰ mm

$1/25 K N/m^2$ برای بلوک های شیشه ای ۱۰۰ mm

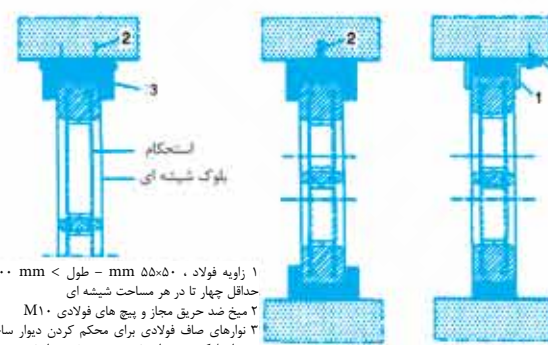
$1/42 K N/m^2$ برای بلوک های شیشه ای مخصوص BSH

اجزای احاطه کننده ساختمان برای اینکه مفید باشند حداقل باید دارای همان ویژگی های کاهش صوت باشند. ساختمان بلوک شیشه ای برای همه جاهایی که به عایق صوتی نیاز دارند راه حل مناسبی هستند. در مکان هایی که به میزان بالایی از عایق صوتی نیاز دارند راه حل مقرون به صرفه، استفاده از دیوارهای ساخته شده از بلوک شیشه ای است تا در حالیکه دریچه های تهویه و پنجره ها بسته هستند نوروز تأمین شود. اگر آنها با حداقل اندازه مجاز تطابق داشته باشند می توانند به عنوان مسیرهای ثانویه اضطراری نیز عمل کنند.

با توجه به کاهش صدا در جایی که استانداردهای مورد نیاز برای مکان های خاص وجود دارند، مقررات مربوطه را دنبال کنید. می توان میزان کاهش صوت (RW) را با فرمول $52db + LSM = RW$ (مقدار کاهش صدای هوایی (LSM) محاسبه کرد < ۵. دیوارهای شیشه ای یک جداره می توانند شرایط مورد نیاز برای کاهش صوت سطح ۵ را فراهم سازند < ۶.

مقاومت نوع I	G 60	G 120	G 90	G 120	G 60
اندازه شیشه کاری	4.4m²	4.4m²	9.0m²	2.5m²	3.5m²
حداکثر ارتفاع اجزا	3.5m	3.5m	3.5m	3.5m	1
حداکثر عرض اجزا	6.0m	6.0m	6.0m	6.0m	1
ارتفاع آستانه مورد نیاز	none	none	none	1.8m	1.8m
نوع شیشه کاری	یک جداره	یک جداره	یک جداره	دو جداره	یک جداره
فرمت بلوک شیشه ای	190 x 190 x 80	190 x 190 x 80	190 x 190 x 80	190 x 190 x 80	190 x 190 x 80

۲ دسته بندی بلوک های شیشه ای ضد حریق



۲ ریزه کاری های لبه، شیشه کاری ضد حریق

۱ پلاستیک

پلاستیک، به صورت ماده خام (مایع، پودر یا دانه دانه)، به سه نوع تقسیم می شود: ۱- پلاستیک ترموستینگ (که وقتی حرارت داده شود سخت می شود)؛ ۲- ترموپلاستیک (که وقتی حرارت داده شود نرم می شود)؛ ۳- الاستومر (همیشه ارتجاعی هستند). پلاستیک با استفاده از افزودنی های شیمیایی، پرکننده ها، الیاف شیشه ای و رنگ دانه ها در صنایع فراوری می شود تا محصولات نیمه کامل، مواد ساختمانی، محصولات کامل شده تولید شوند ← ۱-۶.

ویژگی های مفید پلاستیک در ساختمان شامل این موارد می شوند: مقاومت در برابر آب و فرسودگی، مقاومت زیاد در برابر نور (با توجه به نوع پلاستیک)، کاربردهایی برای فراهم سازی پرداخت رنگهای با دوام بر روی مواد (مثلا یک لایه نازک برای پوشاندن فولاد و تخته چنندلا و غیره ← ۴). کار با پلاستیک و فراوری آن آسان است و میتوان تقریباً بدون محدودیت آن را به کاربرد، پلاستیک خاصیت رسانایی گرمایی گرمایی پایینی نیز دارد.

بخش های دوجداره در هم تنیده شده با ضخامت، طول و عرض مختلف وجود دارند. از آنجایی که این بخش ها نیمه شفاف هستند برای بام و شیشه کاری عمودی مناسب می باشند. این ها نسبت به نور نفوذ پذیرند ← ۳.

تعداد زیاد نامهای تجاری می توانند گیج کننده باشند بنابراین طراحان، وقتی می خواهند پلاستیک انتخاب کنند، باید به توضیحات بین المللی درباره خواص شیمیایی و علائم رجوع کنند تا تضمین کنند که خواص این مواد طبق استاندارد هستند و باید مراحل و راهنماهای کاربردی را تست کنند. پلاستیک های اصلی ساختمان و مخفف های معمول آنها را در زیر مشاهده می کنید:

اکرولونیتیل - بوتادین - استیرین = ABS
رزین اپوکسی = EP
پلاستیک الیاف استحکام یافته شیشه ای = GRP
پلی ستر الیاف شیشه ای استحکام یافته = GR-UP
پلی آمید = PA
پلی اتیلن = PE
پلی استرین = PS
پلی اکریلیک (شیشه اکریلیک) = PMMA
کلیزید پلی وینیل سخت یا نرم = PVC
پلی استیرین مبسوط = EPS
لاستیک بوتیل = IIR
فرمالدهید ملامین = MF
پلی کرنات = PC
پلی سوبوتیلین = PIB
پلی پروپیلین = PP
رزین پلی استر اشباع نشده = UP

پلاستیک به کار برده شده برای تولید مواد نیمه کامل و اجزای کامل قاعداً شامل ۵۰ درصد ماده پرکننده استحکام یافته و سایر مواد تشکیل شده است. آنها خیلی تحت تأثیر حرارت قرار می گیرند بنابراین محدودیت حرارتی بین ۸۰ الی ۱۲۰ درجه سانتی گراد برای کار با آنها باید رعایت شود. با توجه به اینکه حرارت بالای ۸۰ درجه سانتی گراد تنها در نقاط مجزا در ساختمان ها (احتمالاً در حول و حوش لوله های آب جوش و آتش) وجود دارد این نمی تواند مشکل جدی ای به شمار آید. از آنجایی که پلاستیک جزو مواد آلی است قابل اشتعال است، برخی از پلاستیک ها موادی هستند که جزء مواد ساختمانی بازدارنده شعله آتش به شمار می روند؛ بیشتر آنها معمولاً قابل اشتعال هستند؛ به هر حال تعداد کمی از آنها جزء مواد قابل اشتعال به شمار می روند. در مقررات ساختمان سازی، راهنمایی های مناسبی برای کاربرد مواد قابل اشتعال ساختمانی در ساختار ساختمان وجود دارد که باید رعایت شوند.

۱ طبقه بندی محصولات پلاستیک برای بنای ساختمان

◀ مواد، نیمه کامل: ۱/۱ تخته ها و ورقه های فلزی ساختمان؛ ۱/۲ مواد اسفنجی سفت، لایه های مرکزی؛ ۱/۳ مواد اسفنجی با مواد افزودنی معدنی (اسفنج سفت / بتن سبک)؛ ۱/۴ لایه های نازک، نور و ورقه های مسطح فلزی، چارچوب ها، مواد پشمی؛ ۱/۵ کف پوش، کف پوش برای محیط های ورزشی؛ ۱/۶ پروفیل (به جز پنجره ها)؛ ۱/۷ لوله ها، لامپ و تجهیزات؛ ۱/۸ مواد سیل بندی، چسب، مواد پیوندی برای ملات و غیره.

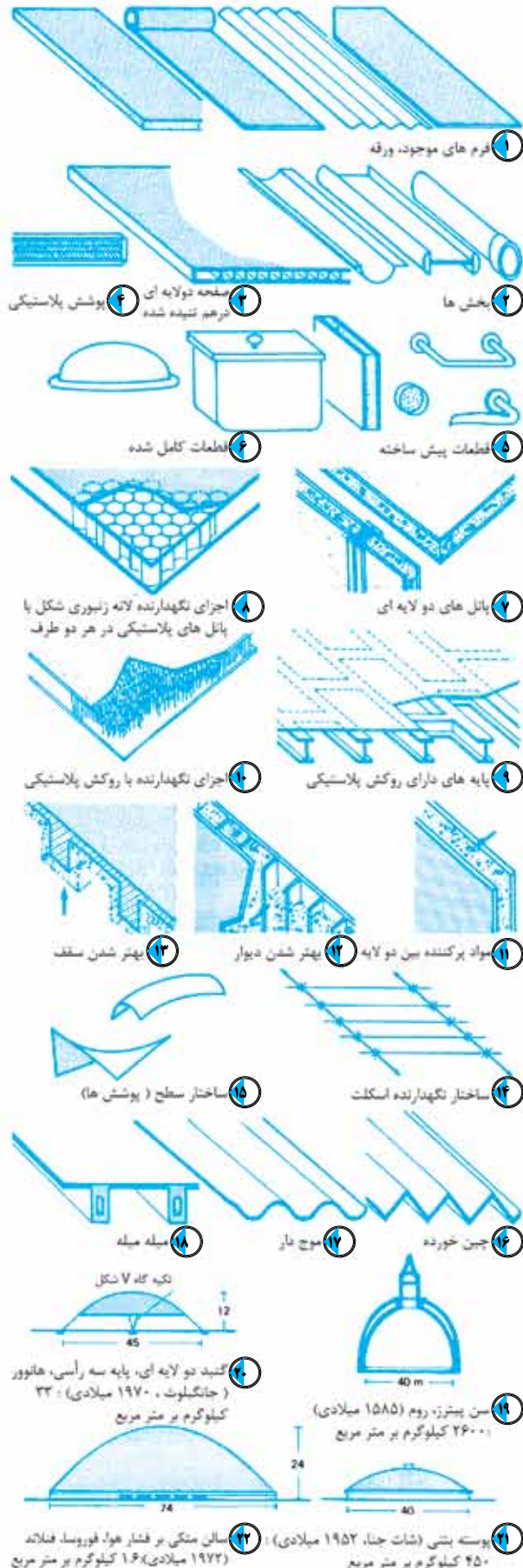
◀ اجزای ساختمانی، کاربرد: ۲/۱ دیوارهای خارجی؛ ۲/۲ دیوارهای داخلی؛ ۲/۳ سقف؛ ۲/۴ بام و متعلقات آن؛ ۲/۵ پنجره ها و پشت پنجره ها و متعلقات آن؛ ۲/۶ درها دروازاها؛ ۲/۷ پایه ها. ◀ اقدام کمکی، قطعات کوچک، و غیره: ۳/۱ لوله گذاری و سایر تجهیزات؛ ۳/۲ نوار چسب های سیل بندی، ورقه ها و نوردهای اسفنجی انعطاف پذیر؛ ۳/۳ ابزار محکم کننده؛ ۳/۴ لوازم اتصالات؛ ۳/۵ تجهیزات تهویه (به جز لوله ها)؛ ۳/۶ سایر قطعات کوچک.

◀ مهندسی داخلی: ۴/۱ واحدهای بهداشتی، ۴/۲ اشیاء بهداشتی؛ ۴/۳ لوازم یدکی بهداشتی و والوها؛ ۴/۴ تأسیسات الکتریکی و لوازم دیگر؛ ۴/۵ گرمایش.

◀ مبلمان و متعلقات: ۵/۱ مبلمان و لوازم جانبی؛ ۵/۲ سیستم های روشنایی و لوازم جانبی.

◀ کاربردهای ساختار: ۶/۱ بام و ساختارهای نگهدارنده، سقف های چراغانی شده؛ ۶/۲ چادر و لوازم پنوماتیک (بادی)؛ ۶/۳ مخازن گرمایشی نفتی، کشتی ها، سیلوها؛ ۶/۴ استخرهای شنا؛ ۶/۵ برج ها، دودکش ها، پلکان؛ ۶/۶ المان اتاق ها؛ ۶/۷ کلبه های پلاستیک.

ساختمانی که در آن پلاستیک به کار می رود به صورت ساختار پانلی (پوشش) بهتر طراحی می شود. مزیت اینها، کم وزن بودن است بنابراین بار روی ساختارهای فرعی سبک تر می شود بنابراین امکان ساختمان پیش ساخته فراهم می شود ← ۱۴-۱۷. در حال حاضر، ساختارهای پلاستیکی (بدون کاربرد سایر مواد) تنها می توانند وزن خود به علاوه وزن برف و فشار باد و احتمالاً بار اضافی به خاطر چرخش بندی را تحمل کنند. این موجب می شود فضاهای بیشتری به آسانی پوشش داده شوند ← ۱۹-۲۲.



۱ نورگیرها و نورگیری های بام های گنبدی

گنبد، نورگیرها، دریچه های دود و دودکش ها، به صورت واحدهای ثابت و یا متحرک، می توانند برای روشنایی و تهویه و برای تمیز کردن دود از اتاق ها، سالن ها و دیوارهای پله ها و غیره به کار بروند. همه این ها می توانند در صورت نیاز به صورت شیشه های پلاستیکی منعکس کننده گرما تأمین شوند.

اگر جهت گنبد به سمت شمال باشد (در نیم کره شمالی) از تابش نور خورشید و زندگی نور آن اجتناب می شود < ۴۰. استفاده از نورگیرهای لبه بلند < ۱، به خاطر زاویه های تند تابش نور خورشید، موجب کاهش نور زننده می شود. نورگیرهای گنبدی که برای تهویه به کار می روند باید در معرض باد باشند تا از ظرفیت استفاده از باد بهره ببرند. روزنه ورودی باید ۲۰٪ کوچکتر از روزنه خروجی باشد. با قرار دادن یک پنکه در لبه یک نورگیر می توان تهویه مناسب - با جریان هوای $150-1000 m^3/h$ - فراهم نمود.

نورگیرهای بام می توانند برای دسترسی به بام به کار بروند. باید به سطوح استخراج ایروپنایمیک سیستم های خروج دود توجه داشت. جهت دادن به هر واحد استخراج در زاویه ۹۰ درجه از واحد مجاور موجب می شود باد از همه جهت ها وارد شود. اگر جفت پنکه های استخراج در یک خط یا بر ضد جهت باد غالب قرار گرفته باشند واحد ها را پشت به باد رو به باد قرار دهید.

دریچه های خروج دود برای طبقاتی بلند تر از ۴ طبقه کامل مورد نیازند. عرض روزنه نورگیر می تواند تا ۵/۵۰ متر باشد و نوع خاص آن می تواند تا ۷/۵۰ متر باشد که دیگر نیازی به نگهدارنده اضافی ندارد.

سیستم های نورگیر، روشنایی پراکنده و فاقد نور زننده دارند < ۱۴. نورگیرهای شمالی با پرداختکاری سطحی الیاف شیشه تاب خورده، همه مزایای فنی مهم یک کارگاه که با نور شمالی روشن می شود را تضمین می کنند < ۱۳. بام های مسطح قدیمی را می توان با قرار دادن نورگیرهای لبه دار در جهت نور شمال اصلاح نمود.



50 x 1.00	1.00 x 1.00	1.20 x 1.50
60 x 1.50	1.00 x 1.50	1.20 x 2.40
60 x 60	1.00 x 2.00	1.50 x 1.50
60 x 90	1.00 x 2.50	1.50 x 3.00
90 x 90	1.00 x 3.00	1.80 x 2.70

نورگیر گنبد با لبه بلند



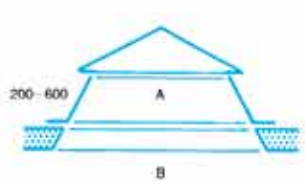
1.80 x 2.40	1.20 x 2.40	60 x 60
1.80 x 2.70	1.25 x 2.50	80 x 80
1.80 x 3.00	1.50 x 1.50	90 x 90
2.20 x 2.20	1.50 x 1.80	1.00 x 1.00
2.50 x 2.50	1.50 x 2.40	1.00 x 2.00
	1.80 x 1.80	1.20 x 1.20

نورگیر معمولی گنبد



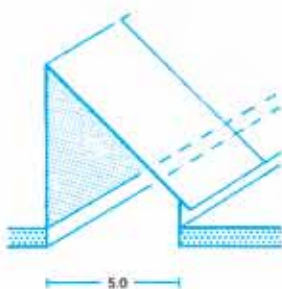
A = فضای نورگیر بام	B = درجه نورگیر بام
72 x 1.20 x 1.08	1.25 x 1.25
72 x 2.45 x 2.30	1.25 x 2.50
75 x 1.16 x 76	1.50 x 1.50

گنبد شمالی نور

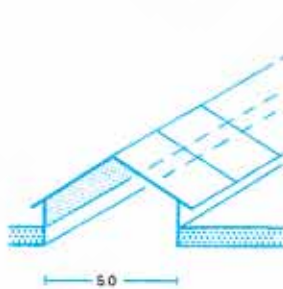


A	B	C	D
40	60 x 60	1.6	1.80 x 1.80
70	90 x 90	1.7	2.00 x 2.00
80	1.00 x 1.00	2.20	2.00 x 2.20
1.00	1.20 x 1.20	2.30	2.50 x 2.50
1.30	1.50 x 1.50	2.40	2.70 x 2.70

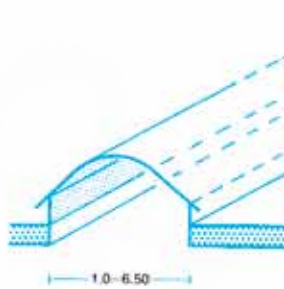
نورگیر هرمی بام



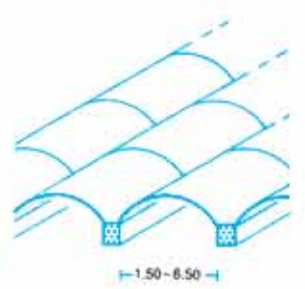
نورگیرهای یک لایه قبری پیوسته



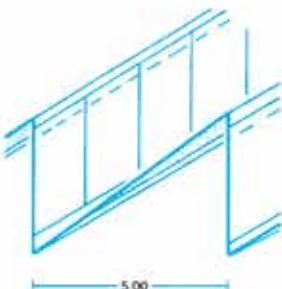
نورگیرهای پیوسته دولا یه قبری



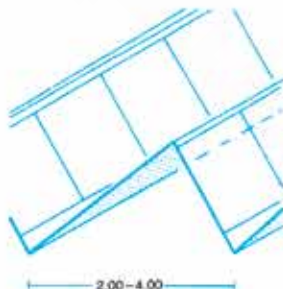
نورگیرهای شبکه ای پیوسته



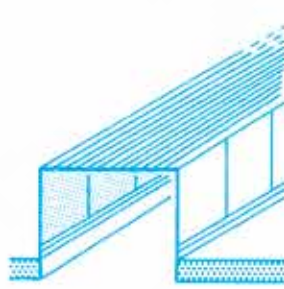
نورگیرهای چندتایی شبکه ای و پیوسته



نورگیر شمالی دندانه ای قائم با زاویه ی ۹۰ درجه



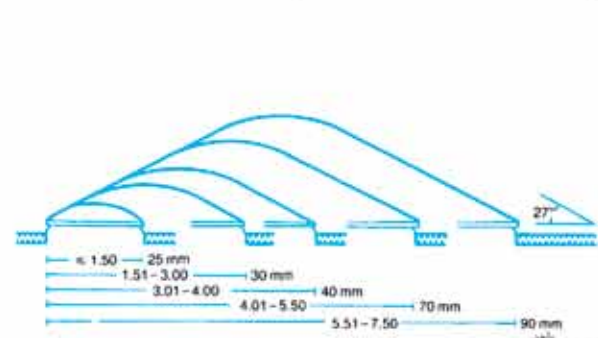
نورگیر شمالی دندانه ای با زاویه ی ۶۰ درجه



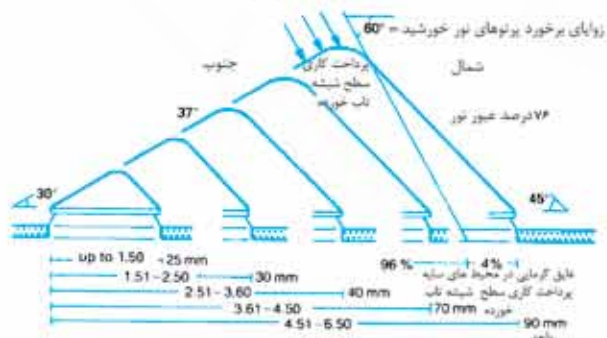
نورگیر صفحه نمایش با صفحات قائم



نورگیر صفحه نمایش با صفحات شیب دار



واحدهای دو جداره نورگیر بام



نورگیر پلی استری الیاف شیشه ای استحکام یافته دندانه دار

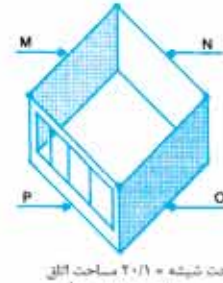
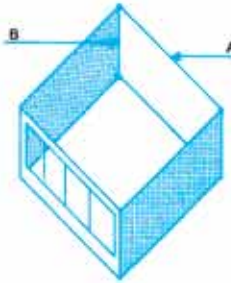
۱ اندازه پنجره ها:

اگر قرار است نور روز برای استفاده در یک اتاق ضروری باشد پس لاجرم وجود پنجره ها ضروری است. روزنه های ساده برای نور روز با خصوصیات سبک دار و مخصوصی - از پنجره های قوس دار نیمه مدور سبک رومی گرفته تا پنجره های سبک باروک که دورشان تزئینات استادانه بسیاری انجام شده - ساخته شده اند. در مناطق شمالی کوهپایه های آلپ که فرهنگ اروپایی دارند شکل پنجره ها ، ویژگی های خاصی را نشان می دهند. برخلاف مناطقی که فرهنگ و آب و هوای مدیترانه ای دارند زندگی روزمره در داخل خانه ها سپری می شود. بنابراین مردم به نور روز وابسته بودند زیرا نور مصنوعی گران بود و تهیه روشنایی مناسب برای یک اتاق در طول مدت تاریکی شب ، خارج از توان بیشتر مردم محلی بود.

همه محیط های کاری به یک پنجره نیاز دارند که رو به دنیای بیرون باز شود. فضای پنجره ای که نور از آن عبور می کند باید حداقل $\frac{1}{20}$ مساحت سطح کف در فضای کار باشد. کل عرض همه پنجره ها باید تا حداقل $\frac{1}{10}$ کل عرض همه دیوارها باشد یعنی $(M + N + O + P) \geq \frac{1}{10} A$.

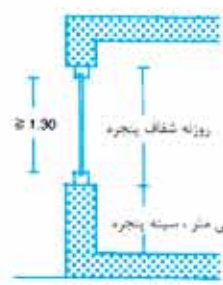
برای اتاق های کار که ارتفاع شان $\frac{3}{5}$ متر یا بیشتر است سطح عبور نور پنجره باید حداقل ۳۰ درصد سطح دیوار بیرونی باشد یعنی $A \times B \leq 0.3 \times e$. در اتاق های کار که ابعادشان به اندازه ابعاد اتاق نشیمن است باید قوانین زیر اعمال شوند. حداقل ارتفاع سطح شیشه ، $\frac{1}{3}$ متر ≥ 3 .

ارتفاع کلی همه پنجره ها باید 50% عرض اتاق کار باشد یعنی $R = Q \times 0.5 \geq 4$. هنگامیکه اندازه پنجره را برای اتاق نشیمن محاسبه می کنید، مساحت کف اتاق و زاویه تابش نور باید در نظر گرفته شوند ≤ 5 . در این جا الف. حداقل اندازه پنجره برای یک اتاق نشیمن به عنوان درصد مساحت کف اتاق ، ب. اندازه حداقل برای پنجره آشپزخانه، ج. حداقل اندازه برای سایر اتاق ها است. زاویه تابش نور «d» است. هرچه زاویه تابش بیشتر باشد لازم است اندازه پنجره بزرگتر باشد. وقتی خانه های هم جوار نزدیک تر و بلندتر هستند ، هرچه زاویه تابش بزرگتر باشد مقدار نور نفوذ کننده به اتاق کمتر می شود. پنجره های بزرگتر ، این مقدار کاهش نور را جبران می کنند. مقررات ساختمان سازی هلند، اندازه های پنجره ها در رابطه با زاویه تابش نور را مشخص می کنند.



مساحت شیشه $2 \times 1 =$ مساحت اتاق
عرض پنجره $\frac{1}{20} = (M + N + O + P)$

اندازه های پنجره در ساختمان های صنعتی $B \times A \times 0.3 \leq$ اندازه پنجره



عرض روزنه پنجره $R \times 0.5 \leq Q$

مقطع نمای خارجی

مثال:

الف برای یک آپارتمان: زاویه تابش نور 30° درجه - 18° درجه
ب - اندازه لازم برای پنجره در اتاق نشیمن
ج - 17% مساحت کف اتاق برای اندازه پنجره کافی است.
شیب سطح بام معلوم است. یک لوگیر بام یا شیب 0 درجه لازم است تنها 20% اندازه یک پنجره قائم باشد تا اتاق به طور یکسانی روشن باشد - به هر حال ، چشم اندازی وجود ندارد پنجره ها کلاً از نظر عایق ، ضعیف ترین نقطه هستند به این دلیل بهتر است - تا حدی که دریافت گرمای نور خورشید کم شود - اتاق پنجره های کوچک تری داشته باشد
موقعیت خانه، مثل اندازه پنجره و شیب سطح پنجره ، نقش مهمی دارد. یک خانه جدا، در مقایسه با یک خانه در مرکز شهر، با همان مساحت پنجره ، نور بیشتری دریافت می کند.



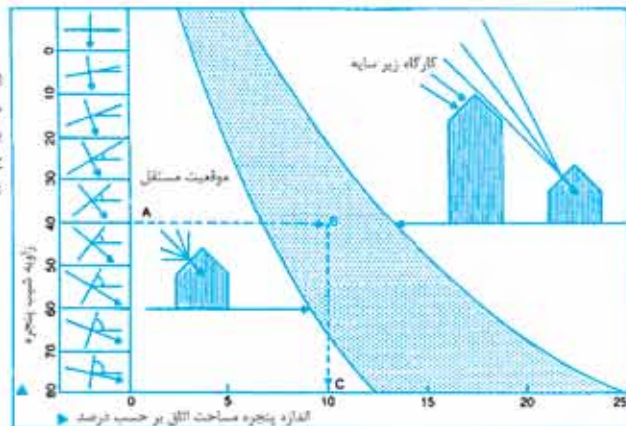
اندازه های پنجره در ساختمان های محلی

مثال: ۱ - ۲

الف شیب یک پنجره بام به اندازه 40° درجه
ب - خانه جدا نیست و در جایی هم که بسیار سایه گیر باشد قرار ندارد
ج - 10% از مساحت سطح اتاق برای اندازه پنجره کافی است.

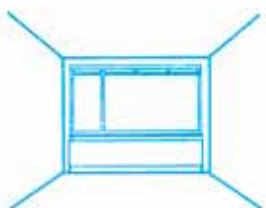


پنجره بام

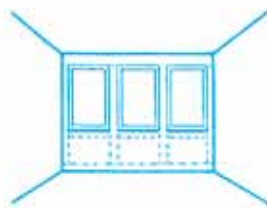


اندازه های پنجره

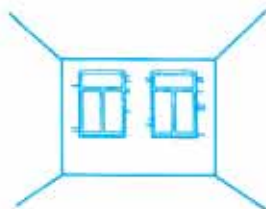
تأثیر بر روی عرض



۱ برای دیوارهای سنگی



۲ برای دیوارهای آجری



۳ برای ساختمانهای دارای الوار کوتاه



۴ برای ساختار چارچوب فولادی - برای بتن آرمه

تأثیر بر روی ارتفاع



۵ برای چشم انداز زیبا و ایوان



۶ اتاق های دارای چشم انداز



۷ ارتفاع معمولی پنجره



۸ دفتر کار



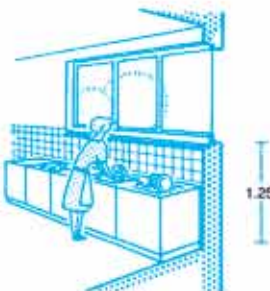
۹ نور گیر بام ، مثلاً برای دفتر نقشه کشی



۱۰ رخت کن



۱۱ دفتر کار (بایگانی)



۱۲ شیزخانه



۱۳ زردپائور های نوکار (انتقال گرما) به ورود انحراف هوا نیاز دارند



۱۴ خوردن هوای خنک و گرم به فردی که در اتاق نشسته (نا سالم)



۱۵ کنترل درب آویخته پنجره ها : تهویه بهتر

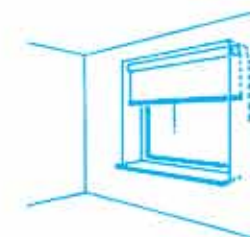


۱۶ ورود هوای خنک به اتاق : خروج هوای گرم

پرده کرکره و پرده ها



۱۷ کرکره ونیزی



۱۸ پرده فشر دار قرقره ای پارچه ای یا پلاستیکی



۱۹ کرکره های عمودی ، پرده های کرکره ای



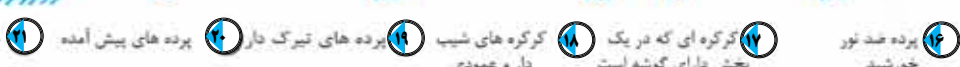
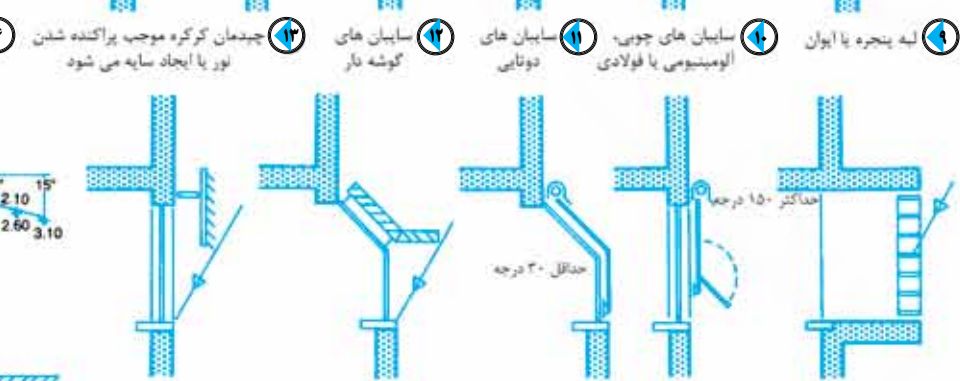
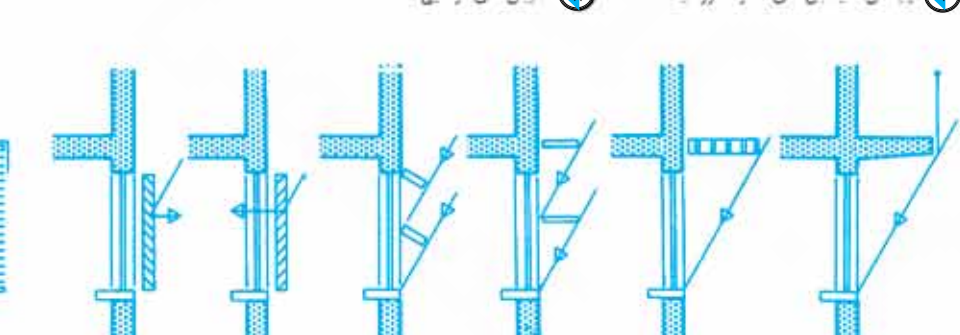
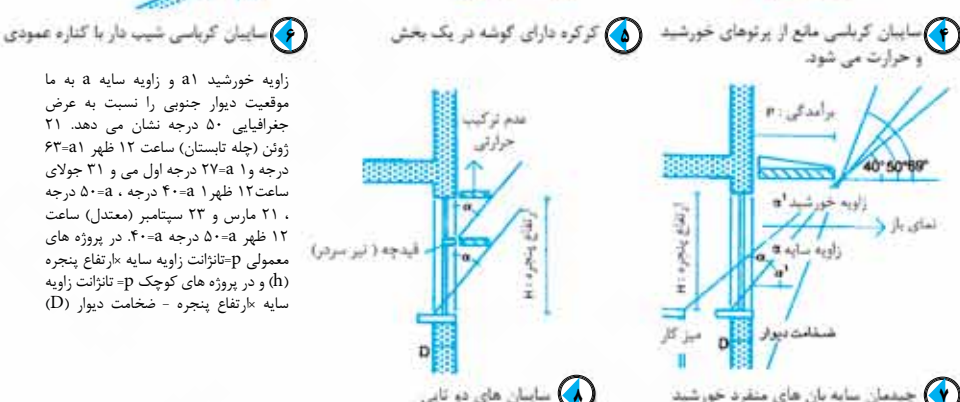
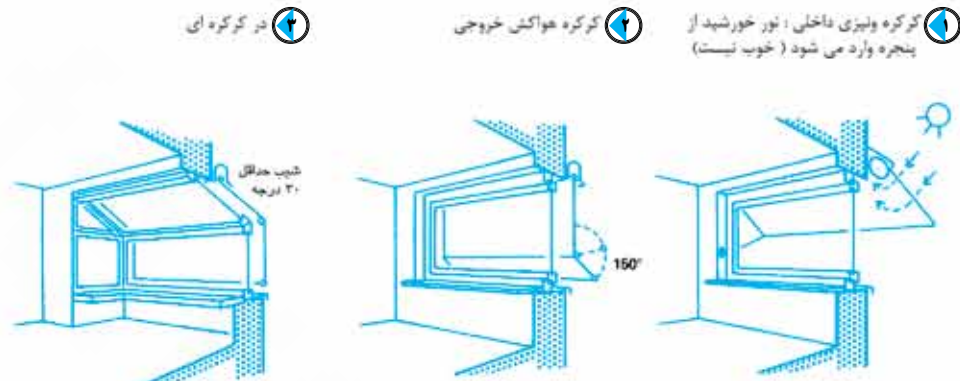
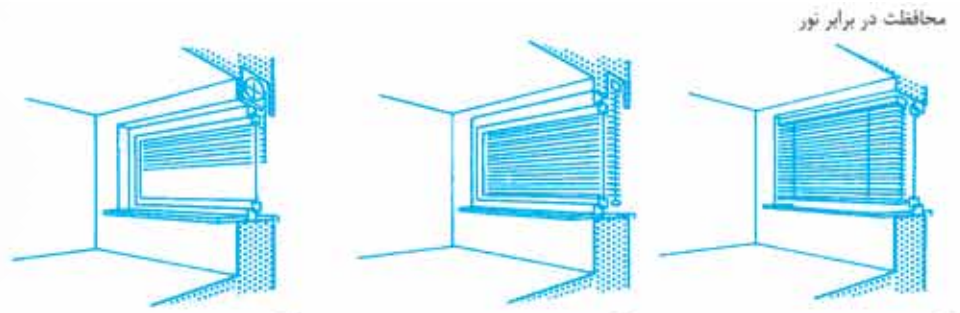
۲۰ در گوشه دیوارها فضای کافی برای پرده ها بگذارید

❶ پنجره ها: سایبان

اقدامات محافظتی باید مانع از نور زننده خورشید شوند و جریان حرارت نور خورشید را تنظیم کنند. در اقلیم های معتدل، روزنه پنجره بزرگ برای تابش شدید اما پراکنده نور خورشید ترجیح داده می شوند حال آنکه در مناطق حاره روزنه های کوچک پنجره هنوز هم برای ورود نور کافی هستند.

کرکره های ونیزی ← ۱۳ (با نوارهای صاف چوبی، آلومینیومی یا پلاستیکی)، درهای کرکره ای، پرده های فنر دار قرقره ای و کرکره هایی که در بخشی دارای گوشه هستند مفید می باشند و می توان آنها را به طور دلخواه تنظیم کرد. وسایل ثابت خارجی کمتر ارتجاعی هستند تا وسایل جمع شدنی یا قابل تنظیم. کرکره های عمودی پانل ← ۱۵ (چه ثابت چه گردان حول یک محور یا نرده باریک) برای سطوح بلند یا پوشه دار پنجره ها مناسب هستند. گرمایی که از جلوی یک ساختمان برمی خیزد باید راه خروج داشته باشد و نباید با پرده های خارجی مسدود شود و یا از طریق نورگیرهای باز وارد ساختمان شود.

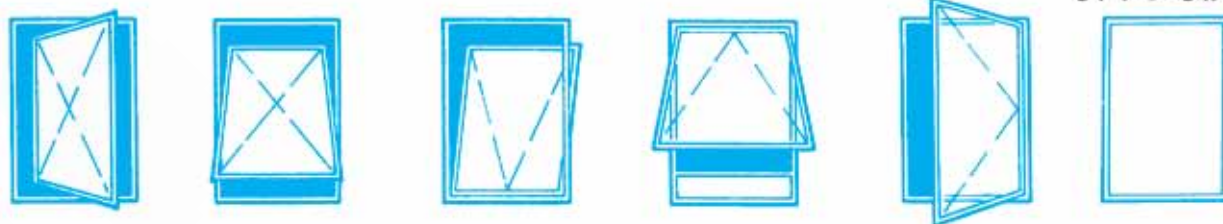
سایبان های داخلی در مقایسه با سایبان های خارجی برای کاهش حرارت خورشید چندان مؤثر نیستند زیرا حرارتی را که جذب می کنند در اتاق آزاد می شود.



درها و پنجره ها

پنجره‌ها: انواع و ابعاد

روش های باز کردن



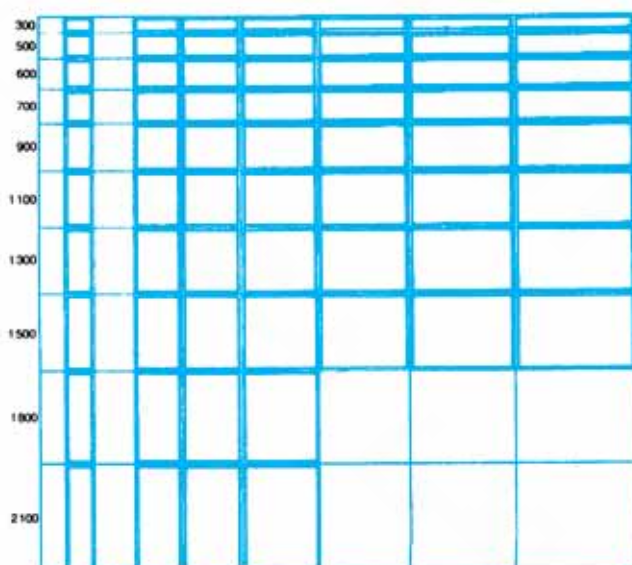
1. نور ثابت
2. پنجره لولادار، آویخته از کنار
3. پنجره لولادار، آویخته از بالا
4. پنجره لولادار، آویخته از پایین
5. گردان به طور افقی
6. گردان به طور عمودی



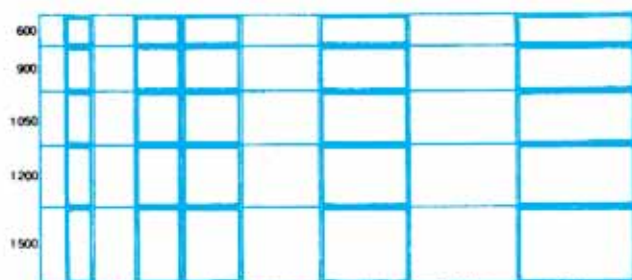
7. ریلی عمودی
8. ریلی افقی
9. جهش متیل
10. برآمده، آویخته از بالا
11. هواکش



درها و پنجره‌ها



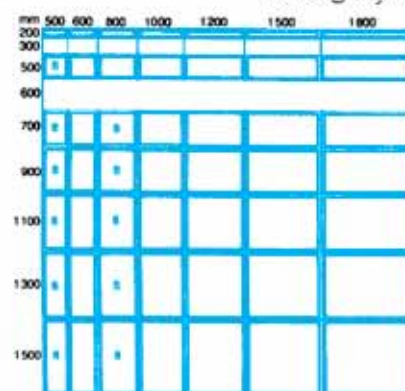
12. دامنه های پنجره از پنجره های فولادی گرفته تا BS ۴۸۷۲ - با دامنه انواع پنجره های ریل دار عمودی و افقی



نکته: شکل های فوق تنها برای راهنمایی درباره اندازه های کلی هستند. تفاوتی میان انواع درچه های نور وجود ندارد. برخی اندازه ها، چراغ های ثابت تنها (اگر تعیین شده باشند) در دامنه های استاندارد قابل حصول می باشند.

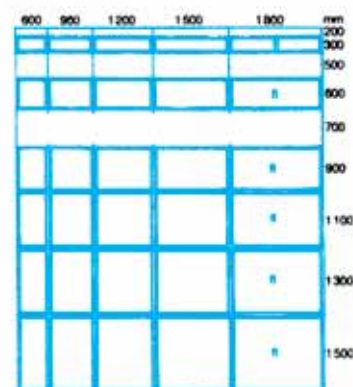
13. اندازه های متریک هماهنگ ابعاد برای پنجره های چوبی انطور که اتحادیه کارگاههای چوب بری بریتانیایی توصیه نموده است.

اندازه های هماهنگ



نکته: دامنه متریک مدل ۱۰۰ و BS شامل درها و چراغ های مرکب مربوطه (نشان داده نشده اند) می شود. fl = چراغ های ثابت

14. دامنه پنجره ها از پنجره های فولادی گرفته تا BS ۹۹۰: بخش ۲ و برای دامنه متریک مدل ۱۰۰ انطور که انجمن پنجره های فولادی ارائه نموده است.



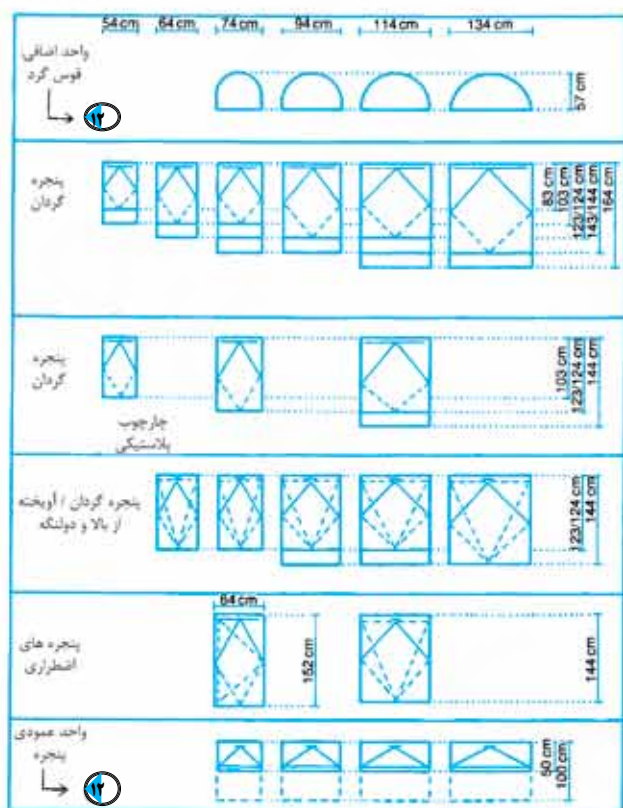
نکته: این دامنه شامل ارتفاع ۱۸۰۰ و ۱۲۰۰ با چراغ های ثابت نیز می شود. ارتفاع ۲۱۰۰ شامل درها می شود.

15. دامنه متریک ترجیح داده شده پنجره های فولادی W۲۰ انطور که انجمن پنجره فولادی مشخص کرده است.

۱ پنجره های سقف

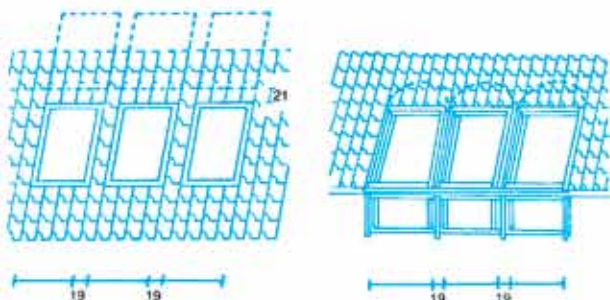
در تنظیم اندازه های پنجره ها، باید میزان مطلوب نور روز نسبت به کاربرد اتاق، فاکتور تعیین کننده ای باشد. برای مثال، مقررات ساختمان سازی برای اتاق های نشیمن، برای حداقل مساحت پنجره، مقدار $\frac{1}{8}$ مساحت کف را لازم می داند. ۱۱←

پنجره های بزرگ موجب می شوند اتاق های نشیمن راحتی بیشتری داشته باشند. عرض پنجره در اتاق های دیگر را می توان طبق فاصله میان تیرهای عرضی طاق انتخاب کرد. می توان با دربرشمردن لبه های تیرهای عرضی طاق، اتاق های نشیمن را دارای پنجره های بسیار بزرگ نمود. بام های شیب دار به پنجره های کوتاهتری نیاز دارند حال آنکه بام های صاف تر به پنجره های بلندتری نیاز دارند. پنجره های بام را می توان با استفاده از درزگیرهای پیش ساخته مخصوص بهم متصل نمود و می توان با قرار دادن آنها در کنار یکدیگر یا در بالای یکدیگر آنها را منظم کرد ← ۱۲ + ۱۳.



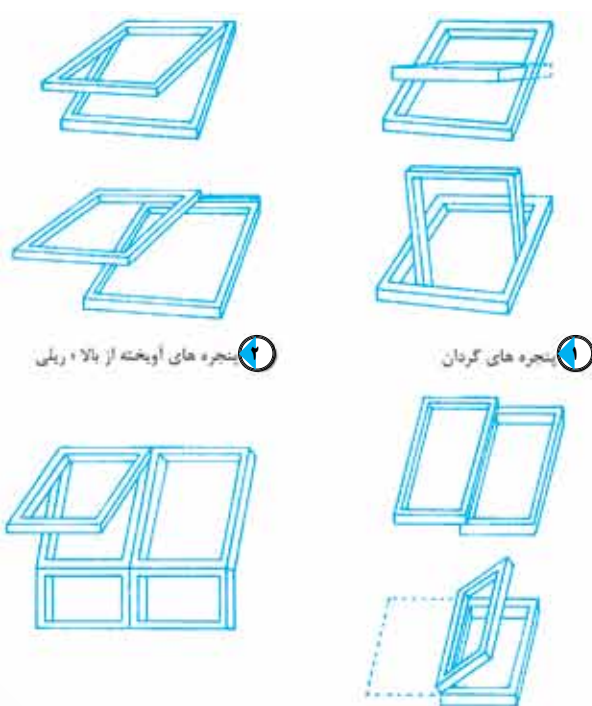
۱۲ اندازه های پنجره

۱۳ محاسبه اندازه پنجره، مربوطه به مساحت کف



۱۴ جایگزین با بالایی یکی دیگر

۱۵ ردیف پنجره ها با واحدهای عمودی پنجره ها، ۱۰

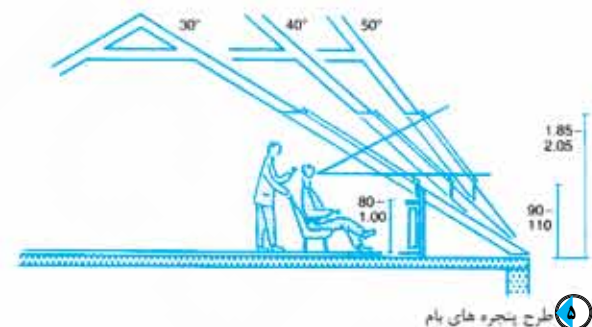


۱۶ پنجره های آویخته از بالا، ریلی

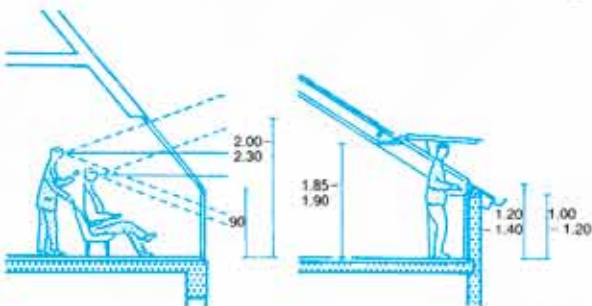
۱۷ پنجره های گردان

۱۸ پنجره های ریلی، قرار اضطراری

۱۹ پنجره آویخته از بالا با واحد عمودی، ۱۲

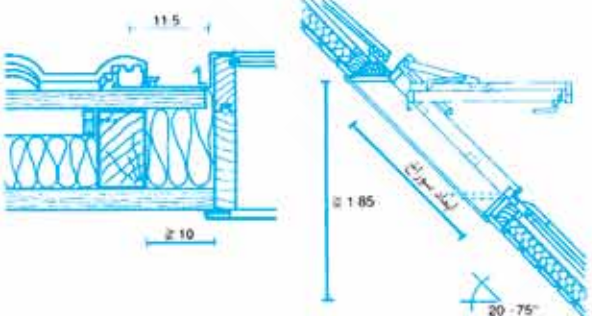


۲۰ طرح پنجره های بام



۲۱ با واحد عمودی

۲۲ بر پیش آمدگی های لبه بام



۲۳ مقطع افقی

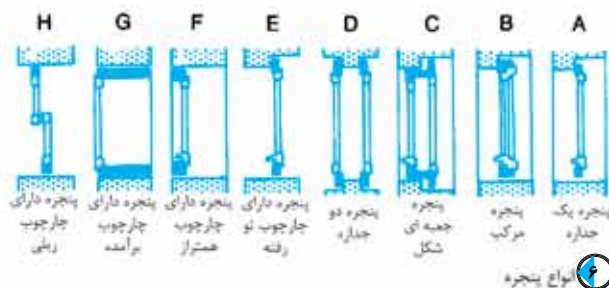
۲۴ مقطع گزیده های نوکاز ساختمان

1 پنجره ها: ساختمان

تکه های چوبی برای تراشکاری، قرقره و شیب و شیب دار کردن پنجره ها دارای استاندارد هستند. پنجره ها را طبق لولاهایشان A-D ← و یا طبق چارچوبشان H-E ← طبقه بندی می کنند. سفارش های بسیار برای ساخت پنجره (مثلاً محافظت در برابر گرما و صدا) موجب شده دامنه وسیعی از طرح ها و اشکال پنجره به وجود آید ۱-۵. پنجره های بیرونی و پنجره های فرانسوی باید حداقل مجهز به عایق و یا شیشه دوجداره باشند. ضریب انتقال گرما در یک پنجره نباید از حد $3/1w/m^2k$ تجاوز کند.



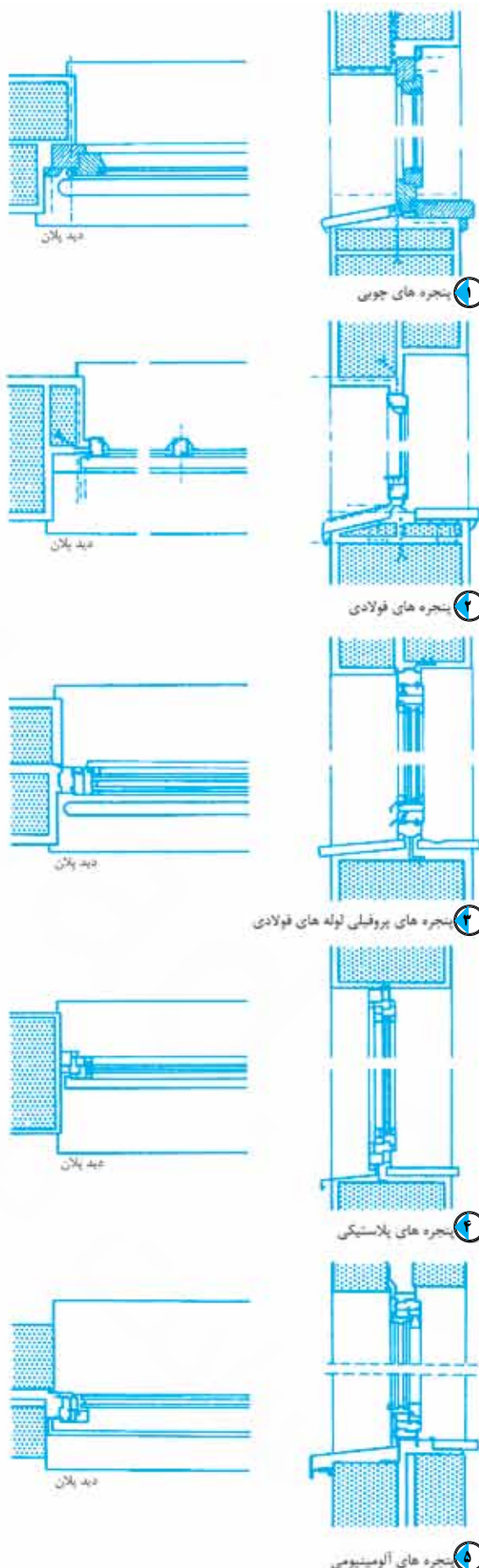
درها و پنجره ها



7	6	5	4	3	2	1
برای پنجره ها و درهای فرانسوی، از جمله چارچوب های مواد گروه						توصیف شیشه کاری
3	2.3	2.2	2.1	1		
با استفاده از شیشه معمولی						
شیشه یک جداره						1
4.1	3.6	3.3	3.2	2.9	3.4	شیشه دو جداره: $mm A < \text{فاصله} \leq mm 6$
4.0	3.4	3.2	3.0	2.8	3.2	شیشه دو جداره: $mm A < \text{فاصله} \leq mm 10$
3.8	3.3	3.1	2.9	2.6	3.0	شیشه دو جداره: $mm A < \text{فاصله} \leq mm 10$
3.4	2.8	2.6	2.5	2.2	2.4	شیشه سه جداره: $mm A < \text{فاصله} \leq mm (2 \times) 6$
3.2	2.7	2.5	2.3	2.1	2.2	شیشه سه جداره: $mm A < \text{فاصله} \leq mm (2 \times) 8$
3.2	2.7	2.4	2.3	2.0	2.1	شیشه سه جداره: $mm A < \text{فاصله} \leq mm (2 \times) 10$
3.7	3.2	2.9	2.7	2.6	2.8	شیشه دو جداره با فاصله بین ۲۰ mm الی ۱۰۰ mm
3.1	2.6	2.4	2.2	1.9	2.0	شیشه دو جداره با واحد شیشه ای (شیشه معمولی، شکاف هوا بین ۱۰ mm الی ۱۶ mm بین صفحات شیشه) با فاصله ۲۰ mm الی ۱۰۰ mm
2.7	2.2	1.9	1.8	1.5	1.4	شیشه دو جداره با واحد شیشه ای (شیشه معمولی، شکاف هوا بین ۱۰ mm الی ۱۵ mm بین صفحات شیشه) با فاصله ۲۰ mm الی ۱۰۰ mm
3.5						مبارز ساخته شده از آجرهای شیشه ای یا آجرهای متبک شیشه ای

۱- ضریب هدایت گرما برای پنجره هایی که در آنها نسبت چارچوب پنجره بیش از ۵۰٪ از مساحت کلی باشد (مثلاً تأسیسات شیشه ای مغازه ها) می تواند جایگزین ضریب هدایت گرما شود.
۲- طبقه بندی چارچوب پنجره ها به سه گروه مواد ساختار چارچوب پنجره از ۱ الی ۳ به شرح زیر انجام می شود:
گروه ۱: پنجره هایی که چارچوب چوبی، پلاستیکی و ترکیبات چوبی (مثلاً آلوار چارچوب پنجره با پوشش آلومینیومی) دارند و فاقد هرگونه مشخصه ویژه هستند - و یا اگر در آزمایش ها ثابت شود ضریب هدایت گرمایی چارچوب $C/2.0 W m^2 K^{-1}$ باشد، اگر پروفیل طرح پلاستیک به صراحت توصیه شده باشد و هر نوع اجزای فلزی احتمالی، فقط برای اهداف تزئینی به کار بروند، بخش های NB پنجره های پلاستیکی فقط جزو گروه ۱ به حساب می آیند.
گروه ۲: پنجره هایی که چارچوب آنها از جنس فلز عایق بندی شده در برابر حرارت و یا قسمت های بتنی است اگر در آزمایش ها ثابت شود، ضریب هدایت گرما $C/2.8 W m^2 K^{-1}$ است.
گروه ۳: پنجره هایی که چارچوب آنها از جنس فلز عایق بندی شده در برابر حرارت و یا قسمت های بتنی است اگر در آزمایش های ثابت شود ضریب هدایت گرما $C/3.6 W m^2 K^{-1}$ است.

مقادیر هدایت گرما برای شیشه های پنجره ها و درهای فرانسوی و چارچوب های آنها



۱ پنجره : ساختمان

طراحی انواع پنجره ها باید نیازهای فنی قطعات مربوطه در ساختمان را برآورده سازد. موارد اصلی شامل اندازه، شکل، تقسیمات، روش باز کردن پنجره ، مواد چارچوب و پرداخت کاری سطح می باشند. تهویه، عایق صوتی و گرمایی، مقاومت در برابر آتش سوزی و موارد کلی ایمنی (از جمله کاربرد شیشه ایمن) باید در نظر گرفته شوند. طراحی بخش ها ، و موقعیت و نوع سیل بندی ، برای تضمین سیل بندی در برابر جذب آب و جمع شدن طولانی مدت آب از اهمیت خاصی برخوردار هستند. قطعات توکار مثل چارچوب در کرکره ای، به سیل بندی پنجره و دریچه های خروجی باید با عایق کاری نوین پنجره ها $\leq 10-12$ و همچنین با سایر ویژگی های فنی مطابقت داشته باشند.

نوع پنجره	میزان مقاومت در برابر سورتن	میزان مقاومت در برابر سورتن	میزان مقاومت در برابر سورتن
0	≤ 10	0	0
I	10-50	I	51-55
II	50-200	II	56-60
III	200-1000	III	61-65
IV	1000-3000	IV	66-70
V	3000-5000	V	> 70

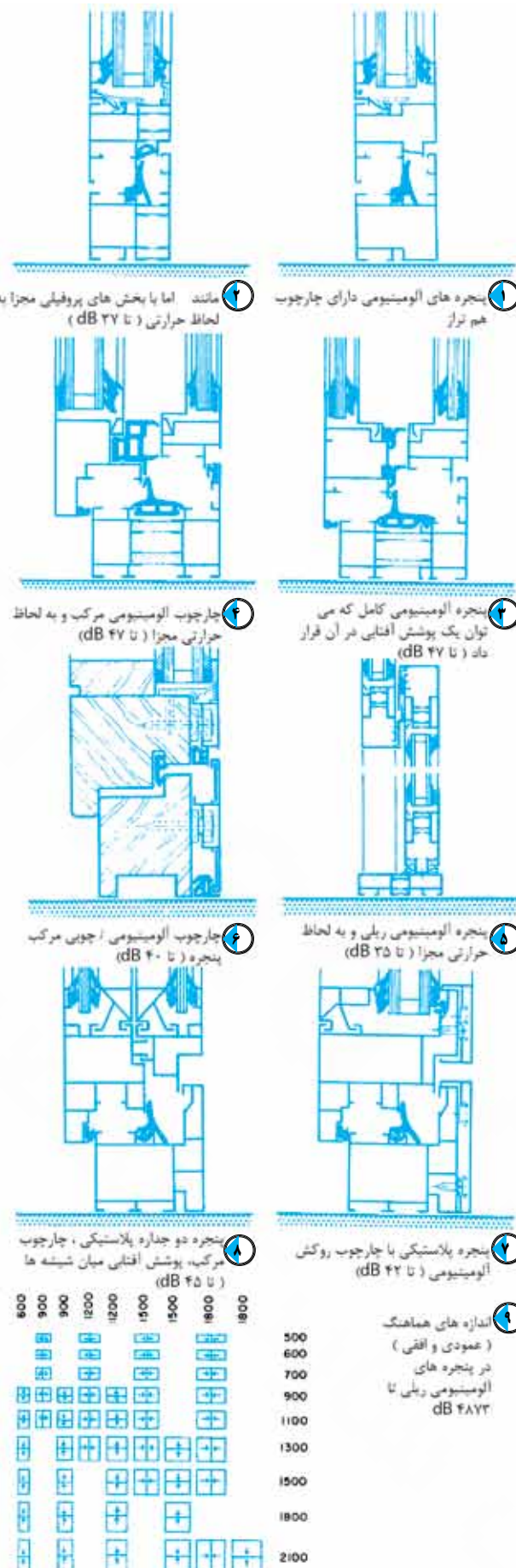
مقادیر برآورد برای دیوارهای خارجی به کار می رود و اگر ≥ 10 از کل سطح دیوار خارجی را تشکیل دهند باید برای پنجره ها به کار بروند

۱ انتخاب عایق کاری صوتی

۲ مقدار بلند است؟

طبقه عایق کاری نوین	کمیت عایق کاری نوین (dB)	توضیحات برای راهنمایی در زمینه ویژگی های پنجره ها و تجهیزات تهویه
6	50	پنجره های صندوقی با چارچوب های تو رفت و سیل بندی شده مخصوص و فاصله زیاد بین صفحات شیشه شیشه نوع ضخیم
5	45-49	پنجره های صندوقی دارای شیشه ضخیم و سیل بندی مخصوص، فاصله زیاد بین چارچوب و شیشه ؛ پنجره های دارای شیشه مرکب دو جداره و چارچوب های مجزا ، سیل بندی مخصوص، بیش از 100 mm بین صفحات شیشه و شیشه کاری ضخیم
4	40-44	پنجره های صندوقی با سیل بندی اضافی و چگالی متوسط شیشه کاری ؛ پنجره های مرکب دو جداره با سیل بندی مخصوص، بیش از 100 mm بین صفحات شیشه و شیشه کاری ضخیم
3	35-39	پنجره های صندوقی بدون سیل بندی اضافی و دارای چگالی متوسط شیشه کاری ؛ پنجره های مرکب دو جداره با سیل بندی اضافی ؛ واحدهای شیشه کاری دو جداره محکم؛ شیشه 12 میلیمتری در پنجره های ثابت یا پنجره های سیل بندی شده
2	30-34	پنجره های مرکب با سیل بندی اضافی و چگالی متوسط شیشه کاری ؛ واحدهای دو جداره شیشه ای ضخیم در پنجره های ثابت یا سیل بندی شده ؛ شیشه 6 میلی متری در پنجره های ثابت یا سیل بندی شده
1	25-29	پنجره های دو جداره با سیل بندی اضافی و چگالی متوسط شیشه کاری ؛ واحدهای دو جداره ظریف شیشه کاری در پنجره های فالد سیل بندی اضافی
0	20-24	پنجره های سیل بندی شده با واحدهای شیشه ای یک جداره و واحدهای دو جداره شیشه ای

۳ طبقه بندی عایق صوت برای پنجره ها



درها و پنجره ها

۱ سیستم جرثقیل پنجره ها: تمیز کردن

کمربندهای ایمنی با نوار، کابل های ایمنی یا دستگاههای ایمنی برای کار در ارتفاع باید برای جلوگیری از خطر سقوط به کار بروند ۱.

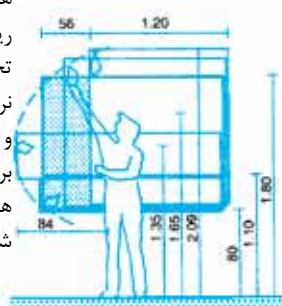
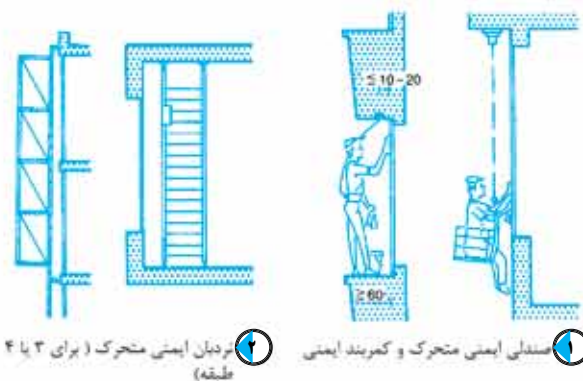
جرثقیل های نمای بیرونی و تجهیزات متحرک (دسترسی به شیشه های ثابت را ممکن می سازند) برای تمیز کردن پنجره ها و نماهای بیرونی ۸-۱۱ برای کارهای نگهداری و تعمیرات موجود می باشند (بنابراین هزینه داربست سازی ، پس انداز می شود). اگر (جرثقیل ها) در زمان مناسب آماده شوند می توان آنها را برای انجام خرده کاری های ساختمان سازی (مثل نصب کرکره ها، نصب پنجره ها و غیره) به کار برد. در صورت وقوع آتش سوزی، با کمی تغییرات، می توان جرثقیل های نمای خارجی و تجهیزات دسترسی را به عنوان ابزار نجات به کار برد. گزینه های موجود شامل نردبان های متحرک ریلی، تجهیزات جرثقیل بدون ریل بام و دارای اتاقک و یک جرثقیل ریلی بام و دارای اتاقک و متصل به سطح بام یا نرده های بام می شوند.

تجهیزات نردبان آلومینیومی آویخته (برای دسترسی به نمای خارجی) ۲ شامل یک نردبان ریلی متحرک آویخته می باشد. عرض این نردبان ۷۲۴ mm یا ۸۴۰ mm و طول کلی آن با توجه به شکل ساختمان ، حداکثر ۲۵ متر است. حداکثر بار ایمن برای کار (S.W.L) ۲۰۰ کیلوگرم است (یعنی دو نفر به علاوه خود دستگاه). جایگزین های دیگری هم موجود می باشند مثل تخته پل های نگهدارنده ۵ و بالکن های شستشو ۶.

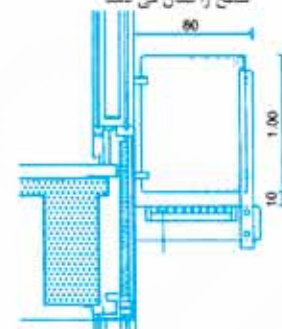
نوع ساختمان	پنجره ی بیرونی	پنجره ی سقفی
اتارات	هر سه ماه	هر ۱۲ ماه
اتارات دولتی	هر دو هفته	۳ ماه
مغازه ها	هر هفته (داخل دو هفته)	۶ ماه
مغازه ها (خیابان های بلند)	روزانه	۳ ماه
بیمارستان ها	۳ ماه	۶ ماه
مدارس	۳-۴ ماه	۱۲ ماه
هتل ها (درجه یک)	۲ هفته	۳ ماه
کارخانه ها (کارهای ظریف و دقیق)	۴ هفته	۳ ماه
کارخانه ها (صنایع سنگین)	۳ ماه	۶ ماه
خانه شخصی	۴-۶ هفته	-

* پنجره های طبقه هر کف اغلب باید تمیز شوند

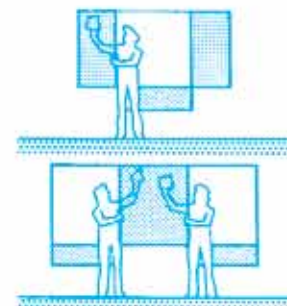
۲ نواصل زمانی تمیز کردن پنجره ها



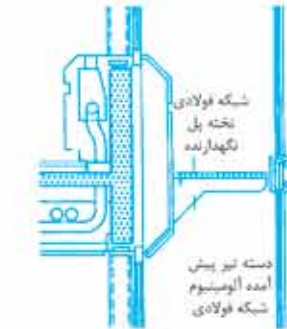
۳ سایه ، مساحت قابل قبول تمیز کردن سطح را نشان می دهد



۴ سکوی شستشو



۵ تخته پل نگهدارنده



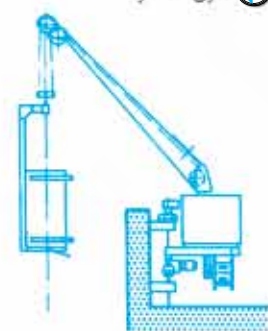
۶ جرثقیل های سکوئی کار



۱ دو بازوی متحرک مستقل



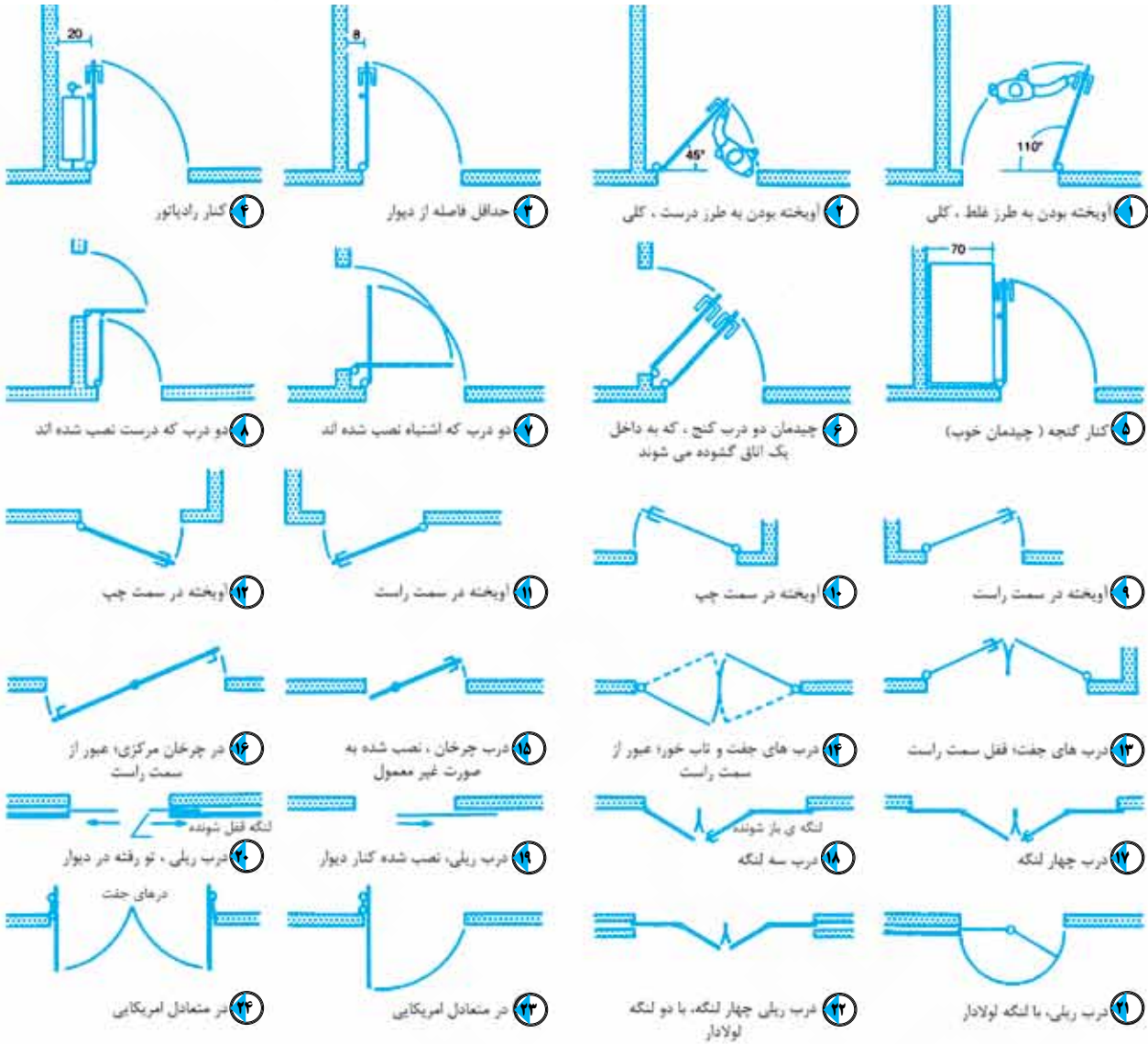
۲ کار بازوی متحرک متوازی



۳ جرثقیل حمل کننده یک نفر برای نمای خارجی



۴ جرثقیل های سکوئی کار

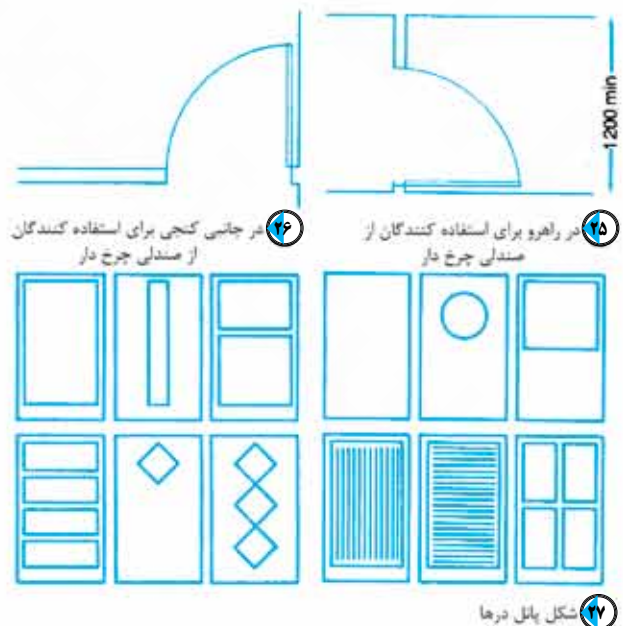


درها و پنجره‌ها

درهای داخلی باید طوری نصب شوند که از فضای اتاق بتوان حداکثر استفاده را برد ← ۸-۱. انتخاب میان باز شدن در به سمت داخل و یا خارج، مهم است. معمولاً درها به سمت داخل اتاق باز می شوند ← ۲۵. اسامی درها با توجه به ساختمان، موقعیت و هدف انتخاب شده اند. باز کردن یک در متعادل به نیروی کمی نیاز دارد و این در برای راهروها مناسب است ← ۲۳ + ۲۴.

عرض در با توجه به کاربرد آن و اتاقی که در به طرف آن باز می شود بستگی دارد. حداقل عرض داخلی در، ۵۵ سانتی متر است. در ساختمان های مسکونی، عرض استاندارد درب بدین شرح می باشد. درهای یک صفحه ای: درهای اصلی اتاق تقریباً ۸۰ سانتی متر؛ درهای کمکی اتاق تقریباً ۷۰ سانتی متر؛ درهای جلویی آپارتمان تقریباً ۹۰ سانتی متر؛ درهای جلویی خانه ها تا ۱۱۵ سانتی متر. درهای دو لنگه: درهای اصلی اتاق تقریباً ۱۷۰ سانتی متر؛ درهای جلویی ۱۴۰-۲۲۵ سانتی متر. ارتفاع در حداقل ۱۸۵ سانتی متر است اما معمولاً ۱۹۵-۲۰۰ سانتی متر است. برای درهای اضطراری یا خروجی های اضطراری، درهای ریلی و درهای چرخان را به کار نمی برند زیرا در مواقع اضطراری ممکن است مسیر را مسدود کنند.

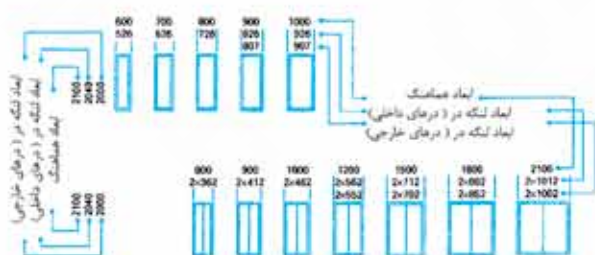
افراد معلول به شرایط خاصی نیاز دارند. حداقل عرض مناسب در برای حرکت معلولین، ۸۰ سانتی متر است. این عرض برای افرادی که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند خیلی باریک است اما معمولاً عرض ۹۰ سانتی متری کافی است. کنار در باید فضای کافی برای قراردادن صندلی چرخ دار وجود داشته باشد. عرض راهروها نباید کمتر از ۱۲۰ سانتی متر باشد تا افرادی که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند بتوانند برای باز کردن یک در، در انتهای یک راهرو یا در کنار راهرو، جای مناسبی داشته باشند. درب انتهای راهرو باید، برای فراهم بودن حداکثر فضا در کنار دستگیره، به اندازه کافی جدا داشته باشد. اگر دری، در گوشه اتاقی قرار گیرد باید لولای آن در طرف نزدیک گوشه نصب شده باشد ← ۲۵.



اندازه جای خالی در دیوار برای در < ۱، همان اندازه استاندارد و اسمی ساختمانی است. اگر در موارد استثنائی، اندازه‌های دیگری مورد نیاز باشند اندازه استاندارد ساختمانی برای آنها باید مضرب کل عدد ۱۲۵ میلی متر (طبق استاندارد بریتانیا ۱۰۰ میلیمتر) باشد. چارچوب‌های فولادی را می‌توان به صورت چارچوب‌های راست دست یا چپ دست به کار برد < ۱۰.

اندازه استاندارد و اسمی ساختمانی	اندازه کلی و استاندارد در	اندازه فاق چوب در، عرض فضای خالی در، فاق چوب	اندازه چارچوب در
اندازه فاق چوب در، عرض فضای خالی در، فاق چوب	اندازه کلی و استاندارد در	اندازه فاق چوب در، عرض فضای خالی در، فاق چوب	اندازه چارچوب در
1	875	1875	800
2	625	2000	610
3	750	2000	735
4	875	2000	860
5	1000	2000	985
6	750	2125	735
7	875	2125	860
8	1000	2125	985
9	1125	2125	1110

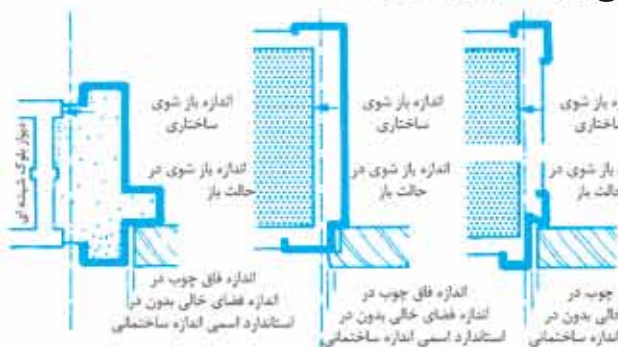
۱. پاتل‌های استاندارد فاق چوب در و چارچوب‌های در



۲. اندازه‌های درهای خارجی و داخلی برای BS 4748: بخش ۱



۳. انواع استاندارد چارچوب فولادی



۴. چارچوب کاملاً پوشش دار

۵. پوشش مرکب و چارچوب تیرک اصلی

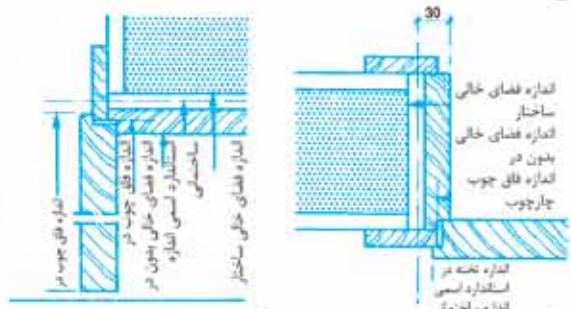
۶. چارچوب تیرک اصلی

625	750	875	1000	1125	1250	1750	2000	2500	
									1875
									2000
									2125
									2250
									2500

جدول کاربرد ویژه درب

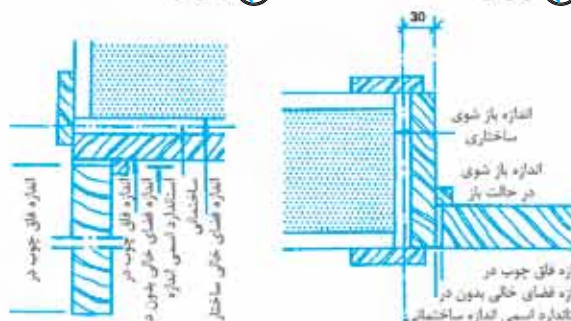
اندازه‌های دلخواه با خط مخفی نشان داده شده‌اند. اندازه‌های دقیق مربوط به چارچوب‌ها و تخته‌ها، برای اندازه‌هایی که با عدد نشان داده شده‌اند، توسط استاندارد A نشان داده می‌شوند. A. قاعدتاً فضای خالی ساختار برای این اندازه‌های دلخواه، برای درهای دو لنگه به کار می‌روند.

۷. نمونه اندازه‌های ساختاری فضای خالی برای DIN 4742



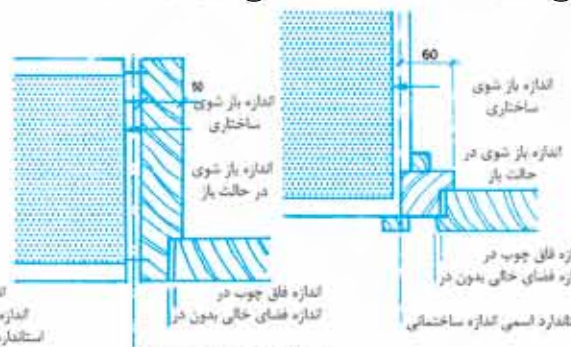
۸. ارتفاع در

۹. عرض در



۱۰. ارتفاع در (انگلستان)

۱۱. عرض در (انگلستان)



۱۲. چارچوب کاملاً روکش دار در (انگلستان)

۱۳. چارچوب تو رفته در

۱ درهای ریلی و چرخان

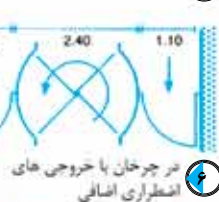
درهای چرخان در طرح های گوناگون ساخته می شوند < ۶-۱. بعضی از آنها قابل تنظیم هستند مثلاً وقتی تعداد افراد زیاد باشد به ویژه در تابستان، پانل ها در میانه چین می خورند تا مردم همزمان از یک طرف وارد شوند و از طرف دیگر خارج شوند. برخی از طرح ها، پانل هایی دارند که در صورتی که رفت و آمد فقط از یک جهت باشد می توانند به کنار سربخوردن (مثلاً وقتی کسب و کار در طول روز تعطیل می شود).

ابزارهای راه اندازی درهای اتوماتیک را می توان با رادار، حسیرهای الکتریکی تماس با اتصالات پنوماتیک کف کنترل نمود < ۷-۸. موانع بازتاب نور و یا یک سویه نور که درهای ریلی اتوماتیک را با شش پانل (حداکثر به عرض ۸ متر) کنترل می کنند برای تأسیسات مسیرهای اضطراری فرار در ساختمان های اداری، ساختمان های عمومی و سوپرمارکت ها مناسب هستند. درهای دارای پوشش هوایی < ۱۹ را شبها می توان با یک در برآمده بست < ۹.

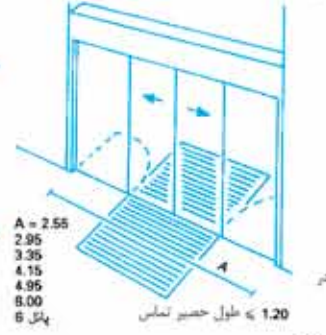
می توان با درهای تا شو که از کنار جمع می شوند، اتاق ها را از هم جدا کرد < ۱۰. به خاطر اینکه فضاهای عریض خالی، بسته شوند در آکاردئونی از قسمت وسط آویخته شده است < ۱۱. حرکت چرخشی و حرکت ریلی می توانند با هم ترکیب شوند. درهای آکاردئونی را می توان از چوب چندلا، چرم مصنوعی یا پارچه ساخت < ۱۲.

درهای جمع شونده نرده ای دارای چند پانل هستند که با گیره بهم متصل می شوند. درهای جمع شونده نرده ای که در خارج وارد غلاف جانبی می شوند یک جداره اند < ۱۳؛ درهایی که غلاف داخلی دارند دو جداره هستند < ۱۴. این درها می توانند در امتداد هم حرکت کنند < ۱۳ یا در داخل هم جمع شوند < ۱۴. درهای ریلی دیواری که از بالا آویزان می شوند می توانند در گوشه ها جمع شوند < ۱۵ یا به عنوان حصار انعطاف پذیر به کار بروند < ۱۸.

جداکننده پرده ای می توانند از بالا به پایین تا شوند < ۱۷ و یا با غلاف های بالا به طور افقی حرکت کنند < ۱۶. آنها اتاق های بزرگ را به بخش های کوچک تقسیم می کنند.



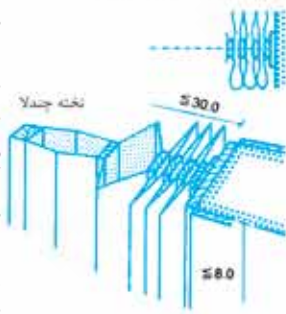
۱ تأسیسات درجه فرودی



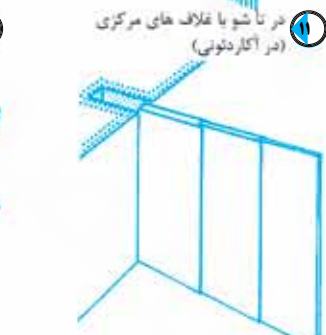
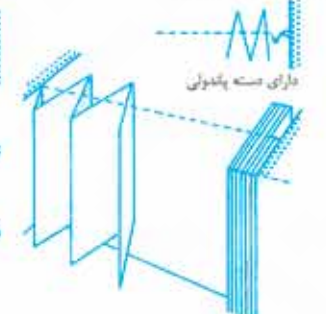
۲ درهای ریلی اتوماتیک



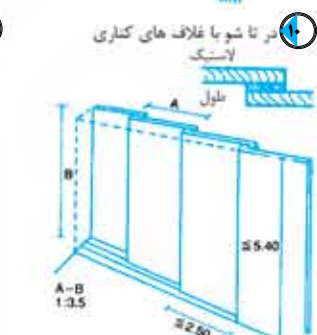
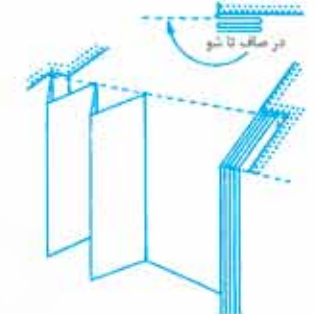
۳ درهای لولدار اتوماتیک



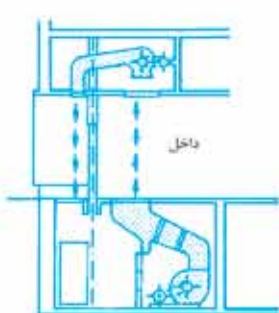
۱۵ در ریلی لولدار، حول یک گوشه می چرخد (Rail door, around a corner it rotates).



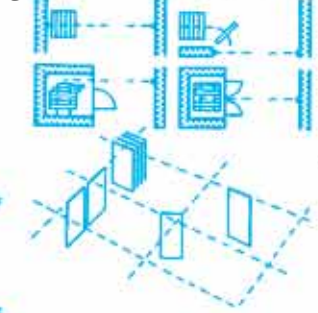
۱۴ در جمع شونده نرده ای (Rail door collection).



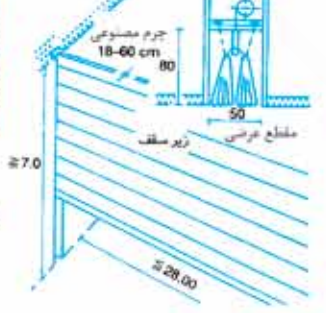
۱۳ در جمع شونده نرده ای (Rail door collection).



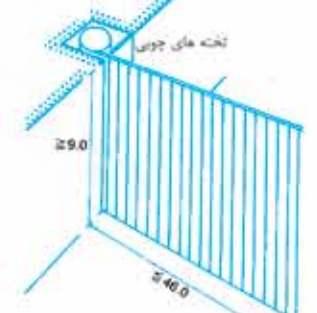
۱۹ لولازم پرده هوایی (Air curtain roller).



۱۸ درهای متغیر ریلی (Variable rail doors).



۱۷ پرده جداکننده (Separating curtain).



۱۶ دیوار نرده ای (Rail wall).

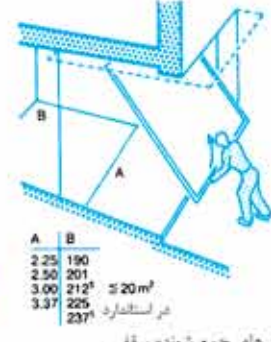
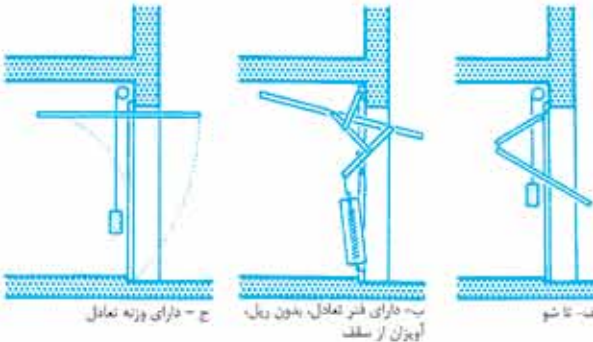
۱ درهای انبار / گاراژ

برای گاراژها و ساختمان های مشابه می توان از درهای جمع شونده سقفی استفاده کرد. این ها می توانند شامل درهای تا شو یا درهای دارای فنر تعادل یا وزنه تعادل باشند. این درها می توانند یک جداره، دو جداره و توپر باشند و تمام و یا قسمتی از آنها از جنس شیشه باشد. این درها می توانند دارای صفحات چوبی باشند و یا از پلاستیک، آلومینیوم یا فولاد گالوانیزه باشند. بزرگترین ابعاد این درها برای ورود و خروج ۱/۹۶ × ۴/۸۲ متر است و حداکثر مساحت صفحه در، تقریباً ۱۰ متر مربع است. درهای جمع شونده سقفی در بخش های قوس دار نیز به کار می روند. کار کردن با آنها آسان است زیرا گرداننده درب روی سقف قرار می گیرد و با دستگاه کنترل می شود.

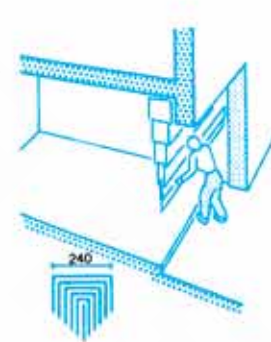
درهای تاه شوی بالارو، درهای بخش بخش درهای جمع شونده نرده ای بالارو ۴<، درهای آلومینیومی کرکره ای که وقتی باز می شوند کاملاً از جلوی راه برداشته می شوند نیز وجود دارند. درهای یک یا چند جداره را می توان برای ساختمان های کارگاهها، حمل و نقل و صنایع به کار برد. حداکثر اندازه موجود ۱۸ متر عرض و ۶ متر ارتفاع است. می توان با کلید کششی سقف، یک مانع سبک، یک حلقه القایی یا کنترل از راه دور (برقی یا پنوماتیک)، یا لایه های تماس، این درها را به کار انداخت.

درهای ماشین رو باید با برق کار کنند تا سرعت بیشتری داشته باشند ۸< درهای لاستیکی تاب خور ۹< و درهای یک جداره PVC شفاف در برابر خراشیدگی و اصابت اشیاء مقاوم هستند و پرده های نواری PVC نیز موجود می باشند ۱۰<. بخش های لاستیکی که به عنوان سیل درب عمل می کنند و سیل های بالشتکی لاستیکی - برای خالی کردن بار و سوار کردن بار در عرشه کشتی ها و در داخل و خارج انبار مهمات - نیز موجود می باشند. اینها در حین انجام کارهای مذکور، از تأثیر هوا نیز جلوگیری می کنند ۱۱-۱۲.

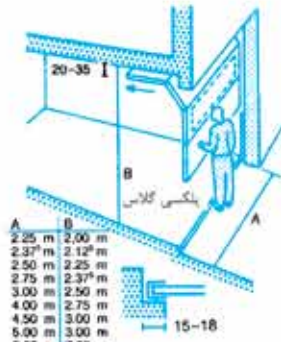
درهای ضد حریق T۹۰-T۳۰ می توانند یک یا دو لنگه داشته باشند ۱۳<. درهای ریلی ضد حریق نیز موجود می باشند ۱۴<. هر نوع مانع ضد حریق و قابل حرکت، مثل درهای ریلی، بالارو و یا تاب خور باید بتوانند مستقل از منبع اصلی تأمین برق کار کنند. در صورت وقوع آتش سوزی باید این درها به طور خودکار بسته شوند (به صفحه ۱۳۰ نیز مراجعه کنید).



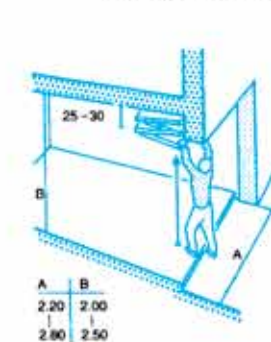
درهای جمع شونده سقفی



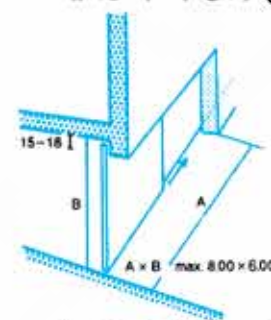
در جمع شونده نرده ای بالارو



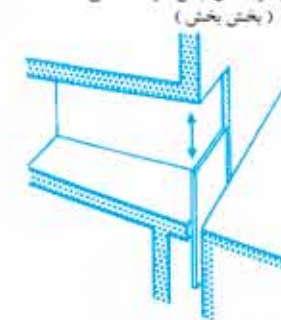
در متصل جمع شونده سقفی (بخش بخشی)



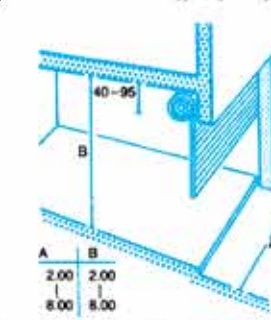
در تاه شوی بالارو



در ریلی (فولاد T۹۰ - T۳۰)



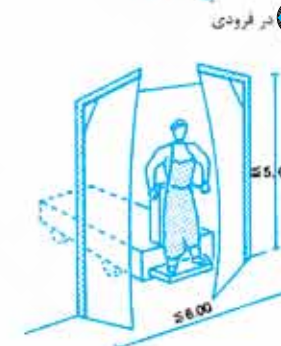
در فرودی



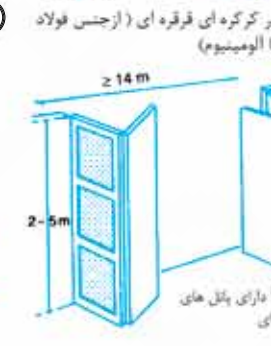
در کرکره ای قرقره ای (از جنس فولاد یا آلومینیوم)



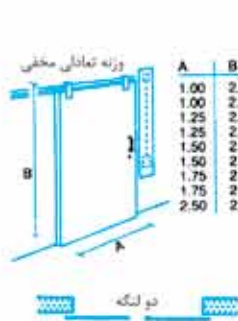
درهای نوازی پی وی سی برای درهای بزرگ ماشین رو



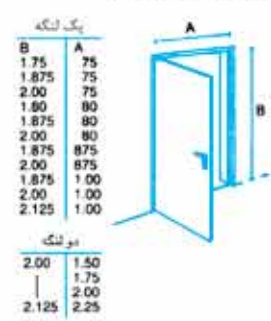
در لاستیکی تاب خور



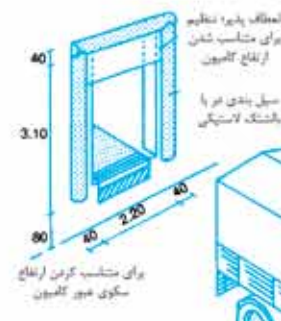
درهای تاه شوی برقی (عملکرد سریع)



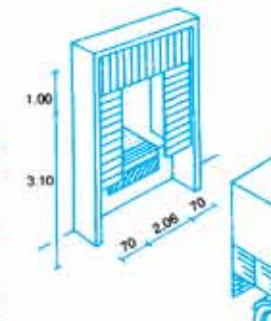
درهای نسوز ریلی T۹۰ - T۳۰



درهای نسوز T۹۰ - T۳۰



سیل بندی بالشتک لاستیکی در



سیل بندی قطعه لاستیکی در

۱ سیستم قفل

قفل های استوانه ای ایمنی بیشتری دارند زیرا واقعاً نمی توان آنها را با ابزار باز کرد. قفل استوانه ای که توسط لینوس یال ساخته شد با قفل های دیگر بسیار فرق دارد. قفل های پروفیلی، بیضی شکل، گرد و نیمه استوانه ای نیز وجود دارند. قفل های استوانه ای دارای بخش های اضافی (در صورت لزوم) در یک یا هر دو طرف خود می باشند که در فواصل ۵ میلی متری افزایش یافته اند تا برای ضخامت در متناسب باشند ← ۶.

در طول مرحله طراحی و سفارش دادن سیستم قفل، یک نقشه قفل ترسیم می شود که یک ضمانت نامه ایمنی مبنی بر عدم وجود قفل مشابه را شامل می شود. کلید های مشابه درست پس از تنظیم این سند فراهم می شوند.

۱ سیستم کلید ترکیبی

در سیستم کلید ترکیبی، کلید در ورودی به هر خانه، همه درهای مکان های تسهیلات مشترک و همچنین درهای مشترک ورودی مثل در حیاط، زیرزمین یا در اصلی جلویی را باز می کند. این نوع کلید برای خانه هایی که چند خانواده در آن زندگی می کنند و یا برای خانه های بزرگ ویلایی مناسب است ← ۱.

۱ سیستم شاه کلید

در سیستم شاه کلید یک کلید اصلی عبور، همه قفل ها را در یک سیستم کامل باز می کند. این سیستم برای خانه هایی که فقط یک خانواده در آن زندگی می کنند، برای مدارس و رستوران ها مناسب است.

۱ سیستم کلید مرکزی

در یک سیستم کلید مرکزی چندین سیستم کلید ترکیبی با هم ترکیب شده اند. این سیستم برای آپارتمان ها مناسب است ← ۳. کلیدهای مستقل، در ورودی هر خانه و همه مکان های تسهیلات مشترک را باز می کنند. علاوه بر این، یک شاه کلید وجود دارد که همه درهای مشترک در ساختمان را باز می کند.

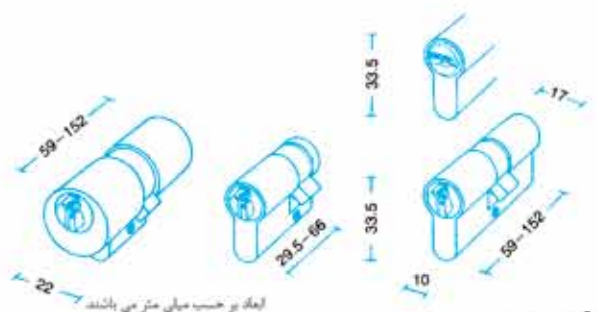
۱ سیستم شاه کلید عمومی

سیستم شاه کلید عمومی از چند سیستم چندتایی شاه کلید تشکیل شده است. با شاه کلید عمومی می توانیم به همه اتاق ها دسترسی پیدا کنیم. تقسیم بندی مکان ها با استفاده از کلیدهای اصلی و گروهی امکان پذیر است. هر استوانه، قفل مربوط به خود را دارد - به استثنای شاه کلید (یا کلید خصوصی) - و تنها با کلید مخصوص خود باز می شود.

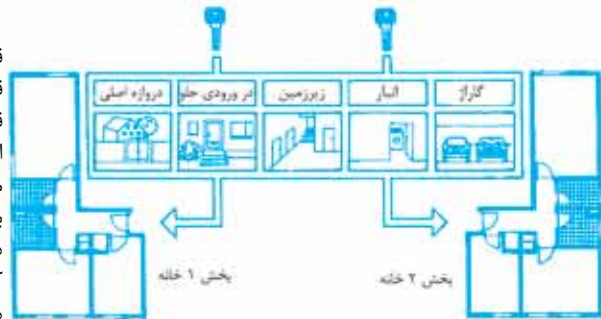
این سیستم برای کارخانه ها، املاک تجاری، فرودگاهها، و هتل ها مناسب است ← ۴. نقاط وضعی که در طول مرحله نقشه کشی باید به آنها توجه داشت به شرح زیر می باشند ← ۵.

در معرض خطر	قفه های کثو دار، اتاقک حمام، صندوق پست، درهای ورودی، درهای خروجی اضطراری، رخت کن ها، سردخانه ها، درهای لوازم منزل، درهای دارای چارچوب لوله ای شکل، درهای کرکره ای، در گنجه ها، میز تحریر، زبانه های کشویی، اتاقک های متغیر
به شدت در معرض خطر	اتاقک تأسیسات آسانسور، جمعه کلید آسانسور، اتاق های کنترل برق، درهای ورودی گاراژها، درهای جمع شونده سقفی، درهای اتاقک دیگ بخار، درهای زیرزمین، لوله های پرکننده نفت، جمعه تقسیم
بسیار بسیار در معرض خطر	درهای اصلی ادارات، نورگیرهای بام، پنجره های شیب دار و چرخشی، اتاق رهاخانه، درهای اصلی ورودی، شبکه های فولادی، درهای جلویی ورود به واحدهای آپارتمان ها، درهای تسمه ای، پنجره های زیرزمین، پنجره های کوچک فوقانی، جمعه کلید

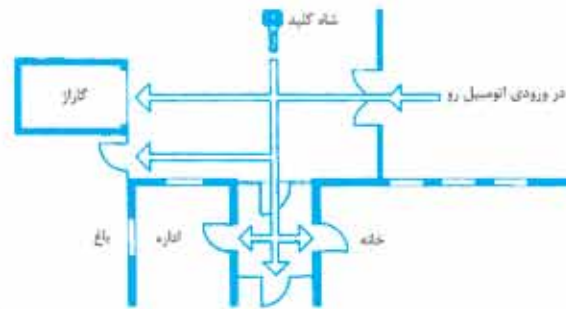
۵ لیست بررسی



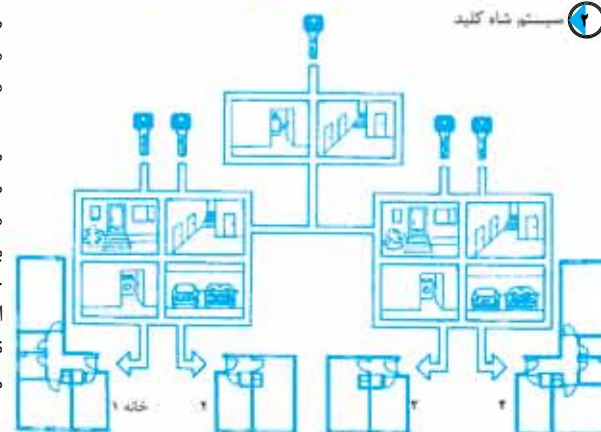
۶ قفل استوانه ای: پروفیل، نیمه، گرد



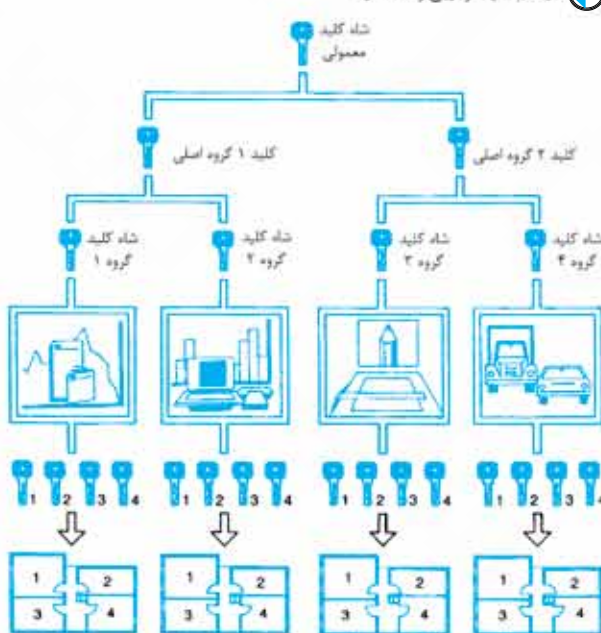
سیستم کلید ترکیبی



سیستم شاه کلید



سیستم کلید ترکیبی و شاه کلید



سیستم شاه کلید عمومی

۱ حفظ امنیت ساختمان و زمین

اصطلاح فن آوری امنیتی به معنای پوشش دادن همه ابزارهای به کار رفته شده برای دفاع در برابر خطر جانی افراد، زندگی یا اموال گرانبها، استنباط می شود. در واقعیت، همه بخش های ساختمان قابل نفوذ هستند حتی بخش هایی که از فولاد و بتن آرمه ساخته شده اند، نیاز به حفظ امنیت باید با مطالعه عمیق درباره بخش های آسیب پذیر، با برآورد هزینه ها و مزایا احراز شود. پلیس مردم را به انتخاب تجهیزات سیستم های امنیتی و نظارتی توصیه می کند.

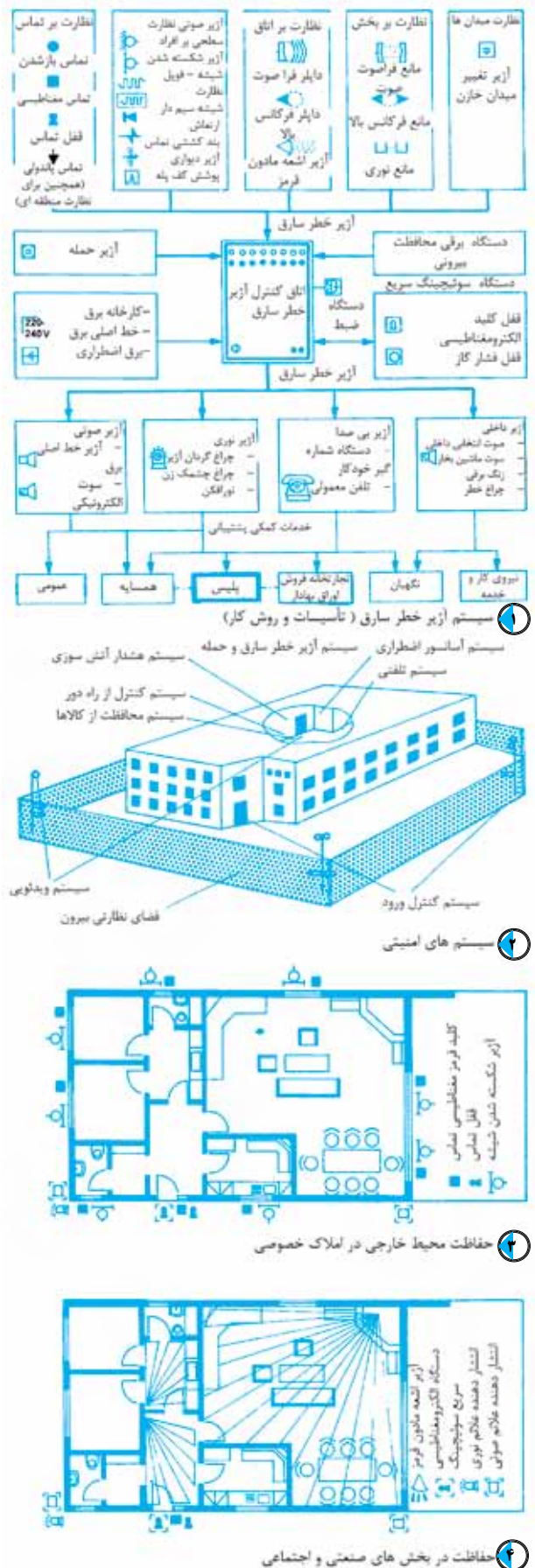
دستگاههای مکانیکی حفاظتی، بخشهایی در ساختمان هستند که در برابر ورود افراد متجاوز، به طور مکانیکی مقاومت می کنند. فقط با متصل شدن به زور می توان بر این دستگاهها غلبه کرد که در نتیجه آثاری از فرد برجای می ماند. مهمترین چیزی که باید مد نظر قرار گیرد مؤثر بودن این مقاومت است. چنین بخش هایی برای درهای اصلی ورودی در واحدهای آپارتمانی، شیشه ویتترین ها، ورودی ها، سایر پنجره ها، نورگیرهای بام، دیوارهای املاک تجاری ضروری هستند. دستگاههای حفاظت مکانیکی شامل میله های فولادی ثابت و یا شیشه درهای کرکره ای، درهای کرکره ای ایمنی، قفل و زنجیرهای ایمنی هستند. شیشه محکم سیم دار نیز اثر بازدارنده دارد و صفحات اکریلیک و یا پلی کربنات شیشه پنجره، ایمنی بیشتری فراهم می کنند.

دستگاههای امنیتی الکتریکی به طور خودکار در صورت ورود غیر مجاز به املاک تحت حفاظت، زنگ را به صدا در می آورند. نکته مهمی که باید به آن توجه داشت فاصله زمانی بین به صدا درآمدن زنگ و رسیدن پلیس یا نیروهای امنیتی است.

سیستم های آژیر خطر ورود سارق و حمله، در نظارت و محافظت از مردم، دارایی ها و اجناس کمک می کنند. این سیستم ها نمی توانند مانع از ورود متجاوزان به املاک شوند بلکه در مورد چنین اقداماتی تا حد امکان به سرعت هشدار می دهند. امنیت مطلوب تنها با محافظت مکانیکی و تأسیسات محسوس سیستم های آژیر خطر سارق تأمین می شود. اقدامات نظارتی (شامل زیر نظر داشتن بیرون ساختمان و همچنین همه اتاق ها و اشیاء گرانبه) دام های امنیتی و صداها را آژیر خطر، می شوند. سیستم های هشدار آتش سوزی در رابطه با دود و یا آتش خیلی زود هشدار می دهند و ممکن است نیروهای موقعیت اضطراری را خبر کنند. سیستم های هشدار آتش سوزی برای محافظت از مردم و اموالشان به کار می روند.

سیستم های نظارت بر محیط اطراف، برای زیر نظر داشتن محیط اطراف ساختمان به کار می روند. این سیستم ها با ضبط کردن همه فعالیت های انجام شده در آن نزدیکی، که معمولاً در حول و حوش اموال است، موجب افزایش امنیت می شوند. این سیستم ها از بخش های مکانیکی و ساختمانی، الکترونیکی یا سایر دستگاههای ردیابی ویا اعمال کارکنان یا کارهای سازمانی تشکیل شده اند. هدف آنها ایجاد حصار قانونی برای جلوگیری از ورود متجاوزان و یا به تأخیر انداختن ورود آنها و یا ردیابی و دادن هشدارهای نخستین درباره افراد و یا وسایل نقلیه غیرمجاز است. هدف آنها شامل ردیابی و شناسایی اقدامات احتمالی مخرب و یا جاسوسی نیز می باشد. بخش های مکانیکی شامل ساختمان، حصارها، راه آب ها، دیوارها، موانع، دروازه ها، نظارت بر ورود و روشنایی می شوند. بخش های الکتریکی می توانند شامل مراکز کنترل، ردیاب، حس گرهای تلویزیونی/ویدئویی، سیستم کنترل ورود، آژیری که به سیستم های ارتباطی بالاتر متصل است، یک دستگاه تلفنی خودکار و یا رادیو باشند. کارهای سازمانی شامل گزارش کار کارکنان، نظارت، مراقبت، حفظ امنیت، وظایف نیروها، کارکنان فنی، سگ های نگهبان و طرح کاری اضطراری می شوند.

سیستم های خوب محافظتی، که سیستمهای حفاظت از فروشگاهها نیز نامیده می شوند، سیستم های الکترونیکی ای هستند که کارشان محافظت در برابر سرقت و برداشتن غیرمجاز کالاها از یک محیط تحت کنترل در ساعات معمولی فروش است.



[illegible]

۱. از این جمله، تنها یک افعیل حاضر به کار می رود. (ملاحظه فرمایید: در جمله های زیر هیچ کدام از افعال به صورت معلوم به کار نرفته اند)

۲. در مورد یک خیال بگفت و پنداشت.

۳. در مورد یک حرفی که از دستکش و سوزنیک سرج اثر گذاشت شد.

۴. در موردی که در آنجا بود که در افعیل افعالی بعد از افعالی باشد. (تجربین قبل از این درس)

۵. در موردی که در آنجا بود که در افعیل افعالی بعد از افعالی باشد. (تجربین قبل از این درس)

۶. در موردی که در آنجا بود که در افعیل افعالی بعد از افعالی باشد. (تجربین قبل از این درس)

۷. در موردی که در آنجا بود که در افعیل افعالی بعد از افعالی باشد. (تجربین قبل از این درس)

۸. در موردی که در آنجا بود که در افعیل افعالی بعد از افعالی باشد. (تجربین قبل از این درس)

۹. در موردی که در آنجا بود که در افعیل افعالی بعد از افعالی باشد. (تجربین قبل از این درس)

۱۰. در موردی که در آنجا بود که در افعیل افعالی بعد از افعالی باشد. (تجربین قبل از این درس)

۱۱. در موردی که در آنجا بود که در افعیل افعالی بعد از افعالی باشد. (تجربین قبل از این درس)

۱۲. در موردی که در آنجا بود که در افعیل افعالی بعد از افعالی باشد. (تجربین قبل از این درس)

نظارت سطحی و تعماس - کاربرد مناسب ازیر خطر سارق

معیار های مقایسه	محافظت فراصوتی مکان	تایپر فراصوت	تایپر فرکانس بالا	آزیر مادن فرمتر
بزرگی های ترجیحی نظارت جهت حرکت ثبت می شود				
دامنه نظارت در هر واحد - دامنه های توصیه شده روی محور -	واقعی روی سلف نصب شده باشد ۹۰-۱۱۰ متر مربع نصب شده روی محور -	با توجه به واحدهای ۵۰-۳۰۰ متر مربعی با ۱۲ متر	با توجه به واحدهای ۲۰۰-۱۵۰ متر مربعی با ۲۵ متر	با توجه به واحدهای ۸۰-۶۰ متر مربعی با ۱۲ متر، رادارها با ۶۰ متر
مقایسه از کل مکان و بیش از ۸۰٪ مکان تحت نظارت است	تکمیل شده	تکمیل شده	تکمیل نشده	تکمیل شده
نمونه گذاری	مکانهای کوچک و بزرگ راهروها نظارت کامل و جزئی بر مکان	مکانهای کوچک و بزرگ نظارت بر بخشی از مکان دام های امنیتی	مکان های درگ و طولانی نظارت بر بخشی از اتاق دام های امنیتی فر فضاها بزرگ	مکانهای کوچک و بزرگ نظارت کامل و جزئی بر مکان دام های امنیتی آزیر خطر آتش سوزی به طور
امنای مناسب و مجاز زیر صفر درجه سانتیگراد از صفر الی ۵۰ درجه بالای ۵۰ درجه سانتیگراد	مجاز تحت شرایط خاص مجاز فرورمجاز	مجاز تحت شرایط خاص مجاز فرورمجاز	مجاز مجاز مجاز	مجاز مجاز فرورمجاز
با یک مکان استفاده از چند آزیر امکان پذیر است *	بلامانع	با دقت	بلامانع	بلامانع
آبشار مکانهای مجاور و با آمد و شد بر خیابان نزدیک	بلامانع	توصیه نمی شود	بلامانع	بلامانع
دلایل احتمالی آزیر اشتباه	نویزهای بلند یا پهنای فرکانس فراصوت گرم شدن هوا هوای تصفیه هوای نامساعد دیوارهای بی ثبات	جوزایر شدن یا پهنای فرکانس فراصوت گرم شدن هوا هوای تصفیه اشتباه متحرک (مثل جانور کوچک و حشرات) گشایر داخل در نزدیکی آزیر (در لوله - در شیشه)	تحرکات در نوبه یا خاطر متعکس شدن از سطح اشتباه نظری بر روی نور از دیوارها و پنجره ها به داخل نفوذ می کند دیوارهای بی ثبات اشتباه متحرک (مثل جانور و حشرات) تأثیرات الکتریکی و مغناطیسی	تحرکات در نوبه یا خاطر متعکس شدن از سطح اشتباه نظری بر روی نور از دیوارها و پنجره ها به داخل نفوذ می کند دیوارهای بی ثبات اشتباه متحرک (مثل جانور و حشرات) تأثیرات الکتریکی و مغناطیسی

نظارت بر مکان - مهمترین معیارهای مقایسه

● حفظ امنیت ساختمان و زمین

❖ سیستم های کنترل ورود، دستگاههایی هستند که با ترکیب شدن با یک مانع مکانیکی، ورود آزادانه به هر مکانی را فقط با ابزار شناسایی هویت امکان پذیر می کنند. ورود به مکان تنها با اجازه الکترونیکی و یا اجازه نگهبان مجاز است. ترکیب دستگاه کنترل ورود و دستگاه ضبط زمان، به لحاظ فنی امکانپذیر است.

❖ سیستم های کنترل از راه دور یا انتقال/ مبادله داده ها در شبکه عمومی تلفن موجب آسان شدن کنترل در فواصل دوردست شده اند. از چنین سیستم هایی می توان برای اندازه گیری، کنترل، تشخیص، تنظیمات، پژوهش از راه دور، کنترل نوع اطلاعات و بررسی موقعیت یک شیء نسبت به یک شیء دیگر استفاده کرد.

❖ سیستم های نظارتی بوسیله دوربین و یک صفحه نمایش (که به طور خودکار و یا دستی کار می کند) بر ترتیب زمانی وقایع، نظارت و کنترل دارند. می توان آنها را در داخل و یا خارج نصب کرد، این سیستم ها می توانند در طول سال شبانه روز کار کنند.

❖ سیستم های اضطراری آسانسور در آسانسورهای حمل کارکنان و آسانسورهای حمل کالا به کار می روند. سیستم های تلفنی آسانسورهای اضطراری، ایمنی افراد را تضمین می کنند. این سیستم ها در وهله نخست و به بهترین صورت برای بیرون آوردن افرادی که در آسانسور گیر کرده اند طراحی شده اند. اگر کسی در آسانسور گیر بیافتد می تواند مستقیماً با مرکز کنترل (که همیشه یک نفر در آنجا حضور دارد و گروه نجات را خبر می کند) تماس بگیرد.



درها و پنجره‌ها

۱ پلکان

محاسبات مربوط به ساخت پلکان، سراسیمه پله و حفاظ پلکان در مقررات مختلف ساختمان سازی کشور آمده است. در انگلستان، استاندارد ها و مقررات ساختمان سازی باید مورد مشورت قرار گیرند (به سند تأیید شده K مراجعه کنید). نکات جدول راهنما براساس استاندارد آلمان می باشند.

در ساختمان های مسکونی ای که بیش از دو آپارتمان دارند عرض مفید پله ها باید حداقل ۰/۸۰ متر و نسبت پیشانی پله به کف پله ۱۷/۲۹ باشد. عرض پله هایی که مقررات ساختمان سازی به طور کامل در آنها رعایت نشده ممکن است ۰/۵۰ متر باشد و دارای نسبت ۲۱/۲۱ داشته باشند. عرض پله هایی که مقررات ساختمان سازی در آنها رعایت شده باید ۱ متر باشد و دارای نسبت ۱۷/۲۸ باشند. در آپارتمان های بلند عرض پله ها باید ۱/۲۵ متر باشد. عرض پله ها از ۳ پله تا $18 \geq$ پله (۵<) است. طول پاگرد = n برابر طول گام + ۱ گودی پله (مثلا نسبت پیشانی پله به کف پله $17/29 = 29 + 63 \times 1 = 92 \text{ cm}$ یا $29 + 63 \times 2 = 155 \text{ m}$ است). درهایی که رو به پله ها باز می شوند نباید عرض مفید را محدود کنند.

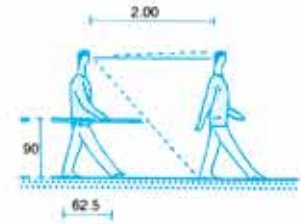
زمان لازم برای تخلیه کامل باید با توجه به عرض پله ها در ساختمان های عمومی یا تئاترها محاسبه شود. افراد از این راه پله ها یا پله های جلویی به کندی بالا می روند پس سربالایی این پله ها به تدریج افزایش می یابد. پایین آمدن از راه پله ای که در کنار راهروی ورودی است و یا پله های اضطراری باید به سرعت انجام گیرد.



۲ نسبت مناسب ارتفاع - به - کف پله ۱۷/۲۹



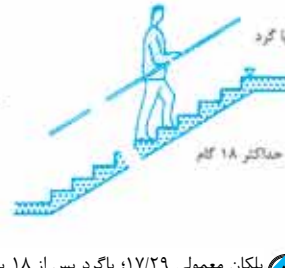
۳ در سراسیمه، گام ها به نسبت کوتاهتر می شوند (شیب مطلوب ۱:۱۰ - ۱:۸)



۴ گام استاندارد بزرگسالان در یک سطح هموار افقی



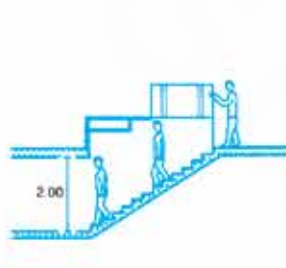
۵ پلکان معمولی ۱۷/۲۹؛ پاگرد پس از ۱۸ پله



۶ پلکان دارای توده



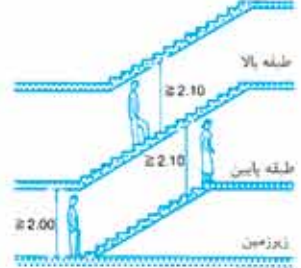
۷ پله های کنشی (پله های مولورخانه)



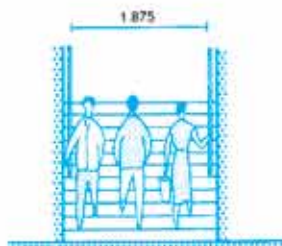
۸ باید از ورودی های سرپوشیده به سرداب ها و از درهای مخفی اجتناب کرد به هر حال این ترکیب مزایایی دارد و ایمن است



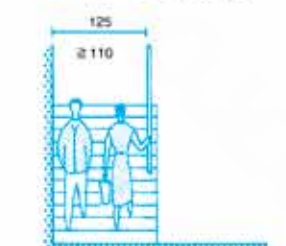
۹ قراردادن تیر عرضی طاق و تیرک ها به موازات پله ها موجب می شود فضای کمتری اشغال شود و مانع از تغییرات پرهزینه می گردد.



۱۰ پله های دنباله دار کمتر جاگیر هستند



۱۱ عرض پله امکان عبور و ملاقات سه نفر را فراهم می سازد



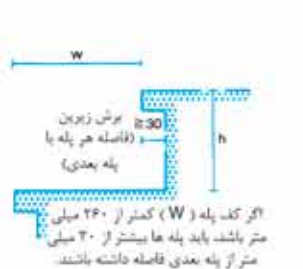
۱۲ عرض پله امکان عبور افراد را فراهم می سازد



۱۳ اگر پله ها مستقیم و عریض باشند باید فاصله خط وسط پله تا کنار کناری ۵۵ سانتی متر باشد.



۱۴ اگر پله ها باریک و یا دارای انحنا باشند فاصله خط وسط پله تا کنار باید ۳۵ الی ۴۰ سانتی متر باشد.



۱۵ اندازه پیشانی پله های یک پلکان نباید با یکدیگر فرق داشته باشند.



۱۶ عرض های بزرگتر پلکان ها برای ساختمان هایی که بیش از ۱۵۰ نفر در آن زندگی می کنند.



۱۷ عرض کمتر پلکان برای پله هایی که غالباً مورد استفاده قرار نمی گیرند.



۱۸ عرض پلکان از سطح دیوار تا لبه داخلی توده کناری پله اندازه گیری می شود.

يلكان

تجرباتی که افراد از بالا و پایین رفتن از پله ها دارند با توجه به طراحی پله بسیار متفاوت است مثلاً میان طراحی داخلی و بومی و طراحی پله های وسیع ورودی تفاوت چشمگیری وجود دارد. بالا رفتن از پله ها به طور متوسط هفت برابر بیشتر از راه رفتن روی سطح هموار به انرژی نیاز دارد. به لحاظ روانشناسی بهترین استفاده از "تلاش برای بالا رفتن"، در زوایای شیب ۳۰ درجه و نسبت پیشانی پله موارد زیر است:

بیشانی، $\gamma = r$

۲۹ = σ ، و ہنام ، بلہ ،

پہلے ہی پتہ لگا گیا کہ وہ

طول گام یک فرد بزرگسال (حدود ۶۱-۶۴ متر)، اندازه زاویه پیشانی پله را مشخص می کند. برای داشتن بلندی مطلوب پیشانی پله، که کمترین میزان انرژی در آن صرف شود، می توان فرمول زیر را به کار برد:

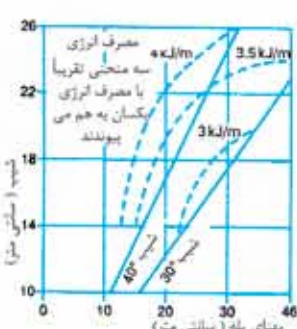
$$2r + g = 63 \text{ cm (گام ۱)}$$

در تعیین ابعاد و طراحی پله ها، عملکرد و کار پله از اهمیت خاصی برخوردار است و در فاکتورهای فوق به حساب می آید. نه تنها بدست آوردن ارتفاع مهم است بلکه روش بدست آوردن آن نیز مهم است. برای پله های در جلویی، که غالباً از آنها استفاده می شود، پله های کوچک 16×30 سانتی متری مطلوب می باشند. به هر حال ارتفاع پله در محیط کار و یا پله های اضطراری را باید سریعتر بتوان بدست آورد. همه پله های اصلی باید درون بدنه پیوسته راه پله باشند، که روی هم رفته با مسیر ورود و خروج به فضای باز، باید طراحی شوند و مرتب قرار داده شوند تا به عنوان یک خروجی اضطراری خوب عمل کنند. عرض خروجی باید بزرگتر یا مساوی عرض پلکان باشد.

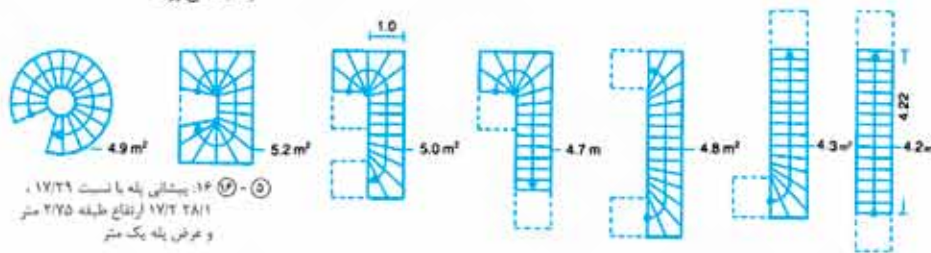
بدنه عمودی یک راه پله اضطراری یا خروجی های اضطراری مواقع آتش سوزی، از همه نقاط اتاق مسکونی یا زیرزمین حداقل باید ۳۵ متر و یا بیشتر فاصله داشته باشد. وقتی به چندین پلکان نیاز داشته باشیم باید پله ها طوری قرار داده شوند که مسیر فرار تا حد امکان کوتاه باشد. فضای بدنه عمودی راه پله ای که به زیرزمین، اتاقک های بدون تغییر زیر شیروانی، کارگاهها، مغازه ها، انبارها و مکان های مشابه باز می شود باید برای درهای ضد حریق (با درجه آتش سوزی ۳۰ دقیقه ای) که هنگام آتش سوزی به طور خودکار بسته می شوند مناسب باشد.

فرصت یکسره برابری و بهای ساختمان بالا رفتن آسان		بهای جو مسرد بالا رفتن آسان		ترازهای طبقه
باید بهای	باید بهای	باید بهای	باید بهای	
g	f	c	b	a
173.0	13	-	-	2250
166.6	15	178.5	14	2500
175.0	15	-	-	2625
-	-	171.8	16	2750
176.4	17	166.6	18	3000

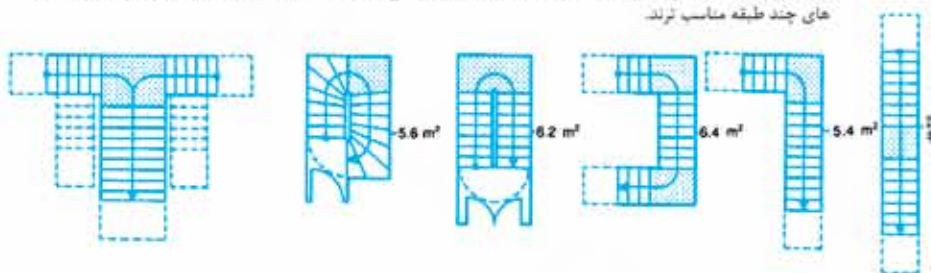
۲ ارتفاع طبقه و پشانی پله



۴ مصرف انرژی یک فرد بزرگسال که از پله بالا می‌رود

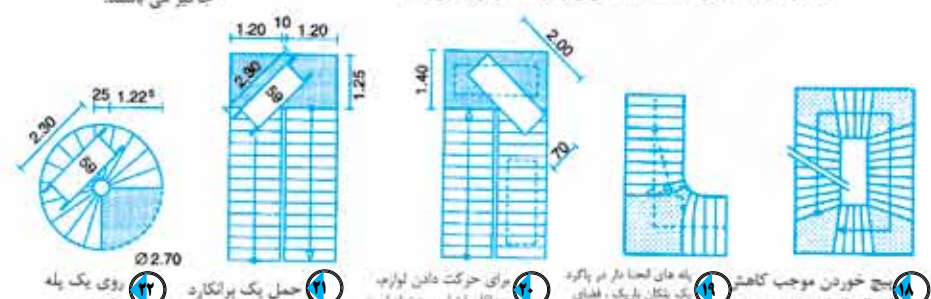


همه پله های بدون پاگرد، هر نوعی که باشند، تقریباً مساحت یکسانی اشغال می کنند. به هر حال فاصله پلکان طبقه بالای برج تا پای پلکان بعدی با پنج خوردن پله ها تا حد زیادی کاهش پیدا می کند: ۶ - ۱۱، بنابراین پله های پنج دار برای ساختمان های چند طبقه مناسب ترند.



۱۲- بلکال هایی که باگارد دارند فضای یک سری پله + (به علاوه) مساحت باگارد =
 (متنهای) مساحت یک پله را اشغال می کنند اگر ارتفاع هر طبقه ≤ ۲.۷۵ متری متر
 باشد بلکال باید باگارد داشته باشد عرض باگارد $\leq$ عرض بلکال است.

۱۷- بلکلهایی که عرضشان سه برابر است در عین حال گران و جاگرم باشند.



شعب سرایش ، پلکان بیرونی ، پلکان خانه ، پله های ورودی ماشین الات و نردبان

نوع ساختمان	نوع پله	عرض مفید پله	پیشانی پله پیشانی پله	پهنای پله
ساختمانهای مسکونی که بیش از دو طبقه ندارند)	پلکان ضروری (مقررات ساختمان سازی)	80 ≥ 80 ≥	3 = 17 21 ≤ 21	28 1/2 21 ≥
	طبق مقررات ساختمان سازی این نوع پلکان (اضافی) غیر ضروری است	50 ≥	21 ≤ 21	21 ≥
	طبق مقررات ساختمان سازی این نوع پلکان غیر ضروری است (پارلمان)	50 ≥		با مشخص
سایر ساختمان ها	طبق مقررات ساختمان سازی این نوع پلکان ضروری است - طبق مقررات ساختمان سازی این نوع پلکان (اضافی) غیر ضروری است	100 ≥ 80 ≥	17 1/2 = 17 21 ≤ 21	28 1/2 21 ≥

۱. همچنین شامل خانه های کوچک در ساختمان های که بیش از دو پارلمان دارد:
 cm 14 ≥ یا cm 12 ≥ یا cm 10 ≥ یا cm 8 ≥ یا cm 6 ≥ یا cm 4 ≥ یا cm 2 ≥ یا cm 1 ≥

ملک: ساختار: ۴

پله‌ها، پله برقی‌ها و
آسانسورها

برای جلوگیری از ایجاد لکه واکس پاشنه کفش روی پیشانی پله از اشکال تورتفته استفاده کنید که پهنای پله در آنها بیشتر است ← ۱.

در سطح ایرو دره ای (نرده دور پله) پله، حداکثر فضا مورد نیاز است اما در سطح پا فضای بسیار کمی لازم است بنابراین عرض سطح تیرک پله ها را می توان کاهش داد و این کار فضای بیشتری برای بدنه عمودی راه پله فراهم می سازد.

متناوب پا گذاشتن روی نرده های دور پله و تیرک پله ها موجب می شود ثابت ساختار بهتر باشد. چیدمان خوب نرده های دور پله و تیرک بین تیرک های بدنه ۱۲ سانتی متری بین تیرک های بدنه عمودی راه پله در شکل ۳ نشان داده شده است. یک نرده اضافی برای کودکان، دور پله ها کار گذاشته شده (ارتفاع حدود ۶۰ سانتی متری) که تصویر آن نیز نشان داده شده است و در کنار آن جای تیرک و نرده های نه چندان معمول دور پله ها دیده می شود.

مکانهای دایره ای شکل سالن های تئاتر، مکان خواندن سرود در کلیسا، گالری ها و ایوان ها باید نرده محافظ دیگری هم داشته باشند (ارتفاع h). هر جا که تفاوت ارتفاع سطوح ۱ متر و یا بیشتر باشد نصب این نرده ها الزامی است.

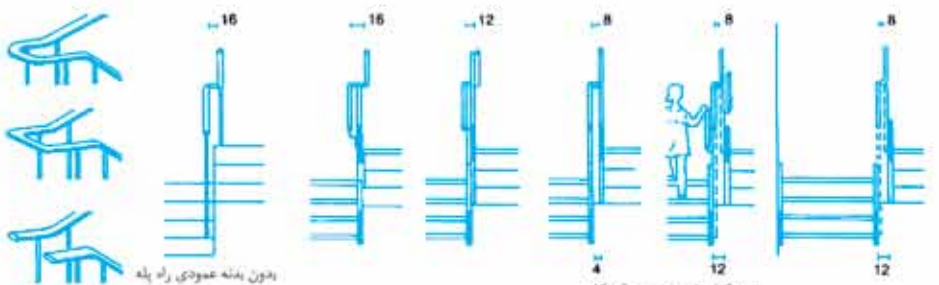
برای فرود کمتر از ۱۲ متر، $h = 90/0$ متر
برای فرود بیشتر از ۱۲ متر، $h = 110/0$ متر
زاویه نردبان های اتاقک زیر شیروانی ۴۵-۵۵ درجه است. به هر حال، اگر مردم علناً به یک ورودی پله -مانند نیاز داشته باشند (مثلاً جایی که حمل بار صورت می گیرد و اندازه فعلی طول برای پله های معمولی خیلی کوتاه است) ممکن است پله هایی با کف پله متناوب طراحی شوند ← ۱۱. در این نوع پله ها باید پیشانی پله ها کوتاه باشند (پیشانی پله ≥ 20 سانتی متر باشد). در اینجا، مجموع پهنای پله + دوبرابر پیشانی پله = ۶۳۰ میلی متر است که با شکل دادن به کف پله ها حاصل می شود. پهنای پله در محورهای الف و ب (← ۱۲) با پای راست و چپ پیموده می شود (متناوب طی می شود).



شکل پله



شکل نرده کنار پله



نرده کنار پله مخصوص کودکان

نرده کنار پله در پارکد



پلکان جمع شدنی، یک دو یا سه بخشی

نردبان کم جای اتاق زیر شیروانی (قاب برش خورده) ارتفاع ۲۰-۲۸ متر

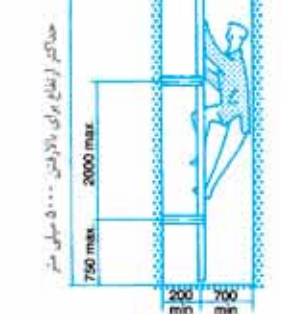


خروج از بام صاف با پله های اتاق زیر شیروانی

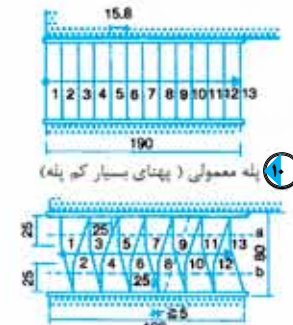
نردبان کم جا، جمع شونده نرده ای، آلومینیومی یا چوبی برای اتاق زیر شیروانی

ارتفاع طبقه + FFL به بخش زیرین سقف (سانتی متر)	اندازه نردبان اتاق زیر شیروانی
220-280	100 x 60(70)
220-300	120 x 60(70)
220-300	130 x 60(70,80)
240-300	140 x 60(70,80)

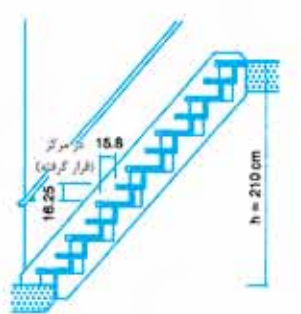
نردبان جمع شونده نرده ای، اتاق زیر شیروانی



نردبان شاغولی ثابت



طرح پهنای پله در خطوط الف و ب بیشتر و یا مساوی با ۳۰ سانتی متر است.



کف متناوباً چوبی پله، مقطع عرضی از مرکز

۱ سراسیمه ها و پلکان های مارپیچ

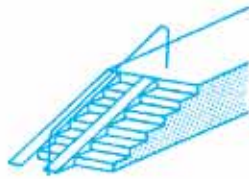
باید سراسیمه ها را ایجاد نمود تا افرادی که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند، آنهایی که کالسکه کودک و یا چرخ دستی دارند بتوانند به آسانی از یک سطح به سطح دیگر بروند < ۱-۳.

طبق مقررات ساختمان سازی، یک پلکان اصلی یا ضروری با سقفی که دهانه پلکان آن به قطر ۲۱۰ سانتی متر است (با عرض حداقل ۲۶۰ سانتی متر پلکان) برای خانه های بزرگ مجاز است و برای ساختمان های دیگر این قطر باید ۲۶۰ سانتی متر باشد (با عرض حداقل ۱/۰۰ متر پلکان). پلکانهای مارپیچ که عرض مفید پله در آنها ۸۰ سانتی متر است تنها به عنوان پلکان های غیر ضروری می توانند وجود داشته باشند.

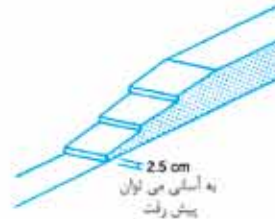
صفحات فلزی (در صورت نیاز دارای پوشش پلاستیکی یا موکت باشد)، سنگ مرمر، چوب، سیمان یا سنگ می توانند مواد به کار رفته شده را تشکیل دهند < ۶-۹. پلکان های بخش های فولادی پیش ساخته، قالب های آلومینیومی یا چوبی برای نصب در محل، به عنوان پلکان خدماتی، پلکان اضطراری و پله مابین طبقات مناسب هستند < ۱۳.

نرده پلکان می تواند از جنس فولاد، چوب و یا پلکسی گلاس باشد < ۱۴. پلکانهای مارپیچ جاگیر نیستند و با داشتن یک ستون در محور مرکزی خود، طراحی محکمی دارند < ۵-۶. به هر حال می توان این پلکانها را بدون داشتن ستون هم طراحی کرد و این موجب می شود یک پلکان پیچ در پیچ رو باز با یک بدنه عمود پدید آید < ۱۴-۱۵.

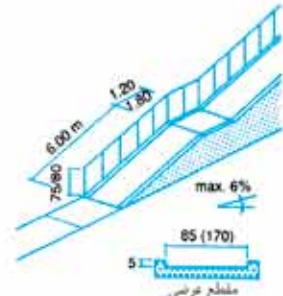
پلکانهای مارپیچ و حلزونی شکل در انگلستان معمولاً طبق BS ۵۳۹۵ طراحی می شوند: بخش ۲ برای عمل به توصیه های سند تأیید شده (ADK) است.



۲ سراسیمه بلکلی



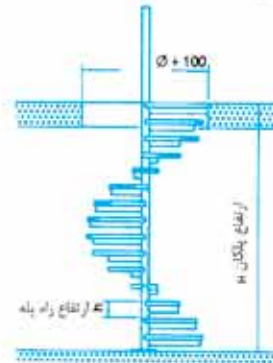
۲ سراسیمه پله دار



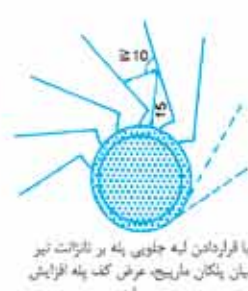
۲ سراسیمه



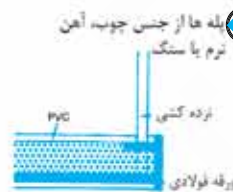
۶ پله ها از جنس چوب، آهن، نرم یا سنگ



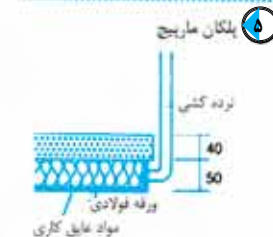
۵ پلکان مارپیچ



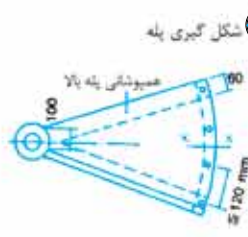
۴ شکل گیری پله



۴ PVC روی اندود سیمانی



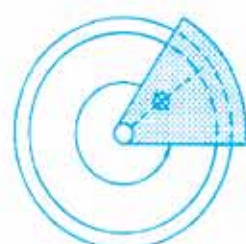
۴ پله محکم چوبی



۴ کف پله های مارپیچ



۴ دهانه زاویه دار پله در سقف



۴ دهانه گرد پله در سقف



۴ دهانه گونیا شکل پله در سقف

نمونه های کاربرد با جزئیات

کاربرد		آمد و شد دو طرفه ناممکن است		آمد و شد دو طرفه ممکن است		آمد و شد دو طرفه ممکن است	
سگانه های درجه دو		هالوز هم قابل عبور است		عبور آسان		عبور آسان	
زیرزمین، اتاق زیر شیروانی		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
بار بارانی، مکان سرگرمی		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
اتاق خواب، سونا		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
استخر، شاد آزمایشگاه		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
کارگاه، باغ		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
گالری، فروشگاه کوچک		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
فروشگاهها		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
خانه کوچک، بوتیک		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
دفاتر اداری، آبشارهای بزرگ		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
مکان های مشاغل، خرید		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
اتاق مهمان		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
پلکان اضطراری		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
پلکان داخلی اصلی اضطراری		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
اندازه پلکان (ابعاد آسانی)		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
عرض پله		عبور آسان		عبور آسان		عبور آسان	
925 2400		825 2200		800 2150		775 2100	
650 1850		625 1800		778 1750		753 1700	
728 1650		703 1600		678 1550		653 1500	
566 1300		541 1250		516 1200			

از ۱۰ سانتی متری کف پله

بین تیر میان پلکان مارپیچ و نرده های دور پله ها



۴ مقطع عمودی پلکان مارپیچ



۴ نمای بالای

۴ تعیین با استفاده از حداقل اندازه ها برای انواع پلکان مارپیچ



پله‌ها، پله برقی‌ها و
آسانسورها



۳ ابعاد و عملکرد پله برقی دارای زاویه ۲۵ یا ۳۰ درجه صعود

طبق ارزیابی کنونی به طور میانگین یک پله برقی در هر ۱۵۰۰ متر مربع فضای تجاری نصب می شود اما این میانگین باید به ۵۰۰-۷۰۰ متر مربع کاهش پیدا کند.



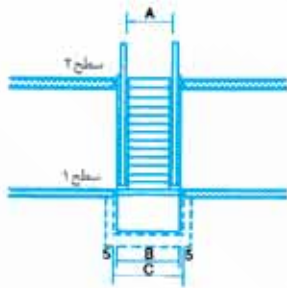
طول در نقشه ۱

با در نظر گرفتن پاگردهای بالا و پایین، طول کلی تقریباً ۹ متر است و موجب می شود ۲۰ نفر بتوانند در یک ردیف به برق بایستند.

۱۰ داده‌های عملکرد: ۱-۳



پله‌ها، پله برقی‌ها و آسانسورها



مقطع عرضی ۱

نوع	60	80	100
A	600	800	1000
B	1220	1420	1620
C	1300	1500	1700

ابعاد ۱-۲

ریل جابجایی افقی	تسمه گیره دار	تسمه حمل کننده (لاستیکی)	ریل جابجایی چرخشی
عرض مفید	800 + 1000	750 + 950	2 × 800 + 2 × 1000
عرض کلی	1370 + 1570	1370 + 1570	3700 + 4200
طرح	ساختمان هموار یا شیب بزرگتر مساوی ۴۰ درجه		
طول مقطع	12-16 m		~ 10 m
فاصله تکیه گاه داخلی	مطابق شرایط لازم ساختمانی		
طول ممکن	≥ 250 m		
ظرفیت	40 m/min		h (نفر) ۱۱۰۰۰

ابعاد و عملکرد ریل جابجایی افقی: A-۷

ریل جابجایی

ریل جابجایی (یا پیاده روی متحرک)، وسیله جابجایی مردم در جهت افقی و یا جابجایی آنها در سطح همواری که شیب کم دارد (حداکثر زاویه ۱۲ درجه یا ۲۱ درصد) می باشد. مهمترین مزیت ریل جابجایی، توانایی آن در جابجایی کالسکه کودک، صندلی های خراب، چرخ دستی های خرید، دوچرخ و بسته های سنگین و میزان خطر برخورد افراد در حد جزئی، می باشد. در مرحله طراحی باید آمد و شد پیش بینی شده، به دقت محاسبه شود طوری که این ریل بتواند بهترین ظرفیت حمل ممکن را داشته باشد. این ظرفیت به عرض خالی فعلی، سرعت حرکت و فاکتور بار بستگی دارد. تعداد نفراتی که جابجا می شوند می تواند به ۱۲۰۰-۶۰۰۰ نفر/ ساعت برسد. سرعت حرکت در ریل های شیب دار معمولاً ۰/۵-۰/۶ m/s می رسد با این وجود اگر زاویه شیب کمتر از ۴ درجه باشد این ریل ها گاه می توانند کمی سریعتر حرکت کنند یعنی ۰/۷۵ m/s (مثلاً ۳۰ متری) بهترند زیرا ورود و خروج به ریل و از جوانب آن آسانتر است. بنابراین طراحی ریل های جابجایی کوچکتر، عاقلانه به نظر می رسد.

مزیت ریل چرخشی این است که می تواند در دو جهت رفت و برگشت افقی حرکت کند < ۹-۱۰ و این حرکت برخلاف موارد < ۷-۸ است. ارتفاع کم در ساخت (این ارتفاع می تواند فقط در حد ۱۸۰ میلیمتر باشد)، موجب می شود ریل جابجایی برای ساختمانهای موجود متناسب گردد.

کتابخانه زاویه شیب پله برقی به قرار زیر است:

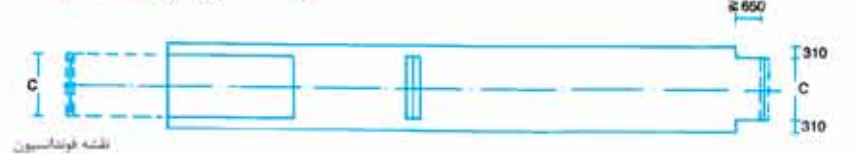
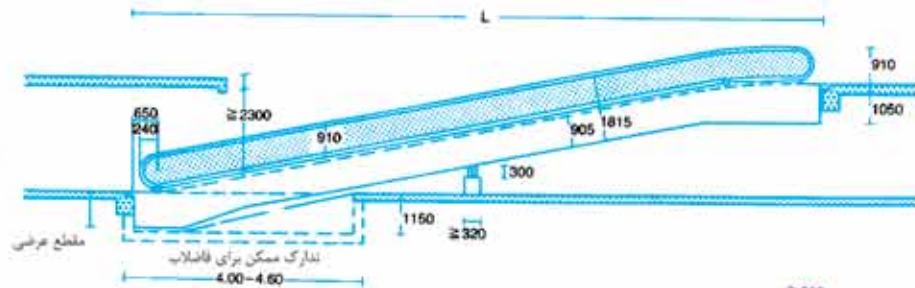
۱۲ درجه	۱۱ درجه	۱۰ درجه	W (درجه) زاویه شیب
۴/۷۰۳۶	۵/۱۴۴۶	۵/۶۷۱۳	کتابخانه زاویه W

ارتفاع بالا بردن نقاله × کتابخانه W = طول افقی L

مثال: ارتفاع بالا رفتن نقاله، ۵ متر با شیب ۱۲ درجه

$$L = 4/7036 \times 5 = 23/59 \text{ m}$$

(برای دو نقطه اعشاری)



ریل جابجایی، مقطع عرضی و طرح فونداسیون

ظرفیت ریل جابجایی در هر ساعت طبق این فرمول محاسبه می شود:

$$Q = \frac{3600 \times K \times W}{0.75} \text{ (نفر / h)}$$

که در آن

عرض پله (متر) W =

سرعت (m/s) V =

فاکتور بار K =

فاکتور بار با توجه به کاربرد بین ۰.۵ و ۰.۸ (میانگین ۰.۷) است. عدد ۰.۷۵ در طرح، فضای

پله تقریباً متر مربع ۰.۲۵ را نشان می دهد.



یک مسیر



چند پله ای



چیدمان فیچی شکل



چیدمان تقاطعی

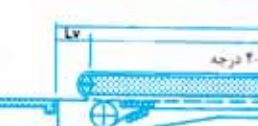


مقارب

۵ یک نفر با چرخ دستی ۶۰ سانتی متری خرید (عرض ۸۰ سانتی متر)



۶ دو نفر، ۱ متر عرض



دارای تسمه گیره دار



مقطع ریل جابجایی دارای تسمه لاستیکی حمل



دارای تسمه گیره دار



نمای بالا

آسانسور

حرکت افراد به بالا و پایین در ساختمان های چند طبقه نوساز اصولاً با آسانسور انجام می شود. معمار معمولاً از یک مهندس ماهر می خواهد که طراحی تأسیسات آسانسور را انجام دهد. اطلاعات ارائه شده در این جا براساس استانداردهای آلمان می باشند. در انگلیس تأسیسات آسانسور مطابق BS ۵۶۵۵ هستند که توصیه هایی از کمیته اروپایی استاندارد سازی (CEN) و سازمان استانداردهای بین المللی را در بر دارد. پیش بینی می شود که استانداردهای آتی آسانسور، در حیطه خود، کاملاً بین المللی شوند.

در ساختمان های بزرگتر چند طبقه معمولاً آسانسور را در نقطه مرکزی حرکت افراد در ساختمان قرار می دهند. آسانسورهای باری باید جدای از آسانسورهای حمل افراد قرار داده شوند، با این وجود در مرحله طراحی، باید کاربرد این آسانسورها برای جابجایی افراد در ساعات شلوغ را در نظر گرفت.

حداکثر بارهای زیر برای آسانسورهای حمل افراد در آپارتمان ها بدین شرح توضیح داده شده اند:

برای استفاده توسط افرادی که فقط کیف دستی همراه دارند = 400 kg (آسانسور کوچک)

برای استفاده توسط افرادی که کالسکه و یا صندلی چرخ دار همراه دارند $\text{kg} = 630$ (آسانسور متوسط)

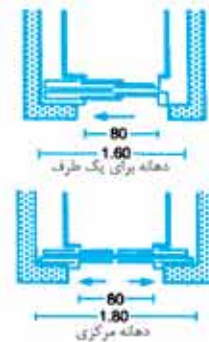
برای برانکار، تابوت، مبلمان و صندلی چرخ دار $\text{kg} = 1000$ (آسانسور بزرگ)

سالن های جلوی ورودی آسانسور باید طوری طراحی شوند و قرار گیرند که :
 ◀ افرادی که وارد آسانسور می شوند و یا از آن خارج می شوند، حتی کسانی که ساک همراه دارند، بیش از حد لزوم، سر راه یکدیگر قرار نگیرند.
 ◀ حمل بزرگترین باری که باید آسانسور جابجا می کند (مثلاً کالسکه، صندلی چرخ دار، تابوت، برانکار، و مبلمان) بدون احتمال آسیب رساندن به افراد، صدمه زدن به ساختمان و خود آسانسور انجام شود. بار نباید بیش از حد لزوم مانع سایر افراد شود.

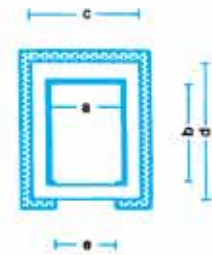
برای سالتی که در جلوی یک آسانسور منفرد قرار دارد: ۱- حداقل عمق بین دیواره درب آسانسور و دیوار روبرو در جهت اتاق آسانسور اندازه گیری می شود و باید حداقل به اندازه عمق خود اتاق آسانسور باشد و ۲- حداقل فضای موجود باید حداقل به اندازه جمع عمق اتاق آسانسور و عرض و عمق بدنه آسانسور باشد. برای سالتی که در جلوی آسانسور و درهای مجاور قرار دارد عمق بین دیواره در آسانسور و دیوار روبرو (که در جهت عمق اتاق آسانسور اندازه گیری می شود) باید حداقل به اندازه عمق عمیق ترین اتاق آسانسور باشد.

ظرفیت بار (kg)	400	630	1000
سرعت حرکت (m/s)	0.63	1.00	1.60
حداقل عرض (mm)	1800	1800	1800
حداقل عمق (mm)	1500	2100	2600
حداقل عمق کوبی بدنه آسانسور (mm)	1400	1700	2800
حداقل ارتفاع بدنه (mm)	3700	3800	4000
عرض مجاز در آسانسور (mm)	800	800	800
عرض مجاز بدنه آسانسور (mm)	2000	2000	2000
حداقل مساحت (m ²)	8	10	15
حداقل عرض (mm)	2400	2700	3000
حداقل عمق (mm)	3200	3700	4200
حداقل ارتفاع (mm)	2900	2200	2600
عرض مجاز (mm)	1100	1100	1100
عمق مجاز (mm)	950	1400	2100
ارتفاع مجاز (mm)	2200	2200	2200
عرض مجاز ورودی (mm)	800	800	800
ارتفاع مجاز ورودی (mm)	2000	2000	2000
ورود افراد متنوع	5	8	13

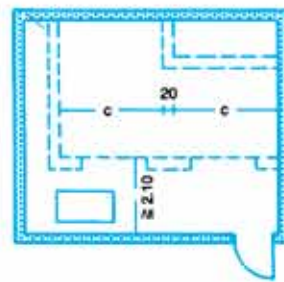
ابعاد ساختاری، ابعاد اتاق های آسانسور و در های آن



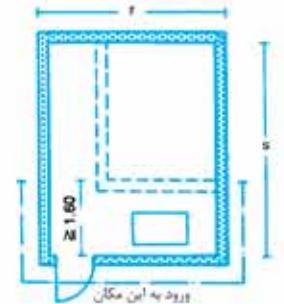
درها



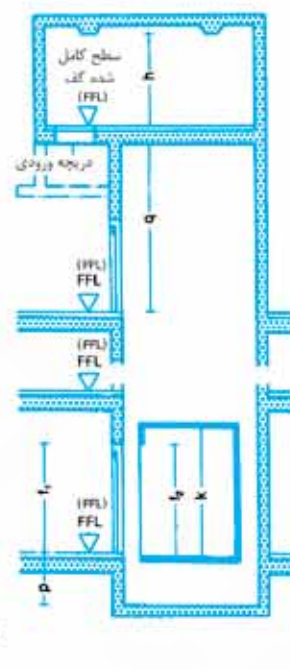
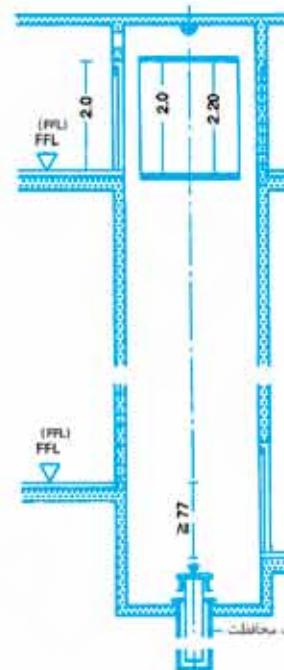
نمای بالای بدنه آسانسور



موتورخانه آسانسور (دستگاه آسانسور)

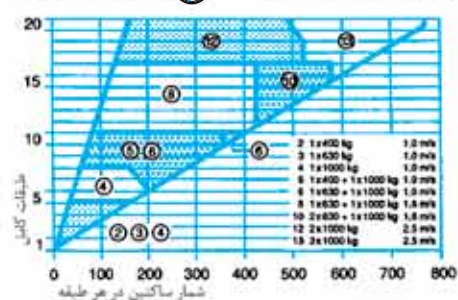


موتورخانه آسانسور



بدنه آسانسور هیدرولیک

موتورخانه آسانسور و بدنه آسانسور



شرایط لازم ظرفیت انتقال برای آپارتمان های معمولی، روش آلمان محدود

برای ادارات، بانک‌ها، هتل‌ها و غیره و آسانسورهای حمل‌تخت‌های بیمارستان

ساختمان و عملکرد آن ، نوع اصلی آسانسور مورد نیاز را تعیین می کنند. اینها به عنوان حمل کننده های عمودی مسافران و بیماران عمل می کنند.

آسانسورها تأسیسات مکانیکی ای هستند که لازم است طول عمر کاری بلندی داشته باشند (بین ۲۵ الی ۴۰ سال). بنابراین باید طوری آسانسورها را طراحی کرد که پس از ۱۰ سال باز هم بتوانند نیازهای افزایش یافته را تأمین کنند. ایجاد تغییر در تأسیساتی که طراحی نامناسب و یا بسیار ارزان قیمتی دارند ممکن است گران و یا حتی کاملاً ناممکن باشد. در طول مرحله طراحی، کاربرد احتمالی باید با دقت بررسی شود. دستگاه آسانسور معمولاً بخشی از یک مکان اصلی را تشکیل می دهد.

بررسی کاربرد: انواع و مشخصات

زمان چرخش: مدت زمان محاسبه شده‌ای است که یک آسانسور نیاز دارد تا از طریق نوعی رفت و آمد مفروض، یک دور کامل بزند.

متوسط زمان انتظار، فاصله زمانی بین فشار دادن دکمه‌ی موجود و رسیدن اتاقک آسانسور است:

زمان رفت و برگشت (ثانیه) = (S) متوسط زمان انتظار

تعداد آسانسور / مجموعه

ظرفیت حمل و نقل، حداکثر ظرفیت جابه‌جایی قابل حصول برای مسافران است که در مدت پنج دقیقه (۳۰۰ ثانیه) انجام می‌شود.

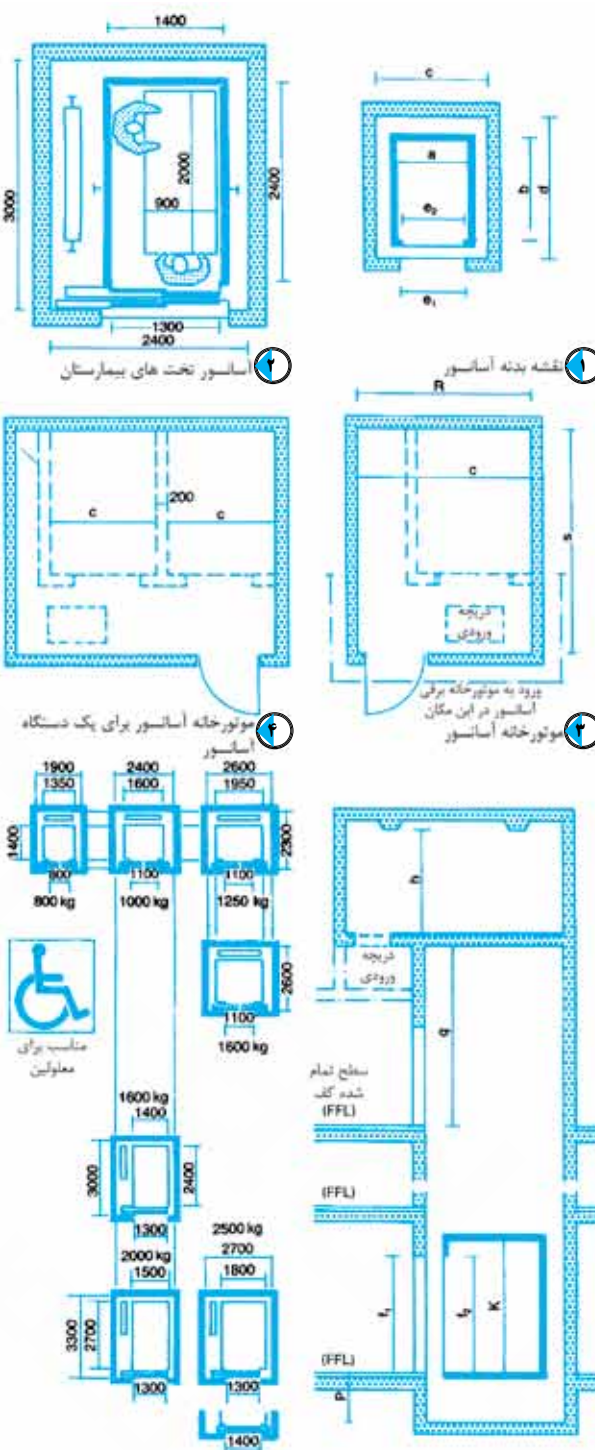
بار اتاقل (مسافران) $\times$ (S) ۳۰۰ = ظرفیت حمل و نقل

تعداد آسانسورها × زمان رفت و برگشت

ظرفیت حمل و نقل، به صورت درصد نیز بیان می‌شود:

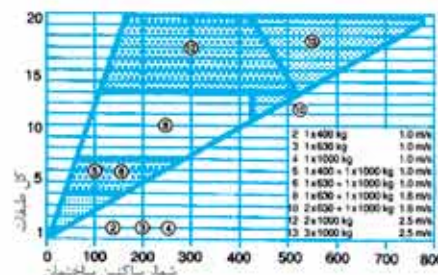
$$\text{ظرفیت حمل و نقل} \times 100 = \text{ظرفیت حمل و نقل (درصد)}$$

تعداد ساکنان ساختمان



۶ بررسی کلی اساتذہ: ۸-۹

اتفاق آسانو متفرد



شرایط لازم ظرفیت حمل برای آپارتمان هایی که دارای یا فاقد دفاتر اداری هستند:

1600				1000 (1250)				800				(kg)	ظرفیت حمل					
2.5	1.6	1.0	0.63	2.5	1.6	1.0	0.63	2.5	1.6	1.0	0.63	(m/h)	سویخت اسمی					
2600				2400				1900				c	حدائق عرض بدنه					
2800				2300				2300				d	حدائق عمق بدنه					
2800				1700				1500				e	حدائق گودی بدنه					
2800	1900	1400	2800	1700	1400	2800	1700	1500	1400	5400	4400	5200	4200	5000	4000	3800	q	حدائق ارتفاع بدنه
1100				1100				800				c ₁	عرض درب بدنه					
2100				2100				2000				f ₁	طول درب بدنه					
25				20				18				15	(m ²)	حدائق مساحت موتور خانه				
3200				3200				2800				2500	r	حدائق عرض موتور خانه				
5800				4900				4300				3700	s	حدائق عمق موتور خانه				
2800				2800				2400				2800	2200	h	حدائق ارتفاع موتور			
1950				1500				1350				a	عرض اتاق					
1750				1400				1400				b	عمق اتاق					
2300				2300				2200				k	گودی اتاق					
1100				1100				800				e ₂	عرض درب اتاق					
2100				2100				2000				f ₂	ارتفاع درب اتاق					
21				13				10					مبار مجاز افراد					

ابعاد ساختار ۱-۶: ϕ (mm) ورود صندوقی جوخ دار به اساسور امکانپذیر است.

2500				2000				1600				(kg)	ظروفیت حمل
2.5	1.6	1.0	0.63	2.5	1.6	1.0	0.63	2.5	1.6	1.0	0.63	(m/h)	سرعت آسبی
2700				2400								c	حداقل عرض بدنه
3900				3000								d	حداقل عمق بدنه
3000	2100	1900	1800	1900	1700	1600	2800	1900	1700	1600		e	حداقل گودی بدنه
5600	4800	5400	4400	5400	4400	5400	4400					q	حداقل ارتفاع بدنه
1300 (1400)				1300								c ₃	عرض درب بدنه
2100												f ₁	طول درب بدنه
29				27				26				m ₂	حداقل مساحت موتور خانه آسانسور (m ²)
3500				3200								r	حداقل عرض موتور خانه آسانسور
5600				5600								s	حداقل عمق موتور خانه آسانسور
2800												h	حداقل ارتفاع موتور خانه آسانسور
1800				1500				1400				a	عرض اتاق
2700				2400								b	عمق اتاق
2300												k	گودی اتاق
1300 (1400)				1300								e ₃	عرض درب اتاق
2100												f ₂	ارتفاع درب اتاق
33				26				21					مساحت محاذ المود

۹ ابعاد ساختاری اسانسورهای حمل نخت بیمارستان

آسانسورهای حمل کالاهای کوچک

آسانسورهای حمل کالاهای کوچک: بار مفید $\leq 300 \text{ KG}$ ؛ مساحت کف اتاق آسانسور $\geq 0.8 \text{ m}^2$ ؛ برای حمل کالاهای کوچک، اسناد، غذا و غیره؛ برای جابجایی انسان به کار نمی رود. چارچوب بدنه معمولاً از بخش های فولادی ساخته شده است که در گودال بدنه یا روی کف قرار داده شده اند و پوشش روی همه کناره ها از جنس مواد ساختمانی غیر قابل اشتعال است. $1 \leq 6$ ابعاد و ظرفیت حمل بار ≤ 7 .

فرمول زیر برای اندازه گیری زمان، بر حسب ثانیه، در یک چرخه انتقال به کار می رود:

$$Z = \frac{2h}{B_z} + H(t_1 + t_2) \quad \text{در آن:}$$

فاکتور ثابت برای گردش رفت و برگشت $t_1 = 2$
ارتفاع آسانسور (متر) H
سرعت عملکرد (M/S) B_z
زمان بارگیری و تخلیه بار B_z
تعداد توقف ها H

زمان شتاب گرفتن و کاهش شتاب t_1
زمان باز شدن و بسته شدن درهای بدنه آسانسور t_2

برای درهای یک لنگه $t_2 = 6s$ ؛ برای درهای دو لنگه $10s$ ؛ برای درهای ریلی عمودی در آسانسورهای حمل کالاهای کوچک حدود $3s$.

حداکثر ظرفیت انتقال برحسب kg/min را می توان با توجه به زمان یک چرخه انتقال، Z ، و حداکثر باری که آسانسور می تواند حمل کند بدست آورد:

$$\text{حداکثر بار (kg)} \times 60 \times Z(s)$$

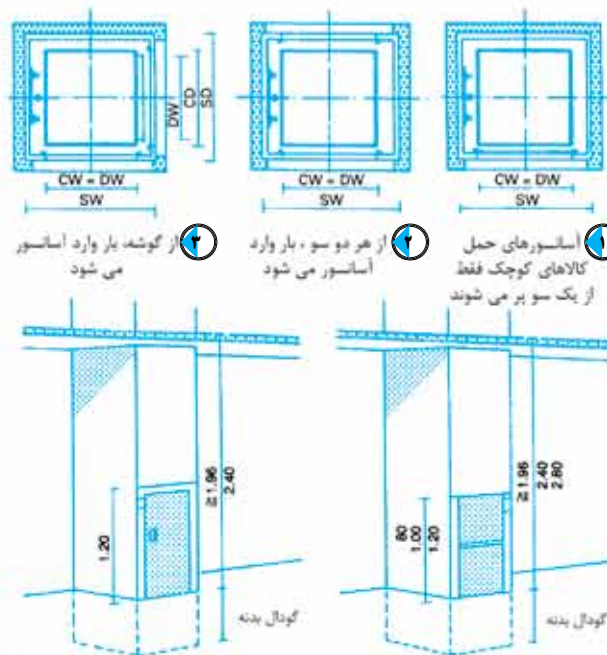
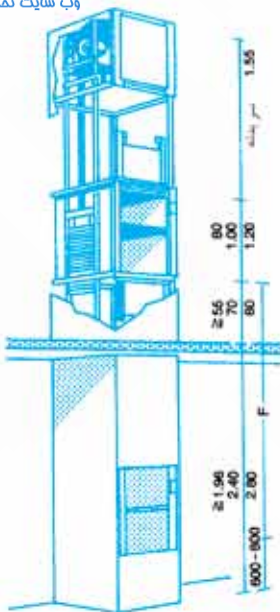
طبق مقررات ساختمان سازی، موتورخانه آسانسور باید قفل شود و روشنایی کافی داشته باشد و اندازه اش طوری باشد که نگهداری از آن بی خطر باشد. ارتفاع مکان موتور آسانسور باید ≥ 1.8 متر باشد. برای آسانسورهای حمل غذا در بیمارستان ها، دیواره های داخلی بدنه آسانسورها باید قابل شستشو باشد.

یک دکمه فشاری کنترل خارجی باید وجود داشته باشد تا امکان فرستادن و آوردن آسانسور به از هر نقطه توقف وجود داشته باشد.

آسانسورهای حمل کالاهای بزرگتر ممکن است به منظور انتقال بار و حمل مسافرینی که اپراتور تأسیسات، آنها را استخدام کرده، طراحی شده باشند.

دقت در توقف: برای آسانسورهای حمل کالا که فاقد کاهش شتاب هستند =

$40 - 20 \pm \text{mm}$ برای آسانسورهای حمل کالا و انتقال مسافران که دارای کاهش شتاب هستند $30 - 10 \pm \text{mm}$
سرعت: $0.25, 0.4, 0.63, 1 \text{ m/s}$.



آسانسور حمل کالاهای کوچک و در ریلی عمودی که از وسط آسانسور باز می شوند

آسانسور حمل کالاهای کوچک با درهای ریلی که به طور عمود از سطح کف باز می شوند

آسانسور حمل کالاهای کوچک با درهای ریلی که به طور عمود از سطح کف باز می شوند

ورود و بارگیری از گوشه	ورود از یک سو و بارگیری از دو سو	قرارگیری بار
100 0.45	300 0.3	0.45
800 800 600 500	800 800 700 600 500 400	800 800 700 600 500 400
1000 800 700 600 500	1000 1000 800 700 600 500 400	1000 1000 800 700 600 500 400
1200 800 600 500	1200 1200 800 700 600 500 400	1200 1200 800 700 600 500 400
850 650 550 450 350	1120 1120 1020 920 820 720	1120 1120 1020 920 820 720
1120 1120 1020 920 820	1180 1180 980 880 780 680 580	1180 1180 980 880 780 680 580
1180 980 880 780 680	2590 2590 800 700 600 500 400	2590 2590 800 700 600 500 400
2745 2145 600 500	2730 2730 1930 700 600	2730 2730 1930 700 600
800 800 700 600 500	450 800 600	450 800 600
2730 1930 700 600		
800 600		

ابعاد آسانسور حمل کالاهای کوچک



آسانسور حمل کالا با بارگیری از دو سو و آسانسور حمل کالا با بارگیری از یک سو و موتورخانه آسانسور

ظرفیت حمل بار	3200	2500	2000	1600	1000	630
سرعت اسمی	1.00	0.63	0.40			
ابعاد اتاق آسانسور						
CW	2000	1800	1500	1500	1300	1100
DW	3070	2870	2870	2470	1870	1570
CH	2200	2200	2200	2200	2200	2200
ابعاد درب						
DW	2000	1800	1500	1500	1300	1100
CH	2200	2200	2200	2200	2200	2200
ابعاد بدنه						
SW	2900	2600	2300	2200	2000	1800
SD	3200	3000	3000	2600	2000	1700
ابعاد کف						
SPH-1/2, 1/3	1400	1300	1300	1300	1300	1200
SPH-1/4, 1/5	1900	1800	1600	1600	1300	1300
SPH-1/6, 1/7	4200	4100	4000	3900	3800	3700
SPH-1/8, 1/9	4400	4400	4200	4200	3900	3800
ابعاد سقف	1900	1900	2100	1900	1900	1900

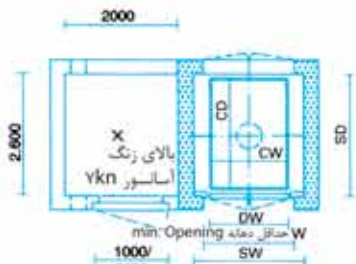
ابعاد ساختار - فرغرد گرداننده - آسانسورهای کالا: 8-9

مقطع عرضی

آسانسورهای هیدرولیک

این آسانسورها نیاز حمل بارهای سنگین آسانسورهای کوتاه، به بالا و پایین، را به طور مقرون به صرفه برآورده می کنند و برای آسانسورهایی که بلندی شان به ۱۲ متر می رسد بهترین کاربرد را دارند. موتورخانه آسانسور را می توان دور از خود بدنه قرار داد.

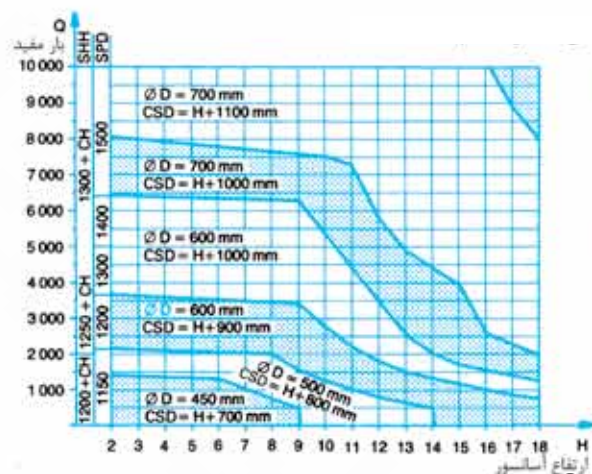
آسانسورهای استاندارد پیستونی با عملکرد مستقیم را می توان برای بار مفید ۲۰ t تا حداکثر ارتفاع ۱۷ متر به کار برد. حال آنکه آسانسورهای پیستونی استاندارد که عملکرد غیر مستقیم دارند می توانند ۷ t را تا ۳۴ متر بالا ببرند. سرعت عملکرد آسانسورهای هیدرولیک ۰/۸ - ۰/۲ m/s است. موتورخانه سقف دار مورد نیاز نمی باشد. آسانسورهای هیدرولیک انواع مختلفی دارند ۶-۹. نوعی که بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد برج حمل نصب شده در مرکز است. ترانس کنترل جمع شدن برج حمل، بدون در نظر گرفتن بار، باید بین $\pm 3 \text{ mm}$ نگه داشته شود، طوری که سطح کامل ورود به اتاق آسانسور بدست آید. ارتفاع مجاز درهای آسانسور باید ۵۰-۱۰۰ mm بزرگتر از سایر درها باشد. درهای دولنگه تاب خور یا درهای ریلی لولا دار را (یا به طور عملکرد دستی یا خودکار، با یک دهانه مرکزی یا کناری) می توان متناسب کرد.



نمای بالایی بدنه آسانسور و موتورخانه



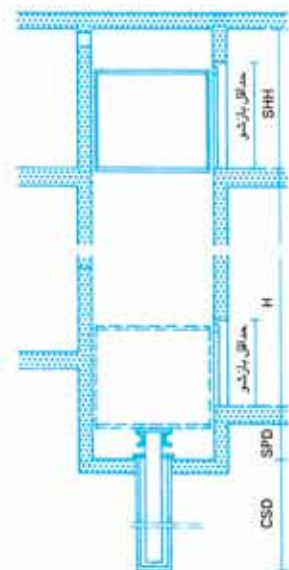
نمای بالایی بدنه آسانسور



نقشه تعیین ارتفاع جلوی بدنه SHH، عمق گودی بدنه SPD، عمق استوانه بدنه CSD، قطر استوانه بدنه D

بار مفید	Q = 10 000 kg	Q = 5000 kg
عرض بدنه	CW + 550	CW + 500
عمق بدنه	CD + 150 (برای درهای ۱۶۰۰ mm)	CD + ۱۰۰ (برای درهای ۱۶۰۰ mm)
اندازه گیری تقریبی برای موتورخانه آسانسور		
عرض	2200	2000
(موتورخانه آسانسور باید بین ۵ متر عمق از بدنه دور باشد اما ممکن است در صورت لزوم این فاصله بیشتر باشد) ارتفاع	2800	2600
	2700	2200

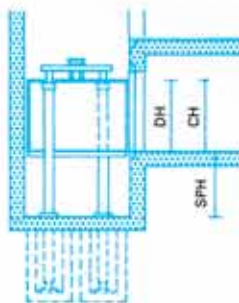
داده های فنی: ۳-۱



قطع عمودی بدنه آسانسور

ظرفیت	3200	2500	2000	1600	(kg)
سرعت	0.20	0.24	0.18	0.15	(m/s)
حداکثر ارتفاع	7.0	7.0	7.0	6.0	(m)
ابعاد اتاق آسانسور (mm)					
W	2000	1800	1500	1500	
D	3600	2700	2200	2200	
H	2200	2200	2200	2200	
ابعاد درها (mm)					
W	2000	1800	1500	1500	
H	2200	2200	2200	2200	
ابعاد بدنه (mm)					
W	2800	2800	2200	2200	
D	3600	2800	2800	2300	
SPH min.	1300	1300	1300	1300	
SHH min.	3450	3450	3450	3450	

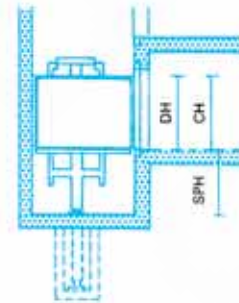
ابعاد ۷



چیدمان مدل دو پشته ۱:۱

ظرفیت	1600	1000	630	(kg)
سرعت	0.23	0.18	0.30	(m/s)
حداکثر ارتفاع	7.8	7.8	6.8	(m)
ابعاد اتاق آسانسور (mm)				
W	1500	1300	1100	
D	2200	1700	1500	
H	2200	2200	2200	
ابعاد درها (mm)				
W	1500	1300	1100	
H	2200	2200	2200	
ابعاد بدنه (mm)				
W	2150	1900	1650	
D	2300	1900	1600	
SPH min.	1600	1400	1200	
SHH min.	3200	3200	3200	

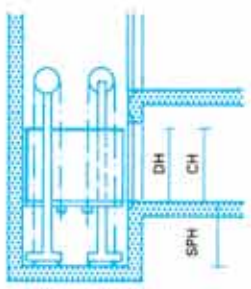
ابعاد ۶



چیدمان مدل گوله پشته ۱:۱

ظرفیت	3200	2500	2000	1600	(kg)
سرعت	0.21	0.25	0.18	0.23	(m/s)
حداکثر ارتفاع	18.0	18.0	14.0	13.0	(m)
ابعاد اتاق آسانسور (mm)					
W	2000	1800	1500	1500	
D	3600	2700	2200	2200	
H	2200	2200	2200	2200	
ابعاد درها (mm)					
W	2000	1800	1500	1500	
H	2200	2200	2200	2200	
ابعاد بدنه (mm)					
W	2900	2900	2300	2300	
D	3800	2900	2900	2300	
SPH min.	1300	1300	1300	1300	
SHH min.	3650	3650	3650	3400	

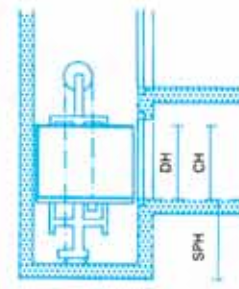
ابعاد ۹



۲:۱ دو پشته

ظرفیت	1600	1000	630	(kg)
سرعت	0.24	0.30	0.38	(m/s)
حداکثر ارتفاع	18.0	18.0	13.0	(m)
ابعاد اتاق آسانسور (mm)				
W	1500	1300	1100	
D	2200	1900	1500	
H	2200	2200	2200	
ابعاد درها (mm)				
W	1500	1300	1100	
H	2200	2200	2200	
ابعاد بدنه (mm)				
W	2150	1900	1650	
D	2300	2000	1600	
SPH min.	1600	1400	1200	
SHH min.	3200	3200	3200	

ابعاد ۸



چیدمان مدل گوله پشته ۲:۱

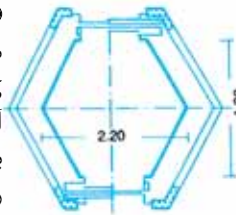
۱ آسانسورهای شیشه‌ای منظره نما (پانورامیک)

شکل کابین آسانسورهای منظره نما متفاوت است و ظرفیت حمل آنها ۴۰۰ - ۱۵۰۰ kg (۵-۲۰ مسافر) است. سیستم های گرداننده آسانسورها و سرعت اسمی آنها با توجه به ارتفاع ساختمان و شرایط مورد نیاز متفاوت است: ۱ m/s ، ۰/۶۳ ، ۰/۴۰ برای گرداننده سه فاز a.c و ۱ m/s - ۰/۲۵ برای گرداننده هیدرولیکی. مواد به کار رفته شده برای ساخت شامل شیشه و فولاد - صیقلی ، صاف یا دارای پرداخت کاری با کیفیت شیشه ، برنج و برنز می باشد.

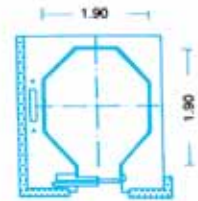
آسانسورهای منظره نما از شهرت بسیاری برخوردارند. این آسانسورها به صورت آسانسورهای بیرونی نمای خارجی املاک تجاری به کار می روند تا مسافران در داخل آنها بتوانند از منظره بیرون لذت ببرند و همچنین به صورت آسانسورهای داخلی فروشگاههای بزرگ و یا تالارهای هتل های بزرگ به کار می روند تا مردم بتوانند از داخل آسانسور به طبقات فروشگاه و ویترین ها نگاه کنند ۱۰-۱۱.

۱ آسانسور پله ای

آسانسورهای پله ای موجب می شوند افرادی که توانایی حرکت کمی دارند به سهولت بین طبقات حرکت کنند. این آسانسورها میتوانند در پلکانهای صاف و یا انحنادار و پاگردهای چرخشی کاربرد داشته باشند. در طول طراحی باید به زیبایی و نگهداری مکانیزم ریل آسانسور با دقت توجه کرد. در انگلیس ، BS ۵۷۷۶ در ۱۹۹۶ چاهک آسانسور پله ای، شرایط لازم برای تأسیسات اینگونه آسانسورها در املاک داخلی و همچنین در سایر ساختمان ها توصیف شده است.



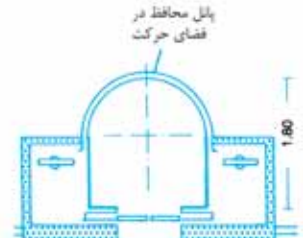
۱ اتاق شش ضلعی آسانسور



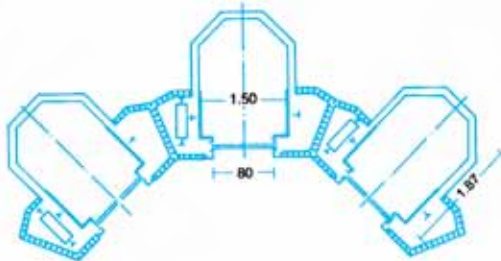
۱ اتاق هشت ضلعی آسانسور



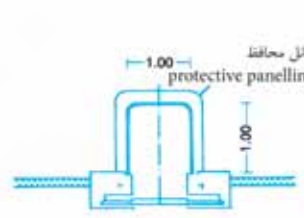
۱ اتاق مدور آسانسور



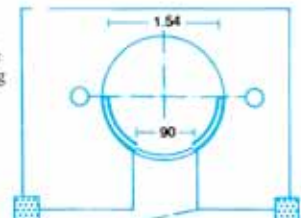
۱ اتاق نیمه مدور آسانسور



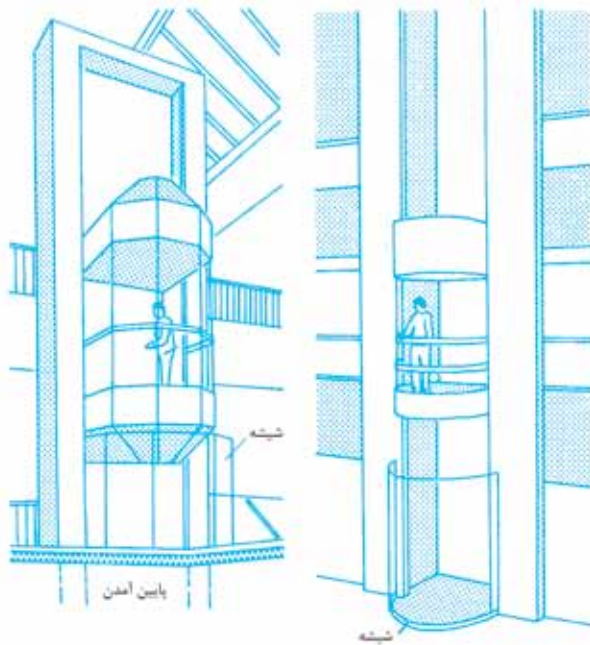
۱ سری آسانسورهای شیشه‌ای منظره نما (پانورامیک)



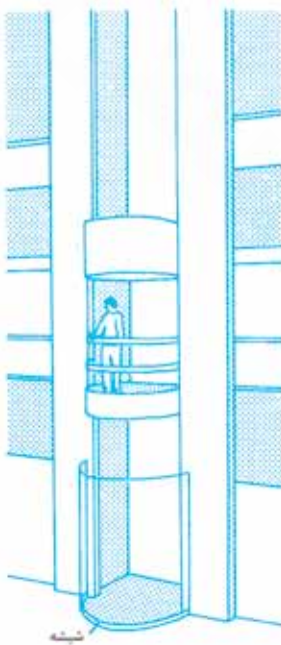
۱ اتاق نعل شکل آسانسور



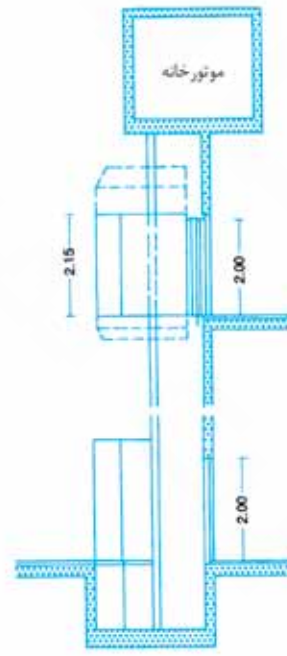
۱ اتاق مدور آسانسور



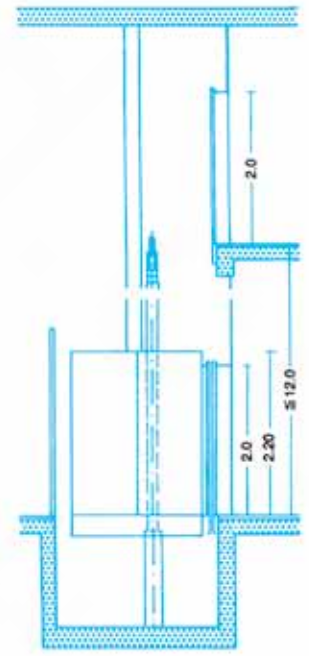
۱ آسانسور پانورامیک



۱ مقطع عرضی آسانسور هیدرولیک



۱ مقطع عرضی کابل آسانسور



۱ مقطع عرضی آسانسور هیدرولیک

۱ نوسازی ساختمان های قدیمی

برای تعمیر کردن، امروزی کردن، تغییر دادن، یا افزودن بخش های اضافه شده به یک ساختمان قدیمی به شیوه ای نیاز است که نسبت به فرآیند طراحی ساختمان های جدید متفاوت باشد. باید به خاطر داشت که قانون اغلب از ساختمان های قدیمی (مثلاً فهرست ساختمانها در انگلستان) حمایت می کند. اولین کار هر پروژه نوسازی، یک نقشه برداری کلی از ساختمان فعلی است که باید در آن، همه مؤلفه ها و ریزه کاری های مهم را به دقت بررسی نمود. نقشه برداری با یک توصیف کلی از ساختمان (طرح، مشخصات ساختمان، آیین نامه ها یا مقررات اجرایی، عمر ساختمان و هر نوع ویژگی تاریخی آن، کاربرد ساختمان - مسکونی یا تجاری و هر نوع ویژگی قابل توجه) شروع می شود و به دنبال آن، توصیف مصالح ساختمان سازی و استاندارد لوازم، خدمات فنی ساختمان، ویژگی های ساخت و اسکلت بندی ساختمان انجام می گیرد. شرح مالکیت، مستأجرین و درآمد حاصل از اجاره و غیره را همچنین باید به حساب آورد. پیش طرح ها و اندازه گیری ها طوری باید فراهم شده باشند که نقشه های ساختمان را بتوان ترسیم نمود ۱-۴.

در نقشه برداری باید شرایط ساختمان با شرح فضاهای خاص (نماهای بیرونی، بام، پلکان، سرداب و اتاق ها) و همه فضاهای بسیار آسیب دیده را ذکر کرد ۵. مشکلات اصلی شامل این موارد می باشند: ترک نوک دودکش، بام آسیب دیده و دارای راه نشت آب، پوسیدگی و یا موربانه زدگی الوار (لبه های بام، اتصالات دیوارها و بام، تیرچه های چوبی بام، درها، پله ها و غیره)، ترک های روی ساختمان و گچ، آسیب های بنای ساختمان، نماها و راه آب های دارای نشتی، عدم عایق کاری حرارتی و زیرکاری و دیوارهای نیازمند به عایق ضد رطوبت. اگر در ساختمان فولاد به کار رفته باید آن را به خاطر احتمال زنگ خوردگی بررسی نمود.

معمولاً معلوم می شود که سیستم گرمایش و بهداشتی فعلی، قابل استفاده نیستند و شبکه های زیرزمین و اتصالات خانه آسیب دیده اند و یا احتمالاً طراحی خوبی ندارند.



۱ نقشه برداری: شکل نقشه کف، طرح



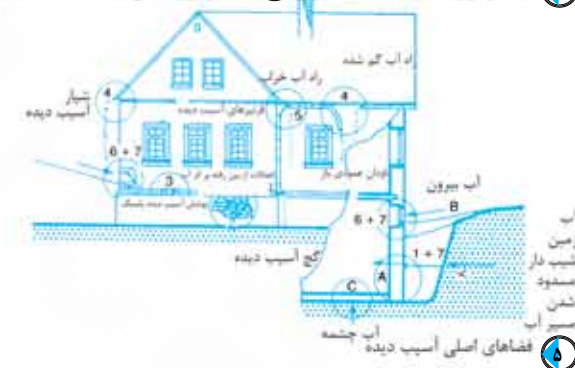
۱ نقشه برداری: طرح اندازه گیری



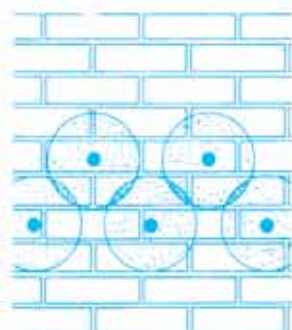
۲ نقشه برداری: شکل نقشه کف، نقشه کلی



۲ نقشه برداری: نقشه نما



۵ فضاهای اصلی آسیب دیده



۱ پر کردن با عایق ضد رطوبت



۱ به کار بردن عایق های ضد رطوبت و زهکشی جدید در سقف



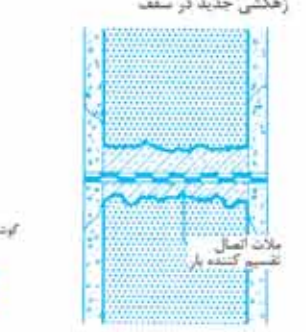
۲ نقاط اصلی آسیب زدن آب



۶ نقاط آسیب زدن آب کم فشار



۳ محکم کردن گوشه های کج



۲ بخشی افقی جدید ساخته شده (فضای عایق ضد رطوبت)



۱ تعمیرات بخش خاکی فونداسیون بنا



۴ ضد رطوبت کردن از داخل به واسطه دیوارهای بیرونی نسبتاً دور از دسترس



مرمت، نگهداری و تغییر کاربری

۱ نوسازی ساختمان های قدیمی

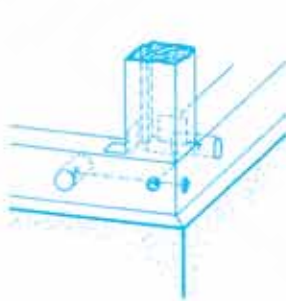
خانه های قدیمی نیمه چوبی که در آنها فلز به کار نرفته است (میخ، پیچ و غیره) و هدف، نگهداشتن خانه در وضعیت اصلی اش می باشد تنها با استفاده از اجزای چوبی قابل تعمیر هستند. مواد پرکننده که قبلاً (برای پر کردن فضاهای خالی) در اسکلت بندی ساختمان به کار می رفتند خاک و یا مصالح ساختمانی در معرض دید، بودند. مصالح جدیدی وجود ندارد که بتوان آنها را به عنوان جایگزین توصیه نمود بنابراین باید از این پانلها نگهداری کرد و پانل های قدیمی را تعمیر نمود. سفت کاری کردن موجب محکم شدن خانه می شود و این با اصول ساخت ساختمانهای نیمه چوبی مطابقت ندارد.

نقص های اصلی ای که در ساختمان های نیمه چوبی پدید می آیند در حاشیه ها، پیش آمدگی های لبه بام و اتصالات بام، راه آب ها و ناودان های عمودی، اتصالات روی پاسنگ های پنجره و سایر اتصالات چوبی، جایی که پوسیدگی چوب، رشد قارچ، کپک، حشرات و نفوذ آب می تواند مشکل ایجاد کند، دیده می شوند ← ۱.

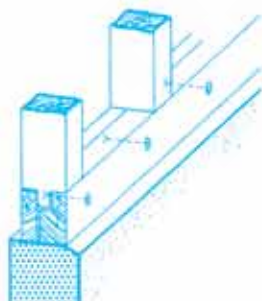
در ساختمانهای قدیمی سنگی، که ممکن است از جنس سنگ بنا یا سنگ لاشه باشند، مشکلات اصلی مربوط به تورفتگی / بیرون زدگی دیوارها می شود و اغلب همراه با ترک خوردگی، بندکشی آسیب دیده، فرسایش و تجزیه سنگها می باشد. در دیوارهای آجری معمولی، روش های مناسب مرمت برای برطرف کردن این مشکلات وجود دارد اما برای اینکه تعمیرات را به شکل مؤثری تکمیل کنیم دانستن علت این آسیب ها حائز اهمیت است. اگر نقائص اصلی به وضوح دیده شوند باید به دنبال ابزارهای حرفه ای بود.



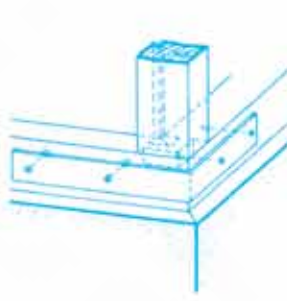
فضاهای اصلی آسیب دیده در ساختمانهای نیمه چوبی



۱ گوشه تیرپایه که با پیچ سرخزینده ای (سرخرطوطی) محکم شده است



۲ عوض کردن تیرپایه در دو مرحله



۳ محکم کردن گوشه با نبشی فلزی



۴ ترکیب اسکلت بندی



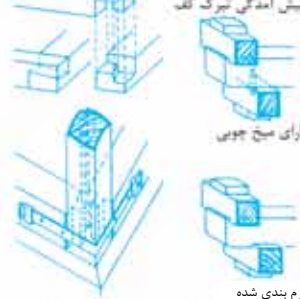
۵ پانل جدید



۶ پانل جدید



۷ پانل بندی بیرونی



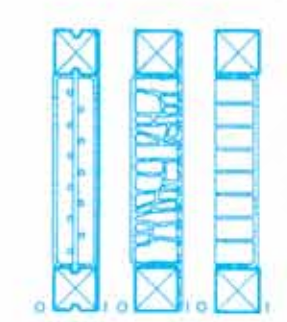
۸ اهرم بندی شده



۹ پانل جدید



۱۰ پانل جدید



۱۱ پانل ساخته شده از خاک و میله های چوبی، پر شده با خرده سنگ، یا خرده آجر



۱۲ پانل جدید



مرمت، نگهداری و تغییر کاربری

۱. نوسازی ساختمان های قدیمی

بام بخشی از ساختمان است که در معرض بدترین تأثیرات هوا قرار دارد بنابراین نگهداری از بام بسیار دشوار است. نقایص کوچکی که ممکن است به آنها توجهی نشود، اگر مدتی به حال خود رها شوند می توانند آسیب بزرگی به بار بیاورند. برای اینکه نوسازی با موفقیت انجام شود لازم است ساختار بام و پوشش آن وضعیت سالمی داشته باشند $\leftarrow 1+5$.

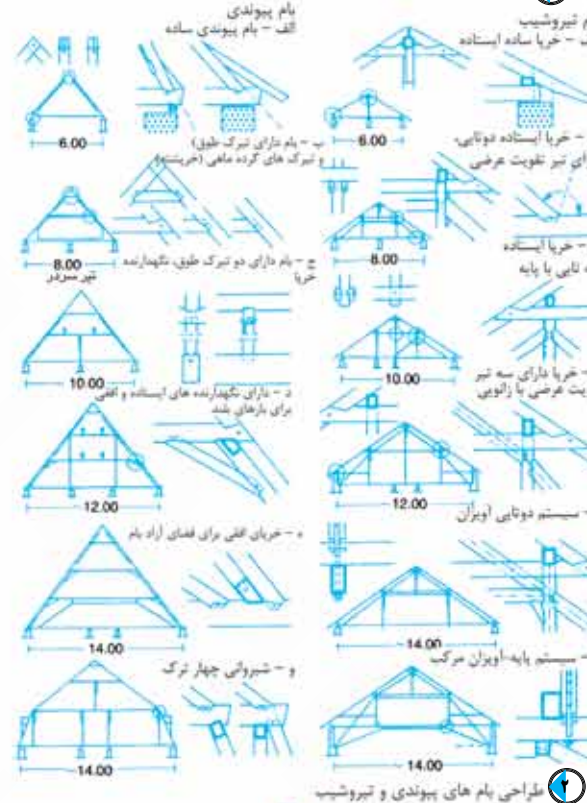
از نظر تاریخی موادی که برای ساخت بام در بیشتر بخش های جهان به کار برده شده، از جنس چوب بوده اند و همه انواع خرابیهای شیروانی هنوز هم در طرح های بسیار مختلف، بر پایه تیرهای تقویتی عرضی سه گوش هستند $\leftarrow 2-4$.

برای اجتناب از اینکه در آینده بر اثر خرابی، شکایتی صورت نگیرد، پیش از نو سازی بام، باید اطلاعات کاملی درباره توزیع بار، داشته باشید. بار بام فقط شامل وزن خشکه بام و سنگینی برف نمی شود: در عوض، از آنجایی که مساحت بام، وسیع است، بار بیشتر در معرض باد قرار می گیرد. بنابراین، در نظر گرفتن شرایط و وجود بادبند برای ثبات بام از اهمیت ویژه ای برخوردار است $\leftarrow 4$.

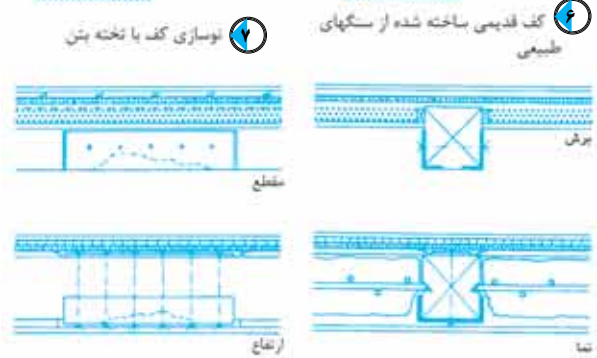
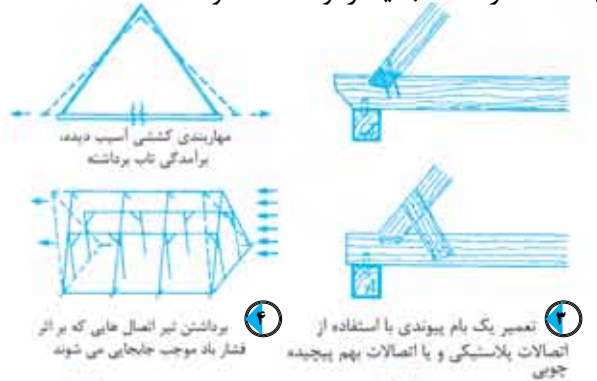
اگر سردابی در زیر ساختمان وجود نداشته باشد توصیه می شود که اگر پوشش موجود کف، عایق بندی حرارتی و یا لایه ضد رطوبت ندارد با یک ساختار کاملاً جدید از نو ساخته شود $\leftarrow 5+7$.



۱. نشانه های اصلی آسیب دیده در بام



مرمت، نگهداری و تغییر کاربری



۲. مشکلات اصلی در بام ها و دلایل آنها

۱ نو سازی ساختمان های قدیمی

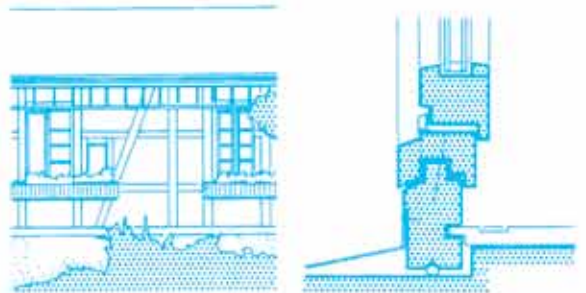
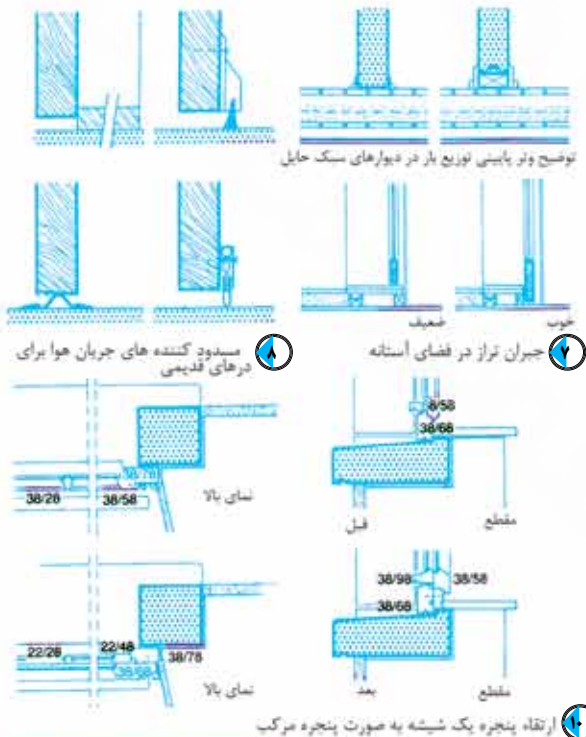
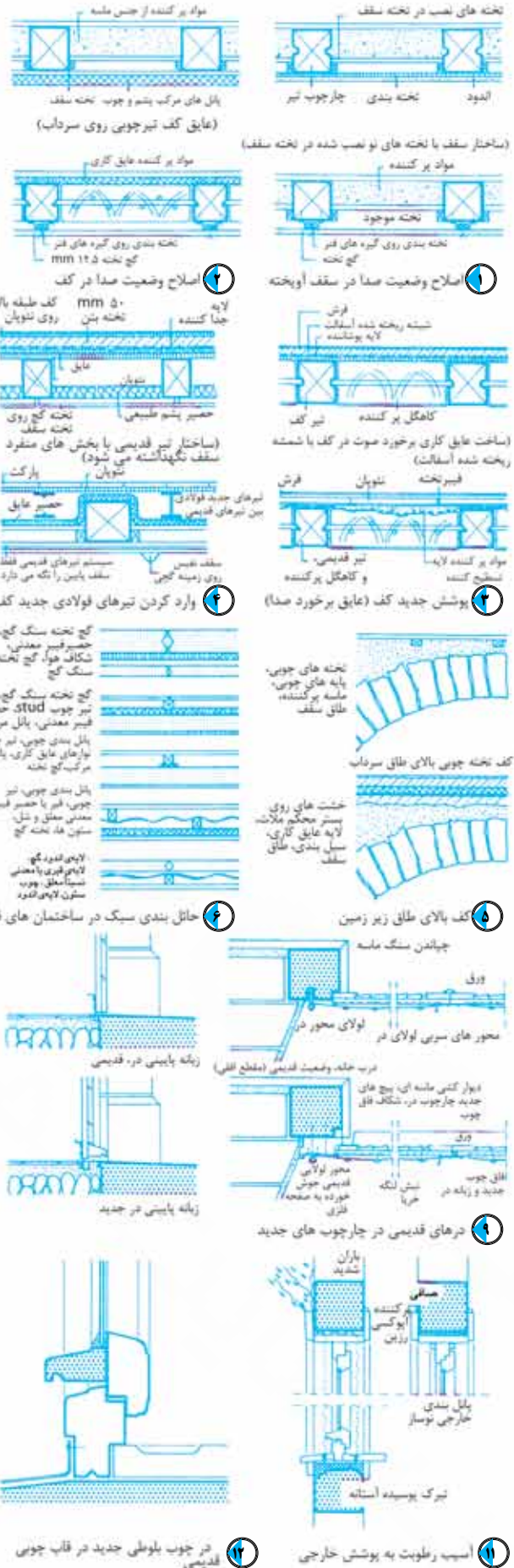
در زمانهای قدیم، نجار به روش تجربی، اندازه گذاری تیر های تحمل کننده بار کف در ساختمانهای قدیمی را انجام می داد. معمولاً بار را تیرهای عرضی تحمل می کردند و یک یا چند الوار عمودی، این تیرها را نگه می داشت.

یک دفتر راهنمای متعلق به ۱۹۰۰ میلادی، نسبت ۵:۷ را برای ارتفاع و عرض یک تیر به عنوان نقطه شروع تعیین قوت لازم تیر نشان می دهد. طبق یک قانون سرانگشتی دیگر، ارتفاع تیر بر حسب سانتی متر باید تقریباً نصف گودی اتاق بر حسب دسیمتر می بود. به خاطر این شیوه ها، کف های تیر چوبی قدیمی اغلب دارای انحنای بسیاری بودند. به هر حال، این ایراد، ثبات ساختمان را، تا زمانی که فشار مجاز از حد نمی گذشت، تهدید نمی کرد.

هنگام نو سازی، چند گزینه وجود دارد: برای مثال، با اضافه کردن یک تیر چوبی ثانویه می توان تیرک ها را محکم نمود، و ارتقاء توزیع بار با نصب تیرهای اضافی کف و یا تیرهای فولادی انجام می شود $\leftarrow 1-4$. علاوه براین، با نصب کردن یک یا چند تیرک اضافی یا یک دیوار عرضی نگهدارنده می توان فاصله بین دوتیر را کوتاهتر کرد.



مرمت، نگهداری و تغییر کاربری



۱۴ خانه دارای اسکلت الواری

۱۳ وارد کردن یک پنجره پیش ساخته

۱۲ در چوب بلوطی جدید در قاب چوبی قدیمی

۱۱ آسیب و رطوبت به پوشش خارجی

۱ نو سازی ساختمان های قدیمی

۱ پلکان

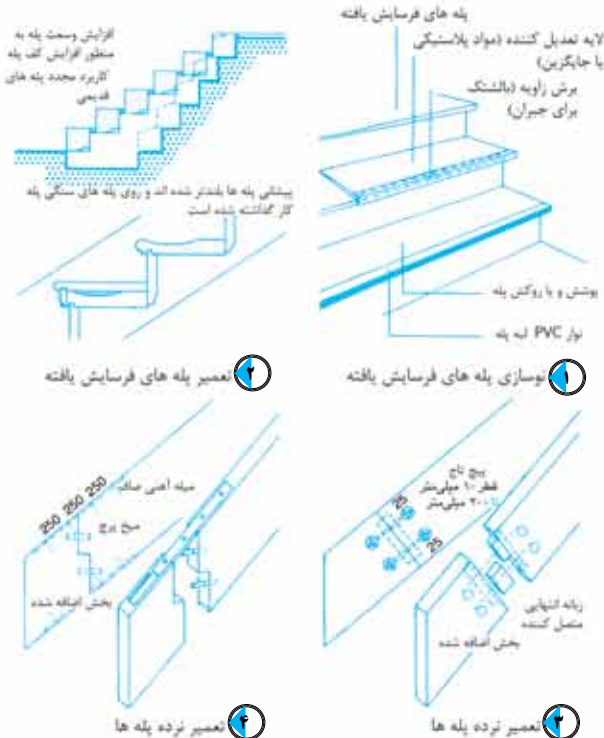
پلکان های خارجی و داخلی از ویژگیهای مهم ساختاری در ساختمان های قدیمی هستند. اگر پله ها در وضعیت بدی باشند مهمترین قانون تعمیر را به خاطر داشته باشید: فقط چیزی را تعمیر کنید که قابل تعمیر باشد < ۱-۴. پلکان های خارجی اغلب از سنگ طبیعی ساخته شده اند و معمولاً برای رسیدن به سطح طبقات روی پاسنگ ها به کار می روند < ۲. پله های فرسایش یافته سنگی را - اگر برعکس کنیم و قسمت زیر را درست کنیم - گاه می توانیم مرمت کنیم.

اگر چه رایج ترین ماده به کار رفته شده چوب است اما انواع بسیاری از مواد و طرح های مختلف برای پله های داخلی به کار می روند.

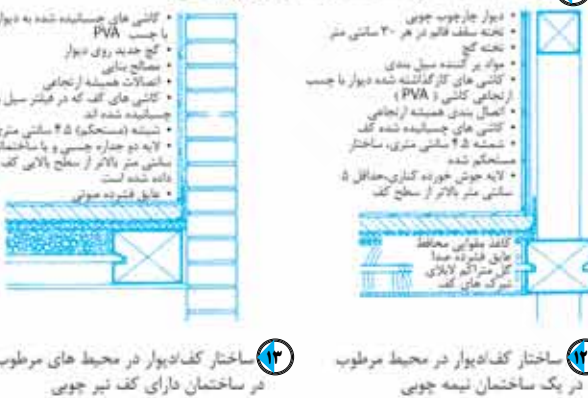
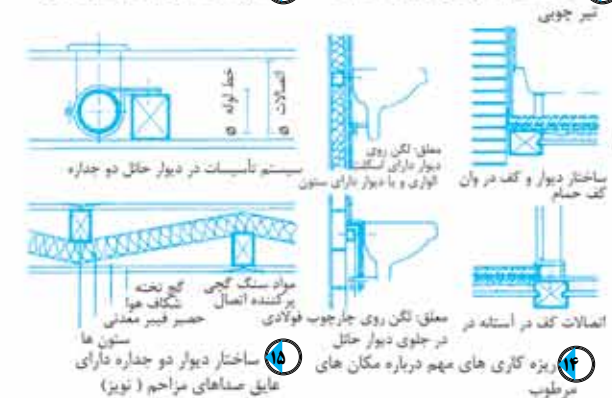
۱ محیط های مرطوب و حمام ها

پیشرفت امکانات بهداشتی، یکی از مهمترین کارهای مدرن کردن است. برنامه ریزی برای راه حل های جدید باید کاملاً با طرح موجود سازگار باشد و سپس با نیازمندی های فنی هماهنگ شود < ۵-۹.

نقشه کشی و نصب دیوارها و بام ها باید با دقت انجام شود. جدی ترین آسیبی که باید از آن اجتناب کرد مربوط به نشی دور دوش ها و حمام هاست < ۱۲-۱۴. موانع ضد بخار ناقص و یا کار گذاشته نشده اساساً موجب شکل گیری بخار روی بنا می شوند. این، دلیل اصلی پوسیدگی و کپک زدن است.



مرمت، نگهداری و تغییر کاربری





مرمت، نگهداری و
تغییر کاربری

۱ نگهداری و مرمت

۱ نمونه هایی از راه حل ها

در این نمونه، هدف این بود که یک ساختمان چوبی قدیمی با ایجاد یک بام فولادی قوس دار روی آن، حفظ شود.
بام تالار چند منظوره ای که در سال ۱۹۲۸ میلادی در مونستر ساخته شده بود، با یک روکش فولادی پوشیده شد که در طول جنگ جهانی دوم طوری آسیب دید که لازم شد کاملاً از نو ساخته شود. به هر حال، پس از جنگ، کاربرد فولاد بسیار گران بود بنابراین به مدت ۳۵ سال، این تالار ۸۰×۳۷ متری فقط با یک شبکه چوبی پوشانیده شده بود که هیچ ستونی نداشت. ساختار بام، تنها وزن خود، سنگینی برف و یا بارهایی همچون سکوهای روشنایی را تحمل می کرد و دارای عایق حرارتی هم نبود.

۱ نیازمندی های پروژه

پوسته جدید بام باید:

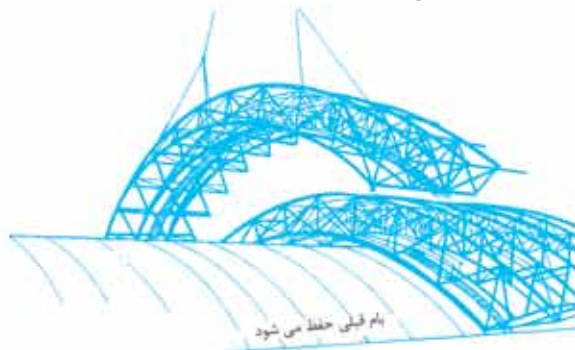
- ❖ مقررات عایق حرارتی در آن رعایت شده باشد.
- ❖ در برابر صداهای خارجی، عایق بندی شده باشد و انعکاس صدای داخل در آن به حداقل رسیده باشد.
- ❖ ساختار جدید همچنین باید:
- ❖ بارهای خاص مثل تجهیزات تفریحی، پرده پشت صحنه، سکوهای روشنایی و غیره را تحمل کند.
- ❖ آنقدر استحکام داشته باشد تا بتوان روی آن قدم زد.
- ❖ حفظ ساختمان شبکه در آن امکانپذیر باشد.
- ❖ زمان نقشه کشی و ساخت آن تا حد امکان کوتاه باشد.

۱ راه حل

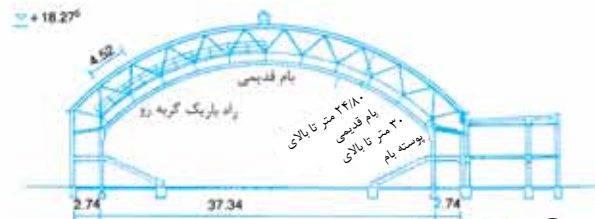
ساختار قاب فضایی - که از لوله های مدوری ساخته شده بود که به گره ها پیچ شده بودند - موجب کم شدن مطلوب وزن کلی شده بود و ساختار چوبی موجود از آن آویزان بود < ۱. بیست و دو قوس قاب فضایی با انبساط اریب به طور عرضی بهم متصل می شوند و فضای $۸۰/۳۰ \times ۳۷/۳۴$ متر را بهم متصل می کنند. یکی از دو ردیف بلند ۷۰ سانتی متری ستون ها دارای سرسره ریلی است تا امکان حرکت وجود داشته باشد و ردیف دوم به عنوان سیستم نگهدارنده اتصالات لولایی عمل می کند < ۶. ده راه اریب باریک (گره رو) در قاب فضایی نصب شده اند < ۱.

جرثقیل های کوچک، هفت جزء بزرگ ساختاری - که وزن آنها به ۳۲ تن می رسید را از پیش سرهم کردند سپس این اجزا ظرف دو روز و نیم با یک جرثقیل ۵۰۰ تنی در جای خود قرار گرفتند < ۷-۸.

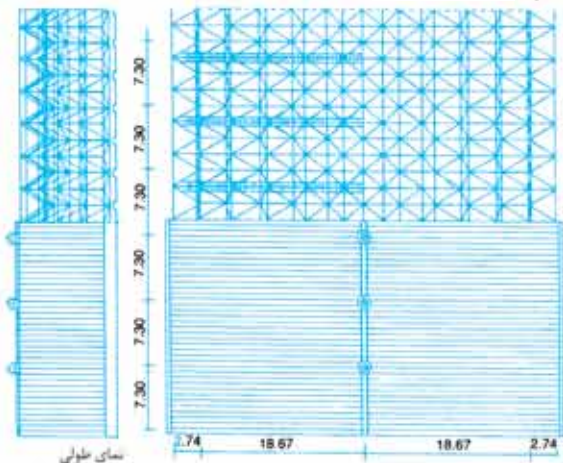
این ساختار گالوانیزه شد و رنگ اکریلیک PVC به آن زده شد و یک لایه عایق مخصوص برای جلوگیری از زنگ زدگی و محافظت در برابر حریق دارد. پوسته بام از تیروشیب، ورق های دوزنقه ای فولادی، مانع بخار، عایق حرارتی و ورق آلومینیومی درز برای جلوگیری از باران تشکیل شده است < ۴-۵. طرف هایی که دخالت داشتند: مونسترلندهال جی ام بی اچ، هوچباؤمات مونستر، ساختمان فضایی MERO و چند مهندس متخصص.



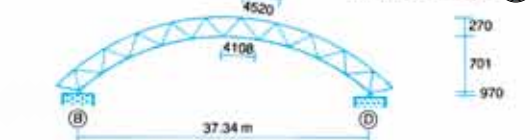
۷ بالا بردن مقطع قاب فضایی در مکان



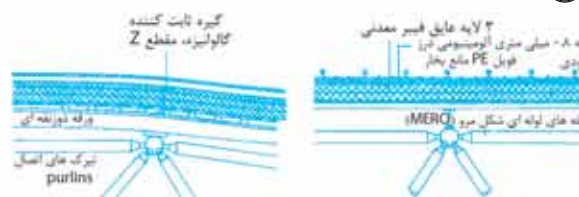
۱ مقطع عرضی ۲



۲ قاب فضایی / نمای بام



۳ سیستم ثابت برای امکان حرکت

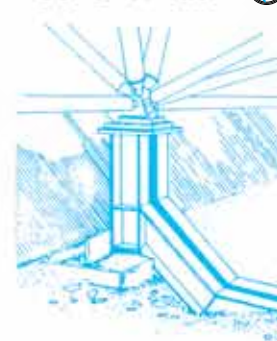


۴ مقطع عرضی ۴

۵ ساختار پوسته بام، نمای عمودی



۶



۴ ارتفاع ۷۰ سانتی متری موجب امکان حرکت یک سویه می شود < ۳

۱ نگهداری و مرمت

در این نمونه با ساختن یک قاب فولادی روی بالای ساختمان موجود، نوسازی و اضافه کردن بخشی به ساختمان انجام شد. در یک زمین پراز ساختمان در مونیخ، یک کارخانه فلز سبک شرایطی پیدا کرد که به بازسازی و افزودن کارگاه آهنگری نیاز پیدا کرد. ساختمان قدیمی چندین بار تغییر پیدا کرده بود و به خاطر نصب ماشین آلات جدید، سقف آن چندین بار بازسازی شده بود ← ۱-۳.

کارگاه جدید به این شرایط نیاز داشت که:

- ← بلندی طاق آن اساساً بیشتر باشد.
- ← در محدوده ساختمانی کارگاه قدیمی قرار گیرد، زیرا این امکان وجود نداشت که بتوان آن را کاملاً خراب کرد و یک ساختمان نو ساخت.
- ← بیش از ۲-۳ هفته در تولید وقفه ایجاد نشود و وقفه کاری به حداقل برسد.
- ← از نظر ظاهر، زیبا باشد و با ساختمان های مجاور هماهنگ باشد.
- ← افزودن مرحله دوم ساخت و ساز در آن امکان داشته باشد.

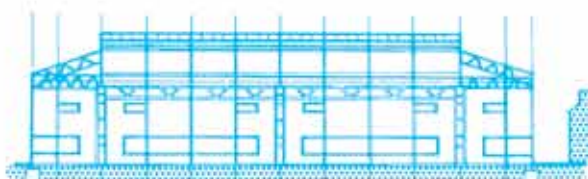
راه حل

معماران برای بهره مندی از موارد زیر، ساختار فولادی را انتخاب کردند:

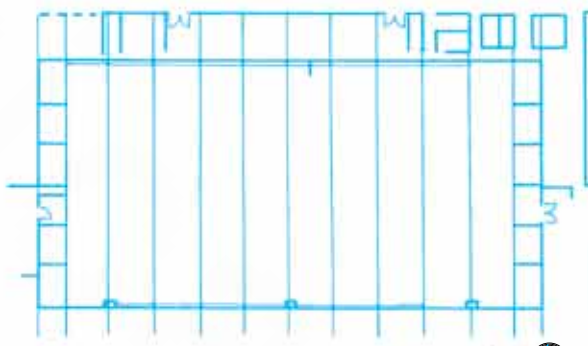
- ← یک ساختمان فاقد ستون ← ۲+۳
- ← فاصله زیاد بین دو تیرک و کم بودن وزن خشکه
- ← فرصت از پیش ساختن و سرهم کردن در زمانی کوتاه با تجهیزات سبک، این یک فاکتور مهم در پروژه است.
- ← دیوارهای خارجی از پانل های پیش ساخته بتنی و معلق ساخته شده اند. اینها موجب فراهم آمدن توده زیاد عایق در برابر نویز و استحکام لازم برای کارگاه آهنگری می شوند و همچنین استفاده از تجهیزات خشک ممکن می شود.
- ← کار تبدیل به دقت برنامه ریزی شد: پس از کار گذاشتن ساختار فولادی، جداره قدیمی توسط یک جرثقیل جدید درجا و از بالا برداشته شد و همزمان پوشش بام به تدریج کار گذاشته شد ← ۴-۸.
- ← بام شیب دار با تیر شیب های خریا در یک سو شیب دار می شود تا با بام ساختمان اداری هماهنگ باشد و بلندی های مساوی حفظ شوند و امکان تهویه طبیعی وجود داشته باشد. هواکش های تأمین هوا در دیوارهای خارجی کار گذاشته می شوند و دریچه های خروج هوا در لبه بام کار گذاشته می شوند ← ۹+۱۰.



۱ مقطع عرضی قدیمی و جدید که روی یکدیگر کشیده شده اند ← ۲+۳



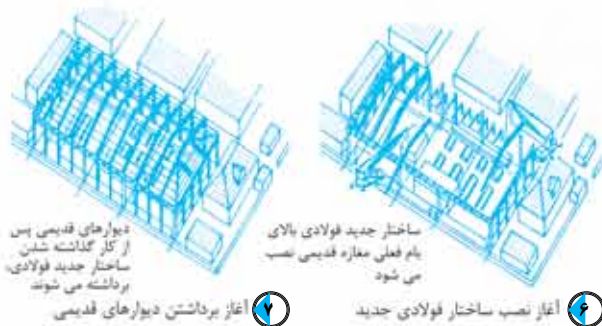
۲ ر طول تعبیرات، ماشین های بزرگ در مکان باقی می مانند



۳ نقشه کف



مرمت، نگهداری و تغییر کاربری

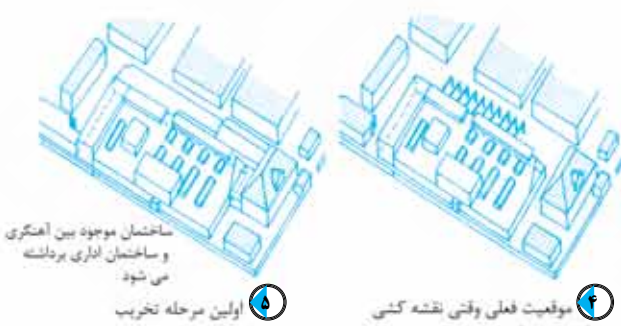


۴ دیوارهای قدیمی پس از کار گذاشتن ساختار جدید فولادی برداشته می شوند

۵ ساختار جدید فولادی بالای بام فعلی معاره قدیمی نصب می شود

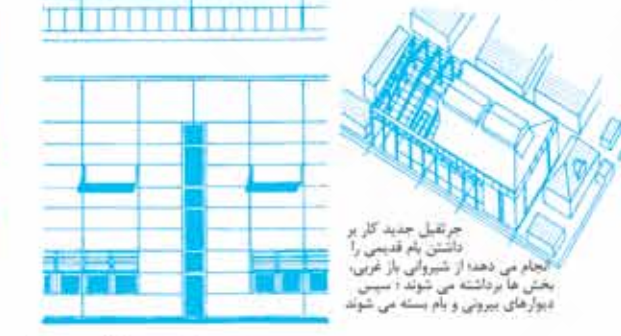


۶ آغاز برداشتن دیوارهای قدیمی



۷ ساختمان موجود بین آهنگری و ساختمان اداری برداشته می شود

۸ موقعیت فعلی وقتی نقشه کشی شروع می شود



۹ جرثقیل جدید کار برداشتن بام قدیمی را انجام می دهد از شبروانی باز غریب، بخش ها برداشته می شوند: سپس دیوارهای بیرونی و بام بسته می شوند

۱۰ مقطع نمای خارجی دارای دریچه های ورود هوای تازه

۱۱ آغاز برداشتن بام قدیمی

۱ نگهداری و مرمت

در این مثال نوسازی سالن اصلی ایستگاه مرکزی Cologne مورد بررسی قرار می گیرد. قرار بود همه زنگ زدگی ها و آسیب های باقی مانده ناشی از جنگ از ساختار فولادی ۸۰ ساله - که ۳۰ خرپای انحنادار اصلی دارد زوده شده بود. پوسته چند لایه بام و نورگیرهای نواری بام نیز باید از نو ساخته می شدند. با وجود کاربرد مصالح مدرن، باید شکل تاریخی آن حفظ می شد، و کار ساختمانی نمی توانست بر عملکرد راه آهن و عبور و مرور چندان تأثیر بگذارد.

۱ راه حل

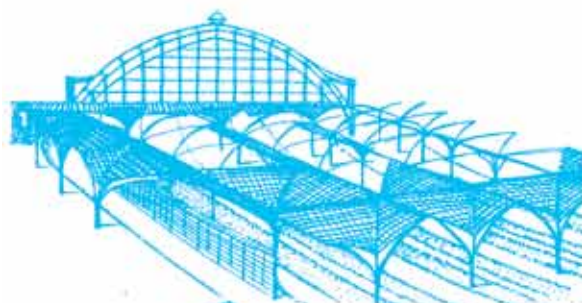
قرار بود یک واحد داربست داخلی و متحرک طراحی شود تا به عنوان سکوی کار مورد استفاده قرار گیرد و از افتادن ابزار و یا اجزای ساختمانی بر روی ریل جلوگیری نماید. این واحد از سیستم میله گره ای مرو (MERO) که ۱۴۰۰ گره و ۵۰۰۰ میله داشت - استفاده کرد که از پنج قسمت اصلی تشکیل می شد که بهم متصل می شدند و یک عنصر ۵۰ تنی ۵۶×۳۸ متری می ساختند. این واحد در یک چرخه سه هفته ای جزء جزء در شش مسیر جابجا شد. بخش های منفرد - که در محوطه اجناس از پیش ساخته شده بودند - را سوار بر واگن کردند و طبق زمان برنامه ریزی شده که باید کاملاً دقیق می بود، زیر طاق اصلی سالن سرهم کردند ۵.

یک تصویر درباره چگونگی کاربرد فن آوری نوین در زمینه مرمت، در بازسازی یادیند اربن نشان داده شده است. سیستم قدیمی دو خرپای انحنادار را در یک واحد نسبتاً محکم متصل می کرد و یادیند گرد فولادی درست به طرف سکوی لوازم امتداد پیدا می کرد. در سیستم جدید، چهار خرپای انحنادار در فضای پایینی با هم ترکیب می شوند تا یک قاب محکم پیچ داری ساخته شود و اتصالات انبساطی کاهش پیدا کنند ۴. اگرچه ریزه کاری های قرنیز و غیره تعداد کمی پروفیل دارند اما می توان طوری آنها را طراحی کرد که تقریباً مشابه با نوع قدیمی به نظر برسند ۳.

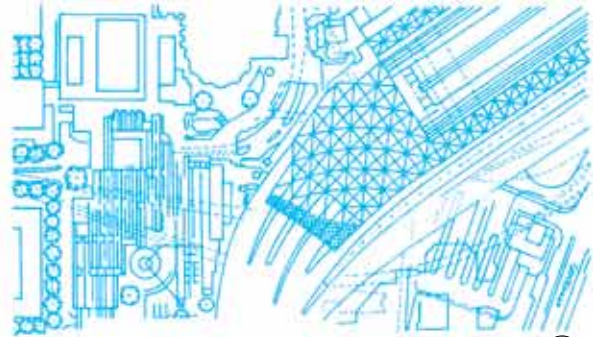
به دنبال اتمام مرمت سالن اصلی، برنامه ریزی برای بازسازی طاق بام به طرف جنوب شرقی، انجام گرفت. از آنجایی که ساختمان به کلیسای جامع و موزه نزدیک بود، عملی کردن شرایط لازم، دشوار بود و هندسه بدشکل مسیر نیز به مشکلات می افزود. در طول پژوهش کارشناسی، سه پیشنهاد ارائه شد ۶-۸. در دو تا از این پیشنهادها از بنای انحنادار متفاوت و نسبتاً معلق استفاده شده بود. پیشنهاد سوم درباره یک سیستم حامل و به لحاظ فضایی مؤثر بود که مثل یک طاق سازی صلیبی، کل فضا را پوشش می داد ۸. از آنجایی که این سیستم مزایای زیادی داشت توصیه شد بیشتر مورد استفاده قرار بگیرد.



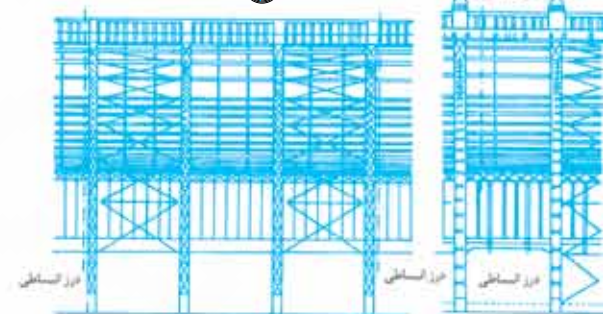
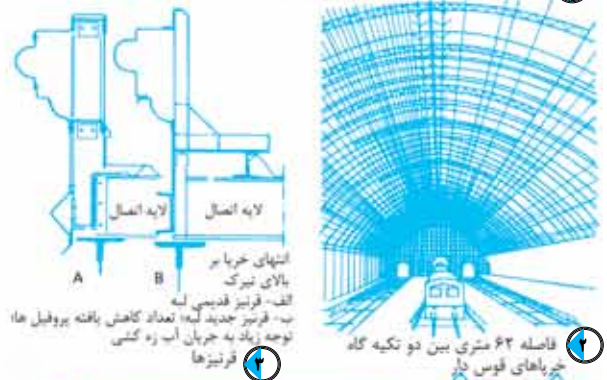
پیشنهاد طرح: Neufert Planungs AG



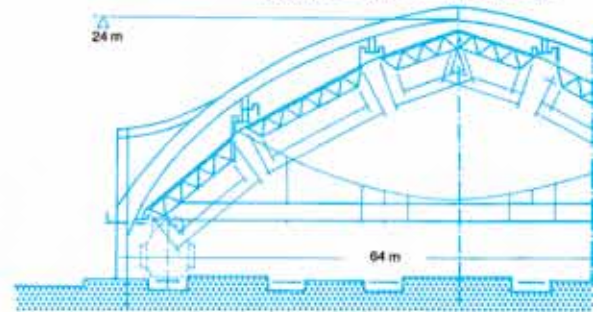
پیشنهاد طرح برای کاربرد از سوی Busmann & Habere با پروفسور Polonyi



ایستگاه اصلی Cologne با سایبان های سکو



یادیند قدیمی که مستقیم به سکو نصب شده است: یادیند جدید دارای خرپاهای انحنادار مستحکم در فضای پایین تر



مقطع سالن اصلی: با سکوب بندی داخلی حرکت



پیشنهاد طرح: Planteam West Köln-Aachen



مرمت، نگهداری و تغییر کاربری

تغییر کاربری

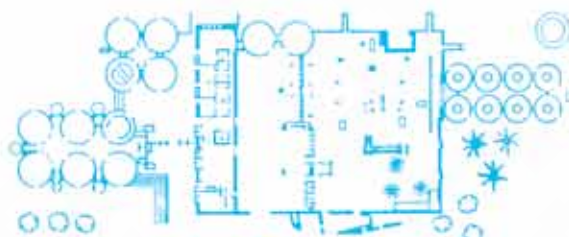
اخیراً برای تغییر ساختمان های معروف برای کاربردهای تازه، عده بسیاری علاقه نشان داده اند.

در یک کارخانه نساجی سابق < ۳-۱ . سالن ریسندگی تبدیل به ساختمان شهرداری شد و بخش پارچه بافی تبدیل به ساختمانهای مسکونی و املاک تجاری شد. در بخش فروش پشم، یک هتل بنا شد.

فروشگاههای بزرگ قدیمی در باغ کانونت اینک تبدیل به فروشگاههای لوازم خانگی، رستوران و کافه شده اند. در طبقه بالا دفاتر اداری قرار دارند < ۴-۷.

این کارخانه سیلو اینک یک دفتر معماری است. باید دیوارها برداشته می شدند و سکوی پل مانند نصب می شدند تا سیلوها در سطوح مختلف بهم متصل شوند < ۸-۹.

یک شبکه آبرسانی که آب رتردام را تا ۱۹۷۵ میلادی تأمین می کرد اینک تبدیل به یک مرکز هنری شده است که فروشگاه و ساختمان مسکونی نیز در آن قرار دارد < ۱۰-۱۱.



نقشه: یک انبار غله که تبدیل به یک دفتر معماری شده است < ۹



نمای کلی < ۸



نقشه: تغییر ساختمان سازمان آب Honingerdijk به مرکز هنری < ۱



مقطع < ۱۰



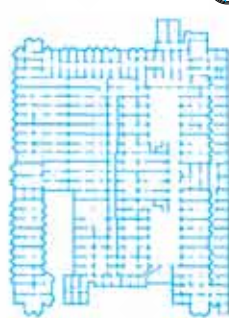
تغییر کارخانه پارچه بافی Engleskirchen < ۱



ساختمان شهرداری < ۱



خانه های کوچک < ۱



بازار Covent Garden ، لندن < ۵-۷ Covent Garden ، نقشه < ۴



مقطع عرضی Covent Garden < ۴



Covent Garden سالن های بازار قدیمی، امروزه مجمعی از مغازه ها، رستوران ها و ادارت هستند < ۷



مرمت، نگهداری و تغییر کاربری

تغییر کاربری

آپارتمان های بوستون، ایالات متحده

این کارخانه پیانوسازی سابق دارای چهار بخش است که حیاط داخلی را احاطه می کنند ←
۱-۲. ساختمان باریک است و پنجره های زیادی دارد که باعث شد برای تبدیل به آپارتمان مناسب باشد.

نمایشگاه بالتارد، نوژن-سور-مارن، فرانسه

ساختمان قدیمی بازار اینک یک ساختمان مناسب برای برگزاری مراسم ها برای حضور حداکثر ۳۰۰ نفر است ← ۳-۴. در زیرزمین، پارکینگ های جدید و اتاق های کار جدیدی وجود دارد.

مرکز فرهنگی، جنوا

این ساختمان که از ۱۸۴۸ میلادی وجود داشته است و سابقاً یک کشتارگاه بود، تبدیل به یک مرکز فرهنگی شده است که شامل نمایشگاه، تئاتر، سالن تمرین تئاتر و یک رستوران می باشد ← ۵-۷.

آپارتمان، خانه نستیت، نیویورک

اینک ۳۸۴ آپارتمان در کارخانه تلفن سازی سابق وجود دارد. علاوه بر این، مغازه ها، کارگاهها، سالن های نمایشگاه، یک سینما و سالن های تمرین در مساحتی حدود ۶۰۰۰۰ متر مربع ساخته شد ← ۸.

اسکولوب گوتورف، شلسویگ

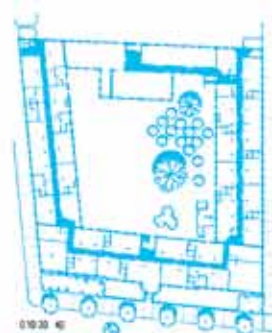
این سالن تمرین سوارکاری تبدیل به یک موزه شد و اینک مجموعه ای از هنر معاصر را در خود جای داده است ← ۹-۱۱. این ساختمان، مهمترین ساختمان فرهنگی در این ناحیه است.

ساختمان مدرسه، سانفرانسیسکو

این ساختمان که در اصل یک انبار بود اینک یک مدرسه است. طبقات چهارم و پنجم دارای آزمایشگاههای آموزشی هستند و مدرسه در طبقات دوم و سوم قرار دارد و در طبقه نخست، آزمایشگاههای بیشتری وجود دارد ← ۱۲.



۱ ← مقطع عرضی



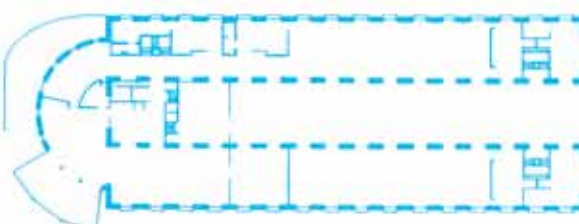
۲ ← نقشه نمونه



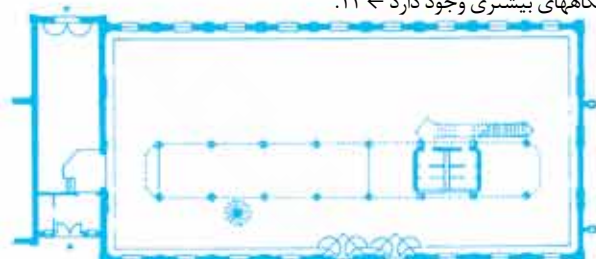
۳ ← نمای داخلی



۴ ← قبلاً ساختمان تجاری، سپس: ساختمان چند منظوره



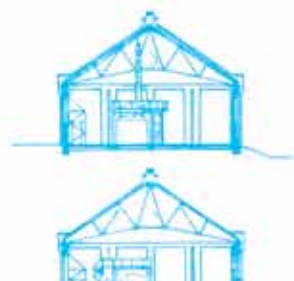
۵ ← قبلاً کشتارگاه، سپس: مرکز فرهنگی ← ۶-۷



۹ ← قبلاً سالن آموزش سوارکاری؛ سپس: موزه ← ۱۰-۱۱



۱۱ ← نمای داخلی سالن



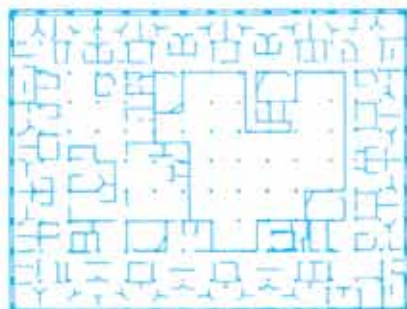
۹ ← مقطع عرضی



۷ ← نمای کلی



۶ ← نمای داخلی



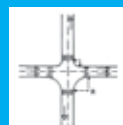
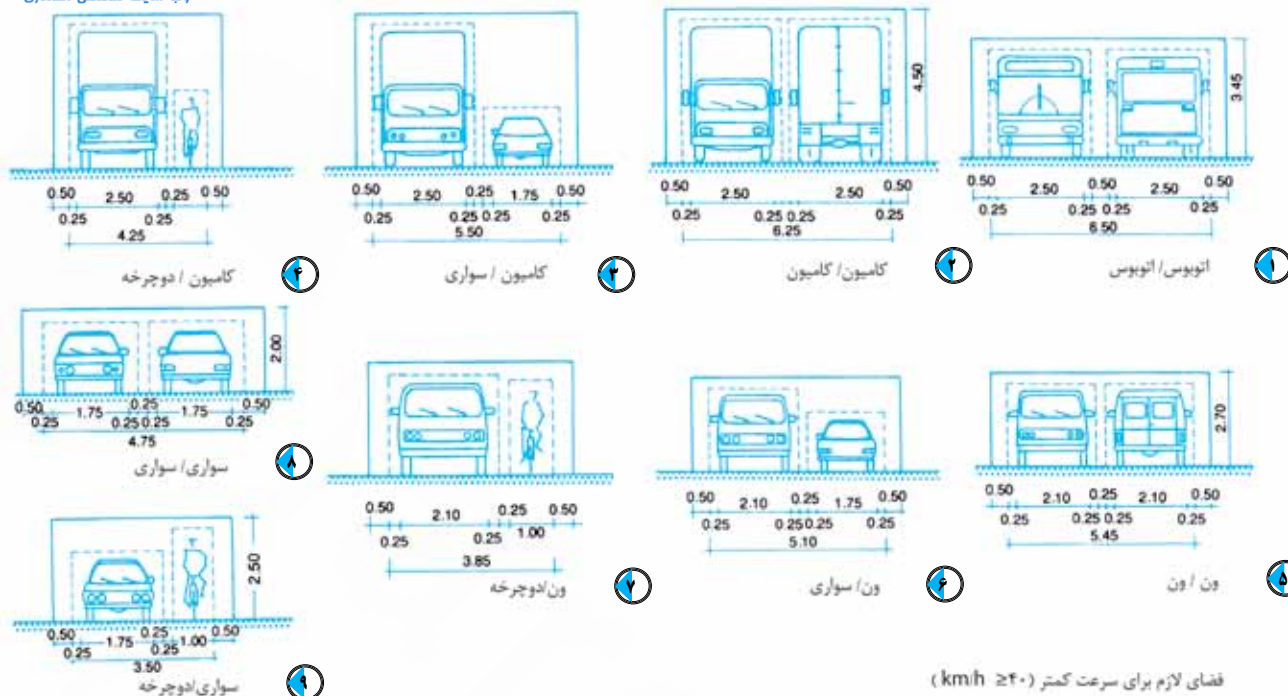
۱۲ ← فروشگاه سابق، اینک یک مدرسه است



۸ ← قبلاً کارخانه تلفن سازی؛ سپس: ساختمان های مسکونی



مرمت، نگهداری و تغییر کاربری

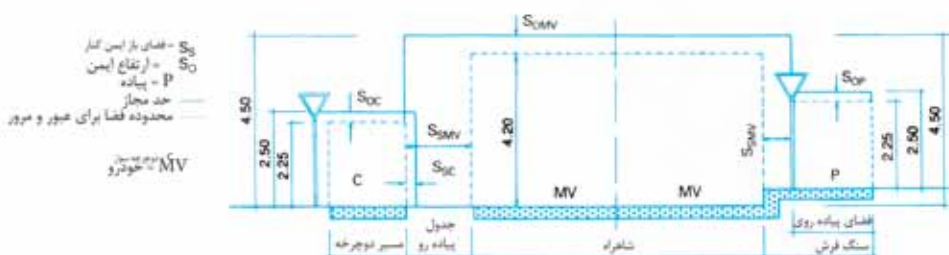


راهها و خیابان‌ها

فضای لازم برای سرعت کمتر (≥ 40 km/h)



فضای لازم در خیابان برای حرکت آزاد وسایل نقلیه، شامل اندازه وسیله نقلیه (صفحات ۳-۴۳۲)، فضای باز کنار و بالا، فضای اضافی برای اتومبیل‌هایی که در راه هستند، فضا برای کناره‌ها، کانال فاضلاب و کناره‌های محکم خیابان می‌باشد. با توجه به ارتفاع ۴/۲۰ متری یک وسیله نقلیه (۱۹)، ارتفاع ایمن فضای باز ۴/۵۰ متر است، با این وجود بهتر است ۴/۷۵ متر فضا برای رساندن تجهیزات برای تعمیرات سطح راه ماشین رو اختصاص داده شود. فضای باز ایمن کنار (۱۹) مکان بستگی دارد: حد $\leq 1/25$ (به حداکثر سرعت مجاز در آن) برای جاده‌ها با محدودیت km/h ۷۰ و $\geq 0/75$ متر با محدودیت $\leq 50 \text{ km/h}$.



ابعاد فضای باز برای عبور و مرور وسایل نقلیه

فضای اصلی لازم برای دوچرخه سوار ۱ متر عرض و ۲/۲۵ متر ارتفاع دارد؛ ابعاد این فضا برای پیاده ۰/۷۵ متر در ۲/۲۵ متر است. در مسیرهای دوچرخه و پیاده باید ۲/۵۰ متر فضای خالی برای بالا اختصاص داده شود. فضای باز ایمن کنار برای دوچرخه سوار ۰/۲۵ متر است.

برای هماهنگ کردن طرح بنا و استفاده عملی از خیابان، باید به استانداردهای سطوح متقاطع به دقت توجه داشت مگر اینکه دلایل خاصی برای عدم توجه وجود داشته باشد. سطوح متقاطع استاندارد برای خیابان‌های باز (بدون کنترل بازرسی) در اینجا نشان داده شده‌اند و استانداردهای مربوط به خیابان‌ها در نواحی پر از ساختمان نیز نشان داده شده‌اند.

علامت گذاری (مثلاً c6ms):

◀ گروه سطح متقاطع a-f با راهی به عرض اصلی ۳/۷۵ - ۳/۰۰ متر

◀ ۶، تعداد راه‌ها در هر دو جهت حرکت

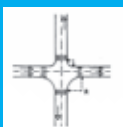
◀ m یک بخش مرکزی (جدایی فیزیکی جهت‌های حرکت)

◀ s کناره محکم خیابان

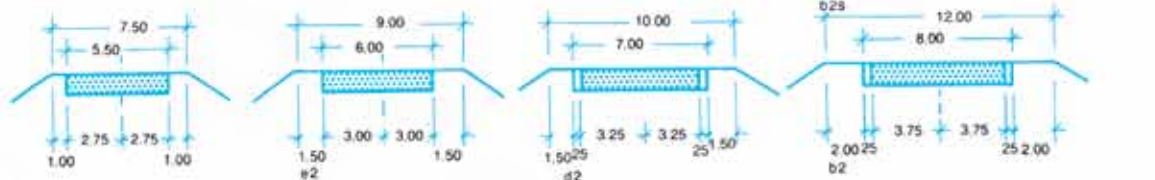
◀ r مسیر دوچرخه سواران در سطح متقاطع

◀ حجم پارکینگ‌ها یا فضای پارک کنار خیابان

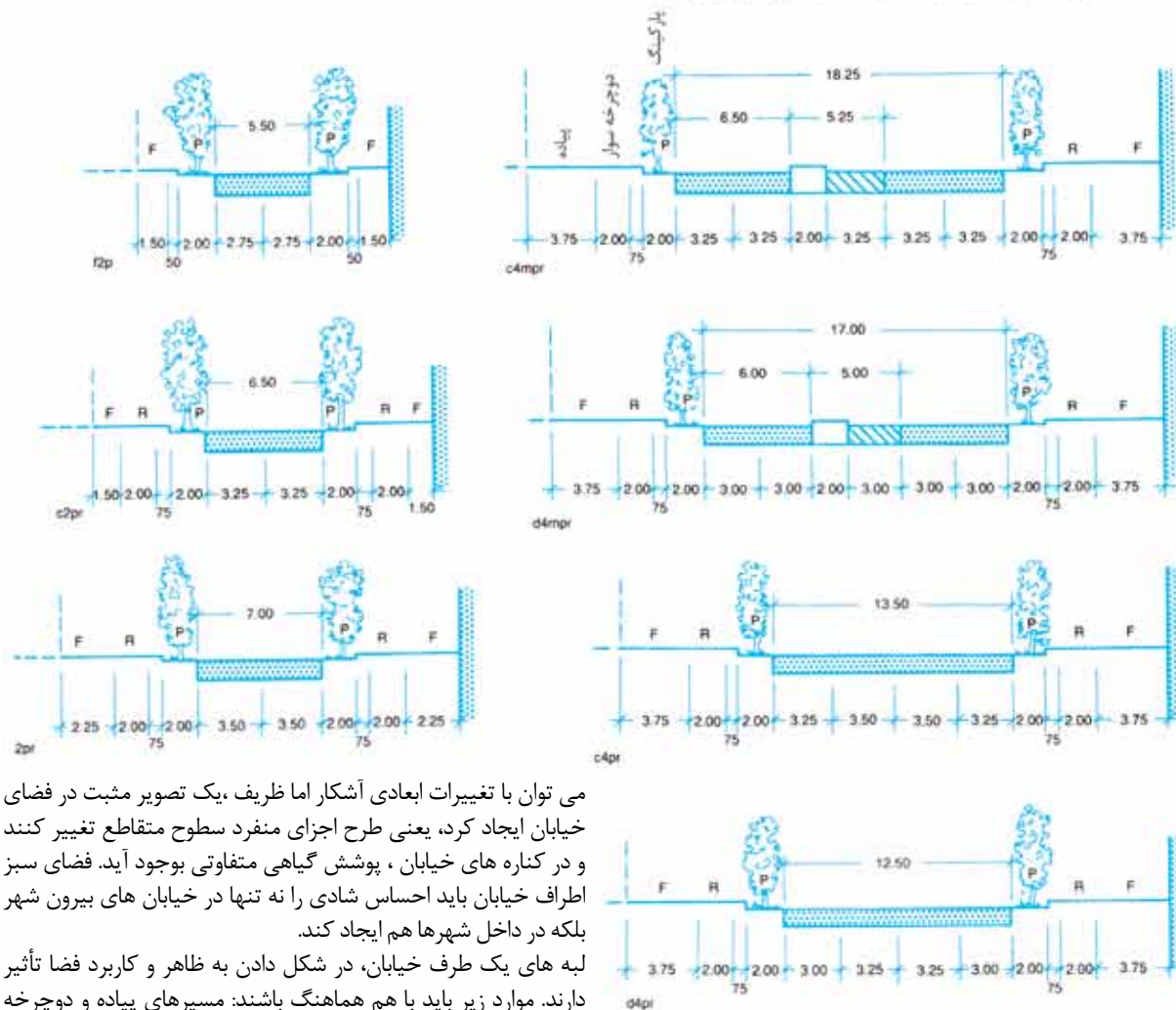
فضای کاربرد این سطوح متقاطع استاندارد در صفحه ۲۱۴ نشان داده شده است.



راه‌ها و خیابان‌ها



سطوح متقاطع استاندارد برای خیابان‌های باز (بدون کنترل بازرسی)



می‌توان با تغییرات ابعادی آشکار اما ظریف، یک تصویر مثبت در فضای خیابان ایجاد کرد، یعنی طرح اجزای منفرد سطوح متقاطع تغییر کنند و در کناره‌های خیابان، پوشش گیاهی متفاوتی بوجود آید. فضای سبز اطراف خیابان باید احساس شادی را نه تنها در خیابان‌های بیرون شهر بلکه در داخل شهرها هم ایجاد کند.

لبه‌های یک طرف خیابان، در شکل دادن به ظاهر و کاربرد فضا تأثیر دارند. موارد زیر باید با هم هماهنگ باشند: مسیرهای پیاده و دوچرخه سوار در کنار خیابان، ماشین‌های ساکن، فضای حمل و نقل عمومی، مناطق مسکونی و فضاهای کارخانه‌های تولیدی و تجاری.

سطوح متقاطع استاندارد برای خیابان‌ها در نواحی پر از ساختمان

طبقه بندی خیابان	زمینه کاربرد		نوع خیابان			سرعت مینا ...
	ظرفیت ترافیک (وسیله نقلیه / h و سرعت)	طبقه بندی مخصوص برای کاربرد	سطح مقاطع استاندارد	نوع عبور و مرور	حد سرعت (km/h)	
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
A I	2800 ≥ 2800 < با سرعت ۹۰ کیلومتر بر ساعت	برای عبور و مرور سبک کامیون های با شرایط محدود	a 6 ms	موتور ۷	-	120 100
	2400 ≥ 2400 < با سرعت ۹۰ کیلومتر بر ساعت		a 4 ms	وسایل موتوردار	-	120 100
	2000 ≥ 2000 < با سرعت ۹۰ کیلومتر بر ساعت		b 4ms	وسایل موتوردار	-	120 100
	1800 ≥ 1800 < با سرعت ۹۰ کیلومتر بر ساعت		b 2 s	وسایل موتوردار	≤ 100 (120)	100 90
	1700 ≥ 1700 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		b 2	وسایل موتوردار	≤ 100	100 90
	1600 ≥ 1600 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		b 6ms	وسایل موتوردار	-	100 90
	1400 ≥ 1400 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		b 4ms	وسایل موتوردار	-	100 90
	1300 ≥ 1300 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 4m	وسایل موتوردار	≤ 100(80)	100 90 (80)
	1200 ≥ 1200 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		b 2s	وسایل موتوردار	≤ 100	100 90 80
	1100 ≥ 1100 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		b 2	وسایل موتوردار	≤ 100	100 90 80
A II	2600 ≥ 2600 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت	برای عبور و مرور سبک کامیون های با شرایط محدود	b 4ms	وسایل موتوردار	-	100 90
	2400 ≥ 2400 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 4m	وسایل موتوردار	≤ 100(80)	100 90 (80)
	2300 ≥ 2300 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		b 2s	وسایل موتوردار	≤ 100	100 90 80
	2200 ≥ 2200 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		b 2	وسایل موتوردار	≤ 100	100 90 80
	2100 ≥ 2100 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		b 2s	معمولی	≤ 100	100 90 80
	2000 ≥ 2000 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		b 2	معمولی	≤ 100	100 90 80
	1900 ≥ 1900 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 2	معمولی	≤ 100	100 90 80
	1800 ≥ 1800 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 4m	معمولی	≤ 80(100)	100 90 80
	1700 ≥ 1700 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 4	وسایل موتوردار	≤ 80	80 70
	1600 ≥ 1600 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		b 2s	وسایل موتوردار	≤ 100	80 70
A III	1500 ≥ 1500 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت	برای عبور و مرور ماشین های کشاورزی	b 2	معمولی	≤ 100	80 70
	1400 ≥ 1400 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 2	معمولی	≤ 100	80 70 60
	1300 ≥ 1300 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		e 2	معمولی	≤ 100	80 70 60
	1200 ≥ 1200 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 2	معمولی	≤ 100	80 70 60
	1100 ≥ 1100 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		e 2	معمولی	≤ 100	80 70 60
	1000 ≥ 1000 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 2	معمولی	≤ 100	80 70 60
	900 ≥ 900 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		e 2	معمولی	≤ 100	80 70 60
	800 ≥ 800 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		f 2	معمولی	≤ 100	70 60
	700 ≥ 700 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		b 4ms	وسایل موتوردار	≤ 80	80 70
	600 ≥ 600 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 4m	وسایل موتوردار	≤ 80	80 70 (60)
B II	2500 ≥ 2500 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت	برای عبور و مرور سبک کامیون های با شرایط محدود	d 4	وسایل موتوردار	≤ 70	70 (60)
	2400 ≥ 2400 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 4m	وسایل موتوردار	≤ 70	70 60
	2300 ≥ 2300 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 4	وسایل موتوردار	≤ 70	70 60 (50)
	2200 ≥ 2200 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 4m	سطح یکسان	≤ 70	70 60 (50)
	2100 ≥ 2100 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 4	سطح یکسان	≤ 70	70 60 (50)
	2000 ≥ 2000 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		e 2	سطح یکسان	≤ 60	60 (50)
	1900 ≥ 1900 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 2	سطح یکسان	≤ 60	60 50
	1800 ≥ 1800 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		e 2	سطح یکسان	≤ 60	60 50
	1700 ≥ 1700 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 4mpr	سطح یکسان	≤ 50	(70) (60) 50
	1600 ≥ 1600 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 4mpr	سطح یکسان	≤ 50	(70) (60) 50
C III	1500 ≥ 1500 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت	مورد خاص c*fmpr برای شرایط محدود	c 4pr	سطح یکسان	≤ 50	(70) (60) 50
	1400 ≥ 1400 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 4pr	سطح یکسان	≤ 50	(70) (60) 50
	1300 ≥ 1300 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 2pr	سطح یکسان	≤ 50	(60) 50 (40)
	1200 ≥ 1200 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 2pr	سطح یکسان	≤ 50	(60) 50 (40)
	1100 ≥ 1100 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 2pr	سطح یکسان	≤ 50	(60) 50 (40)
	1000 ≥ 1000 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 2pr	سطح یکسان	≤ 50	(60) 50 (40)
	900 ≥ 900 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		f 2p	سطح یکسان	≤ 50	50 (40)
	800 ≥ 800 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 4mpr	سطح یکسان	≤ 50	(70) (60) 50
	700 ≥ 700 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 4mpr	سطح یکسان	≤ 50	(70) (60) 50
	600 ≥ 600 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 4pr	سطح یکسان	≤ 50	(70) (60) 50
C IV	500 ≥ 500 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت	مورد خاص d*fmpr برای شرایط محدود	d 4pr	سطح یکسان	≤ 50	(70) (60) 50
	400 ≥ 400 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 2pr	سطح یکسان	≤ 50	(60) 50 (40)
	300 ≥ 300 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 2pr	سطح یکسان	≤ 50	(60) 50 (40)
	200 ≥ 200 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 2pr	سطح یکسان	≤ 50	(60) 50 (40)
	100 ≥ 100 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 2pr	سطح یکسان	≤ 50	(60) 50 (40)
	50 ≥ 50 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		f 2p	سطح یکسان	≤ 50	50 (40)
	400 ≥ 400 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 4mpr	سطح یکسان	≤ 50	(70) (60) 50
	300 ≥ 300 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 4mpr	سطح یکسان	≤ 50	(70) (60) 50
	200 ≥ 200 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		c 4pr	سطح یکسان	≤ 50	(70) (60) 50
	100 ≥ 100 < با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت		d 4pr	سطح یکسان	≤ 50	(70) (60) 50

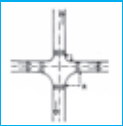


راهها و خیابان‌ها

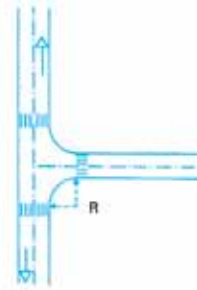
❶ تقاطع‌ها

وقتی یک خیابان به یک خیابان دیگر (مستقیماً) می‌رسد انشعاب پدید می‌آید < ۱-۲. جایی که دو خیابان در نقطه تقاطع خود، یکدیگر را قطع می‌کنند چهار راه پدید می‌آید < ۵-۸. انشعاب‌های یک راه ماشین رو معمولاً هم سطح هستند (و می‌توانند دارای یا فاقد چراغ راهنما باشند).

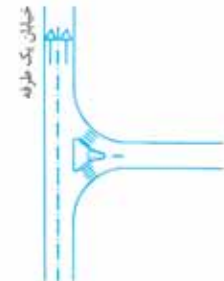
فلکه‌ها < ۱۴-۱۵، یک نوع تقاطع به شمار می‌آیند و در برخی کشورها (مثلاً انگلستان) رایج هستند. فلکه‌ها مزایایی دارند: خطر جدی تصادف کاهش می‌یابد؛ به ندرت به چراغ راهنما نیاز می‌شود؛ سر و صدای کمتری ایجاد می‌شود و انرژی ذخیره می‌شود. قطر فلکه به فضای موجود و طول قابل قبول دنباله ای که بر اثر حجم سنگین ترافیک آتی، ایجاد می‌شود بستگی دارد. میدا چهار راه، فضای بیشتری فراهم می‌کند؛ با یک نگاه می‌توان تقاطع خیابان‌ها را دید. انتهای خیابان می‌تواند بسیار دور باشد؛ فلکه برای کند کردن عبور و مرور کند، مناسب است و در مناطق مسکونی این موضوع را می‌توان مشاهده نمود < ۱۶.



راه‌ها و خیابان‌ها



❶ انشعاب T - خیابان‌های هم سطح مانند ۱



❷ انشعاب T خیابان اصلی در یک منطقه پراز ساختمان



❸ یا عرض کردن محدوده و میخ کوب‌های وسط خیابان به افرادی که به سمت راست می‌روند کمک می‌شود.

❹ چهار راه معمولی با مسکونی یا خدماتی



❶ مانند ۵



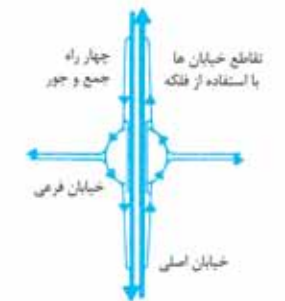
❷ مانند ۵



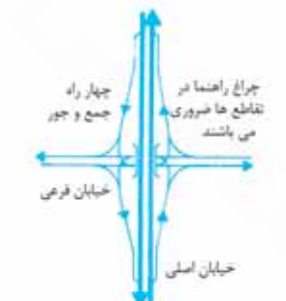
❸ مانند ۵



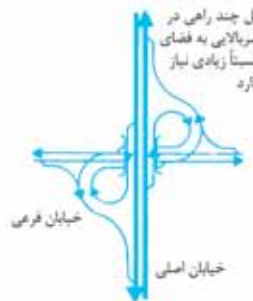
❹ چهار راه ها - در همان سطح



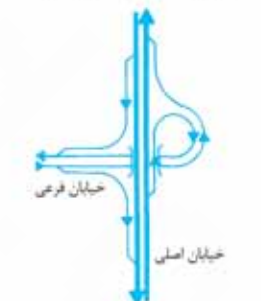
❶ مانند ۹



❷ مانند ۹



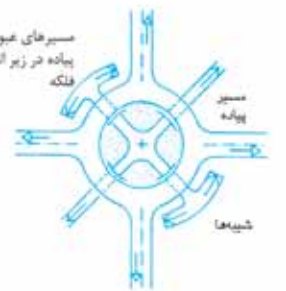
❸ مانند ۹



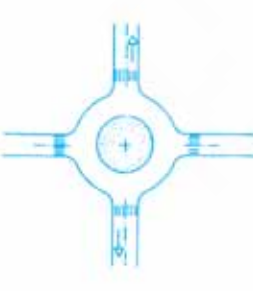
❹ انشعاب‌ها، چهارراه‌ها در سطوح مختلف



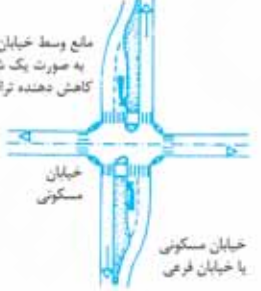
❶ چهارراه میدا تنها برای عبور و مرور کند



❷ فلکه با مسیرهای فرعی عبور پیاده



❸ فلکه



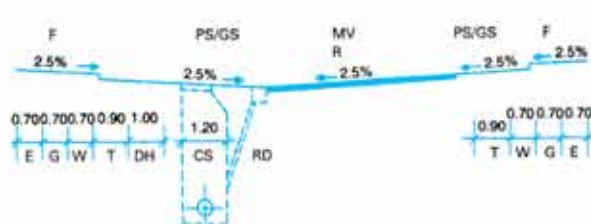
❹ کاهش دادن عرض راه ماشین رو

۱ گذرهای کنار جاده

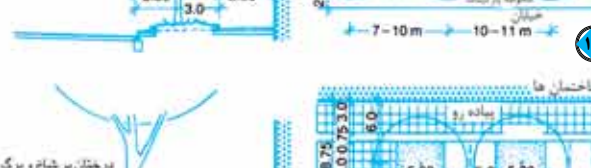
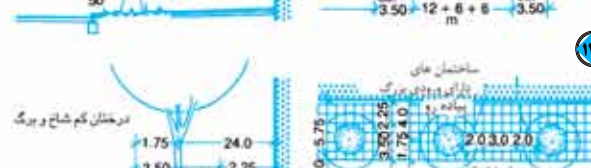
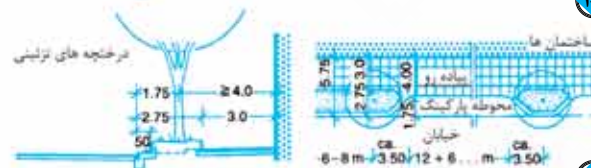
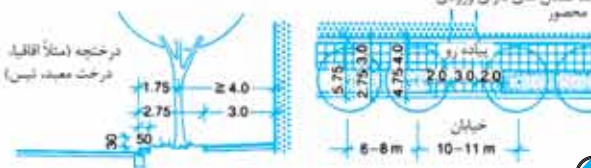
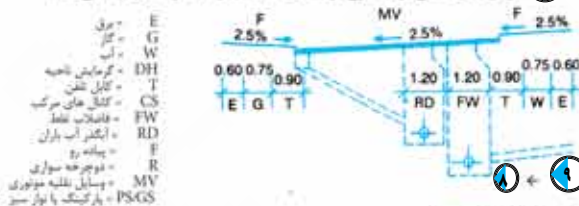
پایاده رو ≤ 2 متر عرض (حداقل فضای کلی $1/50$ متر به علاوه یک نوار $1/50$ متری بین گذر و خیابان)؛ ≤ 3 متر در نزدیکی مدارس، مراکز خرید، امکانات تفریحی و غیره.

راه دوچرخه رو $\leq 1/00$ متر برای هر راه، دارای $0/75$ متر نوار ایمنی آنها را از جاده جدا می کنند.

کاربرد مرکب اگر راه برای پایاده و دوچرخه سوار باشد باید عرض آن $\leq 2/50$ متر باشد.

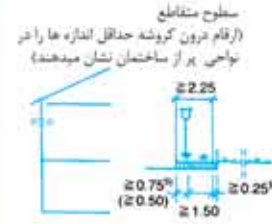


عرض های اصلی برای طرح لوله های فاضلاب و آب در فضای اشغالی جاده

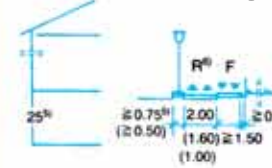


نمونه های طرح فضای خیابان در محیط های پر از ساختمان

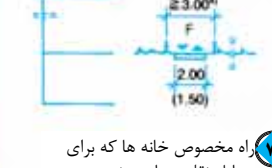
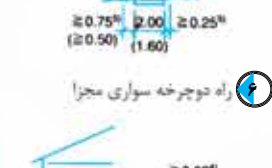
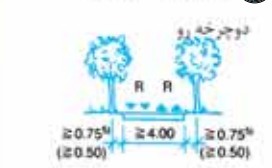
از قام مربوط به جزئیات طرح				
حداقل عرض	حداقل عرض	حداقل عرض	حداقل عرض	حداقل عرض
R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
حداقل عرض	حداقل عرض	حداقل عرض	حداقل عرض	حداقل عرض
2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
10	10	10	10	10
(2) 10	(2) 10	(2) 10	(2) 10	(2) 10
3	3	3	3	3
(4 in 250m)	(4 in 250m)	(4 in 250m)	(4 in 250m)	(4 in 250m)
(8 in 30m)	(8 in 30m)	(8 in 30m)	(8 in 30m)	(8 in 30m)
6	6	6	6	6
(12) 6	(12) 6	(12) 6	(12) 6	(12) 6
3.50	3.50	3.50	3.50	3.50
(-2.50)	(-2.50)	(-2.50)	(-2.50)	(-2.50)



پایاده روی کنار خیابان



راه دوچرخه رو در کنار خیابان



راه مخصوص خانه ها که برای وسایل نقلیه مناسب نیست.

۶- تنها در موارد استثناء، عبور و مرور در دو جهت

۷- شعاع انشعاب ها رو به خارج است.

۸- در موارد استثنایی

مخفف ها ۱ - ۷

۱ - پایاده رو

۲ - دوچرخه سواری

۳ - شعاع پیچ ها

۴ - شیب طولی

۵ - شعاع دور زدن در لایه پیچ

۶ - شعاع دور زدن در سواری

۱- به خاطر عرض واقعی تخته بتن ها ممکن است ایجاد تغییرات جزئی لازم شود.

۲- (برای فاضلاب) $S_{min} = 1/0.5$

۳- طول راه خدماتی برای وسایل نقلیه مناسب نیست.

۴- ۱ طبقه ≤ 80 متر

۵- ۲ طبقه ≤ 60 متر

۶- ۳ طبقه یا بیشتر ≤ 50 متر

۷- با قسمت بندی آنگار ۴ - ۵ $4/5$ متر

۸- سایر بخش های اضافی به عرض: برای ردیف های

متوالی درختان به یک مسیر باریک به عرض حداقل

$2/50$ متر نیاز است.

مسیرهای غیرین پایاده و دوچرخه

a	d	c	b	a	
100 50	13	25	15	12	① بلوک بلند جدول
100 50	15	20	12	7	② بلوک صاف جدول
100 50	15	22	15	9	③ بلوک گرد جدول
100 50	20	-	8	-	④ بلوک دور چمن
100	30	-	6	-	⑤ بلوک دور جدول

① پیاده رو و سنگ فرش

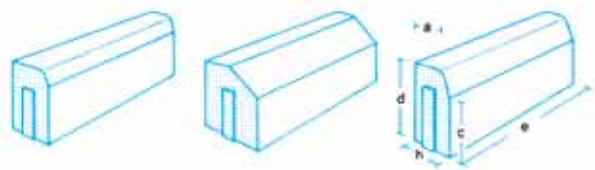
علاوه بر سنگ فرش، بلوک های هم بند نیز می توانند برای پوشاندن کف پیاده روها، کف پارکینگ، کف سالن، کف مسیر ریل ها و روی بستر و شیب های کنار مسیر آب به کار روند.

ابعاد بلوکهای سنگ فرش (طول/عرض بر حسب سانتی متر) که با عرض استاندارد جاده سازی مطابقت دارد بدین شرح است: ۱۱/۲۵ / ۲۲/۵؛ ۲۰/۱۰؛ ۱۰/۱۰؛ ۱۰/۶؛ ۱۲/۶ و غیره. ارتفاع ۸، ۶ و ۱۰ سانتی متری معمولاً برای جدول به کار می روند.

عمق و مواد زیر بنا (مثلاً شن، سنگهای خرد شده با دانه های ۳۵-۰/۱ میلی متری) که به صورت یک فیلتر یا لایه تحمل کننده بار عمل می کند، باید با شرایط زمین و بار ترافیکی پیش بینی شده مطابقت داشته باشد. اگر قرار است زمین، بار را تحمل کند لایه تحمل کننده بار باید ۱۲-۲۵ سانتی متر عمق داشته باشد و آنقدر فشرده شود تا به اندازه کافی استحکام یابد. بستر سنگ فرش باید ۴ سانتی متر شن و ۲-۸ میلی متر سنگریزه داشته باشد. بستر سنگ فرش - پس از لرزاندن لایه رویی - را می توان حدود ۳ سانتی متر فشرده کرد.

برای فضاهایی که سنگ فرش مدور و یا لبه انحناء دار، دارند می توان از بلوک های انحناء دار سه گوش استفاده کرد < ۱۳. برای سنگ فرش کردن راه مزرعه، فضای پارکینگ، جاده های دسترسی آتش نشانی، جاده های انشعابی، شیب های بازدارنده در برابر صدمات ناشی از فرسایش و یا جاده های دسترسی در مناطقی که احتمال طغیان آب در آنجا وجود دارد، می توان از بلوک های چند وجهی دور چمن استفاده نمود < ۱۱. در محوطه هایی که بسیار تزئین شده اند کاربرد این بلوک ها خوب است زیرا موجب می شوند دور فضای سبز به سرعت پوشش داده شود.

پرچین های مرکب و گرد بتنی (< ۱۴-۱۶) برای مرزبندی فضای سبز مناسبند تا اختلاف ارتفاع و سنگ چینی شیب جبران شود < ۱۷. اینها به صورت چوب فشرده اشباع شده نیز وجود دارند.



بلوک بلند جدول ① بلوک صاف جدول ② بلوک گرد جدول ③



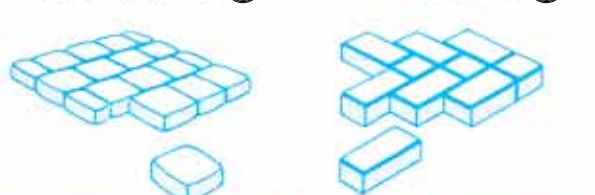
بلوک دور چمن ④ بلوک دور جدول ⑤



بلوک های هم بند ⑥ بلوک های هم بند نزدیک ⑦

بلوک m ²	طول (cm)	عرض (cm)	ارتفاع (cm)
39	22.5	11.25	6
39	22.5	11.25	8
39	22.5	11.25	10

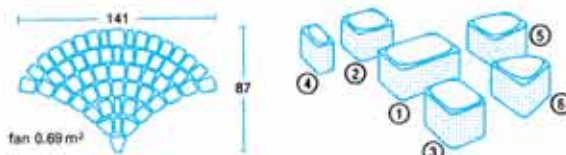
بلوک m ²	طول (cm)	عرض (cm)	ارتفاع (cm)
38	23	14.9	6
38	23	14.9	8



سیستم بلوک های مخصوص سنگ فرش ⑧ سیستم بلوک های مخصوص سنگ فرش ⑨

بلوک m ²	طول (cm)	عرض (cm)	ارتفاع (cm)
68	21	7	8
51.34	14.21	14	8

بلوک m ²	طول (cm)	عرض (cm)	ارتفاع (cm)
48.96	10.20	10	6
48.96	10.20	10	8



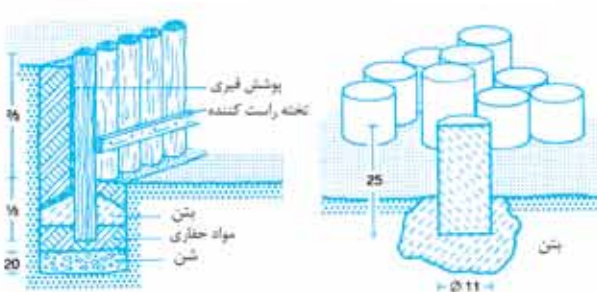
بلوک	①	②	③	④	⑤	⑥
ارتفاع	8	8	8	8	8	8
عرض	12	12	12	12	12	12
طول	18	12	9	6	12	12
m ² /no	46	69	92	139	87	92

بلوک های بتنی ② جاده بتنی < ۱۳ دایره < ۱۲ ③

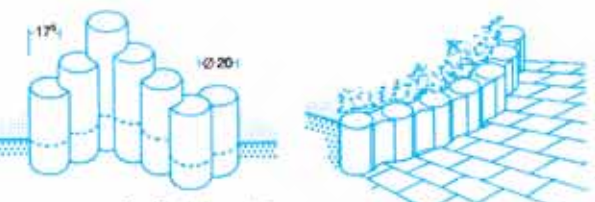


بلوک	①	②	③	④	⑤	⑥
ارتفاع	10	10	10	10	10	10
عرض	33	33	33	33	33	33
طول	18	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5

بلوک های گرد سنگ فرش ① بلوک دور چمن ②



بلوک های بتنی کناری ④ پرچین چوبی ⑤



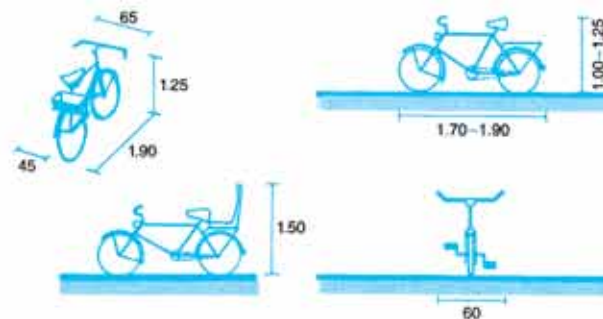
بلوک	①	②	③	④	⑤	⑥
ارتفاع	10	10	10	10	10	10
عرض	33	33	33	33	33	33
طول	18	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5

پرچین های مرکب ⑤ پرچین بتن ⑥

۱ پارکینگ دوچرخه

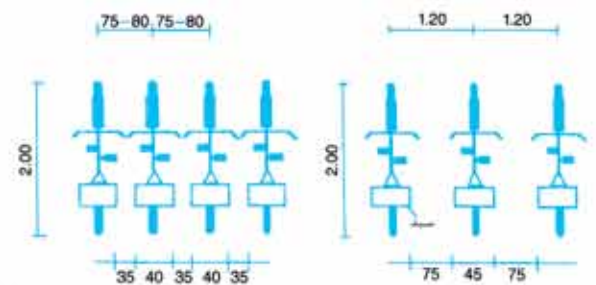
اندازه دوچرخه ← ۱-۲. به حرکت دوچرخه های سبد دار و دارای صندلی کودک توجه کنید. فضا را برای انواع خاص دوچرخه در نظر بگیرید: دوچرخه های خوابیده حداکثر ۲/۳۵ متر طول؛ دوچرخه دونفری تا ۲/۶۰ متر؛ یک دوچرخه (با اتاقک) تقریباً ۱/۶۰ متر طول، ۱/۰۰ متر عرض؛ دوچرخه های مخصوص افراد معلول و مخصوص تحویل کالا: پارکینگ مناسب را در جاهایی که امکان دارد مهیا کنید ← ۳: پارکینگ باریک موجب صدمه، خاکی شدن لباس، و خسارت در حین قفل کردن / سوار شدن بر وسیله نقلیه، می شود. ردیف های دوتایی با چرخ های جلویی هم پوشان موجب می شوند فضای کمتری اشغال شود.

سکو های توقف دوچرخه باید تکیه گاه استواری - حتی حین سوار شدن بر دوچرخه - داشته باشند. قفل کردن دوچرخه باید با استفاده از تنها یک قفل نعل شکل امکان پذیر باشد تا جای چرخ جلو و قاب در آن واحد، در توقفگاه، ایمن باشد. بنابراین سکوهای لوله ای توقف دوچرخه مناسب هستند ← ۹. برای دوچرخه کودکان، یک میله میانی فراهم نمائید. سکو های توقف باید ۱/۲۰ متر از راههای دسترسی - به عرض ۱/۸۰ - ۱/۵۰ متر - فاصله داشته باشند ← ۷-۹. سکو های توقف دوچرخه که جای مناسب قفل ندارند تنها برای کاربرد داخلی در مناطقی که دسترسی محدود دارند مناسب هستند. طرح کلی جای توقف باید برای کاربر بی خطر و مناسب باشد: نزدیک به مقصد، پیدا کردن و دسترسی آسان. برای پارک کردن بلند مدت، سقف و روشنایی را در نظر بگیرید ← ۲۱۹. در ایستگاههای راه آهن، زمین های ورزش، مراکز خرید و غیره باید نظارت صورت گیرد.



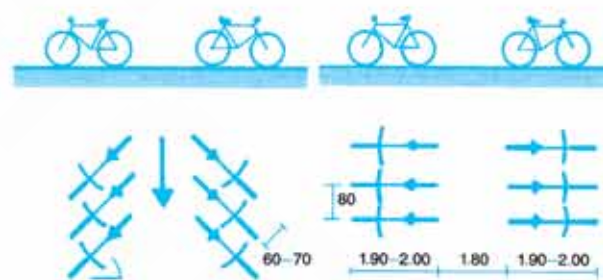
۱ دوچرخه دارای سبد/ صندلی بچه

۲ اندازه دوچرخه



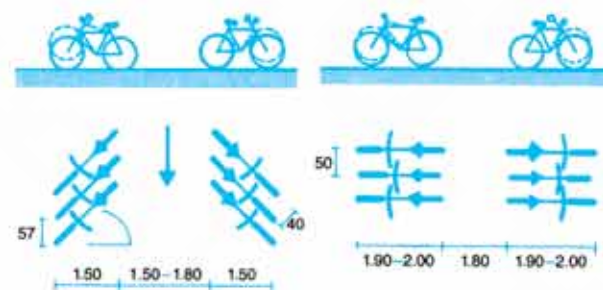
۳ کنار هم پارک شده

۴ پارکینگ دوچرخه: فضای جادار



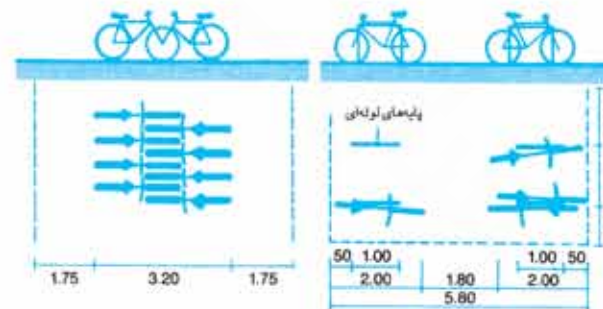
۵ به موازات هم در خط راست

۶ به موازات هم، شکل جناقی



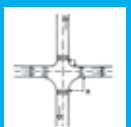
۷ شطرنجی، شکل جناقی

۸ شطرنجی، شکل موازی و مستقیم



۹ همپوشانی چرخ های جلو

۱۰ دارای سکو ساخته شده از لوله

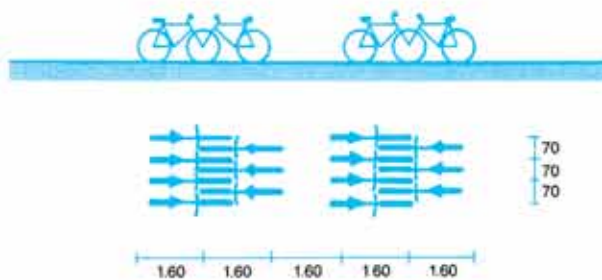


راه ها و خیابان ها

آپارتمان	۱ در ۳۰۰ متر مربع کل فضای مسکونی
مهمانان آپارتمان	۱ در ۲۰۰ متر مربع کل فضای مسکونی
سالن های اسکان دانش آموزان	۱ هر تخت
مدرسه راهنمایی	۰/۷ هر جای شاگرد
دانشکده ها	۰/۵ هر جای دانش آموز
تالار سخنرانی	۰/۷ هر صندلی
کتابخانه	۱ هر ۴۰ متر
رستوران دانشکده	۰/۳ هر صندلی
محل کار	۳/۰ هر کارمند
فروشگاههای خرید مایحتاج روزانه	۱ هر ۲۵ متر مربع مکان فروش
مراکز خرید	۱ هر ۸۰ متر مربع مکان فروش
بخش های خرده فروشی	۱ هر ۳۵ متر مربع مکان فروش
دفاتر تجارخانه ها، مطب دکتر	۰/۲ هر مشتری در ملک تجاری
میادین مسابقات ورزشی، سالن ها، استخرهای سرپوشیده	۰/۵ هر گنجه لباس
محل اجتماعات منطقه	۱ هر ۲۰ جایگاه میهمان
محل های اجتماعات دیگر	۱ هر ۷ جایگاه میهمان
رستوران های محلی	۱ هر ۷ صندلی
بوستان های تفریحی	۱ هر ۲ صندلی

اگر در یک ساختمان، همزمان، چند کاربرد مورد نیاز باشد مجموع کاربردهای متفاوت را باید اضافه کرد.

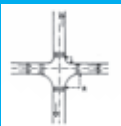
۱۱ ارقام راهنما برای ظرفیت پارک دوچرخه



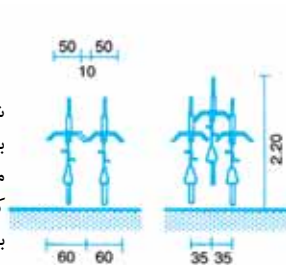
۱۲ هم پوشانی چرخ های جلویی در راه دسترسی مرکزی

❶ پارکینگ دوچرخه و راه‌های دوچرخه‌رو

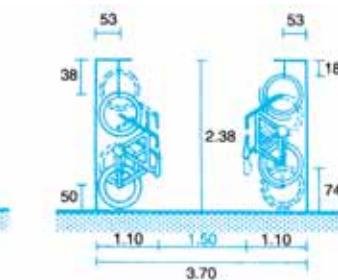
شرایط لازم برای فضای دوچرخه شامل عرض دوچرخه (۰/۶۰ متر) و ارتفاع مجاز برای دوچرخه سوار (< ۵) به علاوه فضای لازم برای حرکت تحت شرایط مختلف می‌باشد. اگرچه حداقل عرض مسیر یک راه ۱ متر است اما ترجیح داده می‌شود که این عرض ۱/۶۰-۱/۴۰ متر افزایش یابد، به ویژه در جاهایی که دوچرخه سواران بتوانند با سرعت بیشتری حرکت کنند. اگر عبور و مرور در دو مسیر باشد عرض مطلوب ۲-۱/۶۰ متری به دوچرخه سوارانی که در رانندگی اجازه می‌دهد از کنار یکدیگر، بی‌خطر عبور کنند و همچنین سبقت از دوچرخه سوارانی که کند حرکت می‌کنند برای آنها آسان می‌شود.



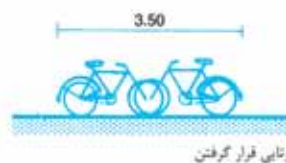
راه‌ها و خیابان‌ها



موازی



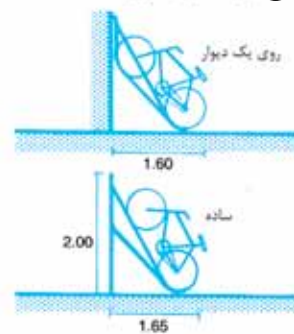
❷ پارک عمودی دوچرخه



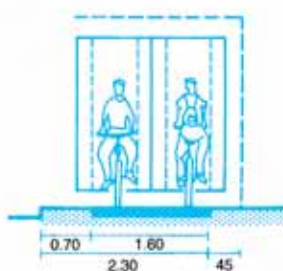
دوتایی قرار گرفتن



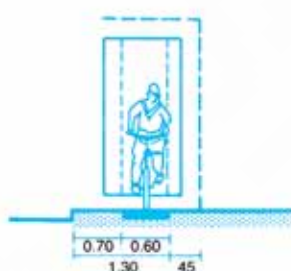
❸ دارای نگهدارنده زهوار دور دنده



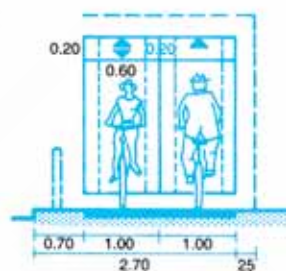
❹ پارک مورب دوچرخه



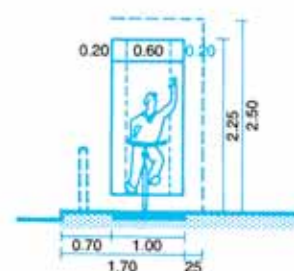
❶ حداقل مقطع عرضی



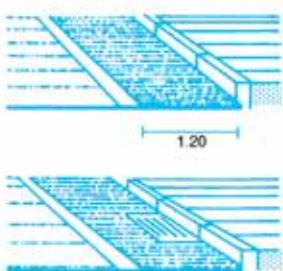
❷ هنگامی که محدودیت مکانی وجود داشته باشد



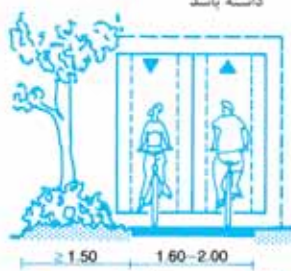
❸ دو طرفه



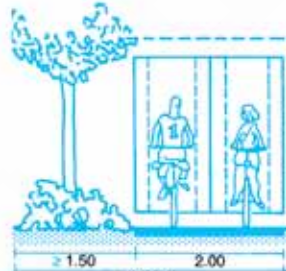
❹ مقطع عرضی معمولی برای عرض مسیر دوچرخه رو



❺ راه های دوچرخه رو که از آیکندر و موانع مشابه عبور نمی کنند



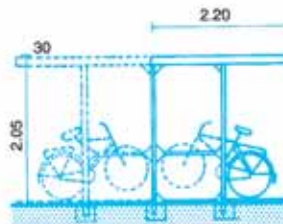
❶ دو طرفه لازمند



❷ چیدمان مناسب تر



❸ نوارهای چمنی بین آنها و جاده راه حل مناسبی هستند



❹ سایبان دوچرخه



❶ سایبان لوله ای شکل دوچرخه



❷ پارکینگ عمودی دوتایی با سقف قوس دار



❸ سقف محافظت در برابر هوا -

❹ سقف قوس دار

۱ راه ماشین رو:

راههای ماشین رو، راههای دوقلو (هر یک دارای دو یا چند مسیر خط کشی شده و یک شانه محکم راه هستند و با یک بخش مرکزی از هم جدا می شوند)، راههای بدون مانعی هستند که برای سرعت های بالا طراحی شده اند $\leftarrow 1-3$. این راه ها ایمن ترین و مفیدترین راه ها به شمار می آیند. در نقشه کشی و ساخت این راه ها، به طراحی محیط بسیار توجه شده است. تقاطع های ماشین رو با استفاده از ایجاد اختلاف در سطوح راههای ماشین رو ساخته می شوند $\leftarrow 4-9$ که دارای جاده های ورودی و خروجی شیب دار برای انشعاب ها می باشند $\leftarrow 10-11$.

تابلوهای راهنمایی باید حداقل ۱۰۰۰ متر جلوتر از خروجی اتصال دهنده جاده ها به کار روند و ۲۰۰۰ متر قبل از تقاطع راه ماشین رو قرار گیرند $\leftarrow 12$.

محدودیت های ساختمان سازی (یعنی نیاز به مجوز مخصوص نقشه کشی) برای ساخت و ساز یا تغییرات عمده ساختمانی در فاصله ۱۰۰-۴۰ متر دور از لبه خارجی راههای ماشین رو، اعمال می شوند؛ ساخت و ساز ساختمان های بلند در فاصله ۴۰ متری راههای ماشین رو ممنوع است.



۱ مقطع عرضی استاندارد برای راههای شش مسیره ماشین رو به عرض ۳۷/۵۰ متر



۲ مقطع عرضی استاندارد برای راههای چهار مسیره ماشین رو به عرض ۲۹ متر



۳ مانند بالا اما عرض ۲۶ متر



۴ سه راهی



۵ سه گوش



۶ تقاطع ترامپتی



۷ مدل آسیاب بادی



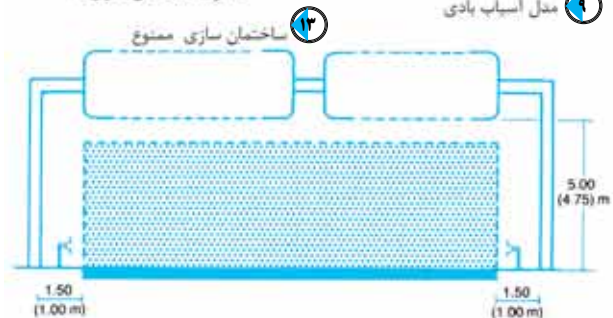
۸ تقاطع با بخش های هم اندازه



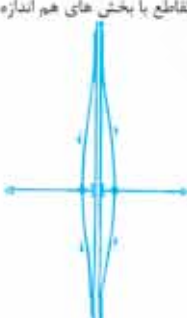
۹ ترک شیدری



محدوده ساختمان سازی / منطقه محدود ساختن سازی



۱۰ ساختمان سازی ممنوع

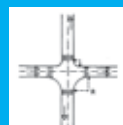


۱۱ لوزی



۱۲ نیمه برگ شیدری

۱۳ علامت جرقه لای راه ماشین رو



راهها و خیابان‌ها

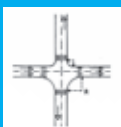
● چراغ ریل راه آهن شهری / قرامو

با مشاهده می توان کل مسیر تراموا را کنترل کرد و جاده ای که در آن عبور و مرور می شود را در کنار آن کنترل نمود؛ راه آهن شهری روی امتداد ریل با تجهیزات استاندارد ایمنی قطار، حرکت می کند، درست مثل خط اصلی راه آهن زیرزمین (آمریکا: مترو) و همچنین جاده های کناری روی بستر مخصوص ریل. (راههای زیرزمینی فقط روی ریل های مشخص و مستقل حرکت می کنند و تقاطعی وجود ندارد و این راهها به ترافیک شهری بر نمی خورند.)

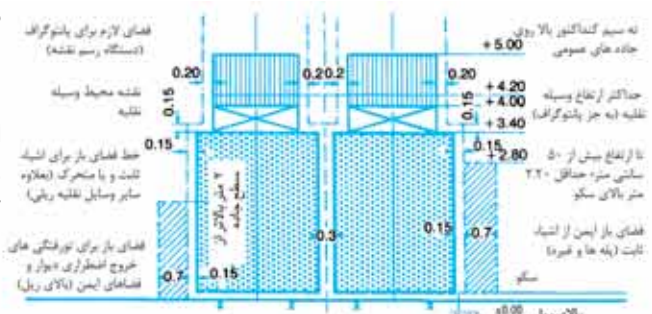
➡ اندازه ریل: اندازه استاندارد ۱/۴۳۵ متر است و یا برحسب اندازه متریک ۱,۰۰۰ متر است و عرض فضای باز به اندازه عرض قاب و وسیله نقلیه (۲/۶۵ - ۲/۳۰ متر) به علاوه فضای اضافی برای تعدیل حرکت انحرافی روی منحنی ها و یک فضای اضافی برای عرض روی انحناء ها به علاوه نوسان به اطراف (حداقل 0.15×2 متر) می باشد.

◀ فاصله سنگ جدول از قاب وسیله نقلیه برای بستر مخصوص ریل ۵۰/۰ متر؛ در موارد استثنایی این فاصله می تواند ۳۰/۰ متر باشد.
 ▶ ارتفاع وسیله نقلیه ارتفاع بدنه وسیله نقلیه باید $\geq 40/3$ متر باشد؛ حداقل ارتفاع برای عبور بی خطر زیر ساختمان ها ۲۰/۴ متر است و در حاده ها باید ۵ متر باشد.

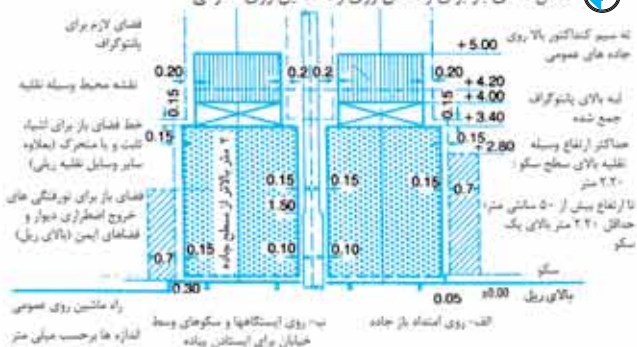
❖ فضای باز بی خطر ۰/۸۵ متر عرض از حد خارجی محیط وسیله نقلیه در کنار درب وسیله نقلیه ریلی
عرض سکوهای خیابان باید حداقل ۳/۵۰ متر باشد (با این وجود برای سکوها در کنار خیابان، جایی که محدودیت فضایی وجود دارد، ۲ متر می تواند به عنوان حداقل فضای مطلق باشد). اگر قرار است سالن انتظار وجود داشته باشد باید عرض سکو حداقل ۵/۵۰ متر باشد. طول سکو باید از طول ترن ≤ 5 متر بیشتر باشد تا برای ترمزگیری نادرست مناسب باشد.



راهها و خیابان‌ها

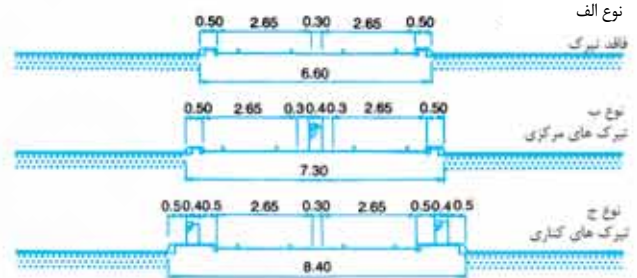


جدالاً: قضای، باز بای، راه آهن، روی، راه مائیس، روی، غموم.

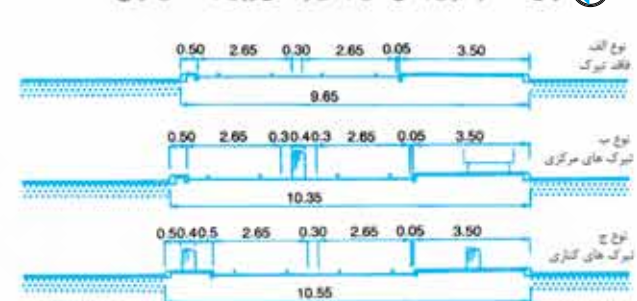


۲ حداقل فضای باز برای خط آهن روی بخش های خاص جدا شده در یک جاده عمومی

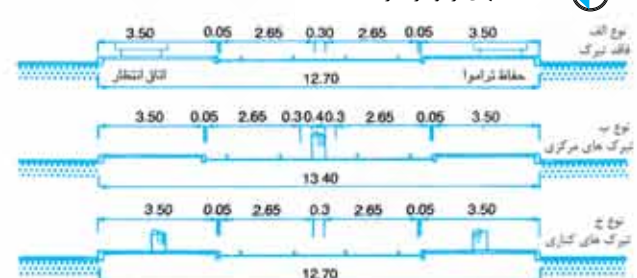
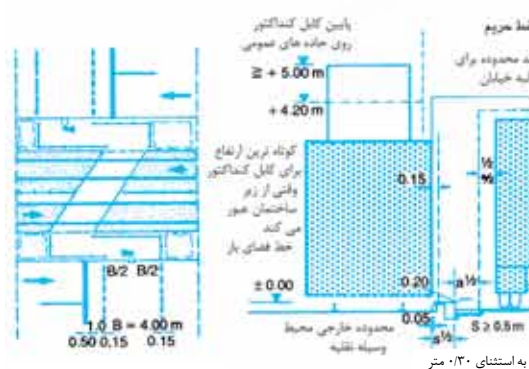
نوع الف



۳. عرض استاندارد برای بخش های جدای راه آهن روی جاده های فرعی



۴ ← ۳ ایستگاههای تراموا در کنار

 ایستگاههای تراموا در دو طرف جاده ← ۳

عبر ہمیشگی از پیاده روی فاقد علامت



دارای چراغ کنترل برای عبور از خط راه آهن

❶ خیابان بندی برای عبور و مرور

در خیابان بندی برای عبور و مرور باید همه جوانب را در نظر گرفت. لازم است میان طبقه بندی های زیر تفاوت قائل شویم:

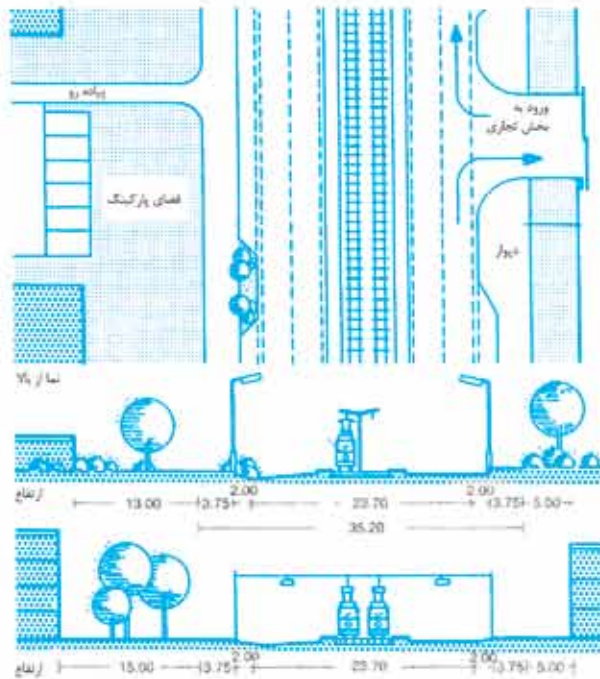
I عبور و مرور متصل - راه آهن شهری، راههای ماشین رو با $4 \geq$ مسیر حرکت

II جاده های اصلی دارای یا فاقد بخش های ریل تراموا $1 \leftarrow$
III جاده های فرعی با $2-4$ مسیر، برخی بخش ها در کنار جاده پارکینگ دارند $2 \leftarrow$

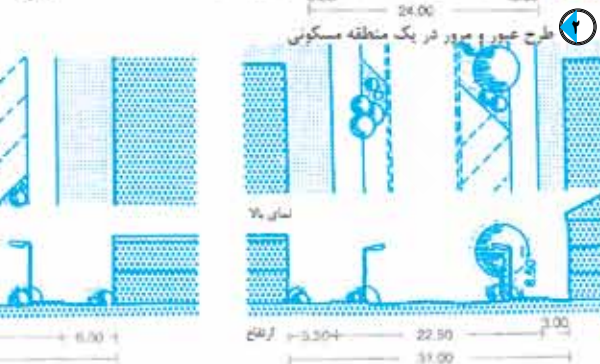
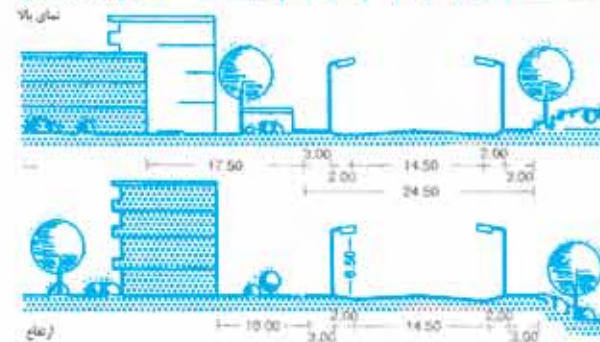
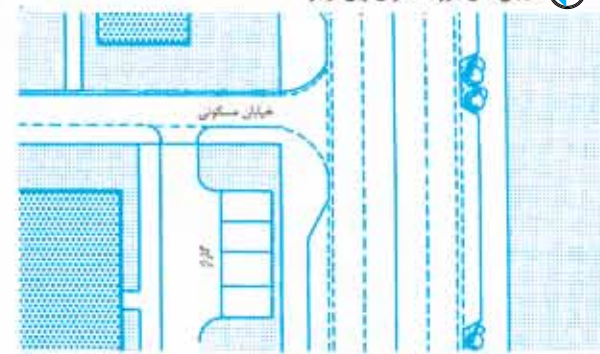
IV جاده های مناطق مسکونی دارای $2 \geq$ مسیر حرکت و فضای پارک در جاده $3+4 \leftarrow$

جاده های مناطق مسکونی باید دارای فضای پارک باشند $5+6 \leftarrow$ و در صورت لزوم، باید بین بلوک های ساختمانها به طور متناوب فضای پارک وجود داشته باشد $7 \leftarrow$. جاده های نوع IV، با پیاده رو، میدان و فضاهای باز، فضای وسیعی برای طراحی خوب مهیا می سازند.

عبور و مرور با ریل در جایی که راه آهن شهری گسترش یافته، باید از فضای جاده برداشته شود و وارد بستر ریلی خود شود $1 \leftarrow$ صفحه ۲۲۳ $1 \leftarrow 5$.



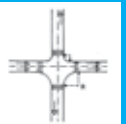
❶ خیابان های گروه II دارای ریل تراموا



❶ دارای پارکینگ در یک طرف خیابان

❶ دارای پارکینگ در دو طرف خیابان

❶ فضای پارکینگ بین خانه ها



راهها و خیابانها

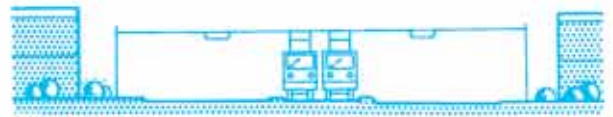
❶ خیابان بندی برای عبور و مرور

راه آهن های شهری با کابل های کنداکتور بالای سر - یا حتی بهتر از آن با ریل های کنداکتور - در ریل های خود بهتر کار می کنند و می توانند با ریل بندی و یا ایجاد حصار از عبور و مرور در جاده ها جدا شوند $\leftarrow 1+2$. راه آهن های مرتفع $\leftarrow 3$ موجب می شوند عبور و مرور در پایین راحت انجام شود و موجب ارتقاء گردش ریلی عبور و مرور می شوند زیرا تحت نفوذ علائم راهنمایی رانندگی قرار ندارند. به هر حال ، این خطوط در مناطق مسکونی، موجب افزایش سرو صدا می شوند. چاره بهتر این است که راه آهن ها در معبرهای گود و یا حتی در زیر زمین قرار گیرند $\leftarrow 4+5+11$.

سروصدای جاده در نواحی هموار با ساختمان های غیر مسکونی (مثلاً گاراژها) - که عایق صوتی ایجاد می کنند - با درختکاری و یا با استفاده از دیوارهای خاکی گیاهکاری شده کاهش می یابد. جاده هایی که تا اندازه ای در معابر گود شیبهای درختکاری شده قرار دارند و یا کاملاً در یک معبر گود قرار دارند بهترند $\leftarrow 8-10$.

به طور کلی، برای جاده های جدید هنگام کشیدن نقشه، جاهایی که عبور و مرور با سرعت بالای ($100-120 \text{ km/h}$) می تواند از ساختمانهای مسکونی جدا شود و در معابر گود دارای جاده های شیب دار و منتهی به مناطق مسکونی ادامه پیدا کند - باید دیوارهای کاهش دهنده صوت ایجاد نمود. این جاده ها توسط گاراژهایی احاطه می شوند که در قسمت جلو دارای پارکینگ می باشند و با پیاده روهای عریضی که به خانه ها / آپارتمان ها منتهی می شوند بهم متصل شوند. فراوانی چمن ها و درختان همیشه بهار (کاج) موجب بهتر شدن آرامش و بوجود آمدن محیطی دلنشین می شود.

جاده های مرتفع تنها برای محیط های تجاری و صنعتی - جایی که سرو صدای جاده چندان مزاحمت ایجاد نکند - مناسب هستند.



❶ راه آهن شهری با کابل کنداکتور بالای سر



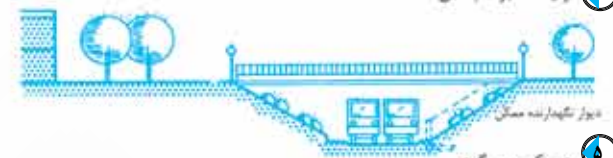
❷ راه آهن شهری



❸ بخش مرتفع



❹ در یک معبر کم عمق



❺ در یک معبر گود



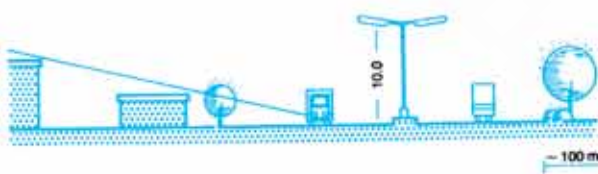
❻ جاده مسکونی

در یک معبر که توسط سپرکوبی نگهداشته می شود



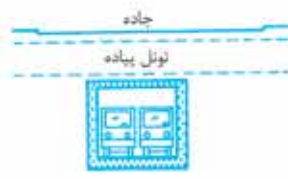
❼ جاده صنعتی تجاری

❽ بخش مرتفع، با پارکینگ در زیر



~ 100 m

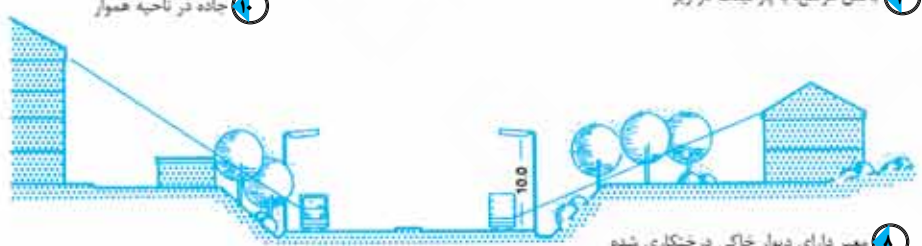
تعلیقات نشان داده است که ساخت جاده در زمین گود، با جانشینهای درختکاری شده از نظر فنی، بهترین حالت برای کاهش سروصداست. موج های صوتی اصلی نباید به طور مستقیم در ساختمان تاثیر بگذارند.



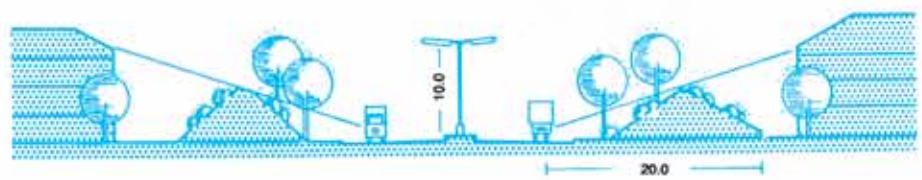
جاده

تونل پیاده

❾ در یک تونل

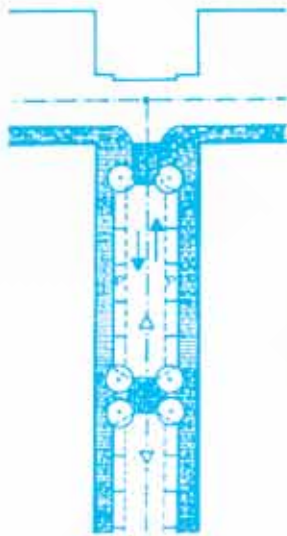


❿ معبر دارای دیوار خاکی درختکاری شده

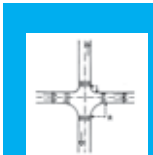


❻ دیوار خاکی کناری در برابر صدا، محافظت خوب انجام می شود

اقدامات خاص:



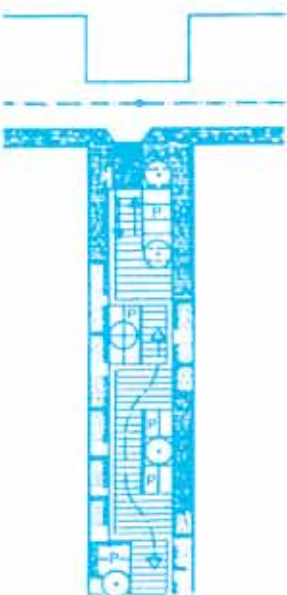
تأثیرات مطلوب	شماره اقدامات	راهبرتهای اندازه گیری	موردی که به آنها توجه خاصی شده است	کاهش صدای عبور و مرور	فضای بیشتر برای حرکت پیاده	امنیت بیشتر برای پیاده اتودکان	تأکید روی علامت مسکونی	کاهش سرعت	فرود نشاندن عبور و مرور پیروان
A کوچه بن بست 1 کوچه تنگ									
2 هلال									
3 خیابان یک طرفه									
B تعبیر سطح جاده 1 ممالح									
2 باریک کردن بخشی از جاده									
3 شکل دادن به ظاهر فضای جاده									
4 موانع متحرک (آیرامدگی)									
5 سرو سامان دادن به عبور و مرور ساکن									
6 سنگ فرش برآمده									
C تابلوی عبور و مرور 1 فضای مسکونی									
2 سرعت 30 km/h									
3 تعبیر دادن اولویت به تغی رانندگان									



راه‌ها و خیابان‌ها

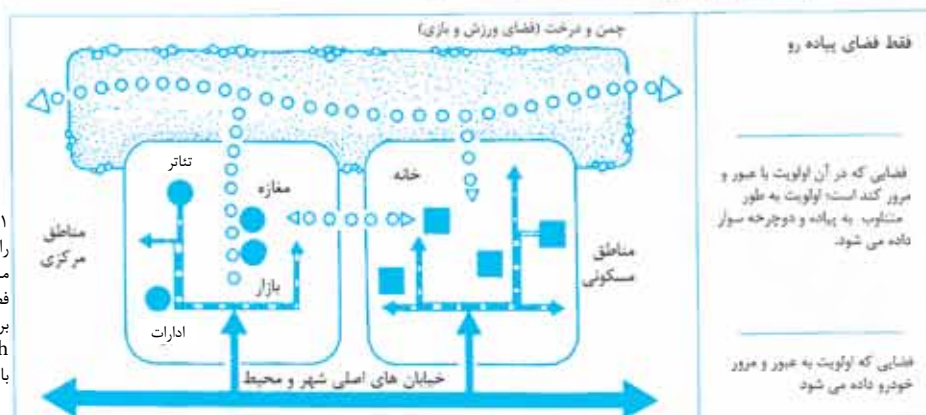
اقدامات خاص:
C1+C2 + B4+B6 که در آن B1+B2+B3+
پیاده و سواره از هم جدا هستند، اندازه خیابان
کوچکتر شده تا فضای بیشتری به پیاده اختصاص
داده شود، با باریک کردن جاده و کاربرد آسفالت
برآمده در بعضی قسمتها، میزان سرعت کاهش می
یابد.

طرح خیابان: پیشنهاد ۱ ← ۱



C1+B1+B2+B3+B4+B5+B6+(A3)، طرح برای
رانندگی، پارک کردن و پیاده روی در یک ناحیه
مشترک (مختلط)، بنابراین استفاده چندگانه از کل
فضای جاده امکان پذیر است؛ سرعت تا حد قدم
برداشتن افراد پیاده کاهش می یابد (یا حداکثر
20 km/h)؛ سامان دهی مجدد به کل طرح بندی
با در نظر گرفتن ساکنین در وهله نخست.

اقدامات فرو نشاندن عبور و مرور و تأثیرات آن بر خیابان های مسکونی



نمودار محیط فضایی که به اولویت بندی های عبور و مرور اختصاص داده شده است

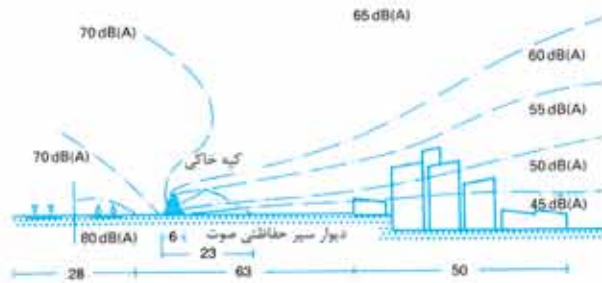
طرح جاده: پیشنهاد ۲ ← ۱

1 سروصدای عبور و مرور

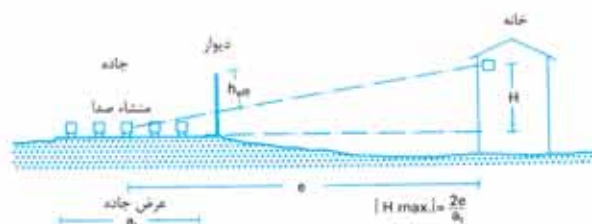
2 راهنمای ایجاد سپر صوتی جاده

در نگرانی های محیطی، کاهش سر و صدای عبور و مرور در درجه اول قرار دارد. اقدامات مؤثر شامل برآمدگی های خاکی و دیوارهای سپر صوتی و هرم می باشد ← ۷-۱. امروزه محصولات بتنی پیش ساخته مناسبی، به طور فراوان و همچنین دیوارهای عایق صوت - که از جنس شیشه، چوب و فولاد هستند- در بازار موجود می باشند. می توان میزان صدای عبور و مرور جاده را پس از عبور از یک دیوار سپر صوتی تا $\leq 25 \text{ dB(A)}$ کاهش داد (با کاهش 10 dB(A) به نظر میرسد بلندی صدا به حد نصف برسد).

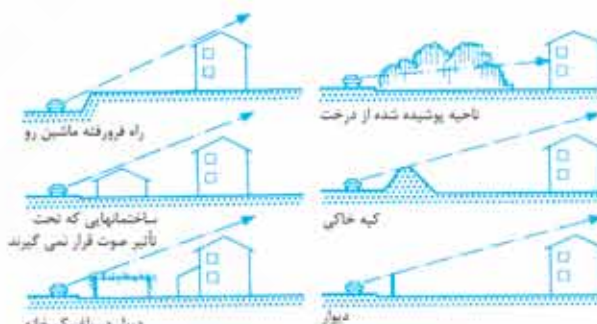
اثر سپر حفاظتی به مواد دیوار بستگی دارد اما بیشتر به ارتفاع آن بستگی دارد. زیرا انکسار، مسیر امواج صوت را طوری کج می کند که مقدار کمی از انرژی صوتی به منطقه هاشور خورده برسد. هرچه دیوار بلندتر باشد مقدار نفوذ صدا کمتر می شود و راه انحراف صدای انکسار یافته، طولانی تر می شود.



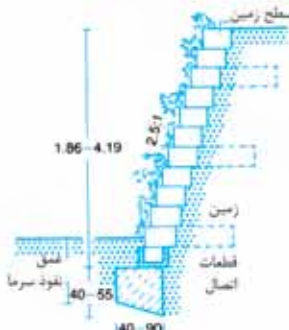
نقشه ایروفونیک اثر کپه خاکی یا دیوار سپر حفاظتی صوت بر شدت صوت



تعیین ارتفاع مطلوب یک دیوار سپر صوتی

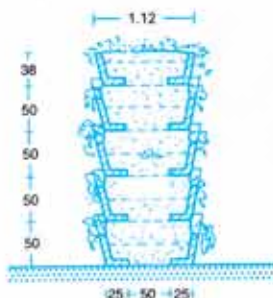


ایجاد عایق صوتی در خیابان اصلی



دیوار بتنی عایق سرو صدا

چیدمان استاندارد برای دیوارهای سپر حفاظتی صوت در خیابان



دیوار استاندارد عایق سر و صدا

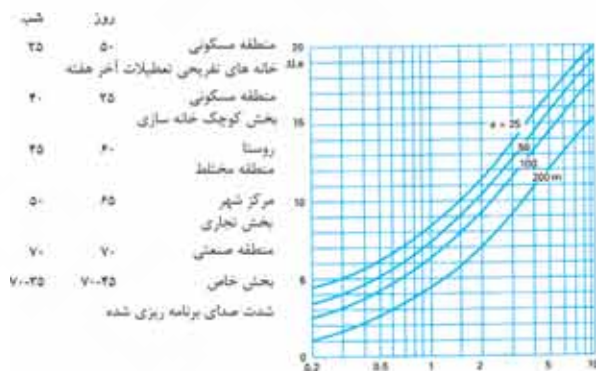


هرم عایق سر و صدا

(از جنس بتن پیش ساخته)



راهها و خیابانها



معدل شدت صوت

مقدار کاهش مطلوب	35	30	25	20	15	10
فاصله لازم چمن زار	-	-	375-555	225-400	125-250	75-125
جنگل	200-250	175-225	125-175	100-125	75-100	50-75

کاهش صدا با ایجاد فاصله

ارتفاع دیوار و یا کپه	7	6	5	4	3	2	1
کاهش (dB(A))	23.5	20.5	18.5	16.5	14	10	6

برآورد تقریبی کاهش پیش بینی شده سر و صدای عبور و مرور

پهنای جاده	فاصله از نقطه امرکز خروج صدا در جاده (متر)	طبقه بندی انواع جاده طبق حجم عبور و مرور در مناطق شهری	حجم عبور و مرور، در دو جهت (وسایل نقلیه / h)
0	>35	خیابان مسکونی	<10
I	26-35	خیابان مسکونی (دو طرفه)	10-50
II	11-25	خیابان اصلی مسکونی (دو طرفه)	>50-200
III	<10	جاده بزرگراهی در منطقه شهری و خیابان اصلی مسکونی (دو طرفه)	>200-1000
IV	<10	جاده بزرگراهی در منطقه شهری و خیابان اصلی مسکونی (دو طرفه)	>1000-3000
V	<10	خیابان بلند شهر و خیابان مناطق تجاری (دو طرفه)	>3000-5000

برآورد تقریبی سر و صدای پیش بینی شده عبور و مرور

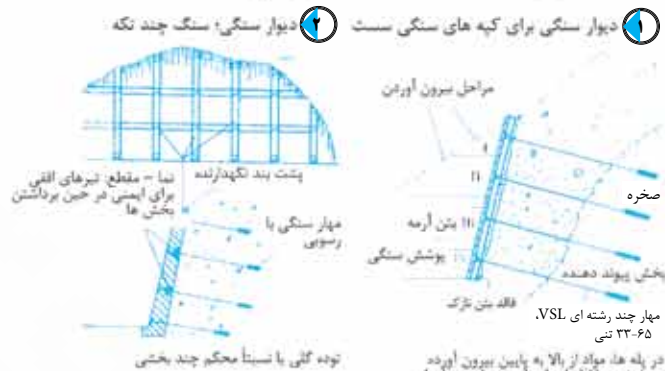
۱ دیوارهای خاکی محافظ

کپه های بلند و گرد با درخت و سبزه و چمن های رویشان، از نظر زیبایی مطلوبند اما همه سطوحی که شیب تند دارند باید محافظت شوند. برای کپه هایی که تندی شیب آنها بیشتر از حد مطلوب است می توان از کلوخ چمنی، بوته، سنگ فرش، یا دیوارهای محافظ استفاده کرد. اگر شیب بیشتر از ۱:۲ باشد باید از کلوخ های چمنی که با چوب محکم می شوند و یا کلوخ های چمنی پله ای برای کم کردن شیب شیبهایی که روی آنها نمی توان گیاه کاشت مناسب است ← صفحه ۲۳۰. بوته برای محکم کردن ۱:۱/۵ به ۱:۰/۵ استفاده نمود ← صفحه ۲۳۰. تشخیص دادن بوته های زنده و مرده لازم است: اگر بوته زنده به کار برود (قلمه درخت بید) به دنبال آن باید بوته های برگ ریز پائیزی به طور دائم کاشته شوند زیرا درخت بید فقط یک گیاه پیش گام است. پوشش گیاهی برای حفاظت از برش های بزرگ کپه ها مثل آنچه در راه سازی و یا در طرح های شیب دار است مناسب نیست نوع مصنوعی و بسیار گران قیمت برای نگهداری اینها مناسب است ← ۱-۶.

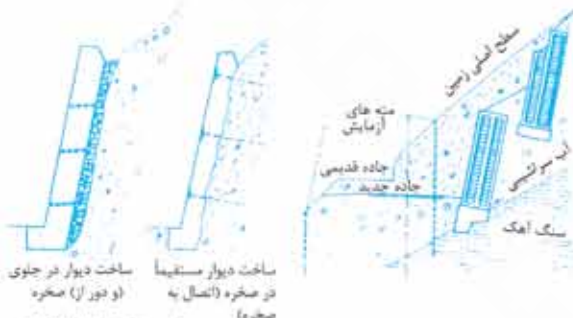
چندین نوع قاب متصل بهم وجود دارد که می توانند در ساخت دیوارهای محافظ به کار بروند. ساده ترین نوع شامل تیرک های افقی و میله های عمود، با فضاهای میانی پوشیده از لایه نازک بتن آرمه می باشد ← ۴. با دیوارهای نگهدارنده ای که پوشش گیاهی دارند می توان - برای ایجاد فضای مناسب برای جاده ها و یا طرح های ساختمانی در نواحی غیر هم سطح - بر اختلاف زیاد ارتفاع فائق آمد ← ۶+۷. می توان دیوارهای بلند را با توجه به سیستم و شیب، با خشت ساخت ← ۱۵.



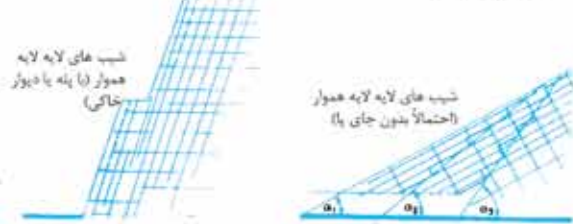
۱۵-۲۵ تن
۱۵-۱۰۰ تن
مهار سنگی



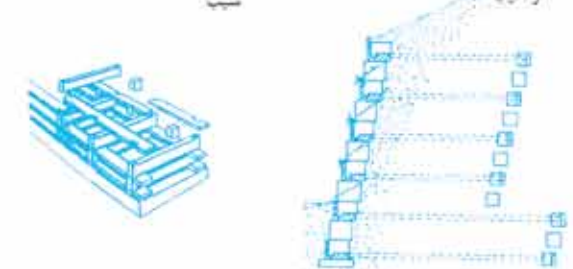
۴ حفاظت از کپه با استفاده از قاب مهار شده (Slope protection using reinforced frame)
۵ حفاظت از کپه: صخره چند تکه (Slope protection: multi-piece rock)



۷ دیوار شطرنجی گرانیز برای جاده جدید و یا با خاکریزی (Chessboard wall for new road or with embankment)
۸ دیوار شطرنجی گرانیز برای جاده جدید و یا با خاکریزی (Chessboard wall for new road or with embankment)



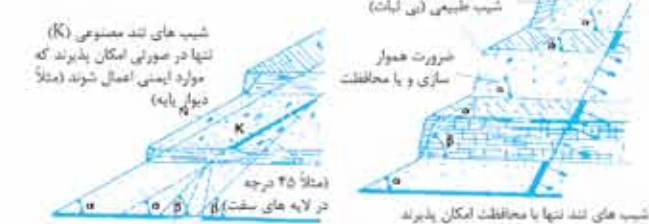
۱۱ تأثیر جغرافیایی بر محافظت از شیب (Geographical influence on slope protection)
۱۲ تأثیر جغرافیایی بر محافظت از شیب (Geographical influence on slope protection)



۱۴ دیوار با مهار های زمین (Earth retaining wall)
۱۵ دیوار با مهار های زمین (Earth retaining wall)



۶ دیوار مشبک محافظ (دیوار گرانیز) از جنس بتن (سیستم انیسی) (Reinforced concrete wall (granite wall) of concrete (Anisys system))
۷ دیوار شطرنجی گرانیز برای جاده جدید و یا با خاکریزی (Chessboard wall for new road or with embankment)



۹ بخش های مورد توجه برای محافظت: شیب چند لایه (Sections of interest for protection: multi-layered slope)
۱۰ بخش های مورد توجه برای محافظت: شیب چند لایه (Sections of interest for protection: multi-layered slope)



۱۳ دیوار گرانیز (Granite wall)
۱۴ دیوار RGB ۸۰ (RGB 80 wall)



راه ها و خیابان ها

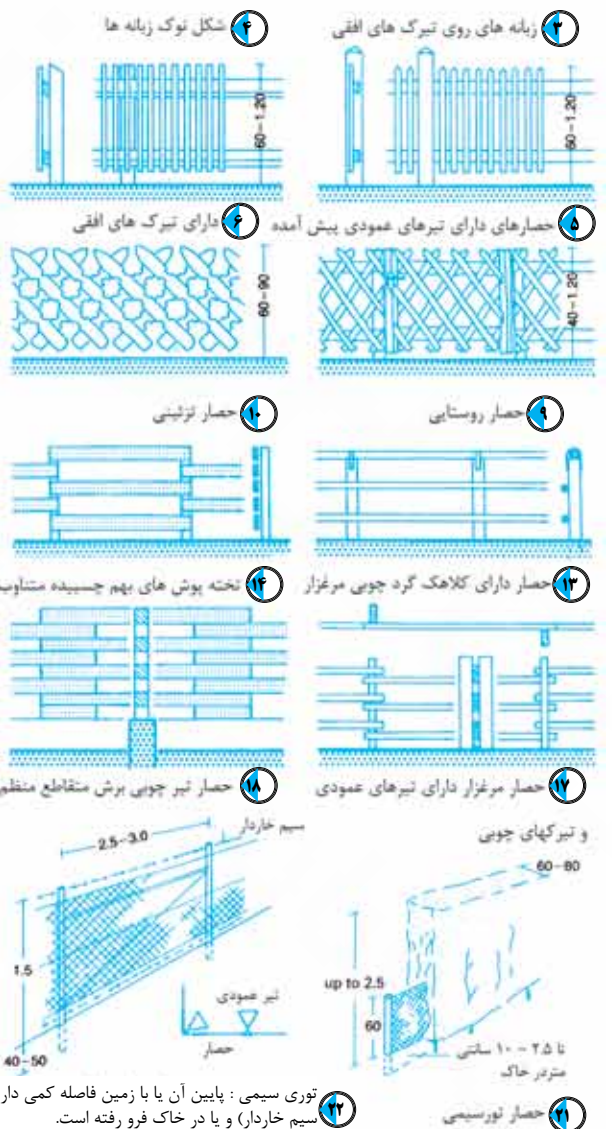
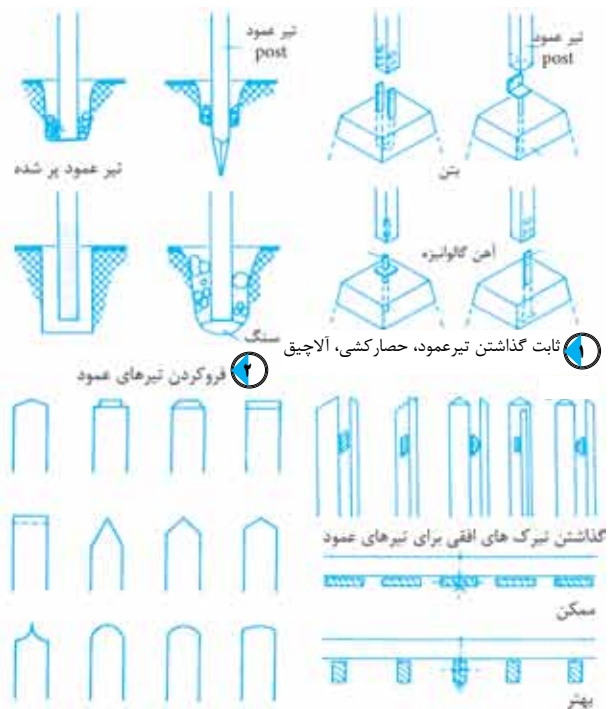
۱ حصار کشی باغ

در بیشتر کشورها، همسایه ها در رابطه با حصار کشی دارای حق و حقوقی هستند. در یک ناحیه به منظور توسعه بی نقص، مالک یک ساختمان برای اهداف تجاری و یا برای امور داخلی متعهد است طبق درخواست مالک زمین مجاور، محدوده ملک خود را در قسمت مشترک مشخص کند. اگر هر دو قطعه زمین ساخته شده باشند و یا برای کسب و کار مورد استفاده قرار بگیرند ممکن است قوانین محلی و یا (کشوری) لازم بداند هر دو مالک، یک حصار / دیوار مرزی را مشترکاً بسازند و هزینه را با هم تقسیم کنند. طبق قوانین انگلستان، مالکیت و مسئولیت حصارها و غیره در سند مالکیت روشن شده است.

یک حصار مشترک در وسط مرز قرار می گیرد حال آنکه دیوار پی ریزی در حصار خود مالک، باید هم سطح مرز قرار گیرد.

سبک حصار انتخاب شده همیشه باید تا حد ممکن برای محل مناسب باشد
۵-۲۰. حصار کشی ای که برای محافظت در برابر حیوانات وحشی است باید ۱۰-۲۰ سانتی متر - به ویژه بین موانع - در خاک فرو رود ۲۱.

حصارهای چوبی، تیرهای عمود، چارچوب ها و پرچین ها اگر ابتدا در یک مخزن با مواد شیمیایی اشباع شوند می توانند بیش از ۳۰ سال دوام بیاورند. حصارهای چوبی هواکش برای جاهای خلوت مناسب هستند ۷+۸ و می توانند به صورت یک عایق صوتی عمل کنند. حصار بندی متقاطع یا روستایی برای حصار کشی زمین رایج ترند ۹.



باغ ها

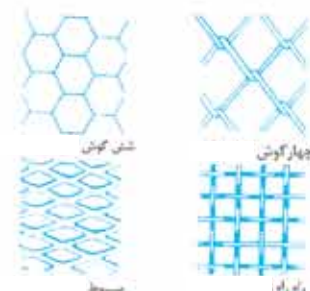
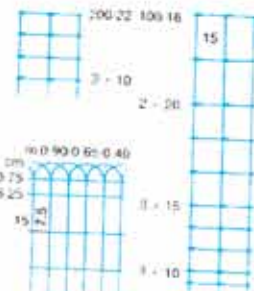
۱ حصار کشی باغ

مالک یک قطعه زمین معمولاً حصار را تنها در یک طرف بنا می کند زیرا همسایه ، طرف دیگر را حصار کشی می کند.

حصار بندی تور سیمی ۱ برای کاربردهای بسیار گسترده می تواند در اندازه های مختلف موجود باشد و اگر توری، روکش پلاستیکی داشته باشد و با تیرهای عمود گالوانیزه نگه داشته شود حصار دیگر نیازی به نگهداری ندارد. حصارهای توری می توانند با تیرهای عمود چوبی، فولادی، بتنی که در زمین فرو می روند محکم شوند ۷+۱۰. سیم تزیینی یا حصار شبکه ای معمولاً به طور نقطه ای جوشکاری می شود و گالوانیزه می شود ۳+۴.

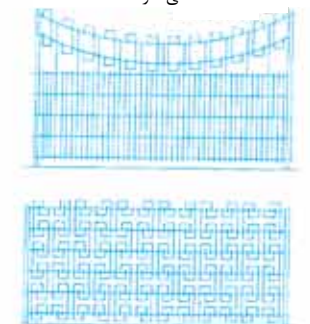
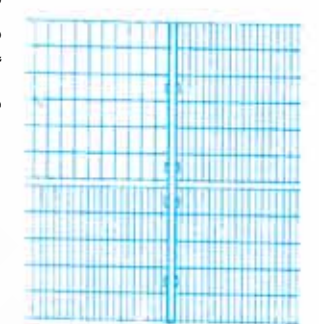
حصار آهنی از نظر طرح استاندارد ساخته می شود و یا ساده است و تقریباً هر شکلی می توان به آن داد ۶.

سنگ طبیعی مثل گرانیت و یا سنگ معدنی کوارتز را می توان بدون هیچ گونه تغییری به کار برد ۹ یا یک سنگ کار آن را برش دهد و یا به آن شکل دهد ۸. اگر امکان داشته باشد فقط باید از یک نوع سنگ استفاده شود.



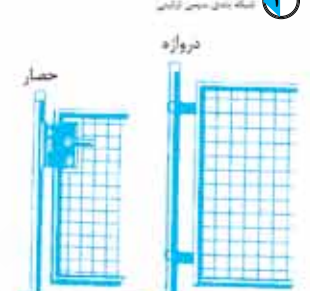
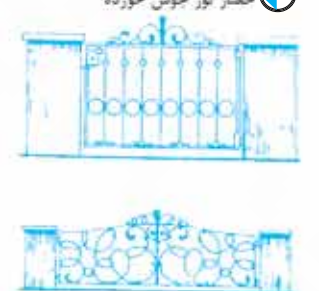
اتصال بهم پیچیده و شبکه بندی تزیینی

توری سیمی : عرض استاندارد توری ۵/۵ - ۴ سانتی متر



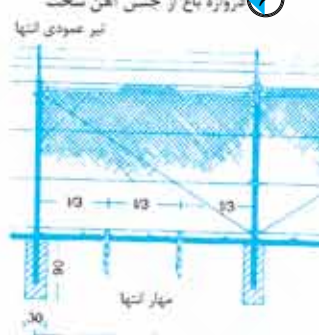
حصار تور جوش خورده

شکل بندی حصار تزیینی



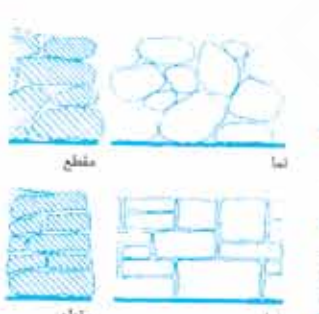
دروازه باغ از جنس آهن سخت

در تور سیمی و پائل حصار



مهار انتها

کشش توری سیمی مقاطع



دیوارهای ساخته شده از پاره سنگ

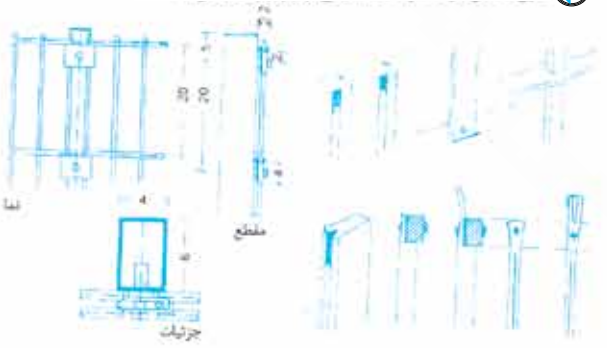
دیوار کشی لایه لایه با لایه های سنگی

و سنگهای تراشیده شده

به ارتفاع مختلف



شرح کشش در حصار شبکه سیمی بهم پیچیده اتصال ۷



شیوه های اتصال برای حصار آهنی / اجزای دروازه ۶

1000	1125	1250	1375	1500	1625	1750	1875	2000	2125	2250	2375	2500	2625	2750	2875	3000	3125	3250	3375	3500	3625	3750	3875	4000	4125	4250	4375	4500	4625	4750	4875	5000	5125	5250	5375	5500	5625	5750	5875	6000	6125	6250	6375	6500	6625	6750	6875	7000	7125	7250	7375	7500	7625	7750	7875	8000	8125	8250	8375	8500	8625	8750	8875	9000	9125	9250	9375	9500	9625	9750	9875	10000
1000	1125	1250	1375	1500	1625	1750	1875	2000	2125	2250	2375	2500	2625	2750	2875	3000	3125	3250	3375	3500	3625	3750	3875	4000	4125	4250	4375	4500	4625	4750	4875	5000	5125	5250	5375	5500	5625	5750	5875	6000	6125	6250	6375	6500	6625	6750	6875	7000	7125	7250	7375	7500	7625	7750	7875	8000	8125	8250	8375	8500	8625	8750	8875	9000	9125	9250	9375	9500	9625	9750	9875	10000

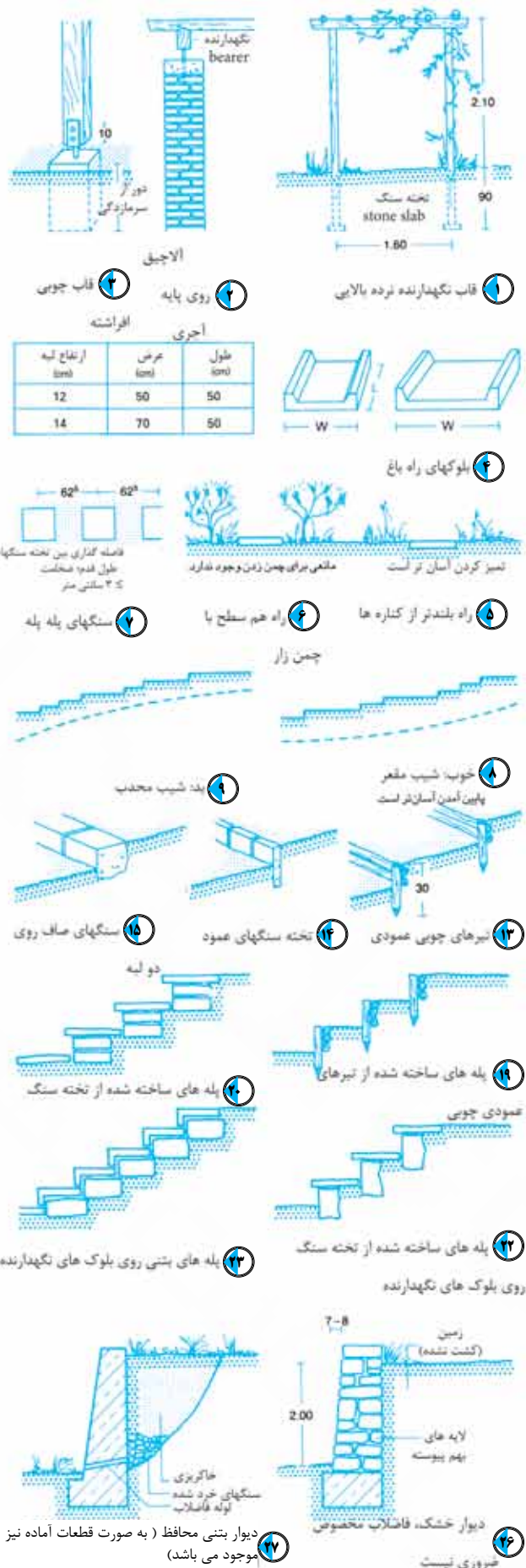


۱ آلاچیق، راه، پله، دیوارهای محافظ

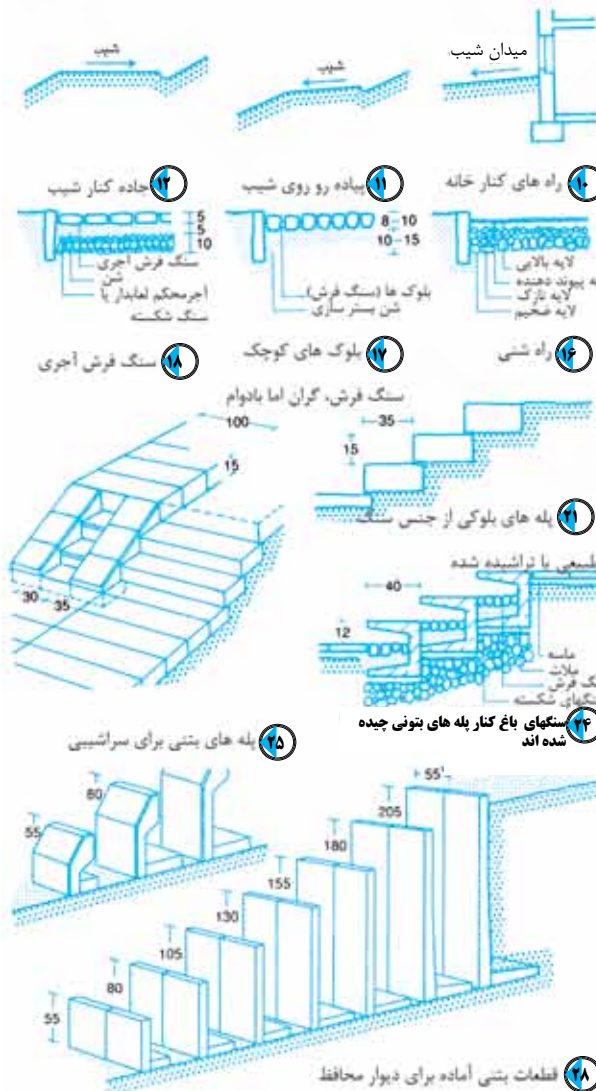
تخته بتن های پیش ساخته برای ایجاد راههای محکم و نگهداری آسان راهها بین بسترها مناسب هستند < ۴. سنگهای مخصوص سنگ فرش جاده را می توان ، یا به طور ایستاده و یا به طور هم سطح ، روی مرزها و یا چمن زارها قرار داد < ۵-۷. برای ساختن راه از شیب هم استفاده کنید < ۱۰-۱۲ (به صفحه ۲۱۷ نیز مراجعه کنید).

مثال های < ۱۳-۲۴، چیدمان های مختلف پله های باغ را نشان می دهند. این پله ها باید بی خطر باشند و استفاده از آنها آسان باشد (توجه داشته باشید که راه رفتن روی شیب مقعر آسان تر است < ۹+۸) اما باید با محیط نیز هماهنگ باشند. پله ها باید شیب ملایمی داشته باشند تا آب باران بتواند سرازیر شود. در باغهایی که طوری طراحی می شوند که تا حد ممکن به طبیعت نزدیک باشند کاربرد پله های چوبی می تواند راه حل خوبی باشد < ۱۹+۱۳. هر نوع پله ای را که برای باغ انتخاب کنید همان قوانینی که برای پلکان داخلی ساختمان اعمال می شود را باید در نظر بگیرید < ۱۹۱-۴. برای آسان کردن حرکت دوچرخه، کالسکه و سط زباله چرخ دار ، ایجاد سراسیمبی امکانپذیر است < ۲۵. این راهها برای صندلی های چرخ دار که توسط پرستار هل داده می شوند نیز کاربرد دارند.

در زمین های کشت نشده که ۵-۲۰ درصد شیب دارند می توان برای دیوارهای محافظی که حداکثر ۲ متر ارتفاع دارند از ترکیب لایه لایه سنگ خشک استفاده نمود < ۲۶. به هر حال دیوارهای بتنی محافظ ساده تر و ارزاترند < ۲۷ و در اندازه ها و شکل های مختلف، مثل پروفیل های گوشه، پروفیل های یک چهارمی و بخش های گرد موجود می باشند و بدین ترتیب شکل دادن به انحنای در قطعات استاندارد امکان پذیر می شود.



باغ‌ها



۱ کانال آب

خاک برداری

خاک سطحی را می توان با برداشتن موقت آن و ساخت تپه های خاکی ، روی هم انبار کرد ۱. اگر نوک تپه در سایه نباشد باید از آن (با کلوخ چمنی، پوشال و غیره) محافظت کرد تا از خشکی بیش از حد جلوگیری شود. تپه های خاک سطحی حداقل سالی یکبار باید وارونه شوند و ۵/۰ کیلوگرم آهک زنده در هر متر مکعب، به آن افزوده شود. اگر می خواهید خاک سطحی را برای مدت طولانی نگهداری کنید به کشت گیاه روی آن نیز بپایندیشید.

وقتی پس از اتمام خاکبرداری ، زمین را دوباره می سازید در صورتی که قرار باشد تزئین کردن مناظر، چمن کاری و یا کاشت گیاهان بلافاصله انجام شود و به ویژه اگر قرار باشد راه و فضای سنگفرش شده ایجاد کنید عملیات متراکم سازی ضروری می شود. می توانید تکنیک های زیر را در نظر بگیرید.

➡ غلطک زنی با استفاده از یک وسیله نقلیه یدک کش (مثلاً بلدوزر) معمولاً لایه های خاکریزی شده را به اندازه کافی فشرده می کند.

➡ می توان از روش خیساندن استفاده کرد البته در صورتی که مواد خاکریزی، مرغوب باشند (شن و ماسه).

➡ گزینه دیگر غلطک زنی با یک غلطک استوانه ای برای متراکم کردن خاک لایه ها (ارتفاع خاک در هر لایه ۳۰-۴۰ سانتی متر) است. توجه داشته باشید که مهم است همیشه غلطک از بیرون به سمت مرکز حرکت کند (یعنی از شیب به مرکز سطح ساخته شده). وقتی جاده و راه می سازید برای تکه های سنگ از غلطک استفاده کنید.

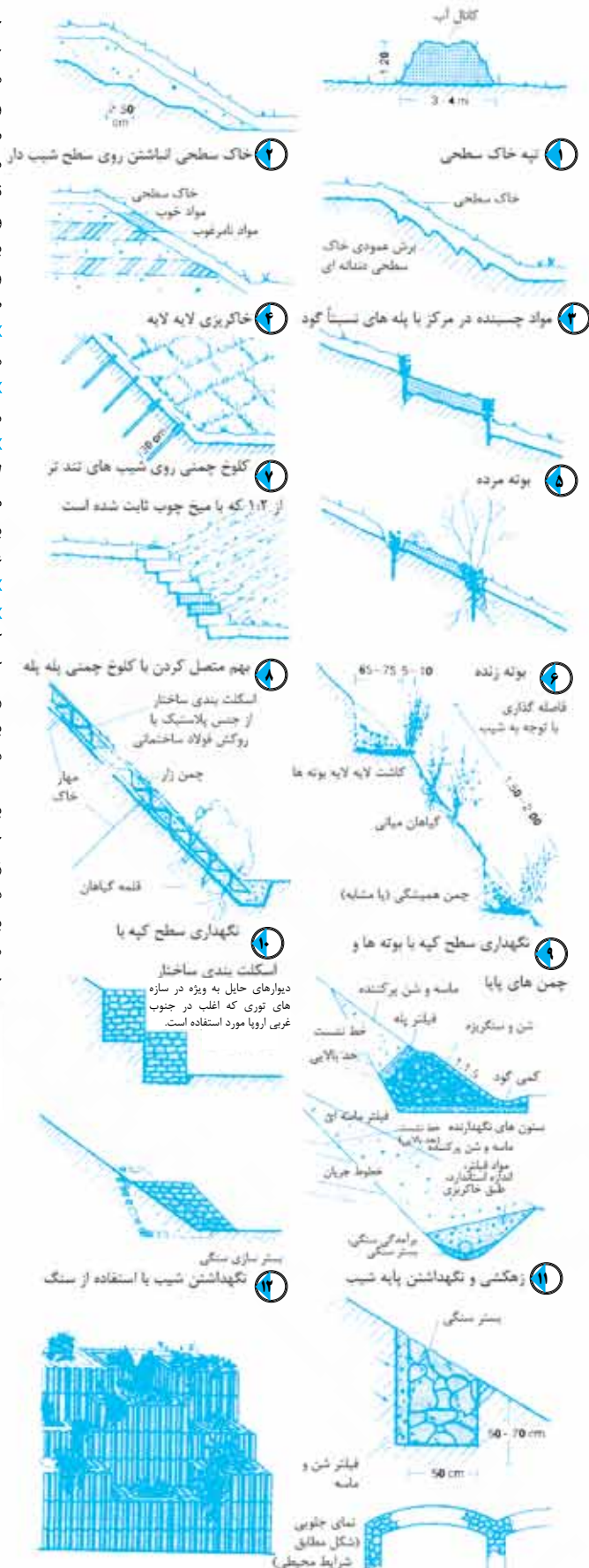
➡ در همه خاک های پایدار، پر کردن سوراخ و سنبه زنی امکان پذیر است.
➡ اگر جنس خاک از مواد سست، و غیر چسبناک باشد می توان ارتعاش را به کار گرفت.

کل متراکم سازی باید جزء کارهای ثانویه در نظر گرفته شود. لازم است برای راهها و مسیرهای سنگ فرش شده ، متراکم سازی تا بالا انجام شود و شامل لایه بالایی هم گردد حال آنکه چمن زار به ۱۰ سانتی متر خاک سطحی سست نیاز دارد و فضاهای درختکاری شده به ۴۰ سانتی متر خاک سطحی نیاز دارند.

۱ حفاظت در شیب ها

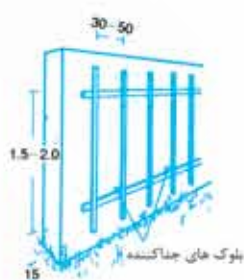
برای جلوگیری از سر خوردن و فرسایش توسط باد، جریان آب و غیره، باید خاکریزی روی شیب ها به صورت لایه لایه ریخته شود. پروفیل های دنداندار زیر خاک، مانع از آن می شوند که توده سست روی مواد زیرین ، یک صفحه شیب دار بسازد ۲. اگر کپه های بلندتر دارای شیب تندتر باشند پله ها وسیله خوبی برای ممانعت از سر خوردن خواهند بود (عرض پله ≤ 50 سانتی متر) ۳. اگر پله ها به سمت شیب تمایل پیدا کرده باشند باید یک گرادیان طولی ساخت تا امکان حرکت و خروج آب وجود داشته باشد.

نوع خاک	چگالی $k g / m^3$	زاویه شیب (درجه)
زمین	1400	35-40
	1600	45
	1800	27-30
	1700	42
	1900	37
شن	1500	40-45
	1550	45
	2000	20-25
ماسه	1800	40
	1850	70
	1800	30-45
	2000	25-30
	1800	35-40
	1600	30-35
	1800	40
	2000	25
خاک رس	1900-2000	36
	2000-2200	30-40
	1600	40-50
	2000	20-25
	2500	70
ماسه	1400	36

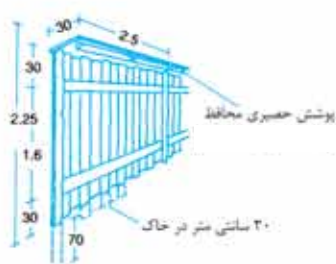


باغها

۱۵ چگالی و زاویه شیب برای انواع مختلف خاک ۱۶ رویه باز، چیدمان مرکب شبکه ای و پله پله ۱۷ ستون های سنگی برای زهرکشی و نگهداشتن



۱ شبکه متصل شده به دیوار



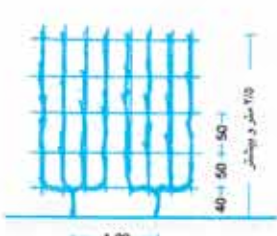
۲ دیوار شبکه ای چوبی



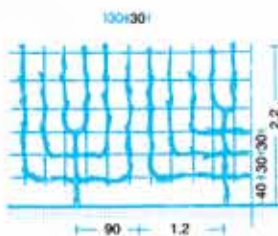
۳ قاب شبکه دو جداره



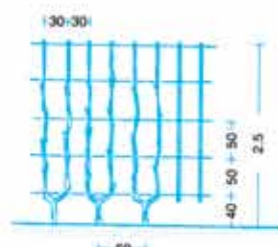
۴ قاب شبکه از جنس لوله های مخزن بخار آب است



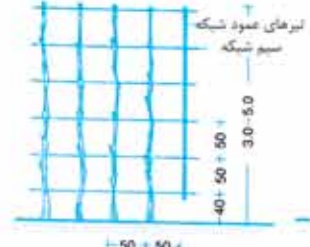
۵ ترتیب مدل شمع دانی



۶ ترتیب "وربر" (شش و هشت شاخه)



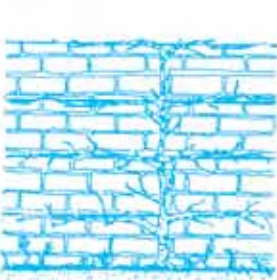
۷ ترتیب مدل نعل شکل



۸ ترتیب عمودی



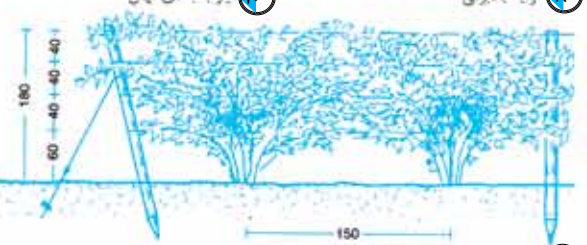
۹ ترتیب دو دسته افقی



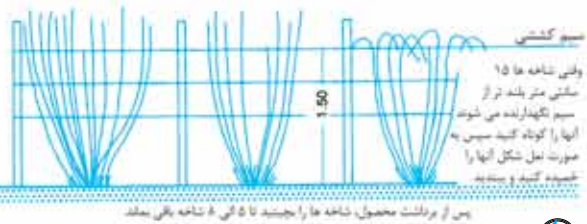
۱۰ تنه مرکزی نهال به طور عمودی رشد می کند و شاخه ها در هر طرف در زوایای راست رشد می کنند.



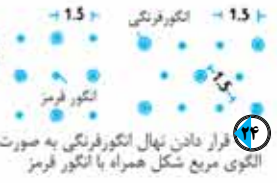
۱۱ رایبه یادیونی



۱۲ قاب سیمی برای شاخه های شاه توت



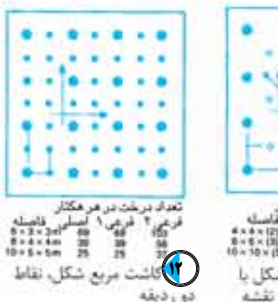
۱۳ سیم کششی



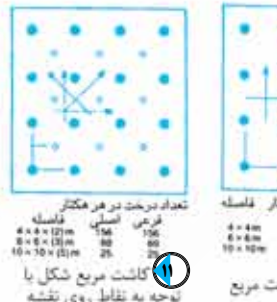
۱۴ قرار دادن نهال انگورفرنگی به صورت الگوی مربع شکل همراه با انگور فرمز



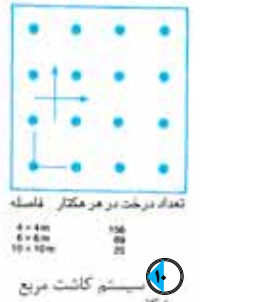
۱۵ فاصله گذاری برای بوته های تمشک



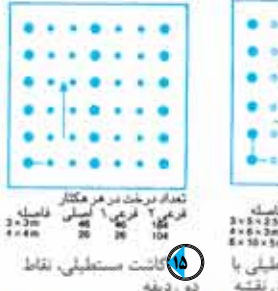
۱۶ تعداد درخت در هر هکتار



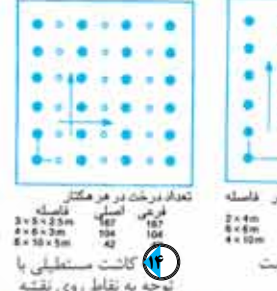
۱۷ کاشت مربعی شکل با توجه به نقاط روی نقشه



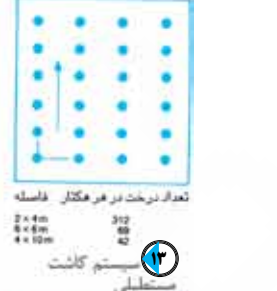
۱۸ کاشت مربعی شکل



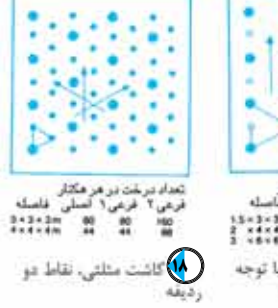
۱۹ کاشت مستطیلی با توجه به نقاط روی نقشه



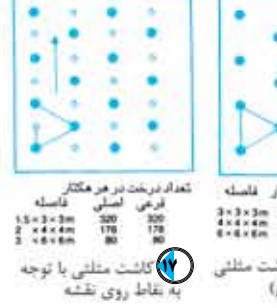
۲۰ کاشت مستطیلی



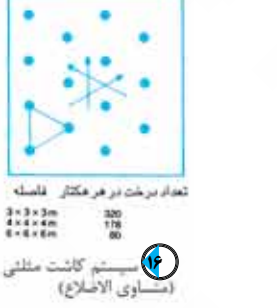
۲۱ کاشت مستطیلی



۲۲ کاشت مثلثی با توجه به نقاط روی نقشه



۲۳ کاشت مثلثی



۲۴ کاشت مثلثی (مساوی الاضلاع)

🔊 **باغ : شوه های کاشت**

کیفیت خاک و جهت قرار گرفتن گیاه، دو عامل مهم برای کاشت گیاهان بالارونده به شمار می‌روند. علاوه براین، باید بلندی رشد گیاه را هم در نظر گرفت $\leftarrow ۱$. گیاهانی که روی دیوار خانه رشد می‌کنند به بخش‌های کمکی برای بالارفتن نیاز دارند $\leftarrow ۲+۳$.

برای لوبیا، هر گیاه به چوب بست بالارونده نیاز دارد. برای دو ردیف گیاه، روش چادر (نت) بهترین روش است $\leftarrow ۷$.

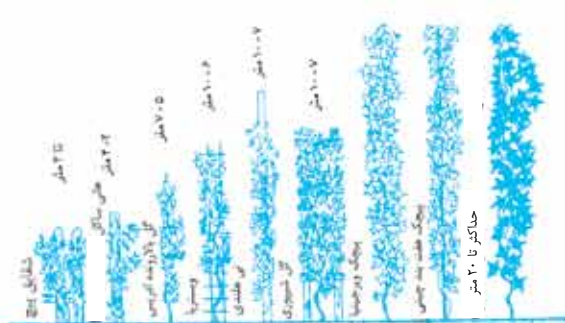
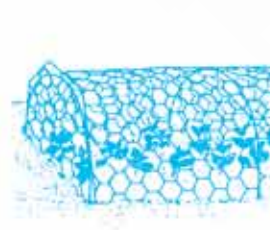
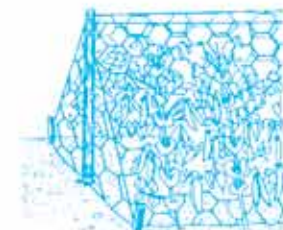
روش چادر سرخپوست (ویگوم) برای پرورش گیاهانی که در طشتک و ناگار می رویند مناسب است. ۶- ترکه هایی که در طول شاخه دادن جمع می شوند را - همانند شبکه سیمی محکم - ۴ و یا یک توری سیمی دو بخشی - می توان به عنوان بخش کمکی برای بالارفتن لوبیا به کار برد. ۹- توری سیمی برای محافظت از بذرها و نهال ها در برابر پرندگان نیز مفید است. ۱۰+۱۱. جدول راهنما برای انتخاب بهترین شرایط برای گیاهان بالارونده و پیچی چند ساله در ۱۲ آمده است.

گیاهان یک ساله	ارتفاع (متر)	و شد	برگها
نرم ساقی زنگوله ای	4-6	سریع	تابستان، سبز
کدوی تزیینی	2-5	سریع	تابستان، سبز
رازک ژاپنی	3-4	سریع	تابستان، سبز
پیچک صحرايي	3-4	سریع	تابستان، سبز
نخود فرنگی	1-2	سریع	تابستان، سبز
لوبیای قرمز	2-4	سریع	تابستان، سبز
لادن	2-3	سریع	تابستان، سبز

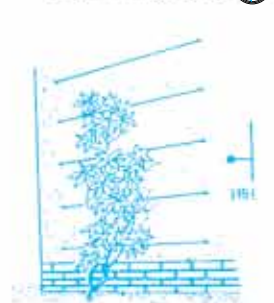


روشنی ثبت (چادر)

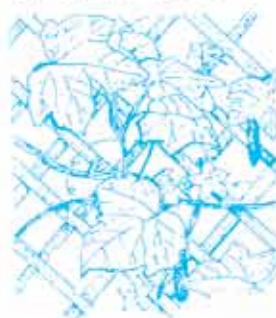
۶ روش ونگوام (چادر سرخ پوست)
برای ۸-۱۱ گناه



گیاہان بالا روندہ و بلندی آنها

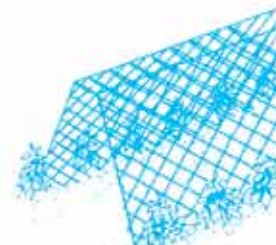


صفحه افقی کعبی برای رشد گیاه بالارونده ۲



حصار شنگه چوپی

توری سیمی شش ضلعی



فاصله از یکدیگر: $70 = P_0$ ، حداکثر: $50 = P_{\infty}$

نوری برای بالا رفتن پیچک لوبیا،
از جنس شبکه سیمی

تورسمی برای حفاظت از گیاهان در برابر پرنده ها

۹ قلاب تور سیمی دو بخشی

فاب توكه

موقعیت	گل نامه	آباری	برگها	بخش گمکن برای رشد	رشد	ارتفاع	جندساله
●	۱-۹ متداول به سبز	-	زمن	گند	گند	۲۵ سانتی	یک ساله (هزار هکتاری)
●	۲-۸ متداول	-	زمن	مروغ	مروغ	۱۵ سانتی	پهک بند (پلی کووم برنی)
●	۳-۷ متداول به سبز	(+)	زمن	ضروری *	مروغ	۱۵ سانتی	برجینا پیچی بی اریکسپیدا واهی
●	۴-۶ متداول	(+)	زمن		مروغ	۸ سانتی	شقایق لعان (شقایق پیچ مونتانا)
●	۵-۵ آبی	(+)	زمن	X	متوسط	۱۰ سانتی	ویستریا (ویستریا سیسیسی)
●	۶-۷ متداول	+	زمن		مروغ	۱۰ سانتی	شقایق مسافر (شقایق ویتانا)
●	۷-۸ متداول	(+)	زمن	لالی بیش بینی (X)	متوسط	۵ سانتی	گل پلازوند ایریس (پتولارس ایریس)
●	۸-۹ متداول	(+)	زمن		متوسط	۵ سانتی	گل خندی (ایرنیولوسا مارگریف)
●	۹-۱۰ متداول	(+)	زمن	مغلول (X)	گند	۸ سانتی	گل شیوری (گلمپوس اریکات)
●	۱۰-۱۱ متداول	(+)	زمن		متوسط	۱۰ سانتی	پهک لکیر (ویسی کوشکا)
●	۱۱-۱۲ متداول	+	زمن	X	متوسط	۱۰ سانتی	لکیر (ویسی ویتانا)
●	۱۲-۱۳ متداول	(+)	زمن	X	متوسط	۱۵ سانتی	هالی مسافر (لوسا هکرونی)
●	۱۳-۱۴ متداول	+	زمن	X	مروغ	۱۵ سانتی	آرک (هیپوکوس لویولوس)
●	۱۴-۱۵ متداول	+	زمن	X	متوسط	۵ سانتی	زیر پلازوند
●	۱۵-۱۶ متداول	-	زمن	X	متوسط	۵ سانتی	دوکی (پونوس فورچونی)
●	۱۶-۱۷ متداول	(+)	زمن	مغلول (X)	گند	۲ سانتی	شقایق مسافر (شقایق پیچ میرین)
●	۱۸-۱۹ متداول	(+)	زمن	X	متوسط	۲ سانتی	رسمانی (جاسموم دیندروم)
●	۲۰-۲۱ متداول	+	زمن	مغلول (X)	گند	۲ سانتی	

اسماء

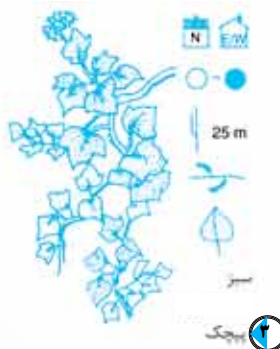
« مولعيت الثاني

۱۲ توضیح مختصری درباره برخی گیاهان پیچی و بالارونده $\hookleftarrow$ ۱

❶ پیچک‌ها و گیاهان بالارونده

منطقه مطلوب

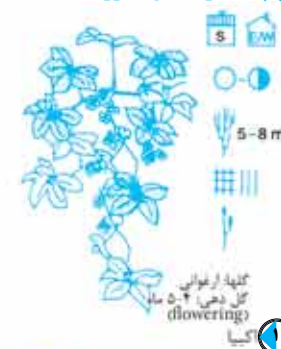
افشایی، نیمه سایه، سایه
رشد کند، متوسط، سریع
بخش کمکی برای گیاه بالارونده
شکله چوبی، سیمی، فولادی
برگزیز، همیشه بهار
ریشه های نگهدارنده شکله
ریشه های نگهدارنده و مکنده



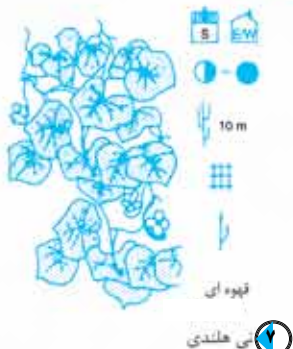
پیچک



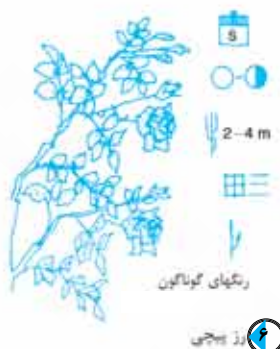
گلپاش سفید
شاه توت



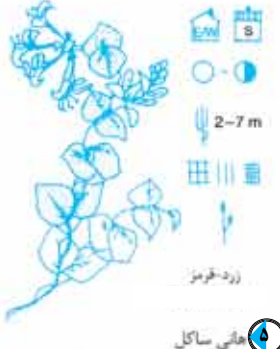
گلپاش ارغوانی
گل دهنی، ۵-۴ متر
(flowering)
اکسیا



قهوه ای
نی هلندی



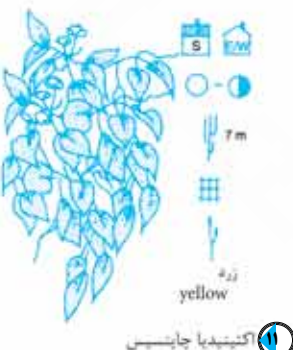
رنگهای گوناگون
رز پیچی



زرد قرمز
هللی ساکل



آبی و سفید
ریستریا



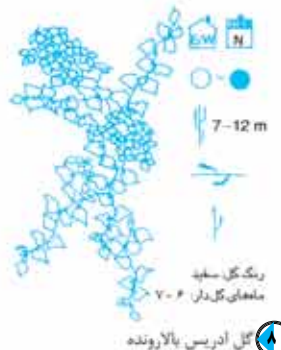
زرد
اکتینیدیا جاپانیسی



رنگ گل سفید
مانعای گلدار، ۹-۷
روسی



رنگ گل سفید
مانعای گلدار، ۶-۵
توت فرنگی بالارونده



رنگ گل سفید
مانعای گلدار، ۷-۶
گل آدریس بالارونده



رنگ گل سبز
مانعای گلدار، ۷-۶
ویرجینیای پیچی



رنگ گل سبز
مانعای گلدار، ۶-۵
ازاک معمولی



رنگ گل مختلف
مانعای گلدار، ۹-۶
شقایق پیچ



نارنجی
کمپیس رادیکانیسی



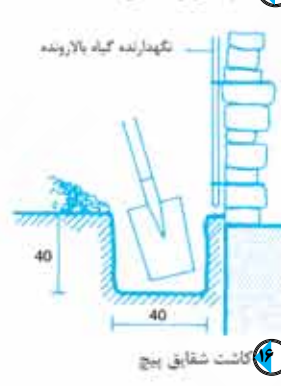
جهت جنوب / جنوب-غرب
عدم تگ داشتن آب
ریشه را بپوشانید
شقایق پیچ به ریشه خنک و تابش
گرما در بالا تمایل دارد



پایه پوشش
(آجر، سنگ)
آبیاری



نکته‌دارنده گیاه بالارونده
خاک باید کاملاً زهکشی شده باشد



نکته‌دارنده گیاه بالارونده
توانست شقایق پیچ

۱) بسترهای بلند و کپه ای

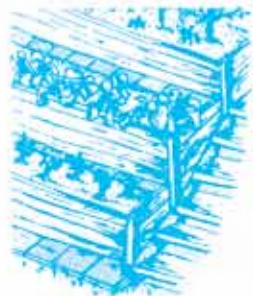
بسترهای بلند و کپه ای برای پرورش سبزیجات در باغ مناسب می باشند. به سرعت می توان از این بسترها محصول را برداشت نمود و میزان ثمردهی در این بسترها بالاست. مهمترین فاکتورها برای ساختن یک بستر کپه ای، ساخت درست و جهت شمال-جنوب است $\leftarrow 1-3$. اگر چه ساخت بسترهای کپه ای به کمی زحمت نیاز دارد اما سالها می توان از آنها استفاده کرد. به طور کلی، عرض یک بستر کپه ای تقریباً $1/50$ متر و طول آن 4 متر است و با یک شلنگ آب پاش $\leftarrow 3$ و یا آبیاری قطره ای، آبیاری می شود. بهترین کار این است که در فصل پائیز که بیشتر بقایای باغ موجود هستند بسترها ساخته شوند. ثابت شده است که کاشت مختلط در بسترهای بلند و کپه ای خوب است.

بستر بلند یک نوع بستر کپه ای است که همان ساختار را دارد اما قاعده آن یک پشته کود آلی است که یک چارچوب مرزبندی شده دارد $\leftarrow 6$. به جای صفحات چوبی، هر ماده سستی مناسب است و می تواند به کار برود (مثلاً کنده های پر شده، قطعات چوبی، یا دیوارهای سنگی). گیاهان علاوه بر مزایای مواد غنی بسترسازی، از نور خورشید که بر دیوارهای کناری می تابد نیز بهره مند می شوند.

اگر بسترها $800-600$ mm بلند باشند دیگر هنگام کاشت بذر، بسترسازی برای گیاه، یا برداشت محصول نیازی به خم شدن نیست $\leftarrow 8+6$ و این موجب می شود بسترهای بلند برای سالمندان و افرادی که روی صندلی چرخدار هستند مناسب باشند. بسترهای بلند، ثمر بسیاری می دهند زیرا پراز لایه های مواد ارگانیک (ریشه درختان در ته، سپس شاخه ها، سپس ترکه های شکسته تا کود آلی پوسیده در بالا) هستند.



۲) بستر پوشیده شده از روکش پلاستیکی



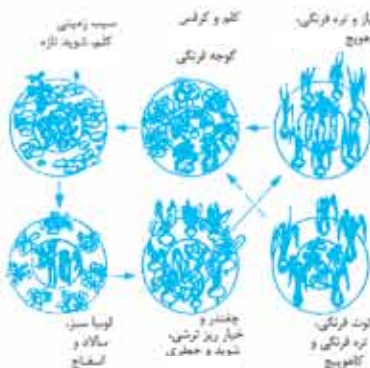
۵) بسترهای بلند برای شیب های برای شیب های برای شیب های



۷) بستر بلند در مقابل دیوار جنوبی ساخته می شود که با یک گلخانه کوچک شیشه ای پوشانیده شده است



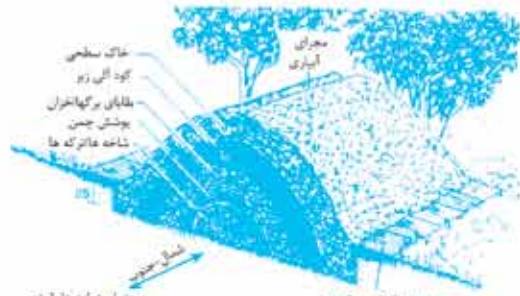
۹) حوضچه کوچک در یک بستر بالا آمده سنگی



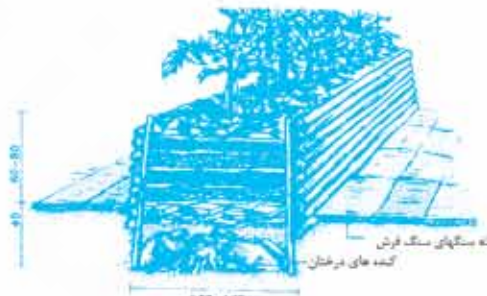
۱۱) کاشت چند گیاه در شش بستر فرورفته



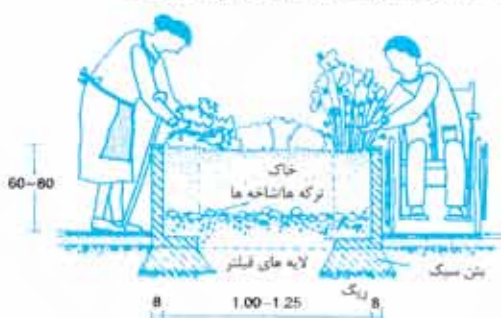
۱۲) شامل کردن با یک لایه خاک سطحی به ضخامت ۱۰۰ mm



۴) مقطع عرضی یک بستر کپه شده



۶) بسترهای بلند مثل بسترهای کپه ای همان لایه ها را دارد



۸) بستر بلند ساخته شده از واحدهای پیش ساخته بتنی



۱۰) بستر فرورفته به قطر ۲ متر $\leftarrow 11$



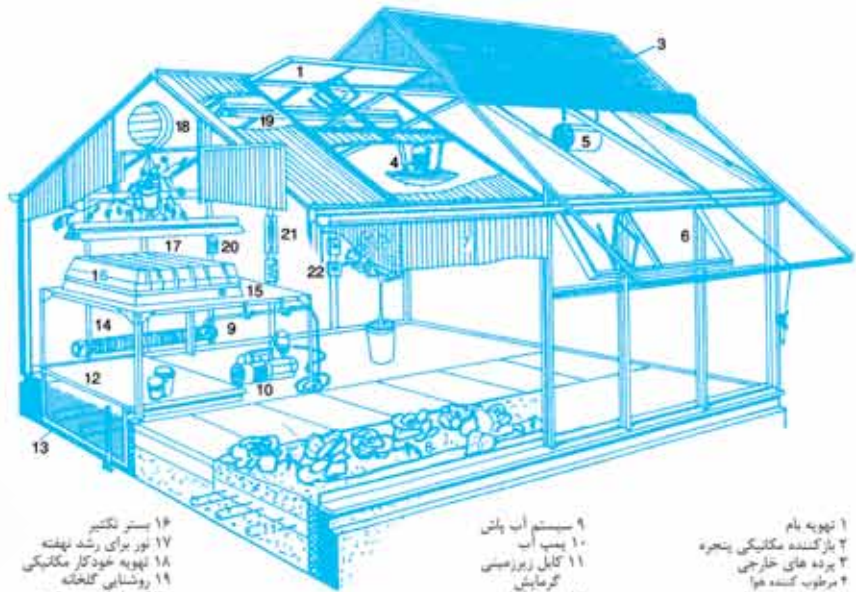
باغها

۱ گلخانه

تهویه گلخانه باید طوری تنظیم شود که وقتی کاملاً هوا عوض می شود بتوان دمای درون را در حد دمای بیرون نگه داشت. به همین دلیل لازم است که ۲۰٪ از فضای بام شامل یک نوار تهویه یا پنجره هایی که بتوانند به طور مستقل باز شوند، باشد. یک منبع کافی از هوای تازه نیز باید تأمین شود.

اگر در بیرون به اندازه کافی سایه طبیعی وجود نداشته باشد ممکن است لازم باشد پرده هایی برای آفتاب نصب شوند تا در طول تابش آفتاب، شرایط دمایی حفظ شود. می توان پرده ها را در داخل و یا خارج از گلخانه نصب کرد. اگر چه پرده های داخل مقرون به صرفه ترند اما پرده های خارج مفید ترند به ویژه اگر بین پرده ها و شیشه فاصله کافی وجود داشته باشد.

← ۱۰+۱۱.



۱۶ پستر بکتر
۱۷ نور برای رشد نهفته
۱۸ تهویه خودکار مکانیکی
۱۹ روشنایی گلخانه
۲۰ کنترل کننده رطوبت
۲۱ حسگر رطوبت هوا
۲۲ ترموستات

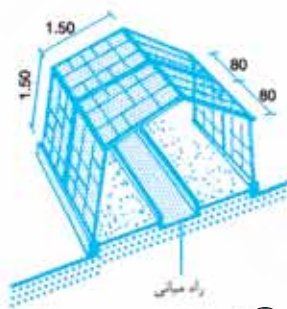
۹ سیستم آب پاش
۱۰ پمپ آب
۱۱ کانال زیرزمینی
۱۲ گرمایش
۱۳ مخزن آبیاری
۱۴ عایق
۱۵ گرمایش
۱۶ گرمایش

۱ تهویه بام
۲ بازکننده مکانیکی پنجره
۳ پرده های خارجی
۴ برطرف کننده هوا
۵ پنجره گردش هوا
۶ پنجره تهویه کناری
۷ پنکسی گلخانه دو لایه
۸ آبیاری قطره ای

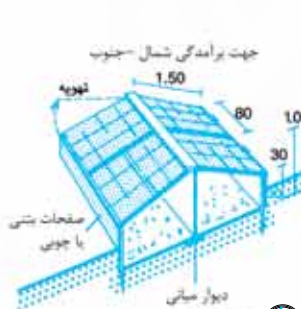
گلخانه دارای کنترل سودمند هوا



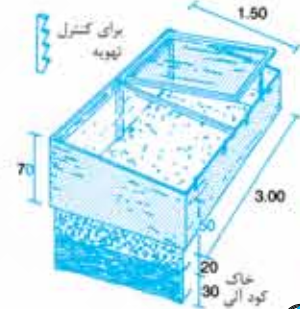
باغها



گلخانه هلندی



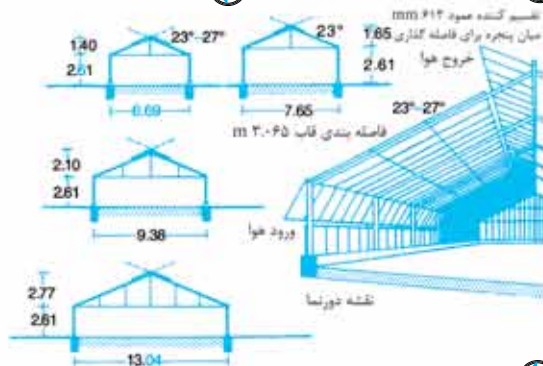
گلخانه کوچک



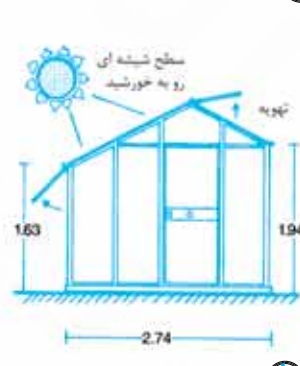
گلخانه خورشیدی



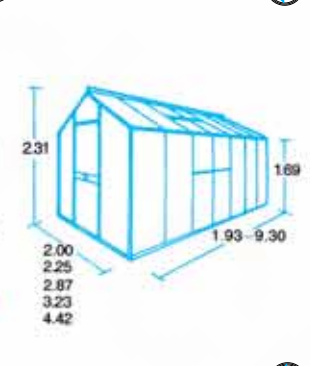
گلخانه خورشیدی



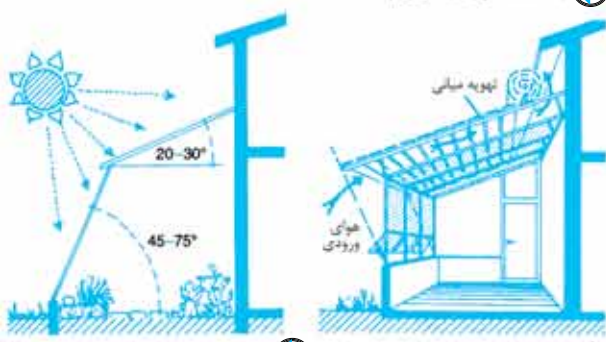
ابعاد گلخانه و شیب های بام



گلخانه خورشیدی



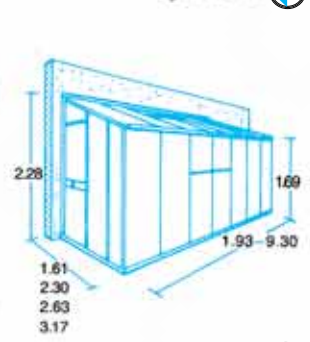
گلخانه استاندارد



گلخانه استاندارد



گلخانه استاندارد



گلخانه استاندارد

🔊 **باغ: درختان و پرچین ها:**

در خاک حاصلخیز (به خاطر لایه های مختلفی که گونه های مختلف در آن زندگی می کنند) زندگی بسیاری وجود دارد ← ۱. ریشه درختان می توانند تا لایه های سنگی به خاک نفوذ پیدا کنند و شکل شبکه ریشه های زیر زمین معمولا شبیه تصویر آینه وار شاخه های درخت است ← ۲.

معمولاً ترجیح داده می شود از شکل فنجان برای درختان کاشته شده استفاده شود. این درختان، دارای مراکز باز هستند که شاخه ها از آن مراکز طوری به سوی بیرون رشد می کنند که نور بتواند به نوک درخت نفوذ پیدا کند. شاخه های کناری کوتاه نگه داشته می شوند تا به خاطر سنگینی میوه و یا برف، نشکنند.

بهترین زمان برای کاشت درختان میوه، اواخر پاییز (در مناطقی که فصل یخبندان زود آغاز می شود اکتبر و در مناطق معتدل تر ، نوامبر) مناسب است. نقاط قلمه زنی (که به آسانی به صورت یک برآمدگی در انتهای ساقه قابل تشخیص هستند) باید همیشه بالای سطح خاک باشند. تیرهای نگهدارنده باید یک وجب از تنه فاصله داشته باشند و باید برای اینکه در آفتاب از بین نروند رو به جنوب باشند

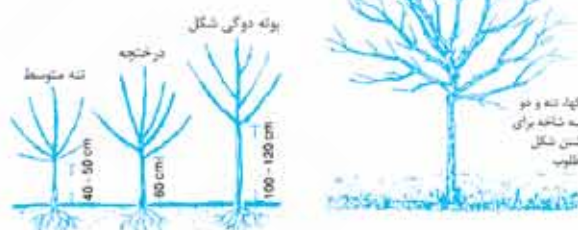
هنگام کار گذاشتن پرچین ها، باید فاصله درست از زمین مجاور حفظ شود: برای پرچین هایی که ۱/۲ متر بلند هستند ۰/۲۵، برای پرچین هایی که ۲ متر بلند هستند ۰/۵ متر و برای پرچین های بلندتر از ۲ متر، ۰/۷۵ متر مناسب است. پرچین ها برای داشتن خلوت در باغ خود و همچنین محافظت در برابر سر و صدا و غبار مطلوب می باشند. پرچین ها موجب کاهش سرعت باد می شوند و تشکیل شبیم را افزایش می دهند، گرما را تنظیم می کنند و مانع از فرسایش خاک می شوند. پرچین های کپه ای (که به پرچین های فوری نیز معروفند) در مناطق ساحلی به عنوان بادشکن به کار می روند $\leftarrow ۱۰$.



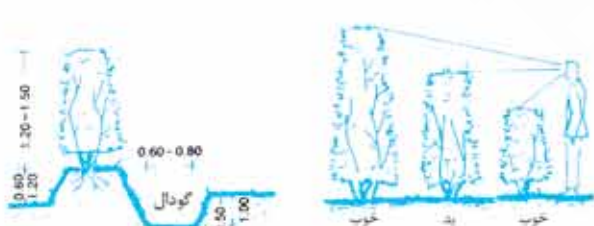
باغها



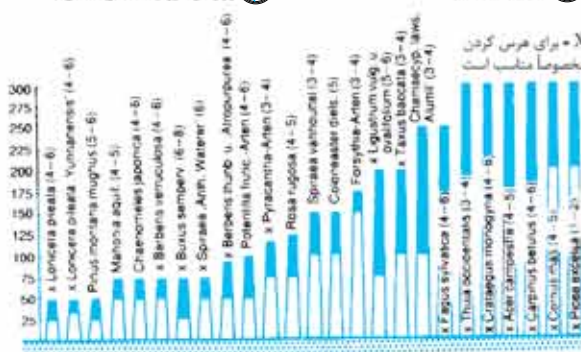
هرس کردن یک پرچین اولس در اولین، سومین، و پنجمین سال پس از کاشت (چپ ناستان، راست زمستان)



۴- تنه بلند روی یک نهال



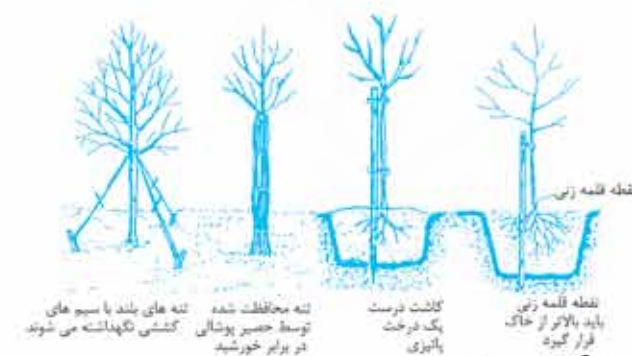
۹۔ ارتفاع پرچین



ارتفاع پرچین های هرس شده و خودرو (تعداد درختانی که برای هر متر لازم است) برآورد شده است.



وقتی یک درخت کاج می‌کارید باید گوی ریشه آزاد باشد



کاشت درختان باغ

۱. باغ: استفاده از آب باران

در طراحی ساختمان های جدید خوب است که ابزارهای جمع آوری و ذخیره سازی آب باران نیز در نظر گرفته شوند. سیستم های آب باران را می توان در خانه ها و باغ های فعلی نیز نصب نمود. حجم ذخیره سازی باید زیاد باشد زیرا هرچه حجم بیشتر باشد مقرون به صرفه تر است. میانگین ذخیره سازی لازم برای آبیاری باغ (مقدار ۶۰-۴۰ لیتر در هر متر مربع به عنوان استفاده نمونه سالیانه) برای هر خانواده حدود ۵۰۰۰ لیتر (این به مساحت باغ، میزان بارندگی سالیانه، مساحت بام و حجم آب جمع شده بستگی دارد) است. برای محاسبه نیاز به آب منطقه ای از ارقام زیر برای میانگین آب مصرفی هر فرد در طول روز استفاده کنید: ۱۵ لیتر آشامیدن/آشپزی، ۱۰ لیتر شستشو، ۴۰ لیتر حمام/دوش (کل: ۶۵ لیتر آب آشامیدنی)؛ ۱۸ لیتر شستن لباس، ۴ لیتر تمیز کردن، ۴۵ لیتر آب دستشویی (۱۸ لیتر سیفون کم مصرف)، ۸ لیتر متفرقه (کل ۷۵ لیتر آب باران یا ۴۸ لیتر برای سیفون کم مصرف). مثال: میزان بارندگی سالیانه ۸۰۰ = ۸۰۰ mm لیتر/مترمربع

حجم f آب گرفته شده از بام قیری = ۰/۷۵

مساحت کلی بام = ۱۲۰ متر مربع

جمع آوری آب باران = مساحت کلی بام (متر مربع) × بارندگی سالیانه (لیتر/مترمربع) × حجم آب جمع شده (f) = ۸۰۰ × ۱۲۰ × ۰/۷۵ = ۷۲۰۰۰ L/سال

تعداد نفرات = ۴

مصرف روزانه = هر نفر ۴۵ لیتر (تولت دارای سیفون کم مصرف)

مساحت باغ = ۲۰۰ متر مربع

آبیاری سالیانه باغ = ۵۰ لیتر/مترمربع

شرایط آب باران = نفرات × مصرف روزانه (لیتر) × ۳۶۵ روز + (مساحت باغ × متر مربع) × مصرف سالیانه (لیتر/مترمربع) = (۲۰۰ × ۵۰) + (۴ × ۳۶۵ × ۷۵) = ۷۵۷۰۰ L/سال

فاکتور g = (اجمع آوری آب باران شرایط لازم برای آب باران) × (۱ - ۰/۱۰۰) = (۷۲۰۰۰ - ۷۵۷۰۰ L) × ۰/۹ = ۱۰۰۰۰ L/سال (این کمتر از ۰/۲۰ است بنابراین g = ۰/۰۵ را به کار ببرید)

شرایط ذخیره سازی = جمع آوری آب باران = g × (L) = ۳۶۰۰۰ L

توصیه: مخزن ذخیره آب باران ۴۵۰۰ لیتری

توضیحات

کل مساحت: سطح صاف بام که به نودان ها متصل است (معادل سطح صاف خانه).

بارندگی سالیانه: میانگین بارندگی سالیانه (مثلاً ارقام نمونه ۷۴۰-۹۰۰ = ۷۴۰-۹۰۰ mm برای ۷۴۰-۹۰۰ لیتر/مترمربع) که از روی نقشه های بارندگی سالیانه خوانده می شود یا اطلاعاتی که از ایستگاه هواشناسی محلی بدست می آید.

حجم آب جمع شده (f): f = ۰/۷۵ برای بام های قیری و صاف.

فاکتور g: وقتی تفاوت بین جمع آوری آب باران و شرایط لازم آب باران کمتر از ۰/۲۰ است g = ۰/۰۵ را به کار ببرید.

وقتی تفاوت بین جمع آوری آب باران و شرایط لازم آب باران بیشتر از ۰/۲۰ است، g = ۰/۰۳ وقتی آب مصرف شده بیشتر برای آبیاری باغ است و وقتی بارانهای فصلی به مقدار زیاد وجود دارد g = ۰/۴۰ - ۰/۲۰



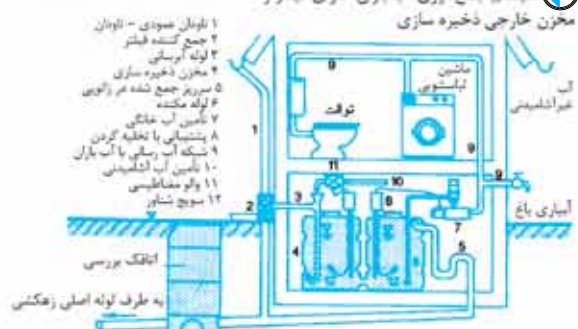
۱. ذخیره سازی آب باران از محیط تا ۱۲۵۰۰ لیتر



۲. فیلتر پیش از ذخیره سازی آب باران



۳. ذخیره سازی دائم برای آبیاری (بشکه آب باران)



۴. سیستم آبرسانی با آب باران



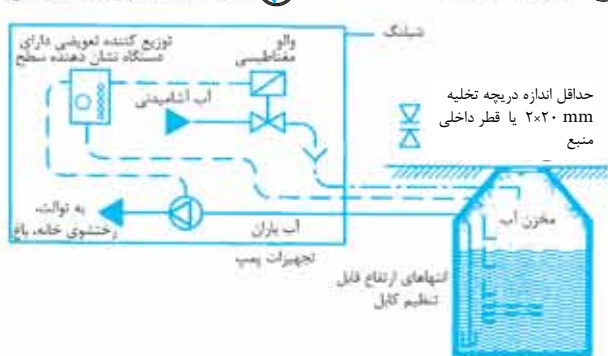
۵. ذخیره سازی آب باران برای آبیاری باغ



۶. تأمین آب آشامیدنی



۷. سیستم توزیع

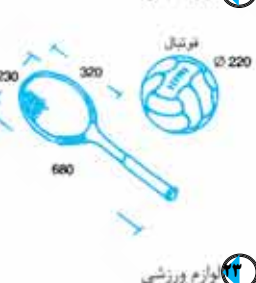
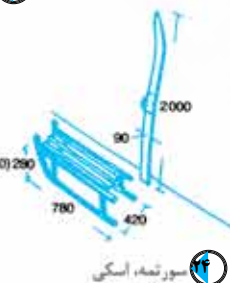
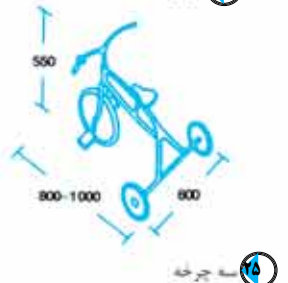
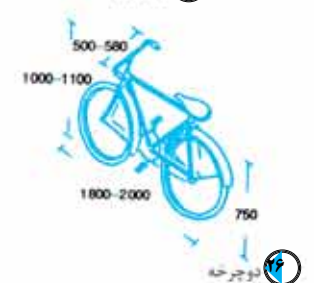
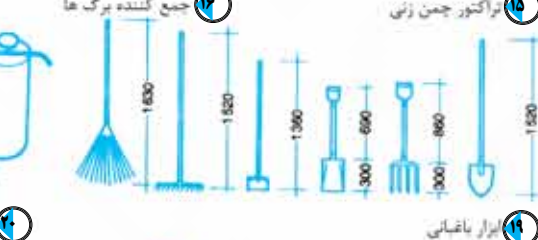
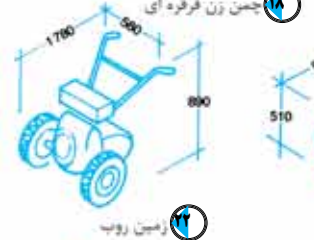
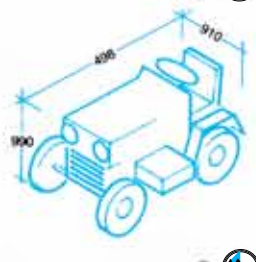
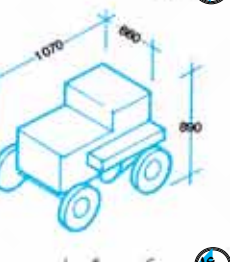
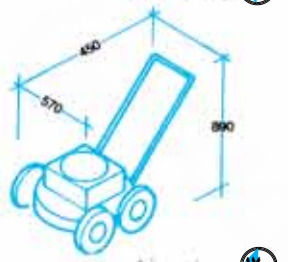
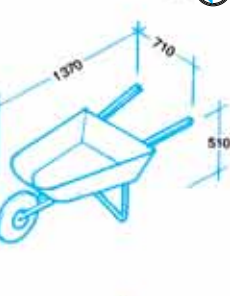
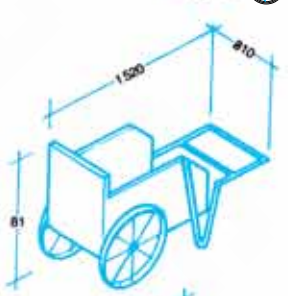
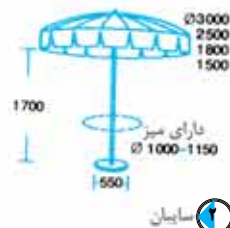
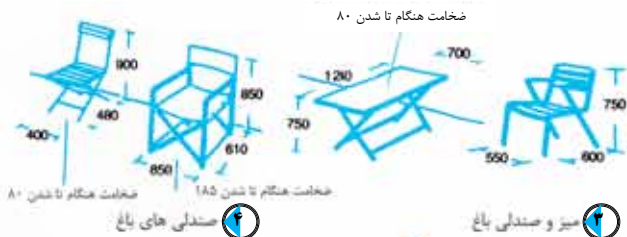


۸. منبع مکمل تأمین آب آشامیدنی



۹. فیلتر جریان ورودی

ابزار و لوازم باغ



باغ ها

۱ استخرهای شای باغ

جای مناسب برای استخر باغ باید در برابر باد حفاظ داشته باشد و از آشپزخانه و اتاق نشیمن دیده شود (تا امکان نظارت بر کودکان مهیا باشد). نباید درخت برگ ریز یا بوته ای در نزدیکی استخر وجود داشته باشد و در اطراف استخر باید مسیر قدم زدن وجود داشته باشد تا از افتادن علف و غیره در آب جلوگیری شود.

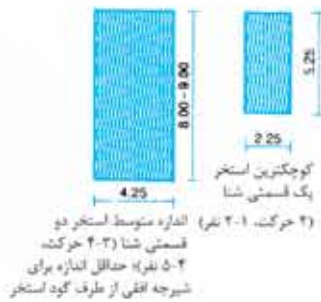
در واقع، عرض و طول استخر نباید کمتر از ۲/۲۵ متر باشد و بر اساس خط طول حرکت شنا ۱/۵۰ متر به علاوه طول بدن باشد (مثلاً چهار حرکت شنا مساوی ۸ متر است). عمق استاندارد آب معمولاً بر اساس میانگین ارتفاع آب تا زیر چانه افراد بزرگسال است. تفاوت میان عمق کلی استخر و عمق آب به نوع سیستم جمع کردن آب بستگی دارد ۹-۱۱.

به خاطر هزینه و سیستم گردش آب (به پایین نگاه کنید) باید شکل استخر تا حد ممکن ساده باشد.

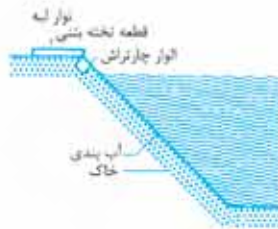
در نوع استاندارد طراحی استخر، از یک سطح سیل بندی شده روی یک ساختار نگهدارنده از جنس آجر ۸، بتن، فولاد (مخصوصاً برای استخرهای روی زمین) و یا از جنس خاک استفاده می شود ۵. استخرهای پلی استری (که به ندرت در کارخانه ساخته می شوند و بیشتر از قطعات پیش ساخته، ساخته می شوند) معمولاً قابلیت اتکای مستقل ندارند بنابراین یک لایه بتنی شیب دار مورد نیاز است ۶. استخرهای بتنی پاشی شده یا بتنی ریختگی باید آب بندی شوند ۷. سطح استخر معمولاً از جنس کاشی های سرامیکی، یا موزائیک شیشه ای است با این وجود گاه این سطوح را رنگ می زنند (رژین کلرین، رنگهای سیمانی).

باید آب استخر را تمیز نگاه داشت و معمولاً این کار را فیلترها و سیستم های گردش آب انجام می دهند. این عمل با یک سیستم تمیز کننده سطح که از یک کفه گیر ۸ یا مجرا ۱۰ + ۱۱ استفاده می کند بهتر انجام می شود. با افزودن یک سیستم تنظیم شده جریان آب مخالف، یا گرمایش جریان سرتاسری می توان بدون هزینه های مازاد، فضای شنا را افزایش داد.

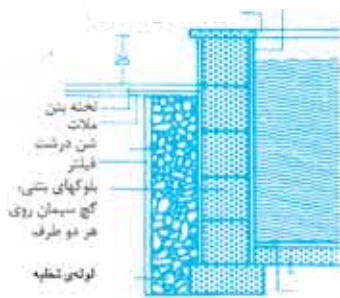
فاکتورهای دیگری که باید در نظر گرفته شوند موارد ایمنی کودک و ممانعت از یخ زدگی آب می باشند.



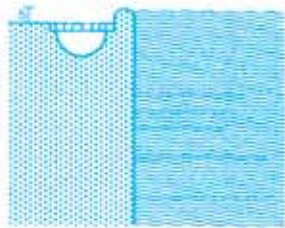
۲ اندازه استخر



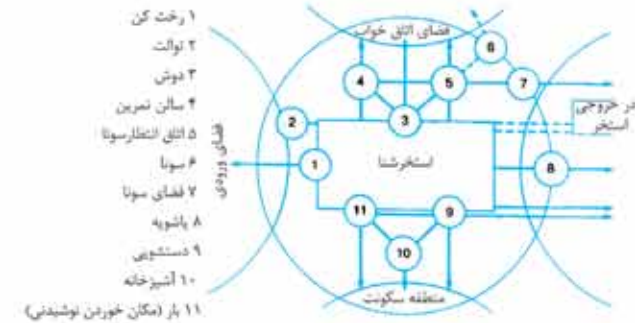
۵ استخری که کناره های آن شیب دار است، و دارای پوشش و الوار چارتراش در اطراف لبه است



۷ استخر دارای لوله های فاضلاب

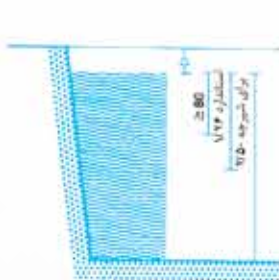


۱۱ مجرای زوریج در پیاده روی اطراف



۱۱ بار (مکان خوردن نوشیدنی)

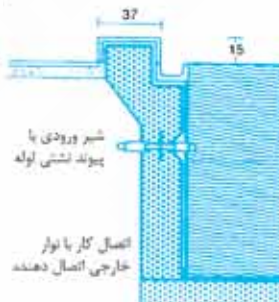
۱ طرح یک استخر مجهز شنا در یک خانه که یک خانواده در آن زندگی می کند



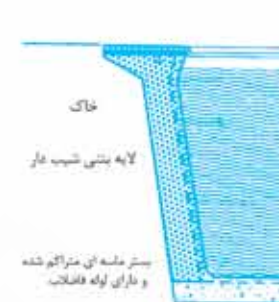
۴ عمق استخر



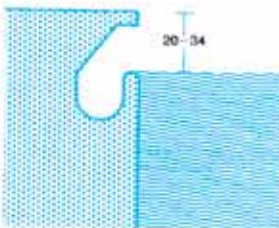
۲ عمق معمولی برای استخر شنا در باغ



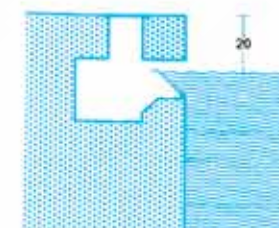
۷ استخر بتن آرمه با طرح ساده



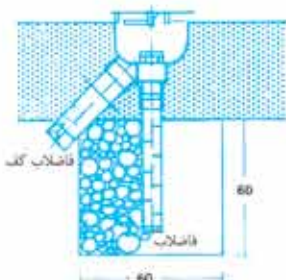
۶ استخر یک لایه ای پلیستری پیش ساخته



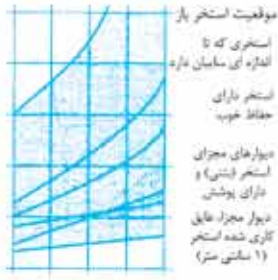
۱۰ استخر دارای مجرای سرریز و سیاندن



۹ کفه گیر



۶ فاضلاب کف با توازن فشار آب زیر زمینی



۱۲ اختلاف نسبی حرارت در ۵ ماه از سال

آب	فصل ها			ماه های اضافی	
°hw	°f	°c	* ماه	- ماه پنجم	ماه ششم
22°C	1.25/8.5	1.33/7.2	1.55/7.8	1.65/7.2	2.65/7.8
23°C	1.50/7.2	1.70/7.8	2.00/8.5	2.50/7.9	3.50/8.5
24°C	2.00/7.9	2.25/8.6	2.60/9.2	2.95/8.6	4.60/9.2
25°C	2.60/8.5	2.80/9.3	3.20/9.8	3.60/9.5	5.25/9.8
26°C	3.50/9.2	3.75/10.0	4.00/10.5	4.75/10.0	5.25/10.5

ارقام برحسب kWh/m² هستند؛ برخی ارقام خاص در نظر گرفته نشده اند مثل اختلاف بسیار گرما در استخرهای عمومی و یا استخرهای هتل ها به خاطر استفاده از آب گرم استخر برای آبریز فیلتر (۱۳۰۰ kWh/m² یا ۱۵۰ kWh/m²)

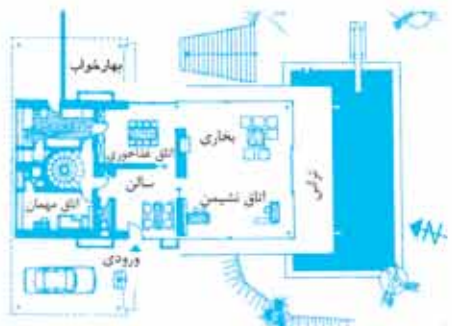
۱۱ اختلاف گرما در استخرهای باز (میانگین حداقلها)

❶ استخر شنا در باغ

نمونه های ۱-۴: خانه روی یک شیب که دارای استخری است که از طبقه پایین یا پله های بیرونی می توان به آن رسید.
نمونه های ۶-۸: استخر از سونا و اتاق خواب فاصله کمی دارد و در همان سطحی است که اتاق نشیمن در آن واقع شده است.



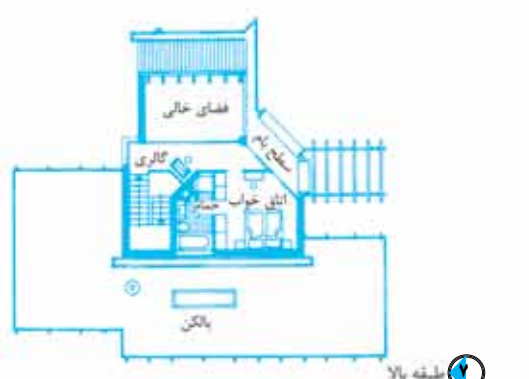
❶ زیرزمین ۴-۲



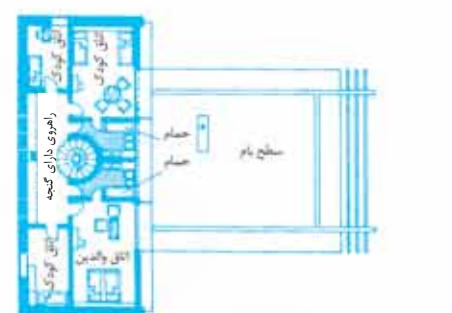
❷ طبقه هم کف



❸ طبقه هم کف ۸-۷



❹ طبقه بالا



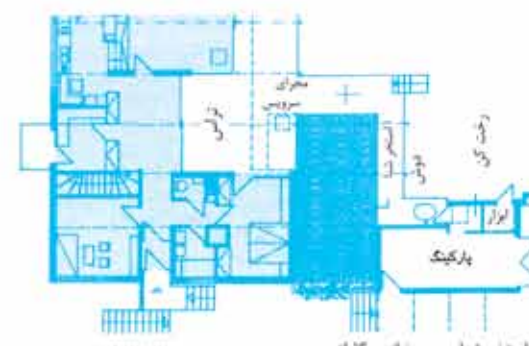
❺ طبقه بالا



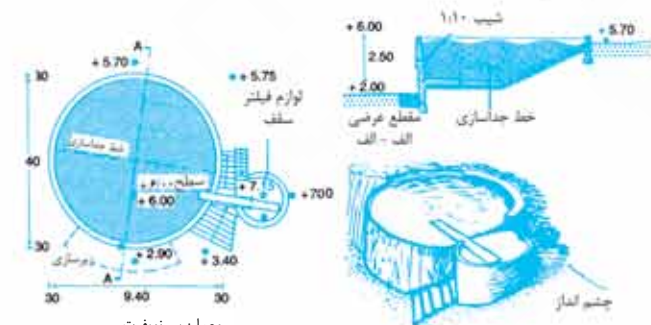
❻ مقطع عرضی ۷-۶



❼ مقطع عرضی ۳-۱



❽ استخر شنا بین خانه و کارگاه



معمار: پی نوپرت

❿ استخر گرد شنا روی یک شیب

❶ استخرهای شنای خصوصی

جوفاکتور مهمی برای لذت بردن از استخرهای سرپوشیده است بنابراین باید استخرها با نور طبیعی به اندازه کافی روشن شوند. جای مناسب برای استخر، در پشت خانه است تا مشرف بر باغ باشد. اگر پانل های دیوار و یا سقف ، کشویی و یا قابل جابجایی باشند می توان هنگامیکه هوا مساعد است احساس خوب بودن در استخر در هوای آزاد را فراهم نمود. اگرچه این امر ، مطلوب است اما مشکلاتی هم در رابطه با پل های حرارتی به بار می آورد. دسترسی به استخر می تواند از اتاق نشیمن باشد و یا از اتاق خواب صاحبخانه (که موجب می شود برای دوش گرفتن و عوض کردن لباس از حمام استفاده کرد) و باید دارای یک مسیر پیاده روی هم باشد تا عفونتی پیش نیاید. شرایط استاندارد برای استخرهای سرپوشیده این موارد می باشند: آب ۲۶-۲۷ درجه سانتی گراد، ۳۱-۳۰ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۷۰-۶۰٪ ؛ حداکثر سرعت گردش هوا ۰/۲۵ m/s.

❷ نکات مهم برای ساخت

مهمترین مشکل استخرهای سرپوشیده، کنترل رطوبت است. آب به میزان $16 \text{ g/m}^2/\text{h}$ (وقتی راکد است) تا حداکثر $204 \text{ g/m}^2/\text{h}$ (وقتی از آن استفاده می شود) تبخیر می شود و این فرآیند ادامه می یابد تا اینکه نقطه اشباع حاصل شود صفحه ۲۴۳ $11 + 15$. اتلاف تبخیر در صورتی به صفر می رسد که استخر راکد باشد و لایه اشباع تبخیر آب درست بالای سطح استخر ایجاد شود. بنابراین نباید جریان هوای سیستم تهویه ، سکون آب را بر هم بزند. از بین بردن رطوبت از فضای استخر به واسطه سیستم تهویه بسیار پرهزینه است، اما ضروری است. اگر رطوبت هوا بالای ۷۰ باشد هر پل کوچک حرارتی می تواند ظرف مدت کوتاهی موجب آسیب ساختاری شود. تجهیزات تهویه ممکن است شامل سیستم هوای تازه یا سیستم هوای مختلط باشد $\leftarrow$ صفحه ۲۴۳، که مجراهایی در سقف و کف اتاق دارند و یا ممکن است شامل جعبه تهویه و مکنده هوا باشد (که جریان هوا پایین نگه داشته می شود تا از حرکت هوا جلوگیری شود).

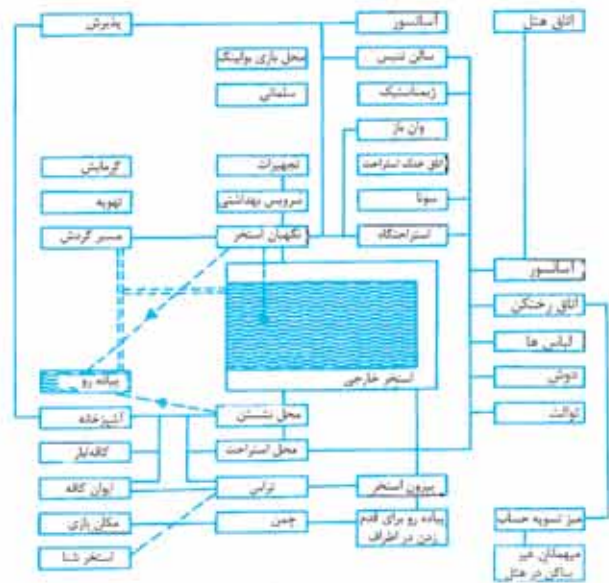
رایج ترین طرح ساختاری ، یک استخر کاملاً عایق بندی شده در برابر هوا است که پانل های دیوارها و بام آن از جنس شیشه می باشند. طرحی که کمتر رایج است طرح استخرهای تابستانی است که عایق کاری نشده اند (و همچنین استخرهایی که می توان قطعات آنها را از هم جدا نمود). مصالحی که مورد استفاده قرار می گیرند باید ضد زنگ و ضد فرسایش باشند (فولاد گالوانیزه، آلومینیوم ، پلاستیک، و چوبهای رنگ خورده). گچ تخته به کار نبرد.

در بیشتر موارد، فضای استخر باید دارای دوش و توالت و یک سکو برای حداقل دو صندلی خوابیده باشد. طرح باید برای اتاق دیگ بخار/تجهیزات، ۱۰ متر مربع جا داشته باشد. وقتی عرض مسیر قدم زدن را محاسبه می کنید سطح دیوار و فضای احتمالی پاشیده شدن آب را هم در نظر بگیرید $\leftarrow$ ۷. لازم است دور استخر، یک گذر زیرزمینی قابل دسترس وجود داشته باشد تا لوله کشی و مجراهای تهویه در آنجا قرار گیرند و همچنین امکان بررسی نشت آب وجود داشته باشد. اگر فضای کافی وجود دارد طرح باید شامل یک فضای تمرین ژیمناستیک، سونا ، حوضچه گردش آب گرم، اتاق آفتاب و یک بار باشد.

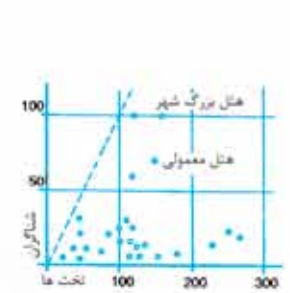
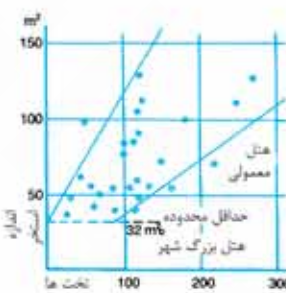
❸ تجهیزات

تجهیزاتی که برای استخر لازم می باشند شامل این موارد هستند: گندزدایی آب و دستگاه تصفیه ، سیستم استریلیزه کردن پیمانه، زانویی سرریز آب (تقریباً ۳ متر مکعب) ، کاهنده سختی آب (از سختی آب ۷ dH درجه) و واحد ضد عفونی کننده (پا) به ویژه اگر اطراف استخر کف پوش وجود دارد. گرم کردن می تواند با رادیاتور ، انتقال دهنده های گرما یا گرم سازی هوا - که با سیستم تهویه ترکیب می شوند - و یا احتمالاً با یک واحد جذب انرژی خورشید انجام شود. گرم کردن زیر کف آسایش بیشتری فراهم می سازد اما فقط وقتی ارزش دارد که K عایق کف بالاتر از ۰/۷ باشد و یا دمای هوای سالن کمتر از ۲۹ درجه سانتی گراد باشد. ذخیره کردن انرژی با استفاده از پمپ های حرارتی (هزینه به قیمت برق بستگی دارد) و یا باز یافت تبادل حرارت در سیستم تهویه ، یا پوشاندن استخر (درهای کرکه ای، یا پوشاندن مکان، فقط در جایی که دمای سالن زیر ۲۹ درجه سانتی گراد باشد) یا با افزایش دمای هوا (با هیگروستات کنترل می شود) وقتی از استخر استفاده نمی شود امکان پذیر است. ذخیره کردن انرژی تا ۳۰٪ امکان پذیر می باشد.

نکات دیگری که باید به آنها توجه داشت شامل این موارد می باشند: روشنایی زیر آب (اجزای ایمنی) ، لغزندگی ، تخته های شیرجه (اگر ارتفاع سالن و عمق استخر به اندازه کافی باشند)، سایبان های آفتابی، سیستم های جریان مخالف آب (که اندازه استخرهای کوچک را امکان پذیر می کنند $\leftarrow$ ۶) و عایق های سرو صدا/ کیفیت صوت.

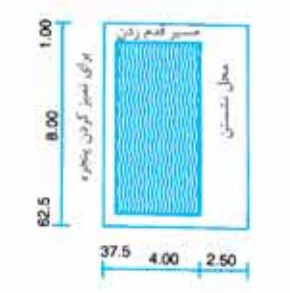
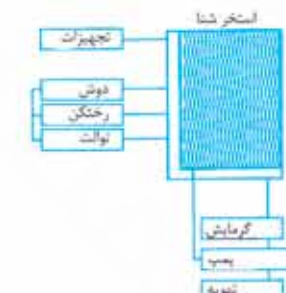


❶ چیدمان مربوط به استخرهای داخلی



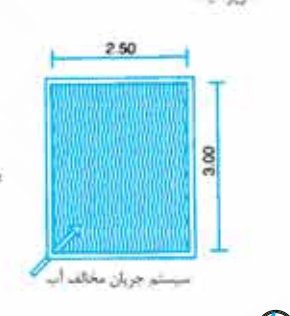
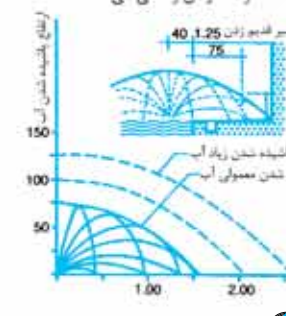
❷ جدول راهنمای اندازه استخرهای هتل ها

❸ حداکثر تعداد شناگران حاضر به طور همزمان



❹ استخر سرپوشیده برای خانه هایی که یک خانواده در آن زندگی می کند

❺ اندازه رایج برای استخرهای خصوصی سرپوشیده



❻ فاصله پاشیده شدن از نقطه شروع

❼ کوچکترین استخر



باغها

۱ استخرهای شای خصوصی

استخرهایی که در بافت املاک مسکونی و یا هتل ها قرار دارند معمولاً از بتن آرمه ساخته شده اند و جداگانه نگهداری می شوند. لازم است که این استخرها دارای شیر آب زیرزمینی جبران کننده باشند تا از خسارت جلوگیری شود با این وجود درزهای انبساط برای استخرهایی که کمتر از ۱۲ متر طول دارند ضروری نیستند. استخرهای پلاستیکی، به خاطر نیاز به بازرسی محیطی و راهروی نظارت، فقط در مواقع استثنایی کاربرد دارند < ۷. کاربرد آنها تنها با ساختار نگهدارنده محکم امکان پذیر است.

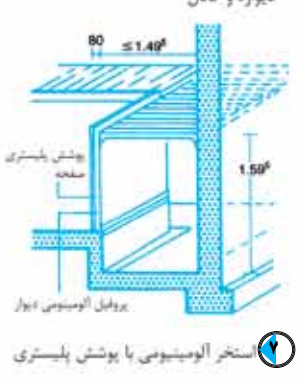
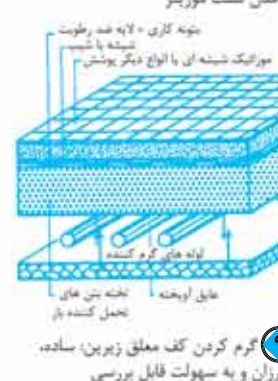
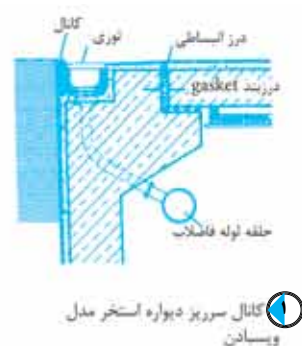
پوشش استخر می تواند سرامیک، موزائیک شیشه ای، یا یک لایه ساده رنگ (تا زمانی که بتوان از سیمان ضد آب استفاده کرد) باشد. برای سیل بندی استخر می توان از یک لایه پلی استر و یا PVC به ضخامت حداقل ۱/۵ mm استفاده نمود.

لبه استخر حداقل به یک کف گبر سطحی یا بهتر بگوییم به یک کانال سرریز نیاز دارد تا سیستم تصفیه و گردش مجدد را تغذیه کند. چندین نوع وجود دارد که می توان آنها را در نظر گرفت < ۱-۶.

نقشه یک شبکه فاضلاب در عمیق ترین نقطه و احتمالاً یک سیستم جریان مخالف شنا و روشنایی زیر آب را فراهم نمایند. همه این موارد باید با لبه های سیل بندی شده نصب شوند.

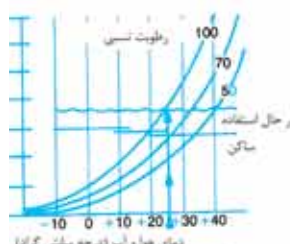
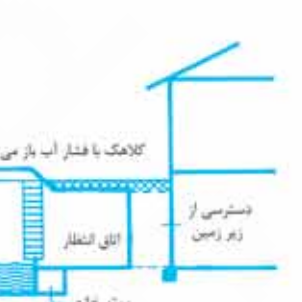
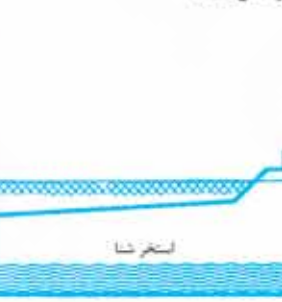
روکش کف اطراف معمولاً از سرامیک های ضد لغزدگی و یا سنگ طبیعی ساخته شده است و باید به سمت استخر و یا کانال سرریز در همه کناره ها شیب داشته باشد. می توان روی یک پایه ضد رطوبت از کف پوش جذب کننده آب استفاده کرد. این موجب بهتر شدن آسایش و کیفیت شنیدن صدا در سالن می شود.

در استخرهای سرپوشیده هتل مهم است که فضای استراحت اطراف، بزرگ و دارای صندلی و کمد باشد. ارتباط جداگانه میان اتاق های هتل و فضای استخر ضروری است.

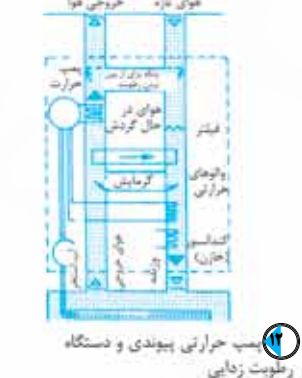
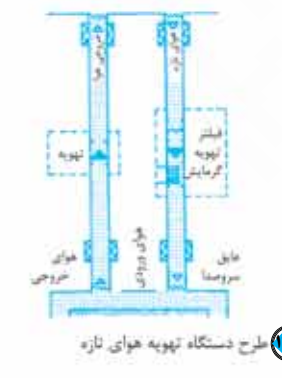


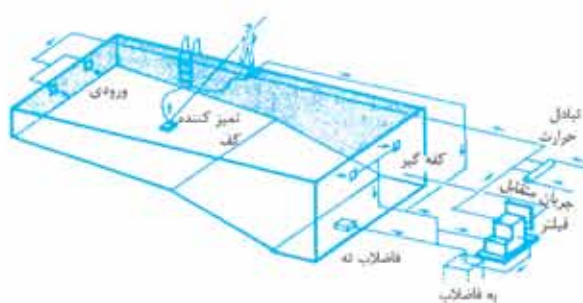
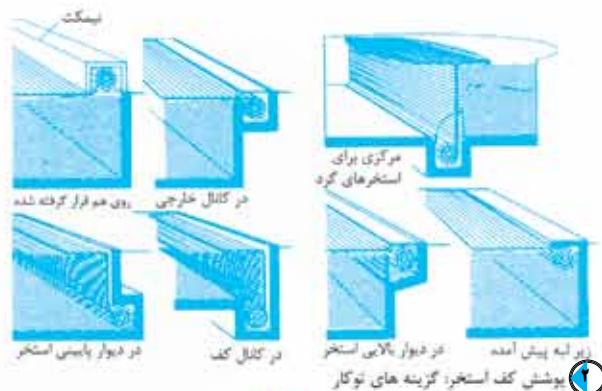
رطوبت نسبی هوا		دمای آب	
70%	60%	50%	
28°C	30°C	28°C	28°C
0	0	13	21
67	143	193	219
0	2	21	53
243	263	218	269
36	21	66	104
227	247	302	353
89	81	123	145
320	339	395	448
اختلاف دمایی ۴ K آب/هوا را نمیتوان فائق			

در حین استراحت (R) و در طول بهترین تجربه (M) میزان تبخیر برای استخرهای سرپوشیده

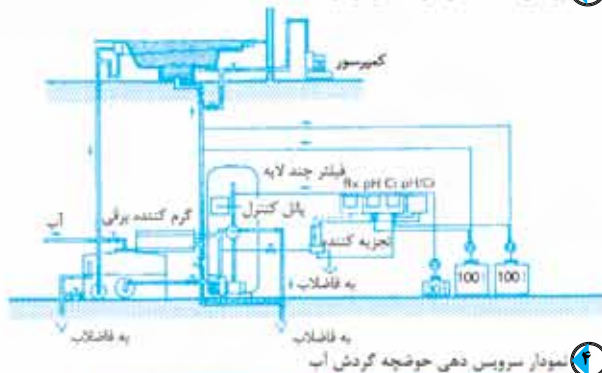


مثلاً دمای آب ۲۷ °C حد تبخیر در حین استفاده ۲۶ mbar (رطوبت ۳۰°C/۸۴٪) و هنگام سکون ۲۸ mbar (رطوبت ۳۰°C/۶۵٪) حد تبخیر برای استخرهای سرپوشیده

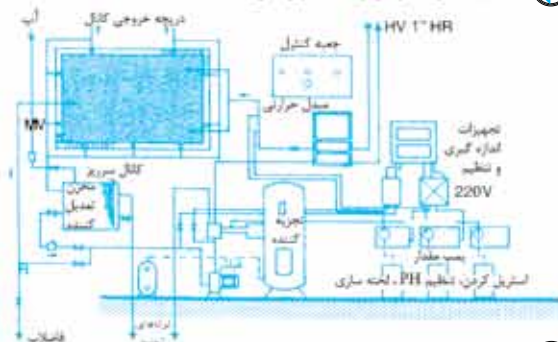




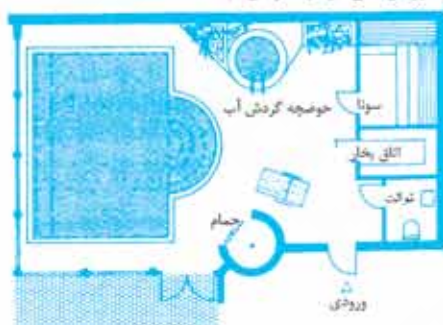
سیستم قدیمی فیلتر دارای کف گیر و منبع



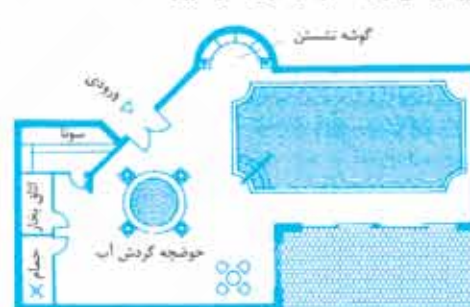
نمودار سرویس دهی حوضچه گردش آب



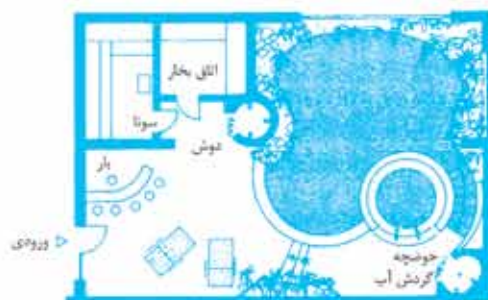
نمودار سرویس دهی برای استخرهای دارای کانال سرریز



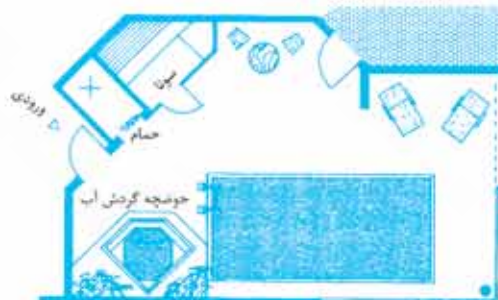
حوضچه گردش آب، سونا و استخر دارای پله های رومی



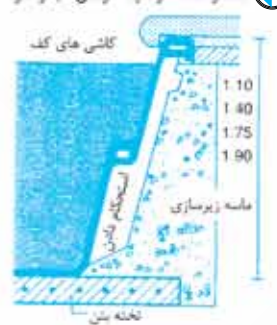
استخر شنا، حوضچه گردش آب و سونا



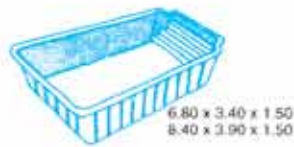
استخر گرد دارای حوضچه های اضافه شده



استخر شنا، حوضچه گردش آب و سونا



استخر پلیاستری پیش ساخته ۱۰



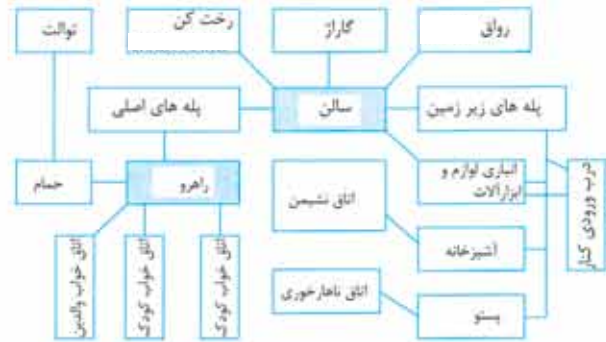
استخرهای پیش ساخته

دالان ها، ورودی ها، راهروها و سالن ها

❶ خانه ها : رواق ها و سالن های ورودی

رواق ها نقش مهمی در پوشاندن راهروهای ورودی در برابر شرایط ناپایدار جوی دارند. این رواق ها تا حد ممکن باید با در نظر گرفتن جهت وزش باد مخالف محلی، طراحی شوند. علاوه بر این، این رواق ها باید از خیابان و یا دروازه باغچه دیده شوند.

دسترسی به اتاق های اصلی که بالاترین میزان جریان گردش هوا را دارند و به ویژه پله ها باید از سالن آسان باشد $2-4$. برای مثال یک طرح خوب می تواند بین راهرو و آشپزخانه، پله ها و توالت، یک سالن مستقیم فراهم سازد 8 .



❶ ارتباط میان اتاق ها



خانه ها و ساختمان های مسکونی



❶ سالن مجاور دفتر کار



❶ درب ورودی جنب پله های زیر زمین



❶ درب ورودی کناری



❶ درب ورودی مرکزی



❶ مجاور آشپزخانه، توالت، پله های زیرزمین، حمام و اتاق خواب



❶ مجاور رواق



❶ مجاور اتاق نشیمن

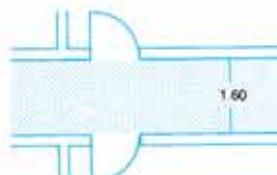


❶ مجاور پله های زیر زمین

❶ راهروها

اگر وجود راهروی طولانی مورد نیاز باشد، عرض با توجه به موقعیت، چیدمان درها - چه درها در یک طرف قرار گرفته باشند چه در دو طرف حجم پیش بینی شده حرکت - تعیین می شود. عرض مناسب راهروها در $1.0-1.1$ نشان داده شده است.

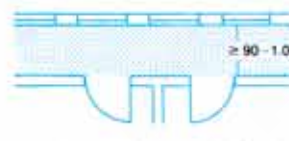
در صورت امکان همه درها باید در داخل اتاق باز شوند.



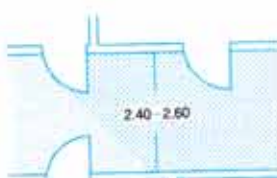
درهای دو طرف، حجم بالای رفت و آمد: $1/6$ متر عرض برای عبور دو نفر (۲/۰ متر یا بیشتر برای سه نفر) به آسانی



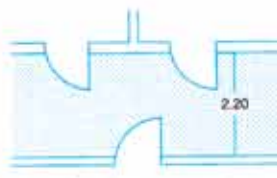
درهای قرار داده شده در یک طرف و میزان رفت و آمد کم: حداقل عرض 0.9 متر مورد نیاز است (۱/۰ متر بهتر است)



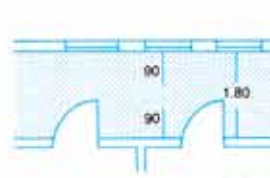
❶ راهرویی که در آن درها به داخل اتاق ها باز می شوند



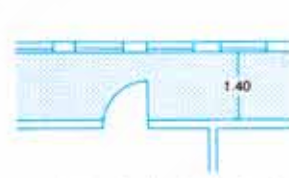
درهای متقابل یکدیگر در هر دو طرف



درهای نامتقابل در هر دو طرف، رفت و آمد بسیار



درهای یک طرف، رفت و آمد بسیار



درهای یک طرف، رفت و آمد کم؛ عرض راهرو عرض در به علاوه 50 سانتی متر

❶ درهایی که در این راهروها گشوده می شوند



۱) پاگرد ۱ متر مربعی در انتهای راه پله برای سه اتاق بزرگ کافی است، نیازی به اضافه کردن ندارد



۲) پاگرد ۲ متر مربعی برای چهار اتاق بزرگ و توالت (بهترین استفاده از فضا، طرح خوب) کافی است.



۳) پاگرد ۳ متر مربعی برای آباری حمام اما نه برای توالت (اگر راه پله باز باشد) ظاهر ۴ متر مربع به نظر می رسد



۴) پاگرد ۴ متر مربعی برای شش اتاق و یک حمام مناسب است



۵) پاگرد ۵ متر مربعی برای چهار اتاق بزرگ و دو اتاق کوچک مناسب است



۶) پاگرد ۶ متر مربعی برای شش اتاق و یک حمام مناسب است



۷) پاگرد ۷ متر مربعی برای شش اتاق و یک حمام مناسب است



۸) پاگرد ۸ متر مربعی برای شش اتاق و یک حمام مناسب است



۹) پاگرد ۹ متر مربعی برای شش اتاق و یک حمام مناسب است



۱۰) پاگرد ۱۰ متر مربعی برای شش اتاق و یک حمام مناسب است



۱۱) پاگرد ۱۱ متر مربعی برای شش اتاق و یک حمام مناسب است



۱۲) پاگرد ۱۲ متر مربعی برای شش اتاق و یک حمام مناسب است



۱۳) تالار ورودی ۳ متر مربعی برای شش اتاق، آشپزخانه، حمام، سه اتاق خواب، و یک اتاق نشیمن مناسب است



۱۴) تالار ورودی ۴ متر مربعی برای چهار اتاق، آشپزخانه، حمام، و یک اتاق نشیمن مناسب است



۱۵) تالار ورودی ۵ متر مربعی برای شش اتاق، آشپزخانه، حمام، و یک اتاق نشیمن مناسب است



۱۶) تالار ورودی ۶ متر مربعی برای شش اتاق، آشپزخانه، حمام، و یک اتاق نشیمن مناسب است

۱۷) پاگردها و تالارهای ورودی فضای مورد نیاز در کف برای تعداد مختلف اتاق ها

این ارقام، چیدمان و تعداد درهای اتاق ها (که عرض آنها ۲ متر و یا بیشتر است) را برای اندازه ها و شکل های مختلف پاگردها و تالارهای ورودی نشان می دهند. طرح هایی که کم هزینه ترین استفاده ها را از فضا نشان می دهند در شکل ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶ نشان داده شده اند. بیشتر این نمونه ها براساس عرض ۱ متری راهرو هستند که به عنوان اندازه حداقل، مناسب است زیرا دو عضو یک خانواده می توانند از این عرض عبور کنند. به هر حال، این عرض فضای کافی برای کمدهای دیواری - که معمولاً مطلوبند - باقی نمی گذارد < ۱۸. بزرگ کردن پاگرد و یا تالار ورودی به هزینه کم کردن اندازه اتاق می تواند موجب چیدمان بهتر درها شود اما موجب نمی شود احساس کنیم اتاق ها کوچکتر شده اند < ۱۷.



۱۷) تالار ورودی ۵/۲ متر مربعی برای شش اتاق، آشپزخانه، حمام، و یک اتاق نشیمن مناسب است



۱۸) تالار ورودی ۴ متر مربعی برای پنج اتاق، آشپزخانه، حمام، و یک اتاق نشیمن مناسب است



خانه ها و ساختمان های مسکونی

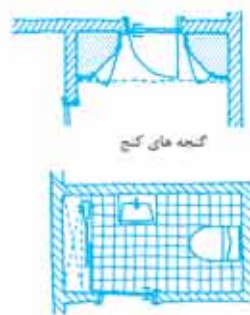
۱ جای نگهداری اشیاء

از کنج پشت در و فضای خالی زیر پله ها و زیر شیروانی می توان به عنوان فضایی برای نگهداری اشیاء استفاده کرد. راحت ترین فضای خالی برای استفاده، زیر پله ها است که اغلب برای گنج های بزرگ کشودار ← ۶ و حتی برای جای کار هم فضای کافی دارد ← ۸.

اگر گنجه ها را در فضای خالی زیر شیروانی کار می گذارید باید اطمینان داشته باشید که پشت گنجه ها به اندازه کافی عایق کاری شده است. چنین گنجه هایی در بالا و پایین باید سوراخ هوا داشته باشند و یا دارای درهای منفذدار باشند ← ۱۳ - ۱۵، تا همیشه هوا جریان داشته باشد.



گنجه در توالست ← ۲



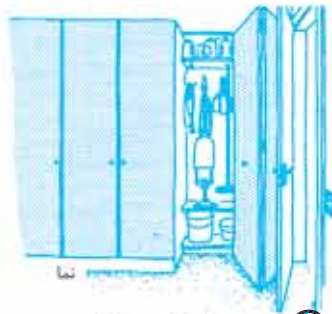
گنجه در توالست ← ۳



گنجه های کنج مجاور درب کناری



نقشه



گنجه مواد پاک کننده در فضای خالی مجاور گند دیواری



لوازم انباری در فضای زیر بام



فضای کار زیر پله ها



چشم انداز



گنجه های کشویی زیر پله ها



تخت کشویی فضای بام



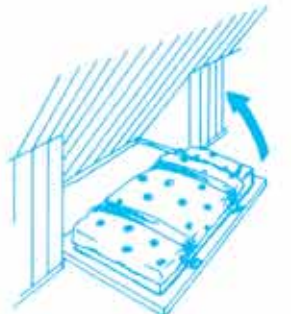
گشوهای عریض را می توان زیر شیروانی بام قرار داد



فلسه های چرخ دار زیر شیروانی بام



گشوهای فضای بام



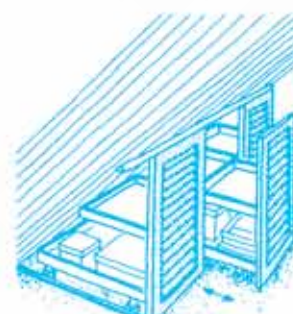
تخت تا شو زیر شیروانی



گنجه های فضای بام - مجاور پنجره بام



گنجه های دارای درهای منفذدار فضای بام



گنجه های کشویی بیش آمدگی بام



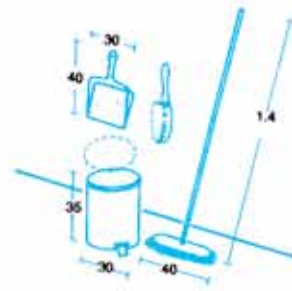
خانه ها و ساختمان های مسکونی

۱ انباری لوازم و ابزار آلات

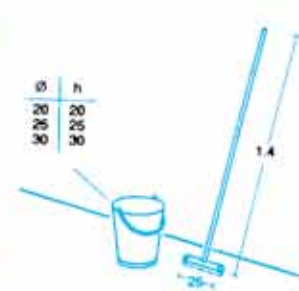
در انبار لوازم و ابزار آلات، برای لوازم و مواد پاک کننده، ابزار و نردبان باید به اندازه کافی گنجی خالی وجود داشته باشد $\leftarrow ۱-۶$ در صورت امکان عرض گنجی ها نباید کمتر از ۶۰ سانتی متر باشد.

در بعضی شرایط، و به ویژه در ساختمان های چند طبقه، می توان کانال هایی از جنس فولاد ضد زنگ یا ورقه های فولاد گالوانیزه را برای تخلیه زباله خانه و یا جمع کردن آب رختشویخانه مورد استفاده قرار داد $\leftarrow ۱۱-۱۳$. این کانال ها به یک مجرای تهویه نیاز دارند که ۳۵-۳۰٪ از فضای کانال زباله را اشغال می کند. برای ایمنی، باید نقاط انداختن زباله در کانال، دارای الکتریکی باشد تا هر مرتبه فقط یک بسته پایین انداخته شود.

در خانه هایی که در جاهای شیب دار قرار دارند و انباریشان در زیر زمین است بهتر است از کانال های پارچه ای استفاده کرد. زباله خانه را باید به شکل درستی جمع آوری نمود و در محفظه های قابل حمل جابجا کرد $\leftarrow ۱۳+۱۵$ و لازم است ابعاد این محفظه ها را هنگام کشیدن نقشه جای گذاشتن محفظه و حرکت دادن آن، در نظر گرفت. این محفظه های حمل زباله از ورقه های فولادی یا پلی اتیلن ساخته شده اند و ظرفیت آنها حداکثر ۱۱۰ متر مکعب (۱۱۰۰ لیتر) است. سطل های معمولی زباله خانه ها از جنس پلی اتیلن و یا ورقه های فولاد گالوانیزه هستند و چرخ ندارند $\leftarrow ۱۴$. ظرفیت آنها از ۵۰ الی ۱۱۰ لیتر است و می توان آنها را در جایی مخصوص در حیاط منزل گذاشت $\leftarrow ۹$.



۱ ابعاد: سطل زباله، جاروب، خاک انداز، و برس



۲ ابعاد: سطل و برس ایچوب گردگیری دسته بلند



۳ جاروبرقی



۴ جاروبرقی چندکاره

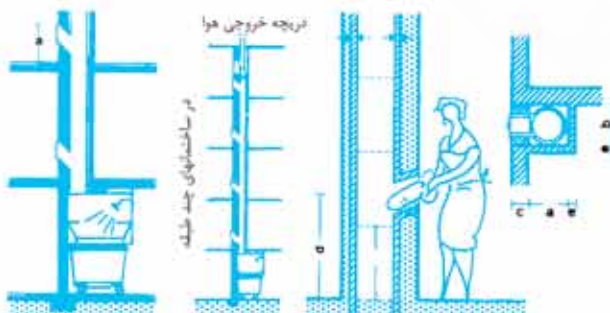
بله نردبان	برای ارتفاع مکان (میلی متر)	طول ریل کناری (میلی متر)
12	3630	1710
16	4750	2250
20	5870	2770

بله نردبان	برای ارتفاع مکان (میلی متر)	طول ریل کناری (میلی متر)
3	2400	1350
4	2600	1580
5	3500	2540

۱۰ - نردبان

حداقل ابعاد (میلیمتر)					فاصله مجرای (میلیمتر)	
e	d	c	b	a	تعداد	برجسته نباشد
96	24	55	55	25	40+45	زائده های نرم
130	24	60	60	30	50	زائده های کوبیده
110	24	65	65	30	55	کافه (محل زائده ادرار)
110	11.5	35	35	15	30	پارچه (خلیه منگیونی)
110	11.5	45	45	25	40	پارچه (واحدهای بزرگتر مثل آبازمان)
110	11.5	50	50	25	45	ناشکننده های شکله دیویری
110	11.5	55	55	30	60	بیمارستانها

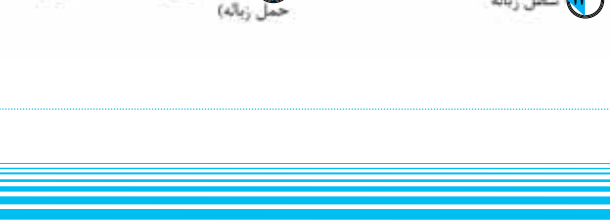
۱۱ سیستم های جمع آوری آب رختشویخانه و دفع ضایعات $\leftarrow ۱۲+۱۳$



۱۲ محفظه زباله/جمع آوری در زیرزمین



۱۳ دفع زباله با کیسه



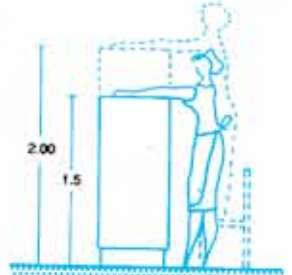
۱۴ سطل های بزرگ (مخفظه های واسطه حمل زباله)



۱۵ جارپایه چندبخشی



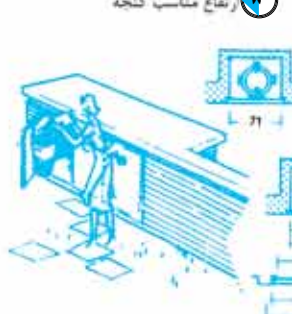
۱۶ نردبان تا شو $\leftarrow ۱۰$



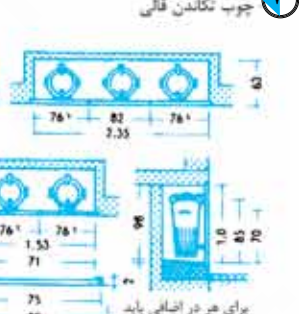
۱۷ ارتفاع مناسب گنجی



۱۸ چوب تکاندن قالی



۱۹ فضای لازم برای سطل در دار زباله درون محفظه



۲۰ فضای لازم برای سطل در دار زباله درون محفظه

خانه ها و ساختمان های مسکونی

۱. انباری لوازم و ابزارآلات

بهترین جا برای انباری لوازم و ابزارآلات، در جهت شمال است. این انبارها باید نزدیک درب کناری و یا درب پشتی و در مجاورت و یا نزدیک آشپزخانه قرار داشته باشند < ۱۰-۷.

از انبار لوازم و تجهیزات برای کارهای مختلف می توان استفاده کرد از جمله به عنوان انبار کالا، انبار مواد غذایی و اتاقی اتوکشی، خیاطی و احتمالا برای کارهای سرگرم کننده. برای اینکه این انبار، واقعا مفید باشد باید طولش برای جای ایستادن و یا کار حداقل ۳/۸۰ متر (ترجیحا ۴/۶۰ متر) باشد < ۲.

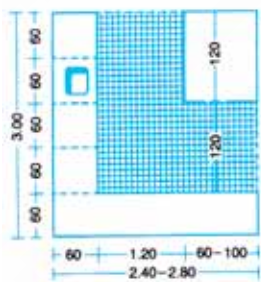
چیدمان لوازم باید طوری باشد که استفاده از آنها بی خطر و مطلوب باشد؛ برای مثال وقتی در حالت ایستاده از یک میز اتو استفاده می کنیم لازم است نسبت به زمانی که در حالت نشسته از آن استفاده می کنیم ارتفاع متفاوتی داشته باشد < ۱۳-۱۲.

لوازم/ اثاثیه	حداقل عرض (استقامت)	بیشتر
لباسشویی و خشک کن اتوماتیک (دستگاه عمودی)	60	60
لتن ظرفشویی یا آب گرم کن	60	60
محلله لباس های نشسته رختشویخانه	60	50
سطل اتوکشی	1.20	60
گنجه نگهداری کالاهای	1.00	ca. 100
جمع	60	50
	4.60	ca. 380

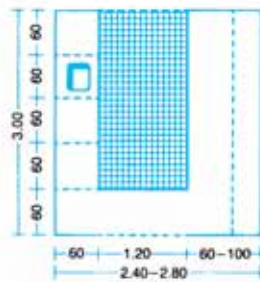


۲ فضای لازم برای گذاشتن عمودی لوازم

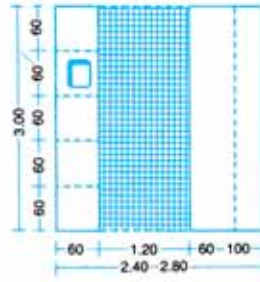
۳ جای انباری لوازم و ابزارآلات



۴ شکل ال



۵ شکل



۶ دارای دو پهلوی



۷ انباری خانگی، دارای یک پهلوی



۸ پشت آشپزخانه و حمام



۹ کنار آشپزخانه، قابل دسترسی از راهرو



۱۰ قابل دسترسی از آشپزخانه



۱۱ انباری درب کناری



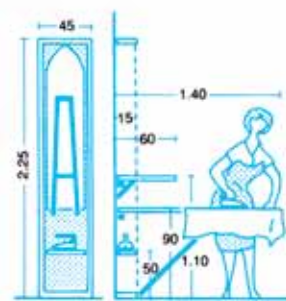
۱۲ میز اتوی مرکب، تاشو



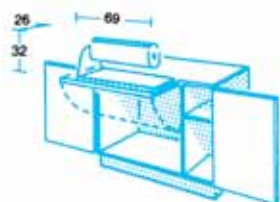
۱۳ پرس اتوی برقی لباس



۱۴ فضای لازم برای نشستن هنگام اتو کردن لباس



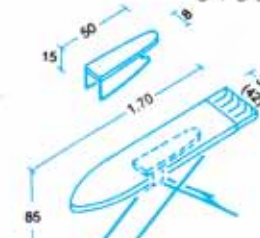
۱۵ میز لولا دار اتو روی دیوار یا در داخل گنجه



۱۶ ماشین اتوکشی گنجانده شده در گنجه



۱۷ ماشین برقی اتوکشی



۱۸ میز اتو و صاف کردن سراسرین



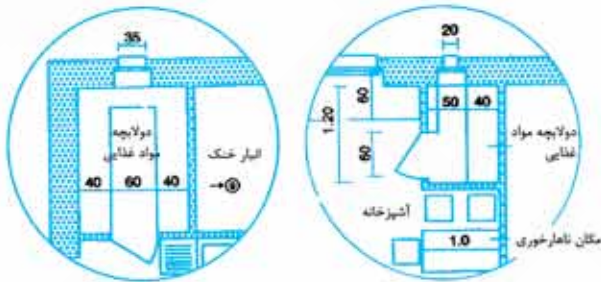
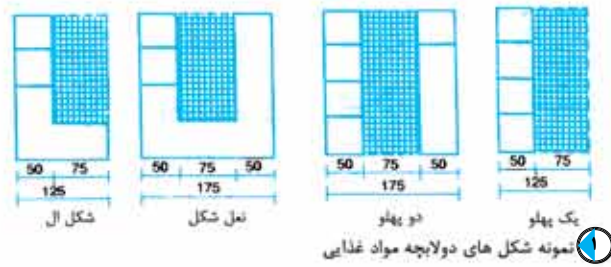
۱۹ جرخ خیاطی



خانه ها و ساختمان های مسکونی

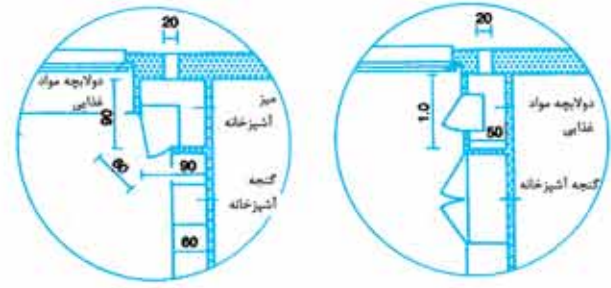
۱ پستو، دولاچه مواد غذایی

هنگام کشیدن نقشه خانه‌ها و یا آپارتمانها باید برای همه جا مثل دولاچه مواد غذایی، پستو و یا سردخانه فضایی اختصاص داده شود. عملی ترین راه حل این است که دولاچه مواد غذایی در داخل و یا در کنار آشپزخانه قرار گرفته باشد < ۸-۲. جای این دولاچه باید خنک باشد، تهویه مناسب داشته باشد و در برابر نور آفتاب دارای سایبان مناسب باشد. اگر اندازه دولاچه مواد غذایی متناسب باشد و قفسه‌های آن تا سقف چیده شده باشند باید برای فریزر و آب سرد کن نیز جایی فراهم نمود. در خانه‌های بسیار بزرگ ممکن است وجود یک سردخانه ضروری باشد. این سردخانه‌ها مدلها و اندازه‌های مختلفی دارند < ۹ و دارای یخچال و فریزرهای مجزا هستند.



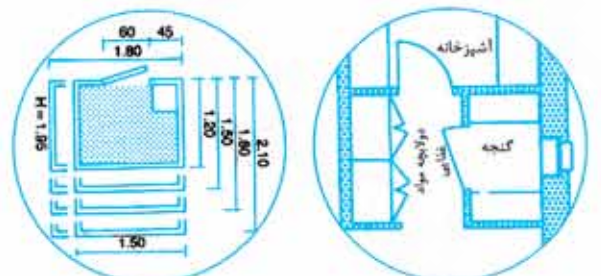
۳ دولاچه جادار مواد غذایی

۴ دولاچه مواد غذایی پشت مکان ناهارخوری



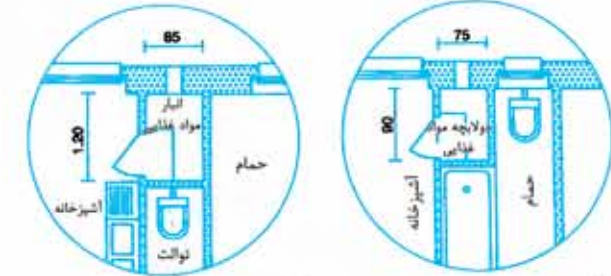
۵ دولاچه کنج

۶ دولاچه مواد غذایی و گنج



۷ اندازه انبار خنک (معمولاً مساحت ۱/۲۳ - ۲/۰۶ متر مربع)

۸ انبار دولاچه غذایی کنار ورودی آشپزخانه

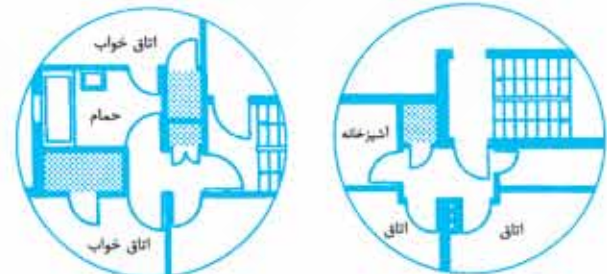


۹ مانند ۶ اما مجاور توالت

۱۰ دولاچه کم جا و مجاور توالت

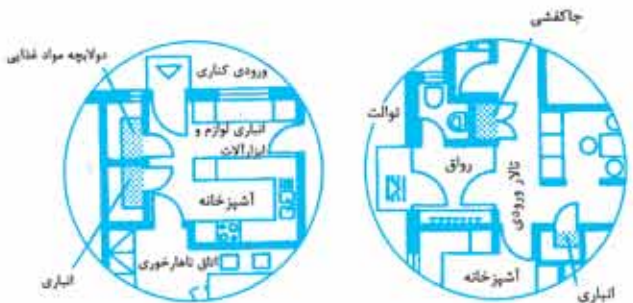
۱ انبار کالا

به جز اتاق‌های زیر زمین و زیر شیروانی، باید حداقل یک انبار (۱ متر مربع یا بیشتر، با عرض داخلی حداقل به اندازه ۷۵ سانتی متر و دارای تهویه مناسب) در خانه وجود داشته باشد. در خانه‌های بزرگتر حداقل ۲ درصد از فضای مسکونی باید به انبار کالا اختصاص داده شود. این فضا برای نگهداری لوازم و مواد پاک کننده، ابزار، میز اتو، سبد خرید و کیف، جعبه‌ها، نردبان و غیره لازم است. برای اینکه فضای بیشتری وجود داشته باشد باید درها به بیرون باز شوند و در داخل باید چراغ وجود داشته باشد و کلید آن احتمالاً باید کنار در باشد. دسترسی راحت به گنج‌های دیواری از آشپزخانه، مطلوب است < ۱۳.



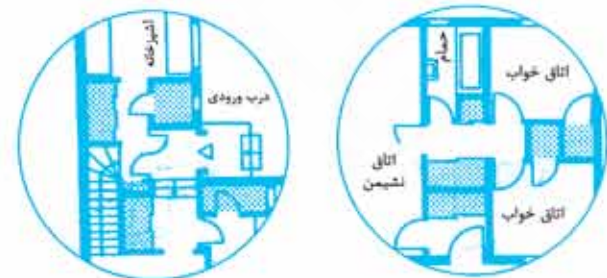
۱۱ انباری در اتاق خواب و تالار ورودی

۱۲ انباری و گنج‌ها



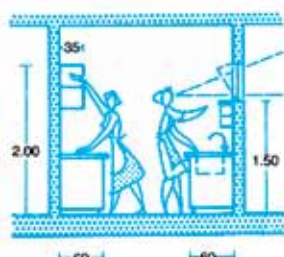
۱۳ دولاچه مواد غذایی و انباری در فضای آشپزخانه

۱۴ انباری و جاکفشی در محوطه ورودی



۱۵ انباری در محوطه ورودی

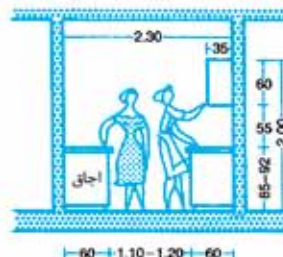
۱۶ انباری و گنج‌ها



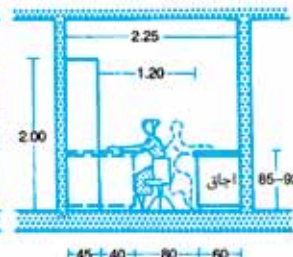
۱. میز آشپزخانه و عمق ۶۰ سانتی متری کابینت پایین



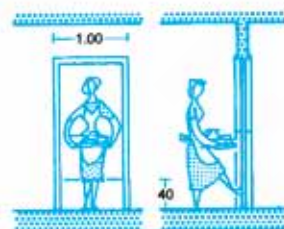
۲. اجاق کوتاه به فضای کافی در قسمت جلو نیاز دارد؛ کلاhek هواکش در بالای چراغ خوراک پزی



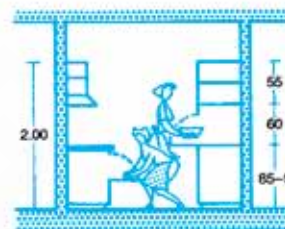
۳. نمای آشپزخانه از کنار؛ جا برای دوتفر



۴. نمای آشپزخانه دارای دو میز از کنار



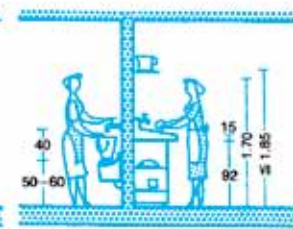
۵. درهای خودکار و دارای تسمه لمسی بین پستو و اتاق ناهارخوری



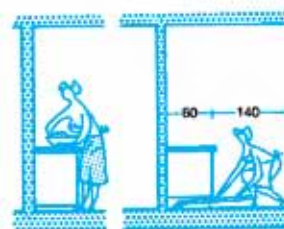
۶. کار کردن در کنار یکدیگر



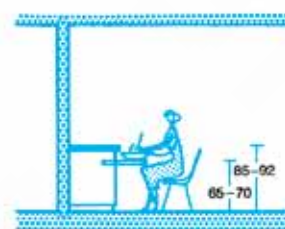
۷. دریچه بین آشپزخانه و اتاق غذاخوری



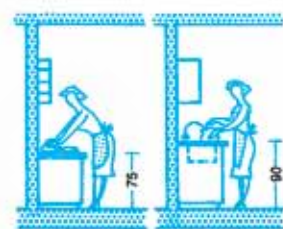
۸. ارتفاع سینک ظرفشویی خانه و قفسه بندی در بالا



۹. طرح درست پایه های کابینت برای تمیز کردن و کار کردن (مطلوب $A \leq$ سانتی متر)



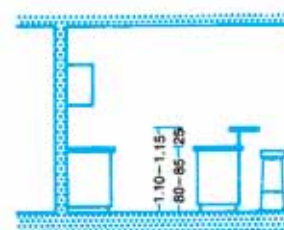
۱۰. وقتی در حالت نشسته هستید میز کار آشپزخانه را به جلو بکشید



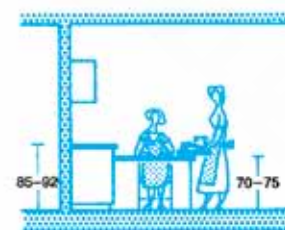
۱۱. ارتفاع ۸۵ سانتی متری معمولی میز برای آشپزی و شستن ظرف ها بهترین ارتفاع است



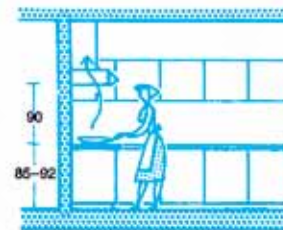
۱۲. روشنایی درست/نادرست آشپزخانه



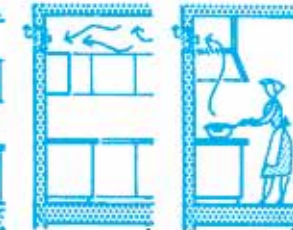
۱۳. جای میز صبحانه



۱۴. میز کشویی / چرخان



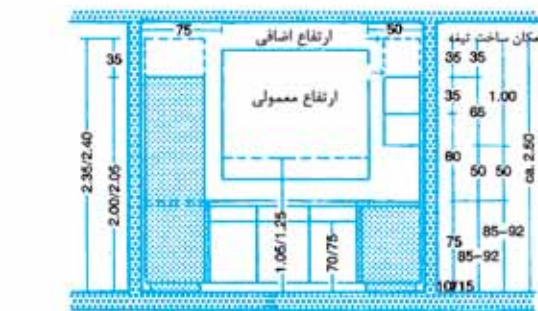
۱۵. کلاhek هواکش: از پنکه بهتر است



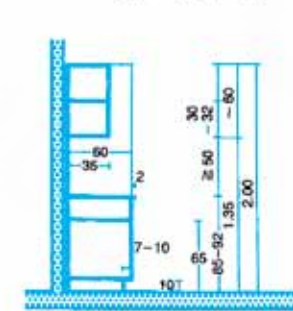
۱۶. پنکه هواکش روی دیوار بیرونی (الف)، اگر مستقیماً بالای اجاق خوراک پزی باشد بهتر است



۱۷. عمق پاسخک موجب تغییر در ارتفاع سطح انجام کار می شود



۱۸. لوازم آشپزخانه و فضای مورد نیاز برای ایستادن



۱۹. مقطع بخش های آشپزخانه: اندازه های ترجیحی



خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی

آشپزخانه

گنج‌های توکار و گنجانده شده

علی‌رغم ارتقاء استاندارد سازی، ابعاد و دامنه ساخت لوازم آشپزخانه هنوز هم بسیار متفاوت می‌باشند. دسترسی به گنج‌های توکار کلاً از ۱۲۰-۲۰ سانتی متری (با پاشنه ۵ سانتی متری کفش) امکان‌پذیر است زیرا معمولاً ارتفاع آنها ۸۵ سانتی متر است.

در آشپزخانه‌ای که معمار آن را طراحی می‌کند - به خاطر سطح میز کار آشپزخانه و سطح کابینتهای پایین، که احتمالاً یک اجاق برقی (دارای قطع‌کننده برق برای ظروف داغ) و یک صفحه سرپوش متصل زیر آنهاست - عناصر مختلف طوری سرهم می‌شوند که امکان تغییر دادن آنها وجود نداشته باشد.

موادی که در ساخت گنج‌های آشپزخانه به کار رفته اند شامل چوب، تخته چنل، نئوپان و پلاستیک می‌شوند. به رویه سطوح چوبی روغن جلا زده شده است و یا دارای لایه پلاستیکی هستند. قفسه‌ها یا چوبی هستند و یا از جنس نئوپان روکش پلاستیکی می‌باشند؛ قفسه‌های فلزی برای دیگ و قابلمه و قوری بهترند. درهای تا شو یا ریلی در صورتی مفید می‌باشند که فضا محدود باشد زیرا این درها هنگام باز شدن به فضای اضافی نیاز ندارند.

گنج‌های کف، برای نگهداری لوازم بزرگ و سنگین آشپزخانه که به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرند مناسب می‌باشند < ۲+۱. کابینتهای دیواری عمق کمی دارند تا از میز زیر آنها بتوان بدون مشکل استفاده کرد < ۳+۴. بدون خم شدن می‌توان ظرف سفالی را از زیر آنها برداشت.

می‌توان از گنج‌های بلند برای نگهداری از مواد پاک‌کننده، جاروب و غیره استفاده کرد < ۵. اما این گنج‌ها برای جای یخچال، اجاق و یا ماکروویو در ارتفاع مطلوب نیز مناسب می‌باشند.

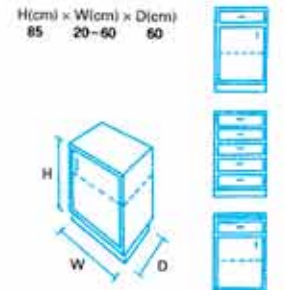
تخته پوش ظرفشویی‌ها و لوله فاضلاب، باید در گنج‌های کف گنجانده شده باشند و ممکن است در این گنج‌ها سطل زباله، ماشین ظرفشویی و واحد دفع زباله (و در صورت نیاز یک آب گرم کن برقی) قرار داده شوند.

لوازم مخصوصی، مثل جای نان جمع‌شو، تخته همه منظوره خردکن، گنج‌های لوازم با اتاقک‌های لولدار و یا کشویی خاص، ترازوهای آشپزخانه جمع‌شونده، کشوی ادویه جات، ریل حوله، و غیره موجب صرفه جویی در زمان و انرژی می‌شوند.

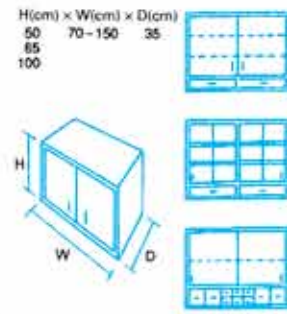
در بالای اجاق توصیه می‌شود یک هواکش وجود داشته باشد و هود هواکش برای این کار بهترین گزینه است < ۱۲. بین هواکش و سیستم گردش هوا باید تفاوت قائل شد. سیستم هواکش به یک دریچه خروجی نیاز دارد و بهتر از سیستم گردش هوا عمل می‌کند بنابراین، این سیستم ترجیحاً به کار می‌رود.



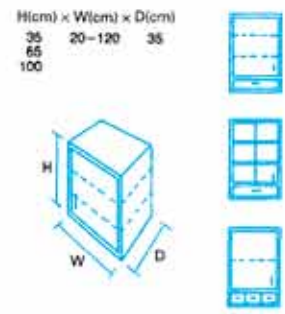
گنج‌های دو طبقه



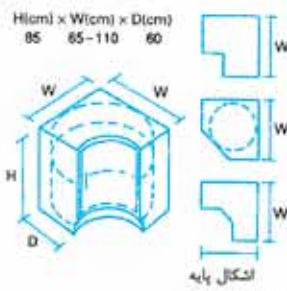
گنج‌های یک طبقه



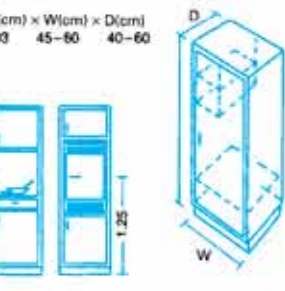
گنج‌های دو بخشی دیواری



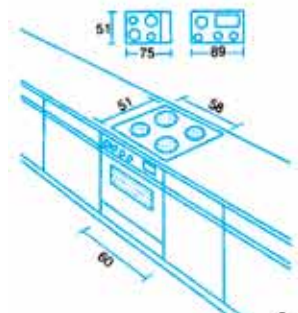
گنج‌های یک طبقه دیواری



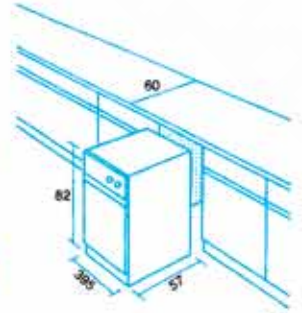
گنج‌های گوشه



گنج‌های کاملاً بلند



فضای اجاق خوراک پزی



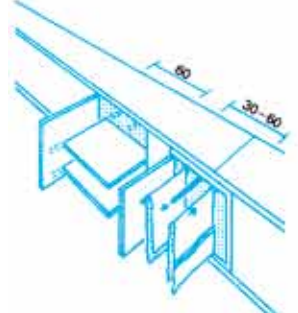
دستگاه برقی فشرده سازی زباله



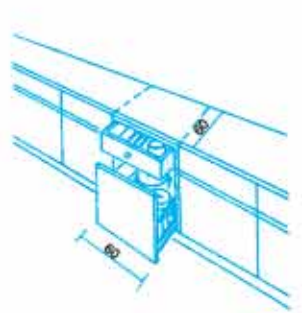
مرکز آشپزخانه



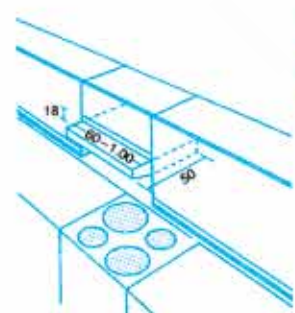
اجاق خوراک پزی توکار



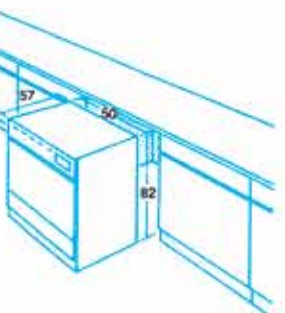
گنج‌های لوازم و حوله



کمد کشودار ماهی تابه



کلاهک هواکش



ماشین ظرفشویی

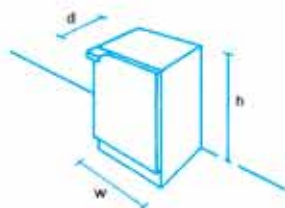


خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی

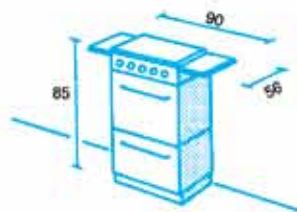
۱ آشپزخانه

ابعاد دستگاه‌های توکار و تجهیزات را هنگام طراحی شکل و فضای انبار یک آشپزخانه جادار در نظر بگیرید. دستگاه‌های گازی و برقی جدید و همچنین وسایل آشپزخانه طوری ساخته شده‌اند که معمولاً بتوان آنها را در کنار هم قرار داد و در جایی گنجانند و بدین ترتیب فضایی ایجاد شود که انجام کار در آنجا آسان باشد. به اندازه کافی پریز ایمن فراهم کنید: حداقل یک پریز دو بخشی برای مکان کار و آماده سازی.

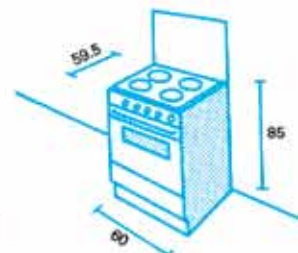
معمولاً یک سینک ظرفشویی دو قلو مورد نیاز است $\leftarrow 7-9$ ، که بهتر است دارای یک سطح روی لوله فاضلاب در یک بخش و یک سینی بلند در طرف دیگر باشد. ماشین ظرفشویی باید در طرف راست و یا چپ ظرفشویی قرار گیرد. اگر آشپزخانه خیلی کوچک باشد، آشپزخانه فشرده یک راه حل خوب است $\leftarrow 10$. این نوع آشپزخانه به فضای کمی نیاز دارد و می‌تواند ویژگی‌های مفید بسیار زیادی داشته باشد.



۱ یخچال



۲ اجاق گاز بزرگ



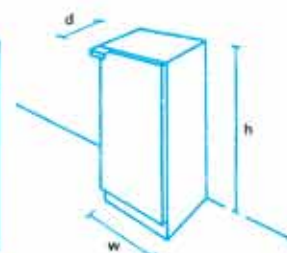
۳ اجاق برقی

ارتفاع (cm)	ابعاد (cm)	عمق (cm)	اندازه (l)
80-85	55-60	55	50
85-90	60-65	55	75
90	60-65	55	100

۴ ابعاد: یخچال‌های توکار

ارتفاع (cm)	ابعاد (cm)	عمق (cm)	اندازه (l)
80-85	55-60	55	50
85	60-65	55	75
85	60-65	55-60	100
90-100	65-70	55-60	125
120-130	65-70	60-65	150
130-140	70-75	65-70	200
140-150	70-75	70-80	250

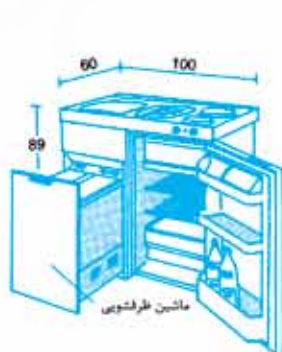
۵ ابعاد: یخچال و فریزر — ۳+۴



۶ فریزر ایستاده



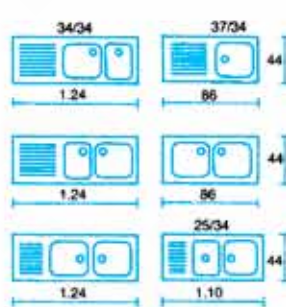
خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی



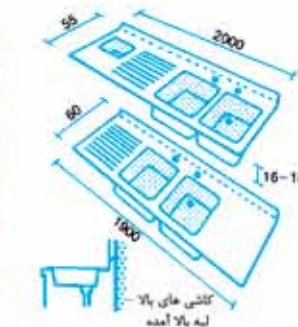
۱ آشپزخانه فشرده



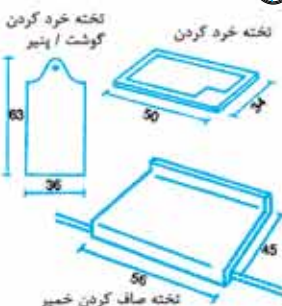
۲ سینک ظرفشویی



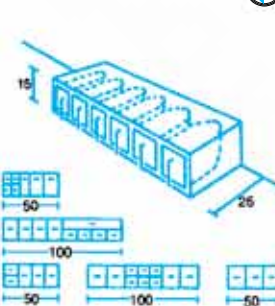
۳ انواع سینک‌های توکار



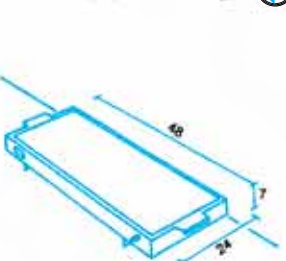
۴ ابعاد: سینک توکار



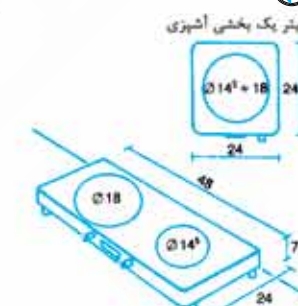
۵ تخته‌های آشپزی



۶ محفظه شیشه‌ای یا پلاستیکی نگهداری اجناس



۷ گرم کننده غذا



۸ هیترهای آشپزی



۹ چرخ گوشت



۱۰ خردکن چندکاره



۱۱ غذاساز



۱۲ ترازوهای آشپزخانه

۱ آشپزخانه

آشپزخانه باید رو به شمال شرق و یا شمال غرب باشد و مجاور باغچه سبزیجات/ گیاهان و زیر زمین باشد. مطلوب است که آشپزخانه به دروازه باغ، در خانه، محل بازی کودکان و حیاط خلوت مشرف باشد < ۱. در داخل، جای آشپزخانه باید با توجه به پستو، اتاق ناهارخوری و انباری تعیین شده باشد.

اگر چه آشپزخانه در وهله اول، یک جای کار در خانه است اما جایی است که ممکن است صاحب خانه زمان زیادی را در آن بگذراند بنابراین اهمیت دارد که طراحی آن با دقت انجام شود. اگر آشپزخانه دارای مکان ناهارخوری و یا خوردن غذای مختصر باشد اغلب جای ملاقات اعضای خانواده نیز به شمار می آید < ۷. وقتی لوازم آشپزخانه را فراهم می کنید طوری دستگاهها را بچینید که برای انجام کار در آشپزخانه نیازی به رفت و آمد زیاد نباشد و اطمینان بیاورید که فضای کافی برای حرکت وجود داشته باشد. در صورت امکان، سعی کنید مقدار کارهایی که به طور ایستاده انجام می شوند را کاهش دهید و با تنظیم درست ارتفاع انجام کار با بلندی قد، اطمینان بیاورید که هیچ فعالیتی به قرار گرفتن بدن در وضعیت نامناسب نیاز ندارد. یکی دیگر از کارهای مورد نیاز، روشنایی مناسب در فضای کار است < صفحه ۲۵۱).

چیدمان مناسب برای سهولت انجام کار در آشپزخانه، از راست به چپ است: سطح روی کابینت های پایینی کالا، اجاق، مکان آماده سازی، سینک ظرفشویی، سطح روی لوله های فاضلاب < ۳-۴. توجه داشته باشید که افراد چپ دست ترجیح می دهند از چپ به راست کار کنند) برای حرکت آزادانه و استفاده از لوازم و وسایل آشپزخانه عرض ۱/۲۰ متری بین دو طرف ضروری است. اگر هر طرف آشپزخانه ۶۰ سانتی متر جا بگیرد عرض آشپزخانه به میزان حداقل خود یعنی ۲/۴۰ متر می رسد < ۵.

حداقل فضای تورفته برای آشپزی ۵-۶ متر مربع است؛ برای آشپزخانه های معمولی که دارای ناهارخوری یا فضای خوردن غذای مختصر می باشند این فضا ۱۰ - ۸ متر مربع است < ۴-۷.

برای اهداف نقشه کشی، ممکن است از عرض های زیر برای لوازم و وسایل آشپزخانه استفاده شود: اجاق ۶۰ سانتی متر، سینک دوقلوی ظرفشویی و سطح میز روی لوله فاضلاب (شامل ماشین لباسشویی هم می باشد) ۱۵۰ سانتی متر، یخچال ۶۰ سانتی متر، فریزر ۶۰ سانتی متر، گنجه ها (خواربار، مواد پاک کننده، ظروف سفالی و لوازم آشپزخانه) ۱۷۰ سانتی متر. اگر عرض سطح میز آشپزخانه ۲۰۰ سانتی متر باشد ۷۰۰ سانتی متر فضای ایستادن مورد نیاز می باشد.



نمای از آشپزخانه
رله
اتاق معمولی تنها در خانه های بزرگتر
ارتباط بین آشپزخانه بزرگ و سایر مکان ها



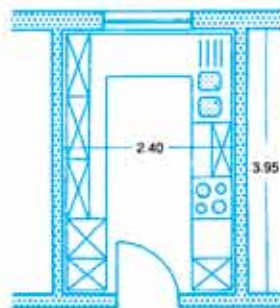
استفاده از فضای آشپزخانه



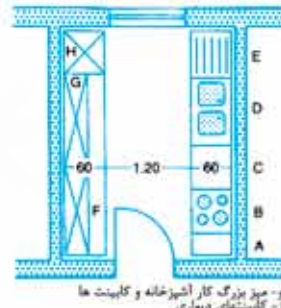
چیدمان مناسب لوازم آشپزخانه برای کار



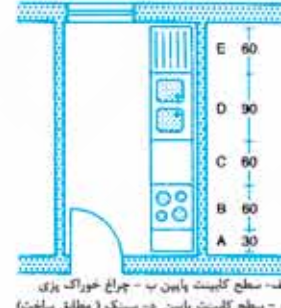
آشپزخانه ال شکل و دارای اتاق ناهارخوری



آشپزخانه نعل شکل



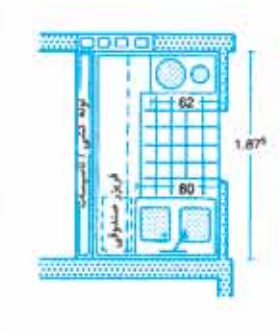
آشپزخانه دو پهلو



آشپزخانه یک پهلو



کابینت دیواری آشپزخانه



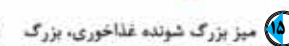
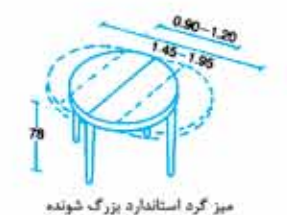
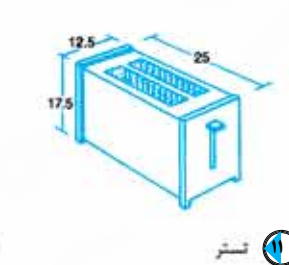
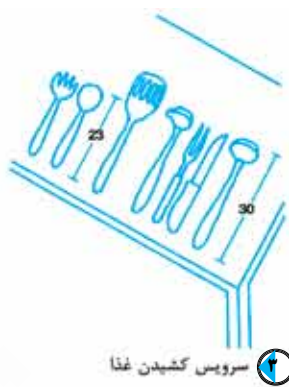
آشپزخانه کوچک و دارای تهویه داخلی



نمای کلی



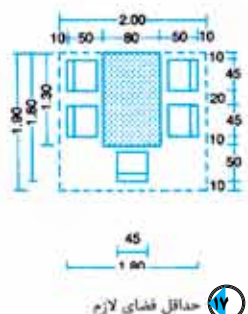
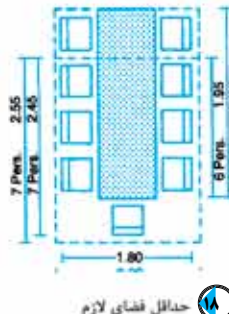
نمای آشپزخانه یک پهلو



تعداد افرادی که برای خوردن غذا آمده اند	عرض	ارتفاع	فضای مورد نیاز
چهار نفر		≥ 130	2.6
پنج نفر		≥ 180	3.8
شش نفر	≥ 180	≥ 195	3.9
هفت نفر		≥ 245	5.1
هشت نفر		≥ 280	5.2

عرض صندلی = تعداد افراد
۲۲/۲۲

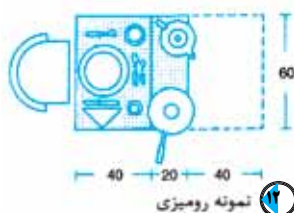
مثلاً برای ۱۰-۱۲۰ عرض صندلی و شش نفر = $\frac{120 \times 10}{12} = 100$ متر مربع
حداقل نیازمندی های مکان = $1A + 1V$



۱ فضای ناهارخوری

داشتن جایی در آشپزخانه برای خوردن صبحانه، غذای مختصر و غیره، و استفاده از اتاق ناهار خوری تنها برای غذای اصلی، اغلب مطلوب به نظر می رسد. می توان با داشتن یک میز تاشو - به ارتفاع ۷۵-۷۰ سانتی متر که از زیر پایه هایش بیرون می آید - این امکان را فراهم نمود $\leftarrow$ ۴. در طرف راست و چپ میز باید حداقل ۸۰ سانتی متر فضای حرکت وجود داشته باشد. اگر فضای کافی فراهم باشد می توان از یک میز ثابت در کنار دیوار ساده، استفاده نمود $\leftarrow$ ۵. گزینه دیگر می تواند یک میز صبحانه باریک و متصل به میز آشپزخانه باشد $\leftarrow$ ۶. این میز در مقایسه با میز ثابت فضای کمتری اشغال می کند حتی اگر عرض سطح میز ۴۰ سانتی متر باشد به خاطر ارتفاعش به چارپایه های خاصی نیاز است. فضای مخصوص ناهارخوری با توجه به طرحش، به جای بیشتری نیاز دارد اما می تواند نیاز به یک اتاق ناهار خوری دیگر را نیز رفع کند $\leftarrow$ ۷+۸. میز و صندلی کنج، فضای بسیار بسیار کمی اشغال می کنند $\leftarrow$ ۸.

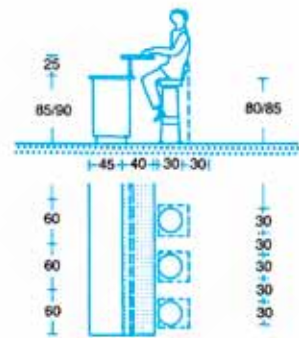
در مراسم های خاص، گشودن درهای عریض یا تاشو برای بزرگ کردن اتاق ناهار خوری می تواند بافایده باشد $\leftarrow$ ۱۵ + ۱۱. برای اینکه جای غذا خوردن یک نفر راحت باشد به فضای ۴۰ x ۶۰ سانتی متر نیاز است. برای غذا و ظروف در وسط میز به یک بخش ۲۰ سانتی متری نیاز است $\leftarrow$ ۱. نور نباید چشم را بزند: فاصله مطلوب از پایین چراغ تا بالای میز حدود ۶۰ سانتی متر است $\leftarrow$ ۱. جای مناسب اتاق ناهارخوری در ۱۴-۱۶ نشان داده شده است.



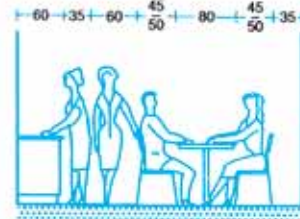
۱۱ نمونه رومیزی



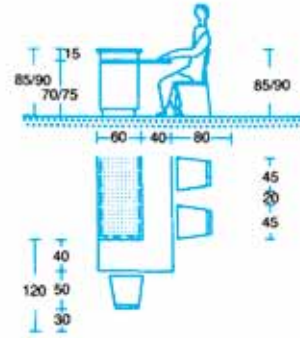
۱۲ برای باز کردن درها و کشوهای کابینت ها جای کافی بگذارید



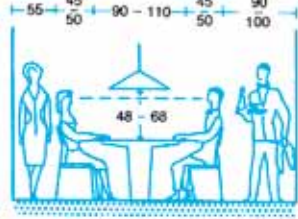
۱۳ میز صبحانه



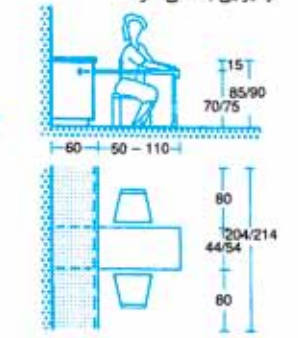
۱۴ بین میز ناهارخوری و میز کناری جای کافی برای راه رفتن بگذارید



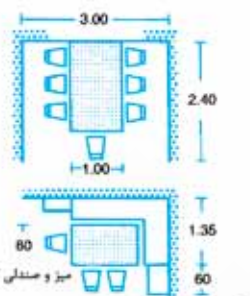
۱۵ میز دیواری



۱۶ حداقل فاصله میز تا دیوار به چگونگی آوردن غذا برای پذیرایی بستگی دارد



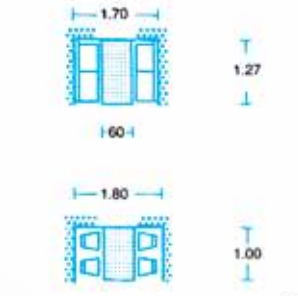
۱۷ میز تاشو



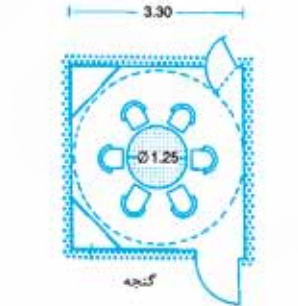
۱۸ از دسترسی آسان به صندلی های عقب در جایی که بیش از پنج نفر غذا می خورند اطمینان یابید



۱۹ چیدمان صندلی ها با آسوده ترین حالت در اتاق ناهارخوری برای ۱۲ نفر



۲۰ کمترین فضا برای میزهای ناهارخوری



۲۱ حداقل اندازه میز گرد برای شش نفر



۲۲ نقشه اتاق ناهارخوری



۲۳ نقشه اتاق ناهارخوری بین آشپزخانه و اتاق نشیمن (مکان آسوده برای غذاخوردن)



۲۴ نقشه اتاق ناهارخوری



۲۵ خانه ها و ساختمان های مسکونی

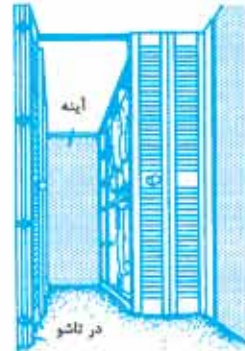
۱۵ اتاق ناهارخوری و اتاق نشیمن: $\leftarrow$ ۱۵ درهای تاشو با گشوده شدن موجب یکی شدن اتاق نشیمن و ناهارخوری می شوند.

❶ اتاق خواب

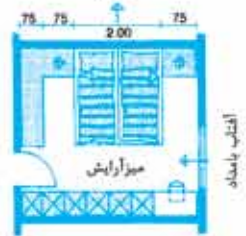
برای اینکه هنگام خوابیدن جای راحت و مناسبی داشته باشیم طول تخت باید ۲۵۰ میلی متر بیشتر از قد فرد باشد. با توجه به قد متوسط، دامنه استاندارد اندازه تخت می تواند بدین شرح باشد: ۱۹۰۰×۱۹۰۰ میلی متر، ۱۰۰۰×۲۰۰۰ میلی متر، ۱۶۰۰×۲۰۰۰ میلی متر و ۲۰۰۰×۲۰۰۰ میلی متر. در اطراف تخت، در اتاق خواب باید حداقل ۶۰۰ میلی متر و ترجیحاً ۷۵۰ میلی متر جای خالی باشد. ۱. آسان بودن مرتب کردن تخت اهمیت دارد و همچنین اگر در کنار تخت، گنجه ای به موازات تخت قرار داشته باشد حتی در هنگام باز بودن درهای گنجه باید فضای کافی برای حرکت وجود داشته باشد.

در کنار تختهای دونفره، در سمت راست و چپ، باید یک گنجه کوچک کناری وجود داشته باشد و وجود یک میز، که بتوان روی آن چراغی برای مطالعه قرار داد، نیز می تواند مفید باشد. ۲. علاوه بر لامپ های اتاق باید چراغ های دیگر هم در اتاق وجود داشته باشد.

برای هر نفر طول گنجه باید حدود ۱ متر باشد. اگر اتاق خواب، جای کافی نداشته باشد می توان از فضای راهرو استفاده کرد. ۱۰. در هر اتاق خواب حداقل یک آینه قدی باید وجود داشته باشد: کمدهایی که آینه دارند بهترند.



❷ گنجه های دارای درهای تاشو و بسیار بزرگ که می توان در آنها قدم گذاشت



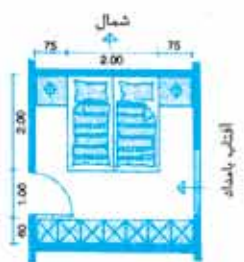
❸ اتاق خواب دارای فضای کافی برای میز آرایش و گنجه های کناری



❹ اتاق خواب بزرگ و دارای راهروی رختکن



❺ جای نگهداری اشیاء، میز کنار تخت



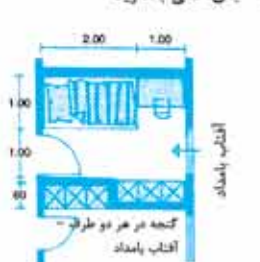
❻ طرح اتاق خواب استاندارد



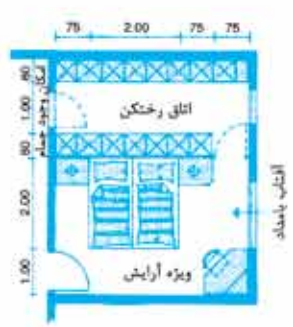
❼ اتاق خواب دارای اتاق رختکن



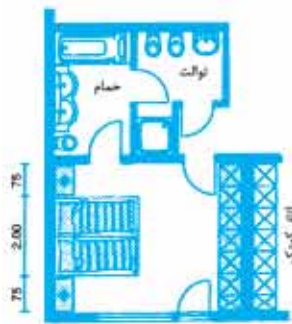
❼ در اطراف تخت ها ۷۵۰ mm جای خالی بگذارید



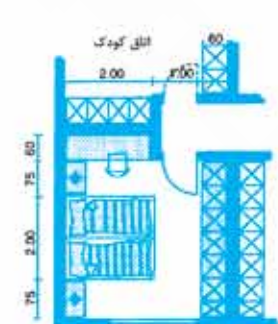
❼ اتاق خواب کوچک برای کودکان



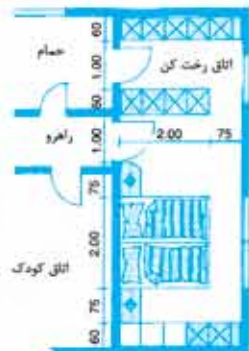
❼ اتاق خواب دارای اتاق رختکن



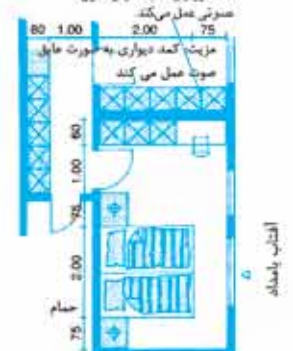
❼ اتاق خواب دارای حمام / توالت



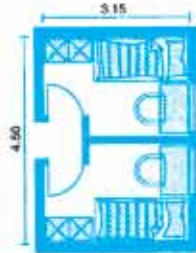
❼ اتاق خواب در مجاورت اتاق کودک



❼ اتاق خواب دارای اتاق رختکن، و دارای حمام در مجاورت



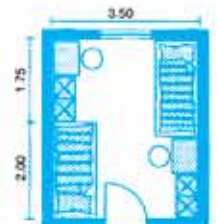
❼ اتاق خواب دارای راهروی گنجه دار



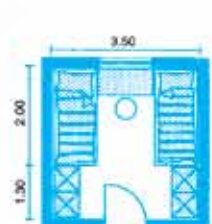
❼ جدایی پذیری ۱۶



❼ اتاق خواب دو تخته



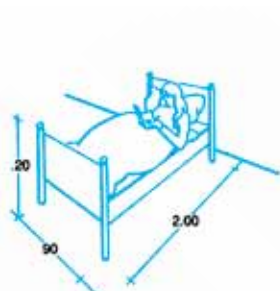
❼ ۱۴



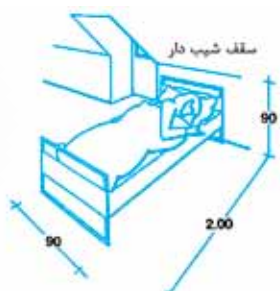
❼ اتاق خواب دو تخته برای کودکان و مهمان



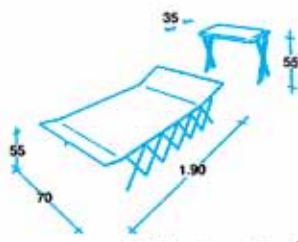
خانه ها و ساختمان های مسکونی



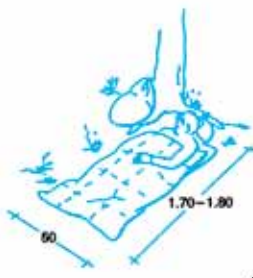
تخت دارای تشک پر برای سالمندان



تخت کوتاه ساخته شده از لوله های فولادی



تخت برزنی: اگر تا شود به صورت چهارپایه در می آید



کپس خواب



تخت کاناپه: تشک را به جلو بکشید



تخت کاناپه: تخت در پشت تکیه گاه است



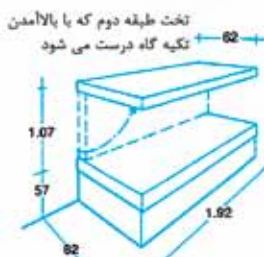
تخت کاناپه: تخت در گوشه های زیر تشک است



انواع تخت



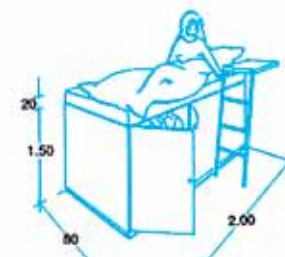
خانه ها و ساختمان های مسکونی



تخت خواب واگن برای قطار و اتومبیل های کاروانی



تخت خواب واگن های قطار، خانه های بیلاقی و غیره

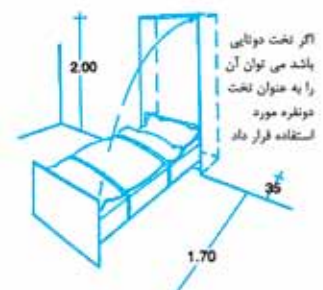


تخت روی گنجه برای اتاق های کوچک، کابین کشتی و غیره

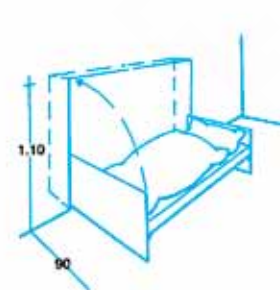


تخت روی گنجه بیرون کشیدن پائل/روکش

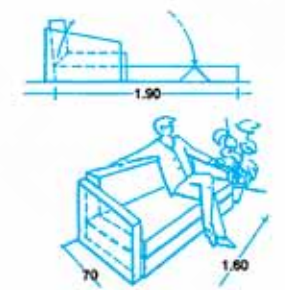
تخت خواب و وسایل تخت دار



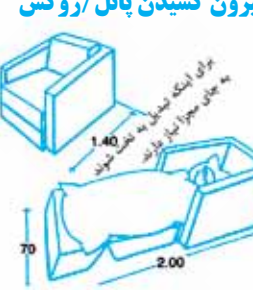
تخت تا شو و دارای لولا در بالا



تخت تا شو و دارای لولای کنار



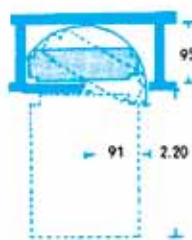
تخت کاناپه (تا شو)



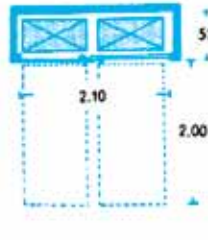
تخت/صندلی تا شو

بیرون کشیدن پائل/روکش

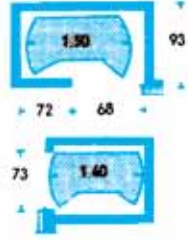
تخت طبقه دوم که با بالا آمدن تکیه گاه درست می شود



تخت های تا شو لولادار/تاب خور



تخت ها در جلوی در گنجه باز می شوند



گنجه دیواری برای تخت تا شو



تخت تا شوی روی چرخ



۱ در وسط اتاق



۲ یا فاصله از دیوار

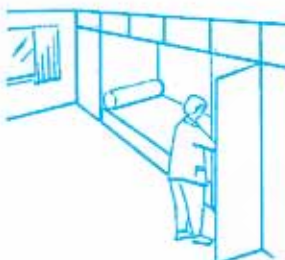


۳ بالای تخت در کنار دیوار

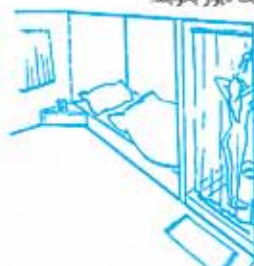


۴ در کنار دیوار کناری

افرادی که اعتماد به نفس دارند هرجا بخوابند راضی هستند اما افرادی که اضطراب دارند ترجیح می دهند نزدیک دیوار بخوابند:



۵ در تورفتگی کمد



۶ در تورفتگی دیوار



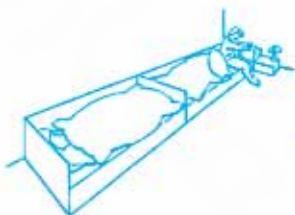
۷ در انتهای اتاق



۸ در کنج اتاق

خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی

یک فضای آرامش دهنده، علاوه بر تزئینات و مبلمان اتاق، به جهت تخت (بهتر است سر به طرف شمال باشد)، موقعیت نسبت به نور (امکان نگاه کردن از پنجره) و در (نگاه کردن به سمت درب) نیز بستگی دارد. اگر در جایی بیش از یک تخت وجود داشته باشد موقعیت تختها نسبت به یکدیگر اهمیت پیدا می کند:



۹ میهمانان



۱۰ برادران



۱۱ خواهران



۱۲ دوستان

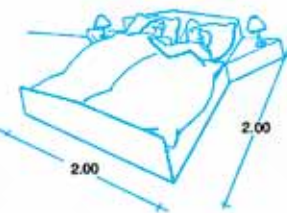
در صورتی که دوستان، خواهران، برادران، یا میهمانان در یک اتاق می خوابند، ممکن است جهت متفاوت تختها مطلوب باشد:



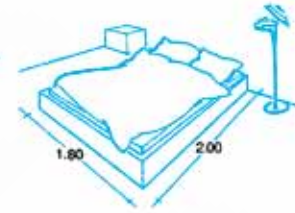
۱۳ قرار گرفتن تخت ها روی هم



۱۴ دو تخت، کنار هم



۱۵ تخت دونفره، دو تشک

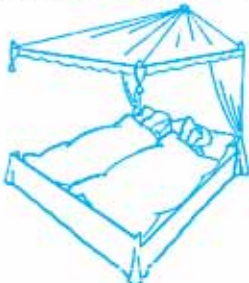


۱۶ تخت دونفره، یک تشک

قرار گرفتن تخت های دونفره (و تختهای یک نفره ای که در کنار هم و یا روی هم قرار می گیرند) بیشتر تحت تأثیر سلیقه افراد قرار می گیرد تا فضا. امروزه تخت های مجزا برای زوج ها رایج شده اند حال آنکه در گذشته تختهای دونفره مرسوم بودند:



۱۷ اطراف تزئین شده تخت



۱۸ تخت خیمه ای



۱۹ تخت دارای چهار تیرک پرده دار



۲۰ تخت محصور

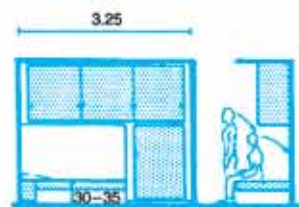
نمونه آخر مثل یک قصر شکل میگیرد و هنگام کشیدن پرده ها با یک چراغ سقفی مخصوص روشن می شود. این چهار مثال آخر نشان می دهند که چگونه اتاق و تزئینات مبلمان آن به شدت تحت تأثیر فرهنگ آن مکان قرار دارند.

۱ اتاق خواب

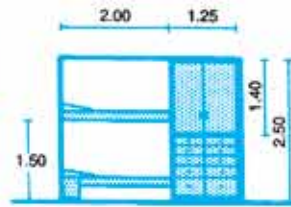
۱ تورفتگی دیوار مخصوص تخت و کمد لباس

گنجه ها و کمد های دیواری برای افرادی که مالک خانه هستند مفید می باشند، اما برای مستأجرین، کمد های ایستاده بهترند. در خانه های کوچک باید از هر جای خالی استفاده کرد و با استفاده خلاقانه از گنجه های دیواری می توان نیاز خود را برطرف کرد. کمد های دیواری و یا اتاقک های نگهداری لوازم برای دیوار های میان اتاق خوابها بسیار مناسب هستند.

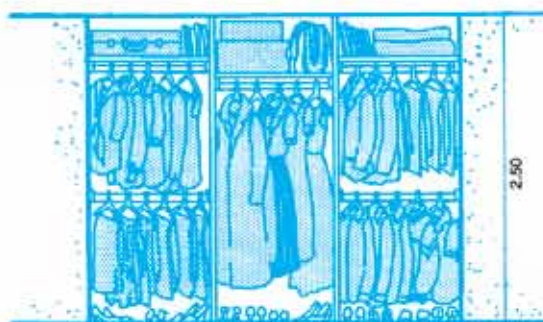
باید دقت کرد تا رطوبت به گنجه هایی که در دیوار های بیرون از اتاق قرار دارند، نرسد. با ایجاد عایق و تهویه مناسب می توان جلوی رطوبت را گرفت. در اتاقک های نگهداری لوازم نیز تهویه لازم است ← ۱۴.



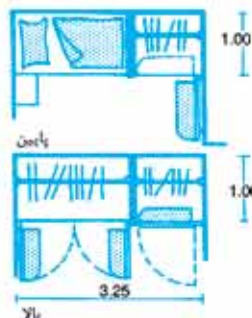
۱ تورفتگی دارای تخت یک نفره و گنجه در بالای سر ← ۴



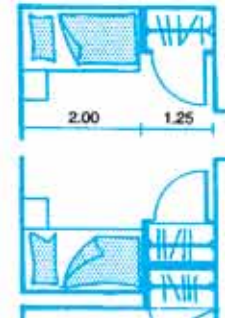
۲ تورفتگی دارای تخت دو طبقه ← ۳



۳ چیدمان درست کمد: استفاده بهینه از فضا



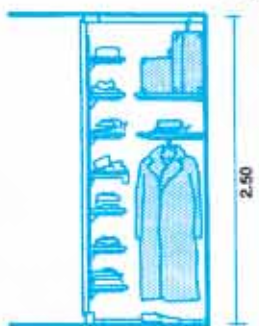
۴ تورفتگی دوتایی (قفسه ها روی درها)



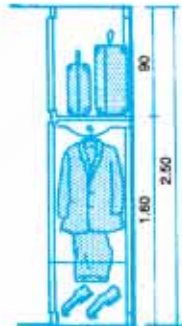
۵ تورفتگی تخت در کنار گنجه های دیواری



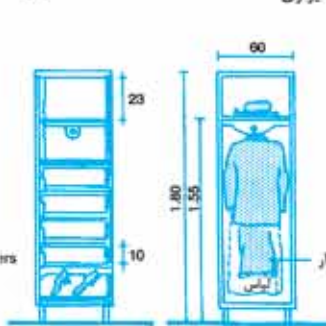
۶ نما از بیرون ← ۱۴



۷ نما از بیرون ← ۱۳

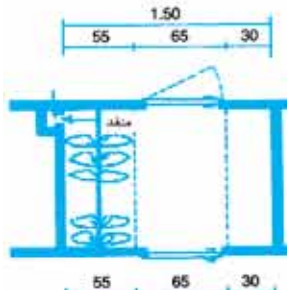


۸ مقطع ← ۷

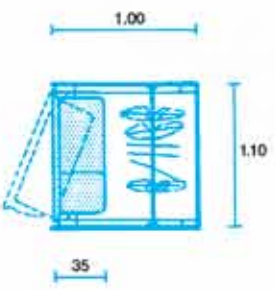


۹ مقطع کشوها ← ۶

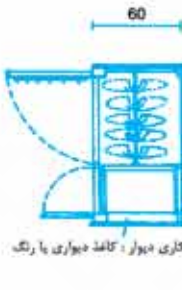
۱۰ مقطع ← ۵



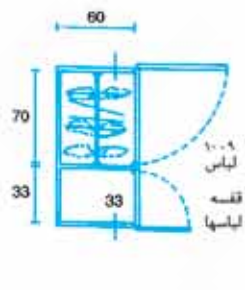
۱۱ اتاقک نگهداری لوازم مابین اتاق خوابها



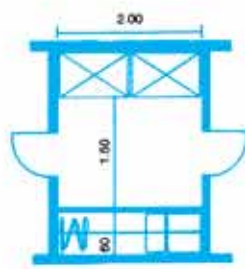
۱۲ کمد دیواری دو لنگه



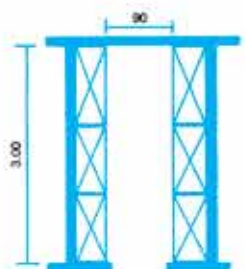
۱۳ کمد دیواری



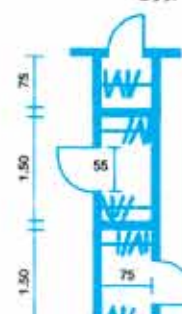
۱۴ کمد معمولی لباس



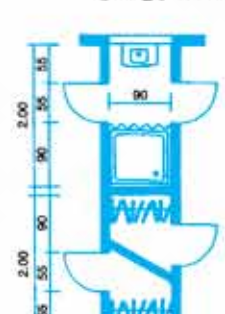
۱۵ اتاقک نگهداری لوازم دارای جا برای عوض کردن لباس



۱۶ اتاقک نگهداری لوازم دارای گنجه در دو طرف



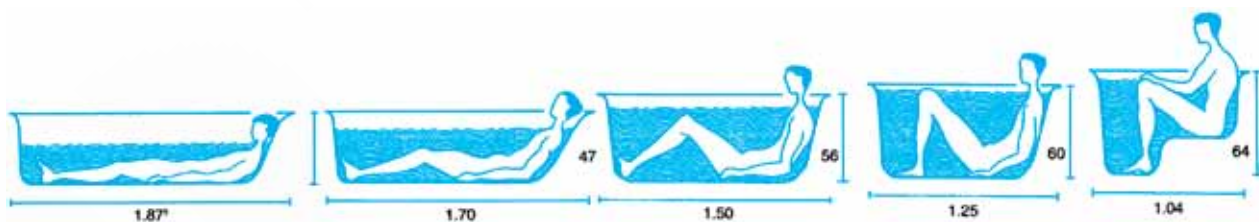
۱۷ گنجه ای که می توان از چند طرف به آن دسترسی داشت



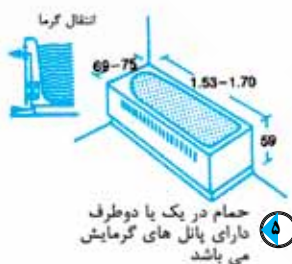
۱۸ فضای گنجه و دوش بین دو اتاق خواب کودک



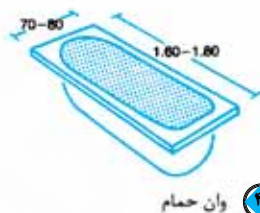
خانه ها و ساختمان های مسکونی



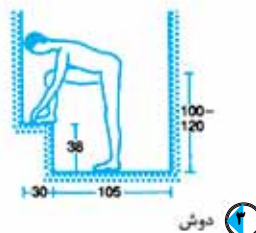
آب وان های کوچکتر باید عمیق تر باشد



حمام در یک یا دو طرف دارای پائل های گرمایش می باشد



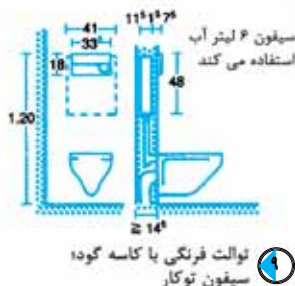
وان حمام



دوش



حمام کردن و نشستن



توالت فرنگی یا کاسه گود: سیفون توکار



توالت کف (مدل فرانسوی)



توالت فرنگی متصل به دیوار و دارای کاسه گود و مخزن آب



توالت فرنگی متصل به دیوار



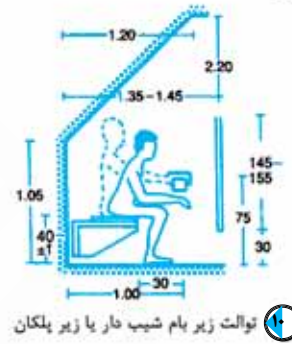
فضای خالی توصیه شده



حداقل فاصله بین وان و دیوار



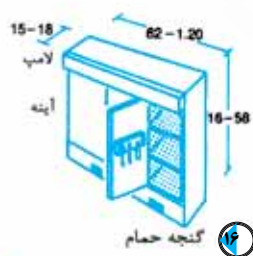
حداقل فضای خالی تا دیوار برای نشستن



توالت زیر بام شیب دار یا زیر پلکان



گنجه قفل دار دارو



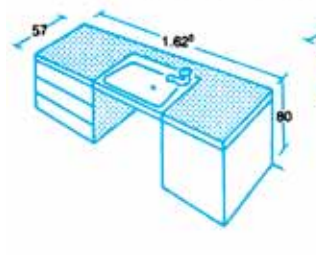
گنجه حمام



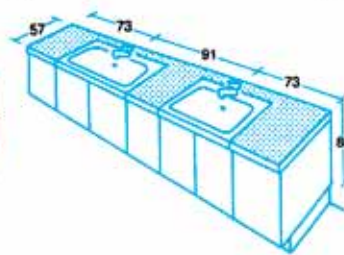
آب گرم کن گازی: به لوله آب گرم نیاز دارد



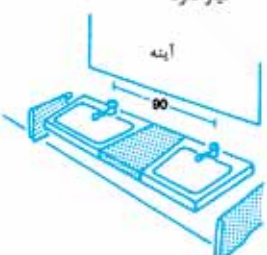
مخزن آب گرم زیر لگن شستشو



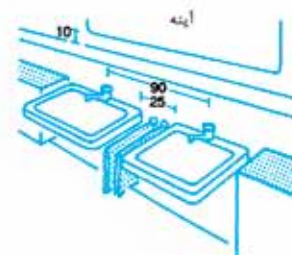
دستشویی تکی



دستشویی دوقلو، گنجه در زیر



لگن دوقلو شستشو



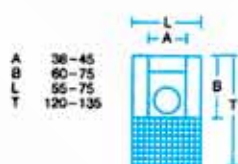
دو لگن شستشو، نرده حوله وسط



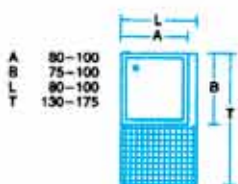
خانه ها و ساختمان های مسکونی



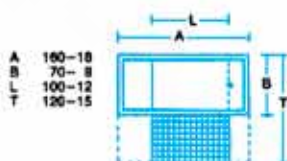
خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی



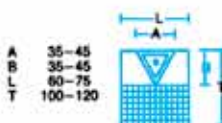
۱- به خاطر رعایت اصول بهداشتی و سهولت تمیز کردن ترجیح داده می شود که کابینت دیواری در حمام نصب شود. سیفون پرفشار توالت موجب کاهش بوی نامطبوع می شود.



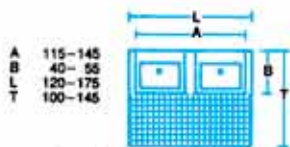
۲- ممکن است از حمام - برخلاف دوش های کوچک - برای سلامتی (مثلاً) استراحت دادن به ماهیچه ها و همچنین شستشو استفاده نمود.



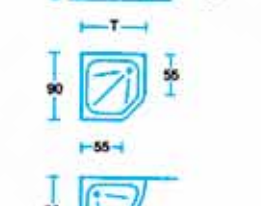
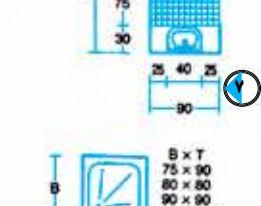
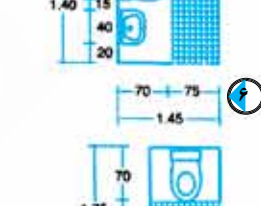
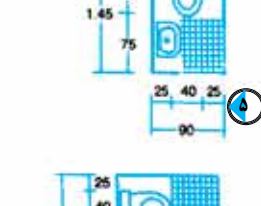
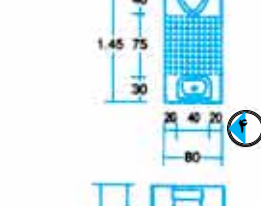
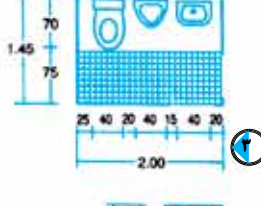
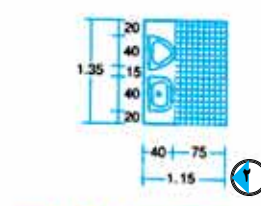
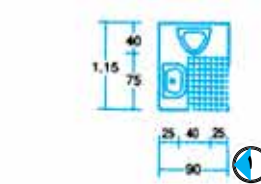
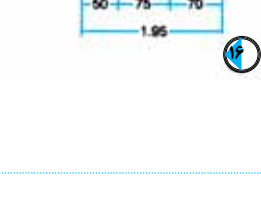
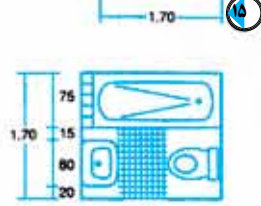
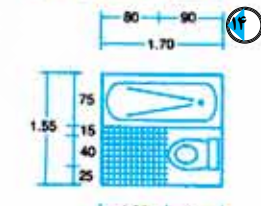
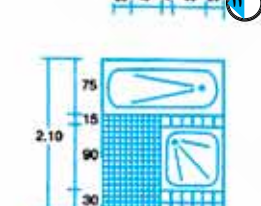
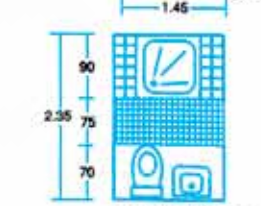
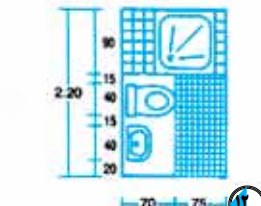
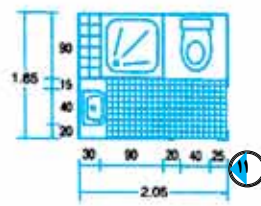
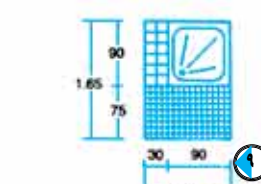
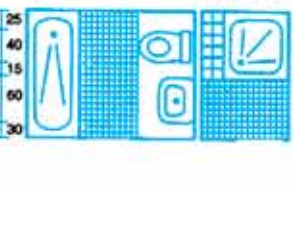
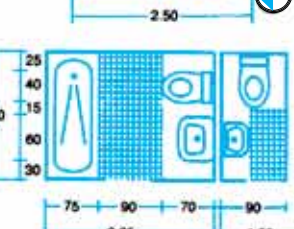
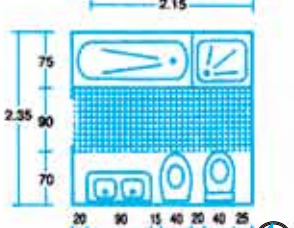
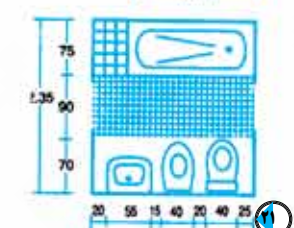
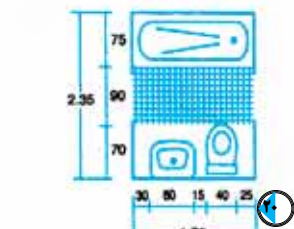
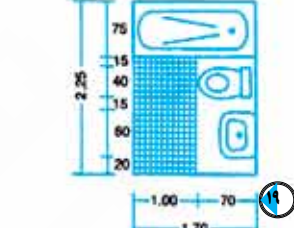
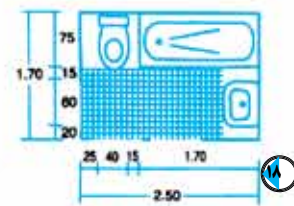
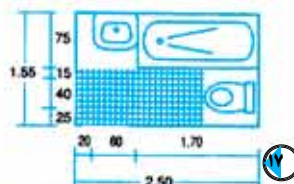
۳- وان حمام معمولاً به صورت توکار نصب می شود و ممکن است در داخل آن بخش های انتقال گرما وجود داشته باشد.



۴- در خانه های امروزی اغلب ، توالت در داخل قرار دارد - ۴-۱.



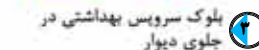
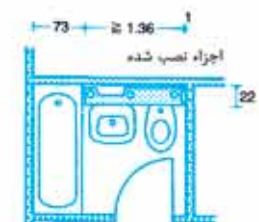
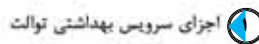
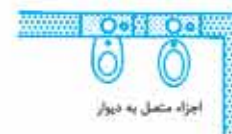
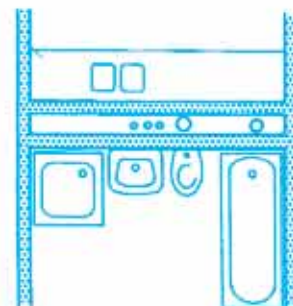
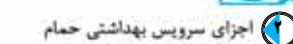
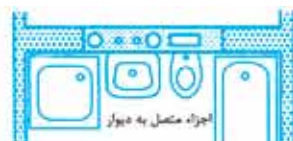
۵- اندازه لگن دستشویی باید مناسب باشد و در کنار این لگن ها باید سطوح صاف فراخ وجود داشته باشد. لوازم دیواری شستشو جای کمی می گیرند و تمیز کردن آنها آسان است. توجه داشته باشید که هنگام استفاده از لگن های شستشویی عریضی و دوقولو به عرض ۱/۲۰ متر ، دستها به آسانی نمی توانند حرکت کنند؛ بهتر است که دو لگن مجزا وجود داشته باشد و نرده حوله در میان آنها و گنجینه نگهداری لوازم در طرفین آنها باشد صفحه ۲۶۲ - ۱۸.



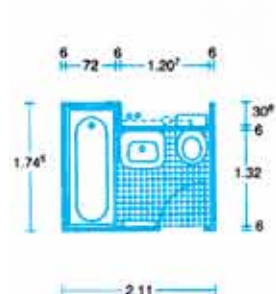
۱ حمام اتاقک

تأسیسات قدیمی مکانهای مرطوب معمولاً بسیار پرهزینه هستند و نصب آنها زمان گیر است. از آنجایی که لوازم مورد نیاز کاملاً استاندارد شده اند استفاده از بخش های پیش ساخته مطلوب است مخصوصاً برای پروژه های ساخت ساختمانهای هم ردیف و مخصوص چند خانواده، خانه های ویلایی، آپارتمان ها، تسهیلات هتل ها و مرمت ساختمان های قدیمی. لوازم بهداشتی ($\leftarrow 3-1$)، همچنین دیوارهای انبار یا اتاقک های مجهز ($\leftarrow 13-4$) دارای لوله کشی پیش ساخته و همچنین گنجه های لوازم کمکی، می توانند پیش ساخته باشند. اتاقک های فشرده پیش ساخته ابعاد ثابتی دارند.

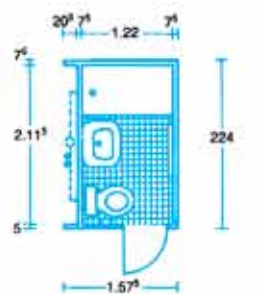
اتاقک های پیش ساخته بیشتر دارای ساختاری جمع و جور، قاب چوبی و پانل های نئوپان یا فیبر-سیمان می باشند. برای اینکه این اتاقک ها با گنجه ها و لوازم کمکی جور باشند، آلومینیوم، فولاد ضد زنگ قالبی یا پلاستیک های محکم فیبر-شیشه ای در ساخت آنها به کار رفته است.



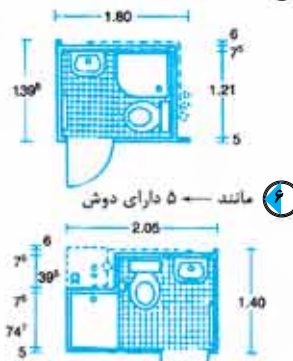
خانه ها و ساختمان های مسکونی



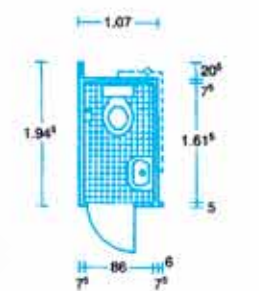
اتاقک حمام



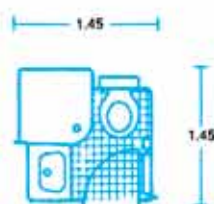
فضای بزرگتر توالت، دارای دوش



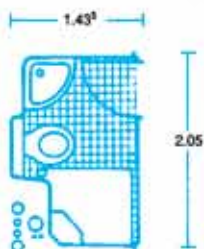
مانند ۵ دارای دوش



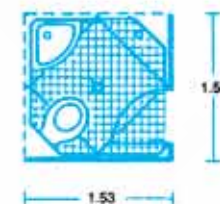
اتاقک فشرده توالت دارای گنجه



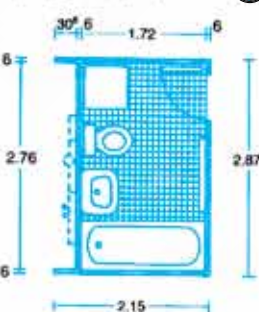
اتاقک جمع و جور دارای دوش



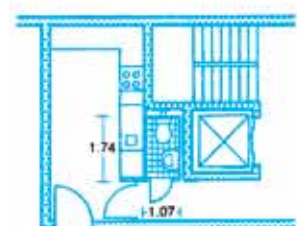
مانند ۱۱ دارای دوش در یک طرف



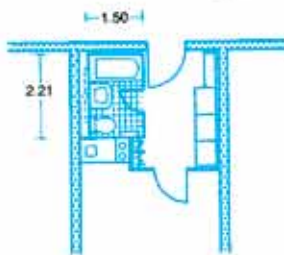
اتاقک جمع و جور توالت



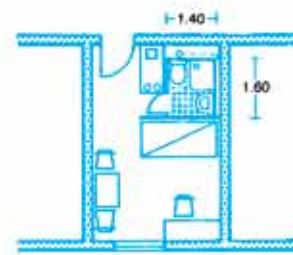
اتاقک حمام، ماشین لباسشویی



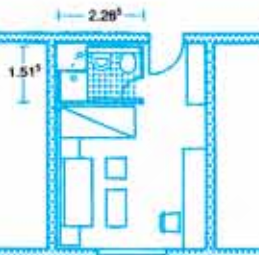
اتاقک توالت، مدل توالت بیمارستان



حمام پیش ساخته کنار دیوار انبار آشپزخانه



اتاقک دوش در آپارتمان های بسیار کوچک

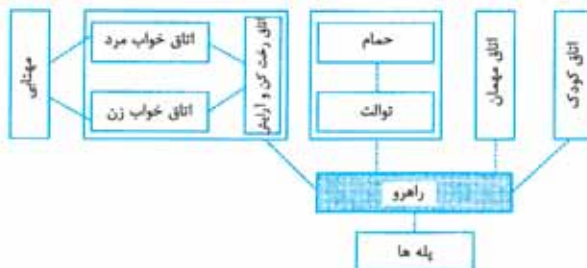


اتاقک دارای دوش، مدل دوش هتل

❶ حمام

❶ موقعیت

بهترین جا برای حمام در مجاورت اتاق خواب است (و در مجاورت توالیت در صورتیکه در داخل حمام، توالیت وجود نداشته باشد). اگر چه دوش ها جمع و جور هستند و بیشتر، جوانان ترجیح می دهند از آنها استفاده کنند اما حمام ها برای سالمندان مناسب ترند. اگر خانه انباری ندارد و آشپزخانه اش کوچک است در حمام می توان جایی برای ماشین لباسشویی و سبد های لباس فراهم نمود.



❶ فاصله و ارتباط بخش های خانه با حمام

فضای کف		بخش ها / لوازم حمام
عمق (cm)	عرض (cm)	
> 55	> 60	لگن های دستشویی و کاسه توالیت توکار
> 55	> 120	۱ لگن دستشویی یک بخش توکار
> 60	> 70	۲ لگن دوفلوی دستشویی، توکار
> 60	> 140	۳ لگن دستشویی و کابینت در زیر آن
> 40	> 50	۴ لگن دوفلوی شستشو و کابینت در زیر آن
60	40	۵ لگن شستویی دست و صورت
		۶ کاسه توالیت (ایستاده یا دیواری)
> 75	> 170	۷ وان / وان صاف شستشو
> 80*	> 80	۸ وان صاف دوش
75	40	توالیت و کاسه توالیت
60	40	۹ توالیت دارای مخزن آب دیواری و یا پرفشار
40	40	۱۰ توالیت دارای مخزن آب توکار
		۱۱ کاسه توالیت
60	40 to 60	لوازم شستشو
60	60	۱۲ ماشین لباسشویی
		۱۳ خشک کن لباس
40	طبق ساخت	وسایل حمام
		۱۴ گنجه های پایین، گنجه های بالا، گنجه های دیواری

* برای وان صاف دوش که $W = 90$ ، می تواند ۷۵ سانتی متر نیز باشد

❶ فضای لازم برای وسایل حمام و توالیت



❶ حمام ساخته شده در آشپزخانه



❶ حمام بین اتاق خوابها، درب توالیت از راهرو



❶ حمام در پاگرد میان اتاق خواب ها



❶ درهای گردان (تاب خور) به حمام و توالیت از اتاق خواب والدین

زمان تقریبی	دمای آب	مصرف آب	مصرف آب برای
2	37	5	شستشو:
2	37	5	دستها
3		0.5	صورت
4	37	25	دندان
15	38	40	پا / پا تا زانو
10	38	20	گل بدن
5	40	30	شستشوی مو
			شستن کودک
			حمام کردن:
15	40	140-160	حمام کامل
8	40	40	اندازه حمام
6	40	40-75	اندازه دوش
4	37	1	نظافت کلی: اصلاح

❶ نیاز به آب گرم: دما و زمان مصرف برای آب گرم کن های خانگی



❶ حمام بین اتاق خواب ها



❶ درب حمام در راهرو و اتاق خواب



❶ حمام و دوش های جداگانه



❶ در اتاق خوابها و حمام را می توان با درهای تاب خور (گردان) بست



خانه ها و ساختمان های مسکونی

حمام

موقعیت

حمام هایی که دارای توالت می باشند در زمره مکانهای مجهزی به شمار می روند که همه لوازم مورد نیاز برای رفع نیازهای بهداشتی ساکنین را دارند. به هر حال نقشه باید شامل دو مکان مجزا و دارای قفل و کلید برای حمام و توالت باشد و این امر برای خانه هایی که بیش از پنج نفر در آن زندگی می کنند ضروری است. حمام توالت دار می تواند در جایی باشد که از اتاق خواب بتوان به آن دسترسی داشت و توالت دیگر خانه را می توان در راهرو ساخت $2 + 10$.

یک وان حمام یا دوش به علاوه لگن دستشویی در حمام نصب می شوند و سیفون توالت و کاسه توالت در توالت نصب می شوند. برای هزینه کمتر و به دلائل فنی، حمام، توالت و آشپزخانه باید طوری قرار گرفته باشند که بتوانند از مجراهای مشترک فاضلاب استفاده کنند $3 + 4$ ، $7 - 10$. در خانه های چند طبقه قرار گرفتن دیوارهای گنجه دار در حمام و توالت به صورت مستقیم بر روی یکدیگر موجب می شود هزینه نصب و تأمین عایق صوتی ضروری، تا حد ممکن پایین نگه داشته شوند. به هر حال، حمام های همجوار در دو آپارتمان مجزا نباید به یک لوله آب و یا سیستم فاضلاب مشترک وصل باشند.

جهت حمام و توالت باید رو به شمال باشد و تهویه و روشنایی آن باید طبیعی باشد. برای فضاهای داخلی حداقل چهار بار تهویه هوا، در هر ساعت، لازم است. دمای 22 الی 24 درجه سانتی گراد برای حمام مطلوب است. دمای 20 درجه سانتی گراد برای توالت درون خانه مناسب است. این دما بیشتر از دمای توالت ادارات (که دمای آنجا معمولاً 15 الی 17 درجه سانتی گراد می باشد) است.

حمام ها به طرز خاصی مستعد رطوبت می باشند بنابراین باید سیل بندی مناسبی داشته باشند. به خاطر رطوبت زیاد هوا و میعان، تمیز کردن سطوح باید آسان باشد و پوشش سطح دیوارها و سقف باید در این شرایط دوام بیاورند. از کف پوش های ضد لغزیدن در حمام استفاده کنید.

برای وسایل برقی در کنار آینه حداقل باید یک پریز برق در ارتفاع 130 متری نصب شده باشد. فراهم نمودن موارد زیر برای توالت/حمام ضروری است: گنجه حوله ها، وسایل تمیز کردن، دارو و لوازم آرایش (احتمال قفل کردن گنجه وجود داشته باشد)، آینه و لامپ، شیر آب گرم، آب گرم کن کمکی، نرده حوله، دستگیره بالای وان، جای مناسب برای آسان برداشتن دستمال کاغذی، جا مسواکی، جا صابونی و میز روی گنجه ها.



۱ حمام زیر بام و دارای نورگیر
دسترسی به حمام از اتاق خواب و از توالت آدوش



۲ حمام زیر بام و دارای نورگیر
دسترسی به حمام از راهرو



۳ حمام زیر بام و دارای نورگیر
دسترسی به حمام از راهرو



۴ حمام زیر بام و دارای نورگیر
دسترسی به حمام از راهرو



۵ حمام زیر بام و دارای نورگیر
دسترسی به حمام از راهرو



۶ حمام زیر بام و دارای نورگیر
دسترسی به حمام از راهرو



۷ حمام زیر بام و دارای نورگیر
دسترسی به حمام از راهرو



۸ حمام زیر بام و دارای نورگیر
دسترسی به حمام از راهرو



۹ حمام زیر بام و دارای نورگیر
دسترسی به حمام از راهرو



۱۰ حمام زیر بام و دارای نورگیر
دسترسی به حمام از راهرو



۱۱ حمام زیر بام و دارای نورگیر
دسترسی به حمام از راهرو



۱۲ حمام زیر بام و دارای نورگیر
دسترسی به حمام از راهرو

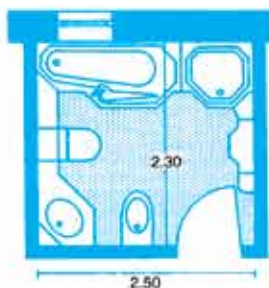


خانه ها و ساختمان های مسکونی

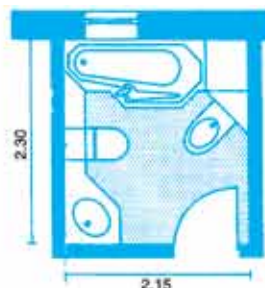
۱ حمام

۲ نمونه نقشه ها

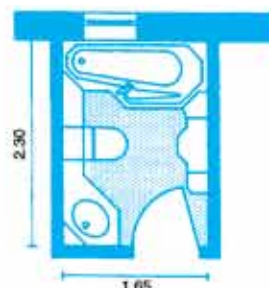
حمام های پلی استری با طراحی خاص (در بالا عریض و در پایین باریک) و دوش ها نسبت به آنچه به نظر می رسد جای کمتری اشغال می کنند ← ۱-۳. در پروژه های نوسازی، استفاده از گوشه های گرد می تواند بافایده باشد ← ۱۹.



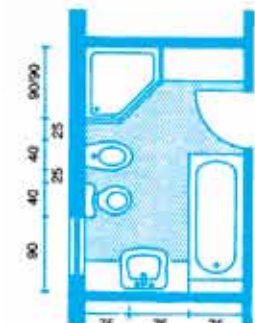
مانند ۱-، اما عرض ۲/۵۰ متر



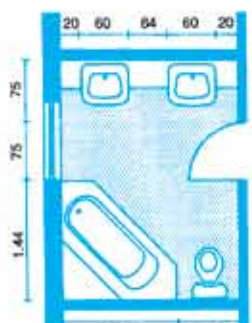
مانند ۱-، اما عرض ۲/۱۵ متر



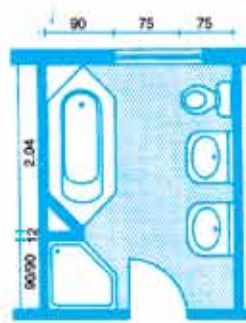
نقشه نمونه: حمام کوچک



دوش و وان در فضای ۷ متر مربعی



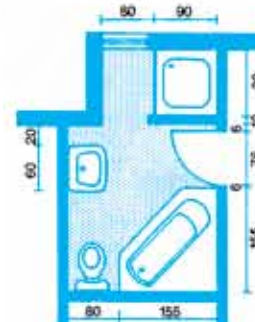
وان در کنج



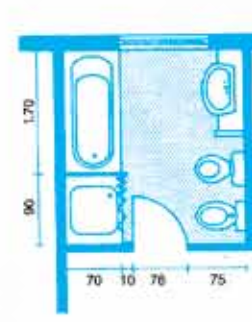
دوش و حمام شش گوشه



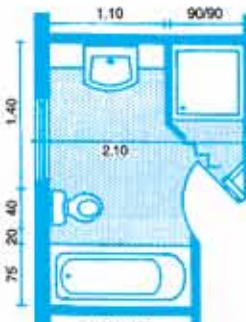
حمام های کوچک دارای وان در کنج



فضای جداگانه دوش



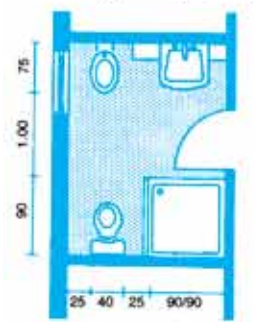
قرار گرفتن بخش های حمام در دو طرف



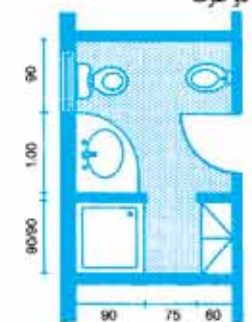
حمام دارای دوش های جداگانه



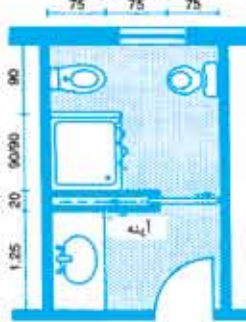
وان در گوشه و دوش



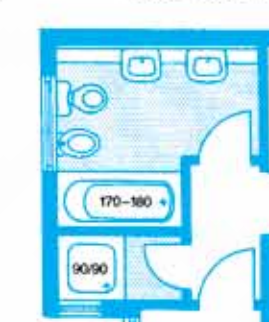
دوش، توالت، کاسه توالت و لگن دستشویی



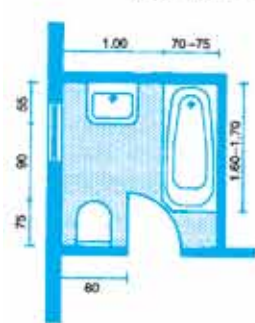
توالت و دوش مجزا



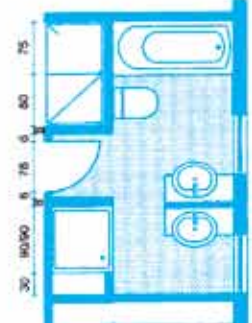
دستشویی مجزا



دوش و حمام جداگانه



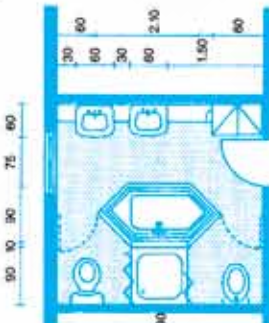
حمام دارای گوشه گرد (برای فضای محدود الزامی است)



حمام و دوش با دستشویی های جداگانه



حمام و دوش جداگانه



حمام جادار



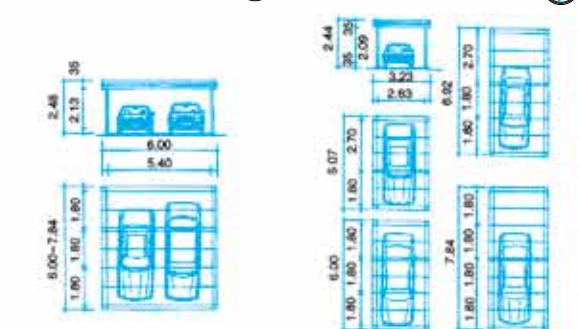
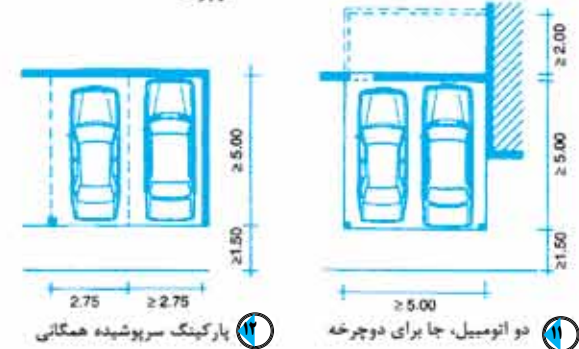
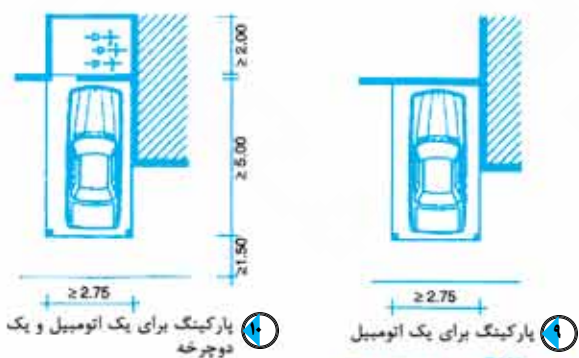
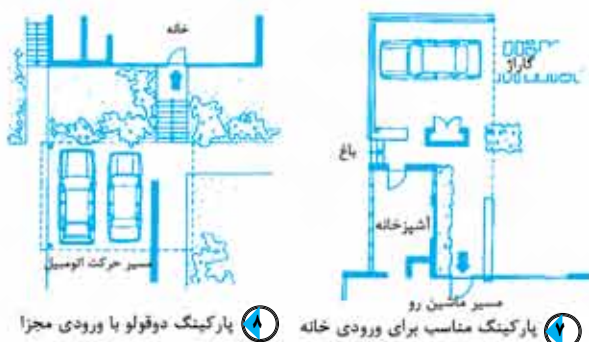
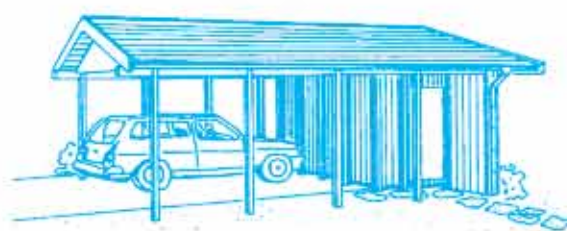
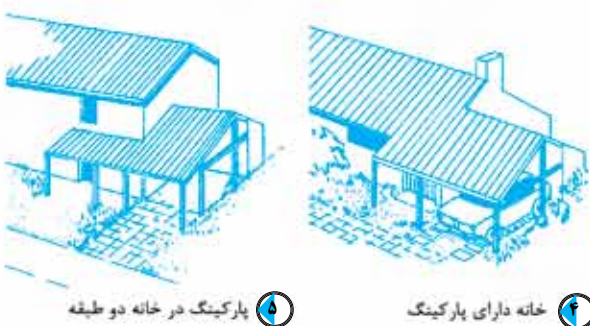
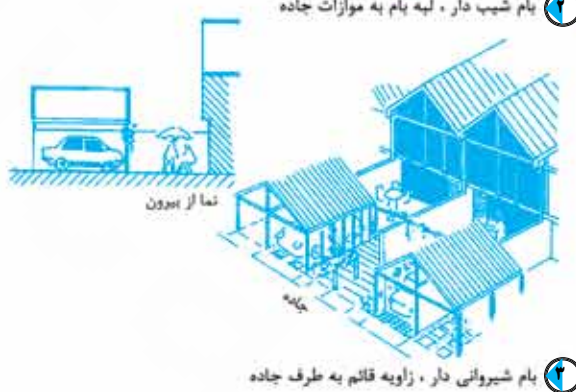
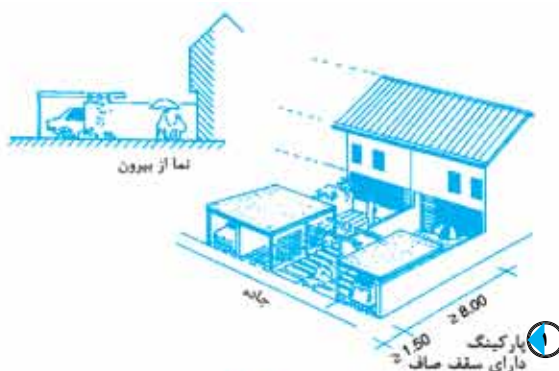
خانه ها و ساختمان های مسکونی

پارکینگ سقف دار

پارکینگ های سرپوشیده (ترجیحاً دارای دیوار محکم در سمت بادگیر) برای محافظت از وسایل نقلیه در برابر هوا، مقرون به صرفه هستند و جای کمی می گیرند. توصیه می شود ترکیبی از پارکینگ سرپوشیده و انباری دارای قفل و کلید (برای دوچرخه و غیره) داشته باشید ← ۶.

پارکینگ به عنوان جعبه ابزار کامل ساختمان تحویل داده می شود و دارای ستون های نگهدارنده، آهن آلات و پیچ و همچنین کانال و ناودانهای عمودی است ← ۱۳-۱۴.

نمونه طرح و شکل خانه هایی که دارای پارکینگ سرپوشیده هستند در ۴-۵ نشان داده شده است.

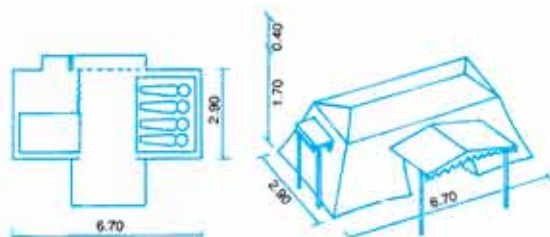


پارکینگهای اختصاصی (اوسمو / گارد) ← ۱۳ پارکینگ دوقلو ← ۱۴



خانه ها و ساختمان های مسکونی

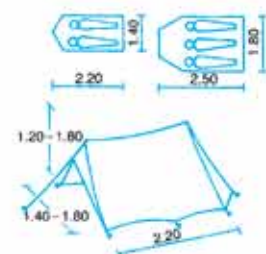
چادر کوچک با یک طاق



چادر بزرگ خانواده دارای دیوارهای جانبی، فضای داخلی چادر، سایبان و پنجره

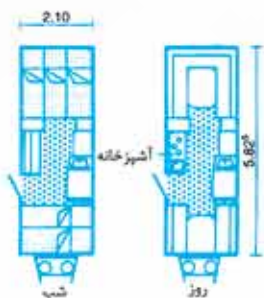


داخل چادر، دو طاق و سایبان

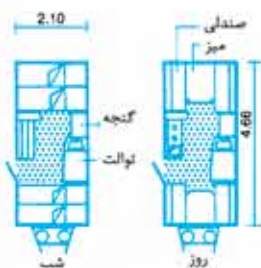


چادر کوچک با یک طاق

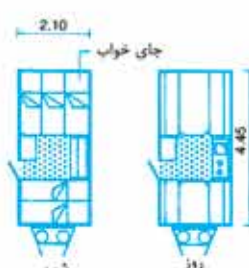
اتومبیل های کاروان دار و کمپ



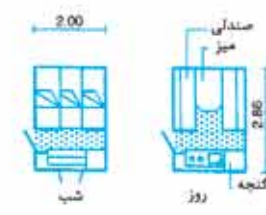
کاروان دارای پنج تخت، توالت و آشپزخانه



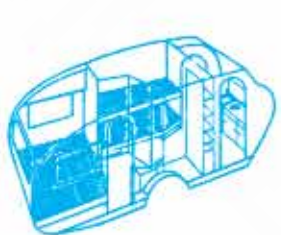
کاروان دارای چهار تخت و توالت



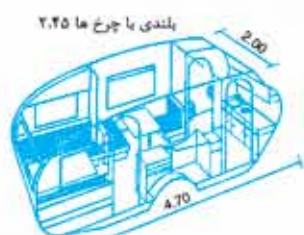
کاروان دارای پنج تخت



اتومبیل کاروان دار، دارای سه تخت و آشپزخانه توکار



مانند ۱۰، دارای جای خواب (برای پنج نفر)



کاروان دارای فضای کافی برای آشپزی و خوردن غذا



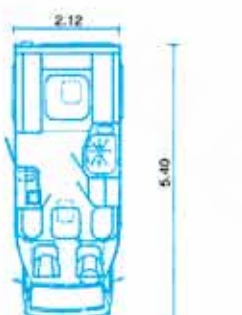
نمای کلی



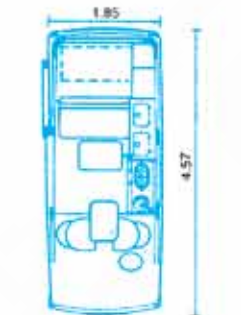
کاروان تا شو اتومبیل



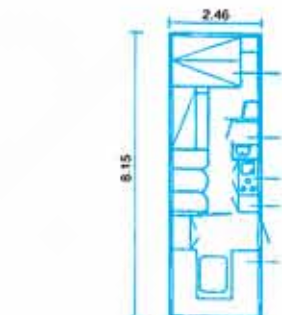
کمپ : لایدینگ ROG۲



کمپ : تیسیچر XL۶۵



کمپ : وستفاليا جوکر ۱ / کلوب جوکر ۱



کاروان های بزرگ متحرک : خواب هشت الی نه ساعت

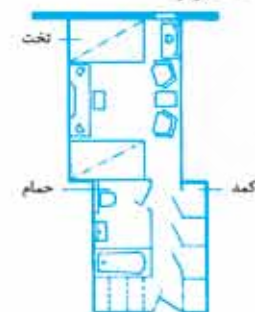
کابین کشی



کابین دوقلو دارای توالت / دوش



دارای یک تخته یک نفره و یک تخت جمع شو، دوش / توالت



دارای تخت دو نفره و حمام / توالت



دارای تخت دو نفره و حمام / توالت



خانه ها و ساختمان های مسکونی

❶ خانه‌های تابستانی / دارای سایبان

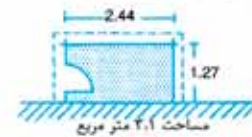
فاکتورهایی که هنگام نقشه کشی برای یک قطعه زمین در نظر می‌گیرید شامل این موارد می‌باشند: جهت باد مخالف، آبهای زیر زمینی، منبع آب آشامیدنی، فاضلاب، موتورخانه، دسترسی به پارکینگ و فضای پارکینگ. در صورت امکان، باید از مواد طبیعی در ساختمان سازی استفاده کنید (سنگ یا چوب). برای امنیت باید از لوازم داخل خانه مراقبت نمود و ورودی‌ها دارای درهای کرکره ای قفل دار باشند که جلوی سرقت از خانه گرفته شود.



❷ خانه کوچک تابستانی



❸ کلبه



❹ خانه تابستانی افزوده شده به ساختمان اصلی



❺ دارای پام جلوا آمده



خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی

❻ کلبه چوبی با اتاقک زیر شیروانی



❼ خانه مخصوص تعطیلات در یونان



❽ خانه مخصوص تعطیلات در بلژیک

معمار: پروف کورسه



❾ خانه چوبی برای تعطیلات آخر هفته مخصوص چهار نفر، ۲۵ متر مربع فضای مسکونی

پیش آمدگی ۵ متر



نما از بیرون



❿ بلندی خانه ۹



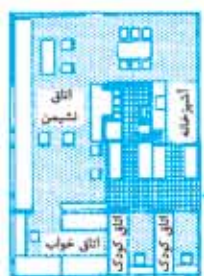
⓫ نمای عرضی ۹



⓬ اتاق زیر شیروانی ۱۱ + ۱۲



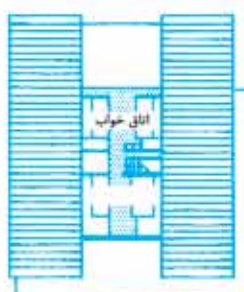
⓭ طبقه هم کف ۱۰



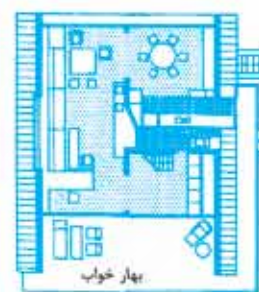
⓮ خانه مخصوص تعطیلات در بورنهم



⓯ خانه مخصوص تعطیلات



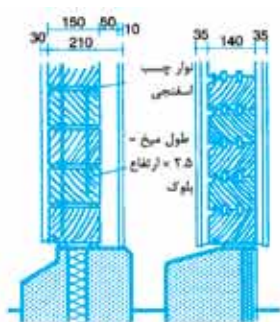
⓰ طبقه بالا ۱۳



⓱ طبقه هم کف خانه مخصوص تعطیلات در تیوزلند

۱ خانه های چوبی

قدیمی ترین شکل خانه های چوبی از الوارهای بریده شده و بلوکهای روی هم قرار گرفته شده ساخته می شدند و اسکلت این خانه ها با اتصالات فاق چوبی گوشه به هم متصل می شدند. امروزه خانه های دارای اسکلت چوبی، رایج ترین شکل هستند (همچنین خانه های دارای اسکلت بالونی و یا نیمه چوبی). فشار عمودی بار از طریق ستونهای عمودی به زمین انتقال داده می شود و این موجب می شود ساختمان مقرون به صرفه باشد و همه نیازهای مربوط به فیزیک ساختمان، کیفیت، ساختار و آسایش برطرف شوند. مهمترین اقدام احتیاطی این است که از پوشش نمای خارجی محافظت شود تا جلوی نفوذ آب به الوارها گرفته شود. طوری پوشش را طراحی کنید که آب باران زود حرکت کند و اگر در جایی آب نفوذ کرد بتوان قطعات را عوض کرد. نقشه پیش آمدگی بام را با اندازه مناسب بکشید



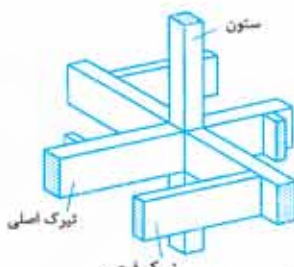
۲ دیوارهای محکم چوبی



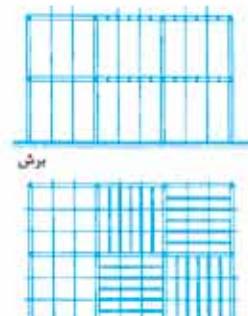
۳ روش ساختمان سازی چوبی و بلوکی



۴ خانه چوبی ۳ + ۲



۵ گروه : ستون پیوسته



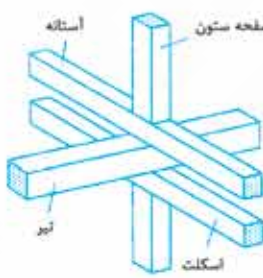
۶ نقشه ، نما از بیرون < ۴ پلان



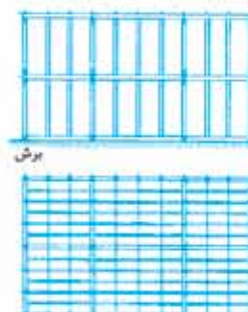
۷ اسکلت چوبی



۸ جلو آوردن طبقات بالاتر



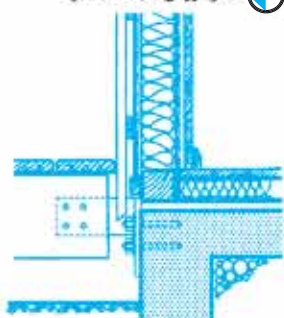
۹ اتصالات در اسکلت نیمه چوبی



۱۰ نمای عرضی / نقشه < ۷ پلان



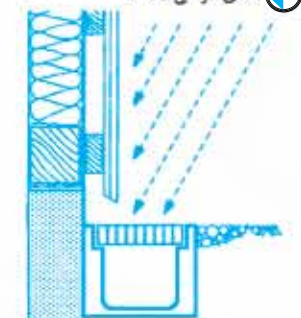
۱۱ اسکلت قابل مشاهده



۱۲ تیرهای قابل تعویض یا ستون های نگهدارنده بهار خواب



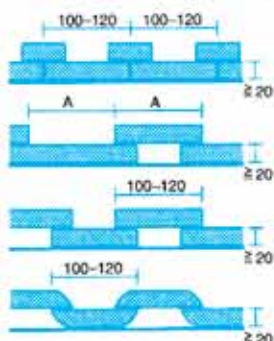
۱۳ ساختار قابل تعویض پوششی که بسیار در معرض هوا قرار دارد



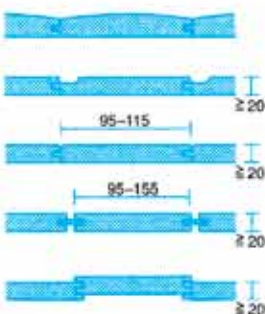
۱۴ جلو آوردن پوشش سطح پایینی برای مقابله با پاشیده شدن آب



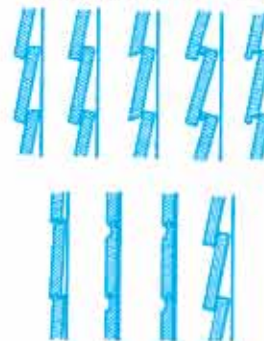
۱۵ اسکلت بالونی ساخته شده از ستون چوبی



۱۶ مانند ۱۷



۱۷ پوشش عمودی



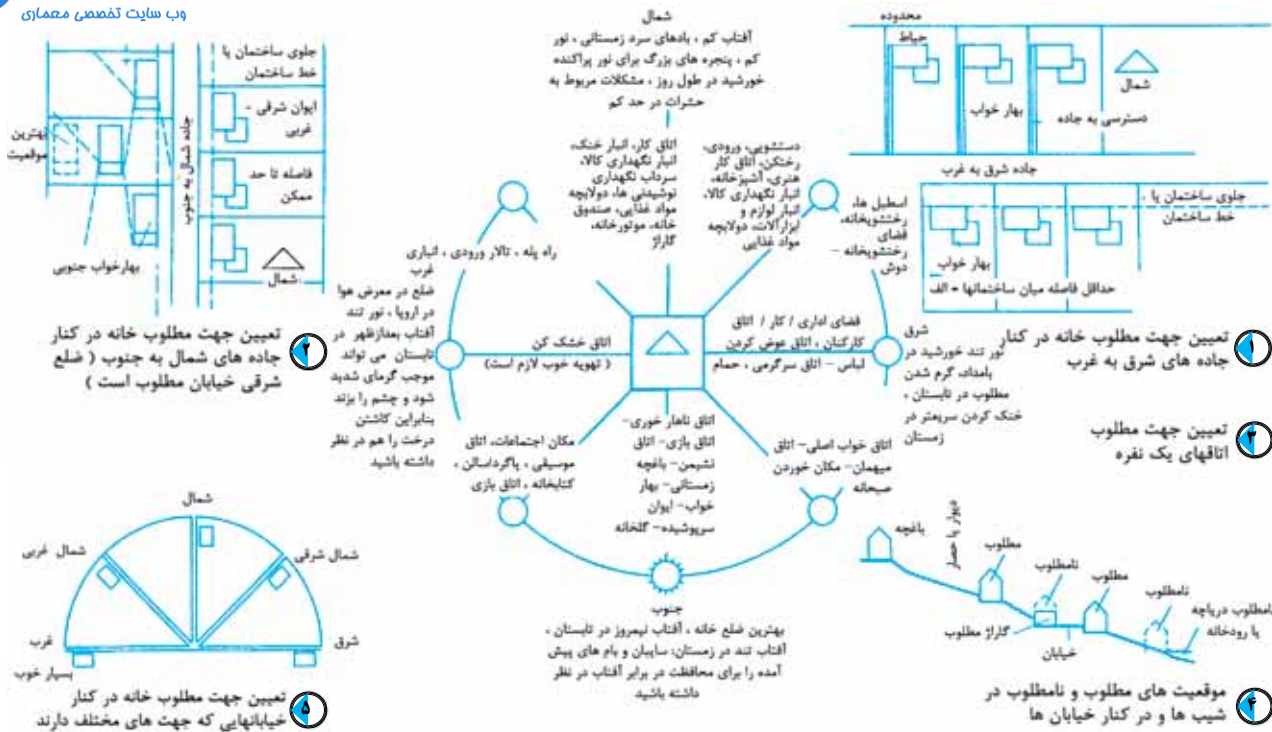
۱۸ پوشش افقی



۱۹ ساختمان پانلی



خانه ها و ساختمان های مسکونی



خانه ها و ساختمان های مسکونی

۱ مکان مناسب ساختمان های مسکونی

قاعدتاً، در مناطقی که باد مخالف از جنوب و یا شرق (مثلاً بسیاری از بخش های غرب اروپا) می وزد، ترجیح داده می شود خانه سازی در بخش های غربی و جنوبی شهر و شهرکها صورت گیرد. این یعنی خانه ها هوای تازه را از حومه شهر دریافت می کنند و آلودگی شهر به طرف شمال و شرق رانده می شود. مناطق شمال و شرق، برای خانه سازی مناسب نیستند، در عوض باید برای ساختمانهای صنعتی در نظر گرفته شوند. توجه داشته باشید که در نواحی کوهستانی یا در کنار دریاچه ها ممکن است وضعیت وزش باد متفاوت باشد. مثلاً برای ساخت خانه های شخصی، باید به دنبال دامنه های آفتابی جنوبی و شرقی در شمال و شرق یک شهر که در دره قرار گرفته باشیم.

۱ زمینهایی که در دامنه کوهها قرار دارند:

زمین هایی که در ضلع پایینی جاده های کوهستانی قرار دارند بسیار مناسب هستند زیرا این امکان را فراهم می سازند که بتوان مستقیماً به سوی خانه رانندگی کرد به سوی خانه ای که گاراژ دارد و یک باغچه در بخش پشتی که در آنجا چیزی جلوی چشم انداز باغچه و نورخورشید را نمی گیرد. در ضلع بالایی خیابان فراهم کردن چنین موقعیتی دشوار است و برای جلوگیری از افتادن سنگها و جمع کردن آب جاری در کوه، باید در پشت خانه دیوار و راه آب بتنی ساخت.

۱ زمین هایی که در کنار آب واقع شده اند:

به خاطر سرو صدای حشرات و شرایط مه آلود توصیه می شود در فاصله بسیار نزدیک رودخانه و دریاچه ها خانه سازی انجام نشود.

۱ تعیین جهت نسبت به خیابان :

معمولاً بهترین زمینها برای ساخت خانه های مجزا که دور تا دورشان دیوار کشیده می شود، در جنوب خیابان است زیرا همه اتاق های فرعی و در ورودی، خود به خود رو به خیابان قرار می گیرند. بدین ترتیب همه مشکلات داشتن جای خلوت، حل می شود زیرا اتاق نشیمن و اتاق خواب در ضلع آرام و آفتابی (شرق - جنوب - غرب) و دور از خیابان قرار می گیرند و مشرف به باغچه می شوند. اگر عرض زمین به اندازه کافی بزرگ باشد برای داشتن چشم اندازی خوب، خانه می تواند دارای پنجره های بزرگ فرانسوی، بهار خواب و بالکن باشد < ۱.

برای اینکه ضلع سمت خیابان تاحد ممکن کوتاه باشد معمولاً زمینها به صورت باریک و عمیق هستند. اگر زمین در شمال خیابان قرار گرفته باشد، علی رغم هزینه های اضافی برای راه طولانی تر رسیدن به خانه، ساختمان باید در عقب آن ساخته شود. این کار به این دلیل است که بتوان از مزایای فضای آفتابی باغچه در بخش جلو بهره مند شد. وقتی در خیابان هستید دیدن ساختمانهایی که در این زمین ها قرار دارند می تواند تأثیرگذار باشد < ۱.

در جاهایی که بادهای مخالف غربی می وزند زمینهایی که در شرق خیابانهای شمال به جنوب < ۲ واقع شده اند بسیار مناسب هستند زیرا باغچه و مکان زندگی رو به شرق - که بیشترین سایبان را دارد - قرار می گیرند. علاوه بر این کمتر احتمال دارد که ساختمانهایی در آن نزدیکی ساخته شوند و از جهت شرق جلوی نور کم آفتاب را بگیرند. برای بهره مندی از آفتاب زمستانی (نور در جنوب آسمان ضعیف است) ساختمان باید در نزدیکی محدوده شمالی زمین ساخته شوند تا فضای بزرگی از بهار خواب رو به جنوب قرار گیرد. نقشه زمین هایی که در غرب یک خیابان شمالی - جنوبی واقع شده اند را باید طوری کشید که مقدار نور دریافتی از سمت جنوب به حداکثر برسد و مانعی جلوی چشم انداز بهار خواب را نگیرد. ممکن است برای داشتن این شرایط لازم شود خانه در قسمت پشتی زمین ساخته شود < ۲. بهترین زمین ها برای خانه سازی در کنار خیابان هایی که در جهت های دیگر قرار دارند در < ۵، نشان داده شده است.

زمین هایی که در مجاورت خانه های ساخته شده در ضلع آفتاب گیر قرار دارند این مزیت را دارند که موقعیت و نقشه زمین خانه جدید را بتوان طوری طراحی کرد که در آینده چیزی جلوی نور آفتاب را نگیرد.

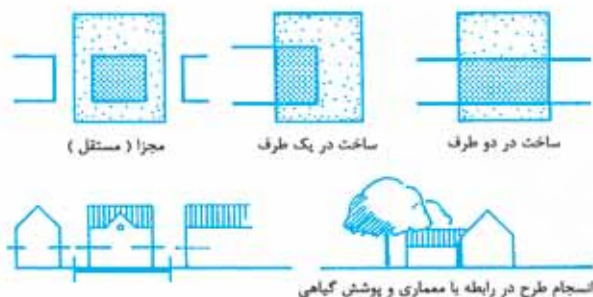
۱ تعیین جهت اتاق ها

در صورت امکان همه اتاق های نشیمن و اتاق خوابها باید در ضلع آفتاب گیر خانه و مشرف به باغچه قرار گیرند و انبار ابزار آلات در جهت مخالف قرار گیرد < ۳. بدین ترتیب، اتاق هایی که در بیشتر مواقع مورد استفاده قرار می گیرند از مزیت گرمای طبیعی آفتاب بهره مند می شوند. نمودار آفتاب محلی < ۴ صفحات ۱۶۴ و ۱۶۵ نشان می دهد که در هر فصل، رأس چه ساعتی، نور آفتاب به اتاق و یا بخشی از آن می تابد. ممکن است بتوان از این اطلاعات برای تعیین جهت ساختمان و محل قرار گرفتن آن در جایی که ساختمانهای مجاور، درختان و غیره مانع از نور آفتاب نشوند استفاده کرد.

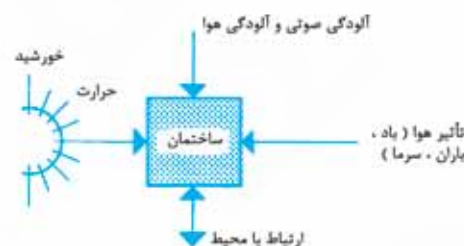
نوع خانه ، ساختمان های دارای زمین ساخته نشده	خانه مجزا برای یک خانواده	خانه نیمه متصل	خانه متصل	خانه های هم ردیف
ویژگی های کلی				
۱ حداقل عرض در قسمت جلو (متر)	20	20	13	7.5
۲ عمق زمین ، حداقل عمق زمین (متر) (ارقام مطلوب)	22 (25)	20 (25)	18.5 (25)	24 (26)
۳ حداقل اندازه زمین (متر مربع)	440 (500)	400 (500)	260 (325)	165 (143)
۴ فضای اضافی برای گاراژهای مجزا یا فضای پارک (متر مربع)	-	-	-	30
۵ مساحت زمین = کل زمین برای ساختمان (۳ + ۴) (متر مربع)	440 (500)	400 (500)	260 (325)	165 (143)
۶ تعداد معمولی طبقات	1	1 1/2	2	2
۷ میانگین مساحت زمین / خانه (متر مربع)	150	160	150	130
۸ شاخص مساحت طبقه (محاسبه شده)	0.34 (0.3)	0.4 (0.32)	0.5 (0.4)	0.6 (0.45)
۹ شاخص حداکثر مساحت مجاز برای هر طبقه ، ** نسبت حداکثر استفاده مجاز از زمین **	0.5	0.5	0.8	0.8
۱۰ میانگین ارتفاع (ساکنین / خانه)	3.5	3.5	3.5	3.5
۱۱ تراکم خالص ساختمان ها (ساکنین / هکتار) واریاسی	22-25	26-38	29-40	50-62
۱۲ تراکم خالص ساختمان ها (ساکنین / هکتار) واریاسی	77-88	90-116	100-140	170-210

* بدون گاراژ در ملک
** فضاها مسکونی و روستا

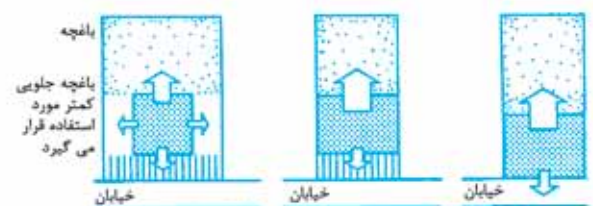
خلاصه تراکم خانه سازی



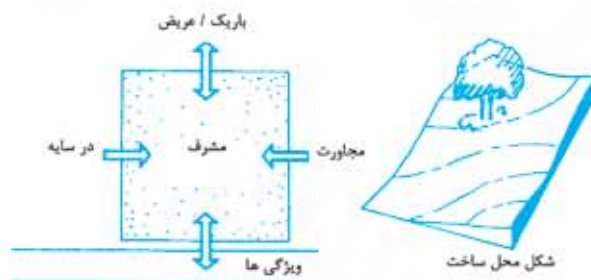
قرار گرفتن خانه در زمین و گنجاندن آن در محیط



ارتباط بین ساختمان ها و محیط



اطراف زمین و تأثیر آن بر طراحی نقشه خانه (ترتیب اتاق ها، بخش های اصلی)



ارتباط بین ساختمان و زمین

۱ انواع خانه سازی

علاوه بر نشان دادن ویژگی های ظاهری و برطرف کردن نیاز های دسترسی به خانه و روابط فضایی آن باید ترتیب قرار گرفتن خانه ها در نقشه طوری باشد که مبنای تعیین جهت آنها براساس مسیر خورشید باشد. بدین ترتیب معمار می تواند نقشه ای را طراحی کند که در آن خانه از میزان مطلوب آفتاب در بخشهایی مشخص و در ساعاتی معین در طول روز بهره مند شود.

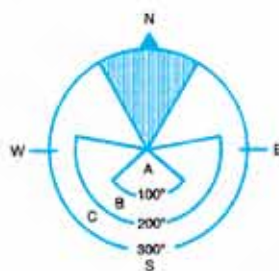
الف : خورشید در کوتاه ترین روز زمستان ۱۰۰ درجه

ب : خورشید از آغاز بهار تا آخر پاییز ۲۰۰ درجه

ج : خورشید در طولانی ترین روز تابستان ۳۰۰ درجه



۱ تعیین جهت مکان زندگی



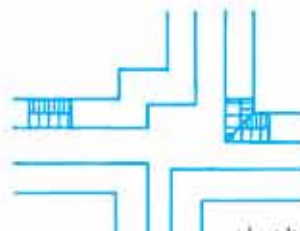
۲ تابش خورشید در طول سال (تعیین جهت تابش)

استفاده کلی از فضا	مدت زمان استفاده : جهت مطلوب خورشید	
مکان زندگی	بعداز ظهر تا شب	
مکان خوردن غذا / ناهار خوری	صبح تا شب	
اتاق کودکان	بعداز ظهر تا شب	
اتاق خواب	شب: طلوع مطلوب خورشید	

۳ تعیین جهت مکان زندگی



۴ در یک منطقه بیلاقی



۵ در یک نقشه شهری



۶ در یک منطقه ساختمان سازی



۷ در یک محیط روستایی

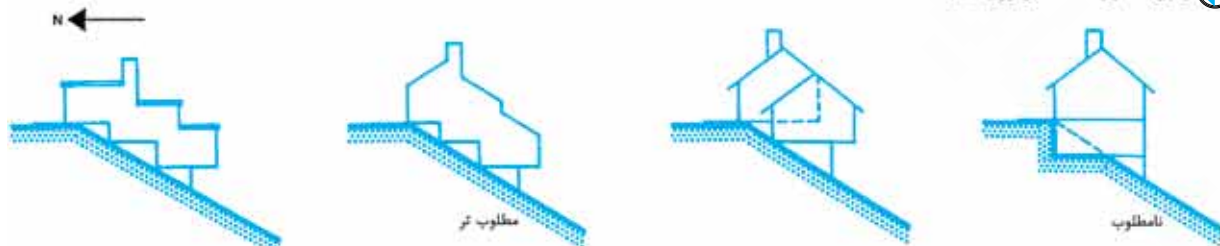
گنجاندن موفقیت آمیز خانه در شهر و حومه به یک شیوه انعطاف پذیر برای کشیدن نقشه ساختمان نیاز دارد و باید ویژگی های خاص مکان ساخت (سایر خانه ها در آن نزدیکی ، خیابان ها ، بازار ، یا زمین های دست نخورده طبیعی) را برای ساختن خانه هایی که با محیط سازگار باشند در نظر گرفت.



۱ زمین مسطح خانه



۲ زمین ناهموار : ساختمان روی شیب



۳ شیب های بسیار تند

1 انواع خانه سازی

← خانه نیمه متصل

اغلب، افرادی که در توسعه خانه سازی دست دارند این نوع خانه ها را می سازند و نقشه های یکسان، مبنای این نوع خانه سازی است. این خانه سازی برای ساختن خانه های منفرد نیز به کار می رود اما به ندرت نقشه دو نیمه به صورت مجزا کشیده می شود. غالباً گاراژ و یا پارکینگ در محدوده کناری زمین ساخته می شوند.

← خانه های متصل

معمولاً افرادی که پروژه های بزرگ ساختمان های مسکونی را به انجام می رسانند از این نوع خانه سازی استفاده می کنند. نقشه و طرح مجموعه ساختمان ها یکسان است و ساختمان ها دارای طرحی جمع و جور و یا جادار می باشند. می توان در هر قطعه زمین، گاراژ و یا پارکینگ ساخت و یا اینکه یک فضای پارکینگ جداگانه در نظر گرفت.

← خانه های دارای باغچه

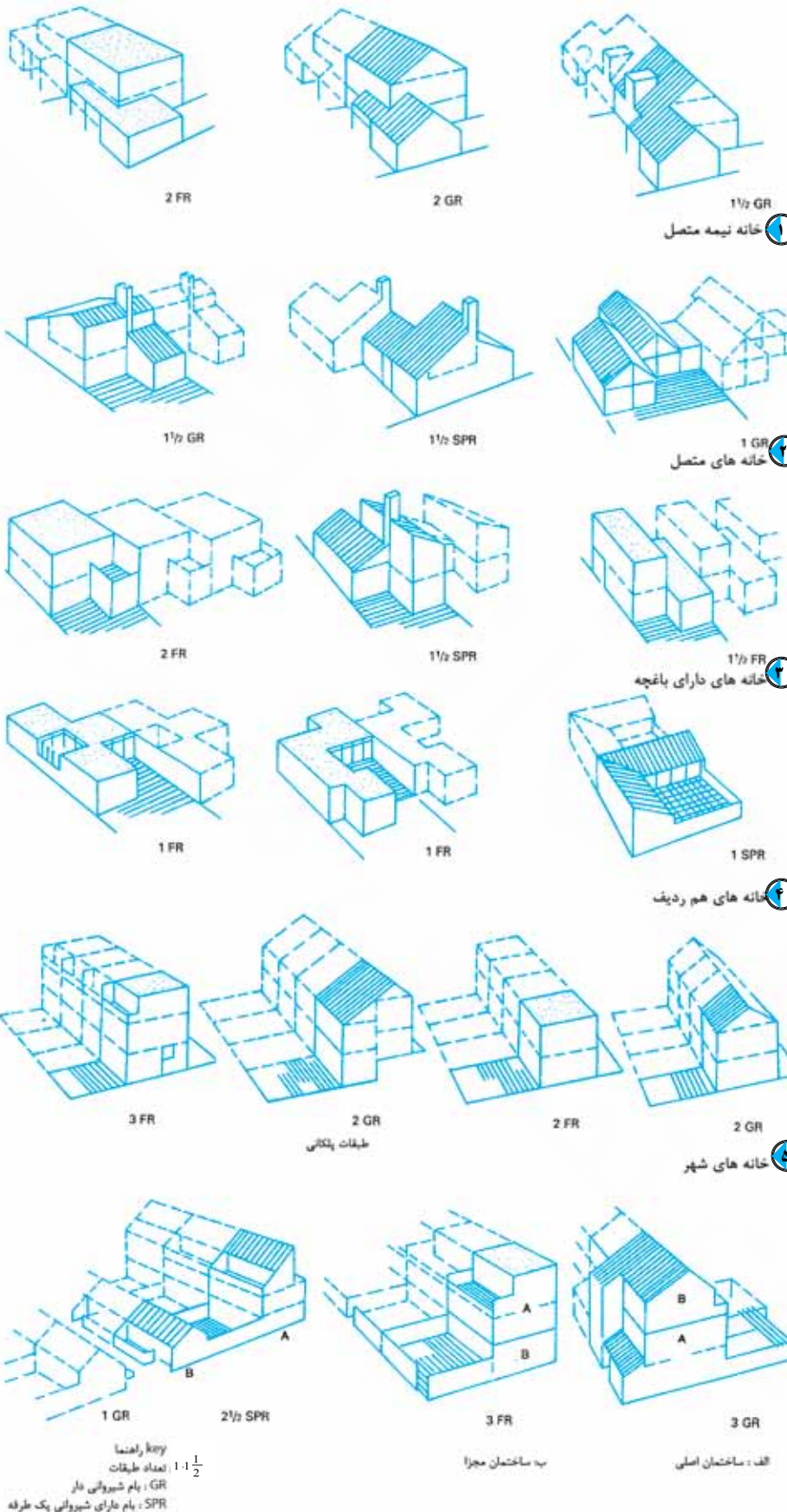
این ساختمان ها را می توان به طور مجزا و یا به صورت مجموعه خانه های هم شکل ساخت. معمولاً فقط در مناطق وسیع، مجموعه خانه های هم شکل ساخته می شوند. این خانه ها دارای گاراژهای شخصی و یا پارکینگ مشترک هستند.

← خانه های هم ردیف

در این نوع خانه سازی تعاونی، ردیف هایی از خانه های مشابه (یا کمی متفاوت) ساخته می شود. معمولاً پارکینگ در طرف خیابان قرار دارد و یا ممکن است پارکینگ به صورت یک فضای پارک همگانی باشد.

← خانه های شهر

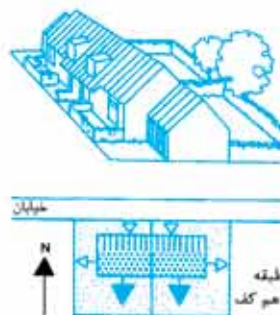
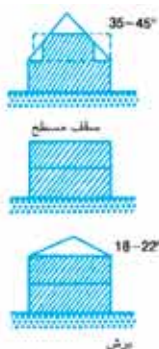
در این نوع خانه سازی تعاونی، خانه ها به صورت هم ردیف ساخته می شوند و یا تنوعی از طرح های مختلف دارند. فضای پارکینگ ممکن است در قطعه زمین قرار گیرد و یا ممکن است پارکینگ همگانی فراهم شود. با توجه به همه این مثال ها، قرارداد های هماهنگی طرح و مقررات الزامی می باشند.



خانه ها و ساختمان های مسکونی

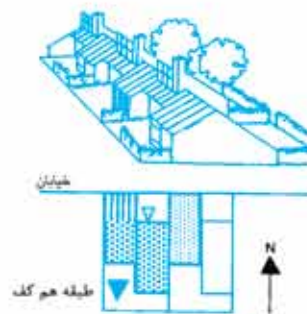
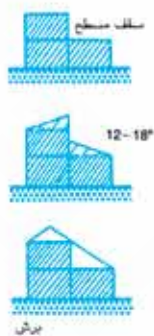
1 خانه های غیر گوشه‌ای

در طراحی این خانه ها، امکان آزادی بیشتر و استفاده ی مناسب از جهت و نور خورشید وجود دارد. در این حالت مساحت هر قطعه زمین شخصی، حداقل ۳۷۵ متر مربع است.



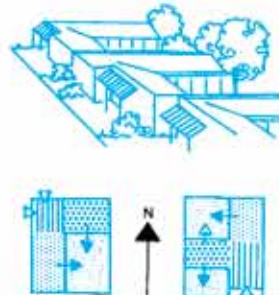
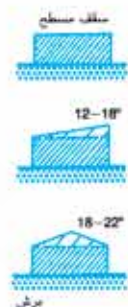
2 خانه های مرتبط

این خانه ها، از نظر اقتصادی و صرفه جویی در فضا، بسیار مقرون به صرفه هستند. همچنین، در این خانه ها می توان از نور خورشید استفاده ی کافی کرد. این خانه ها، برای ایجاد سکونت گاه هایی با تراکم بالا و کیفیت مناسب توصیه می شود. در این حالت، حداقل مساحت هر قطعه زمین ۲۲۵ متر مربع است.



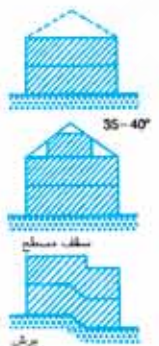
3 خانه های دارای باغ یا حیاط مرکزی

این خانه ها دارای مزایایی چون تراکم زیاد، کیفیت قابل قبول زندگی و تراکم زیاد، کیفیت قابل قبول زندگی و امکان آزادی در طراحی هستند و حداقل مساحت هر قطعه، ۲۷۰ متر مربع است.



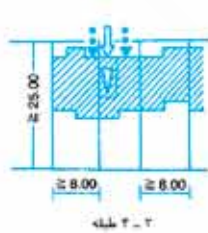
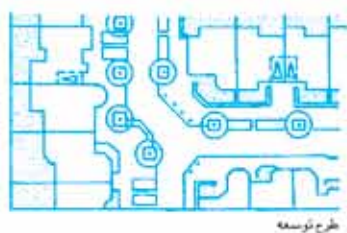
4 خانه های پلکانی

اگرچه در این نوع خانه ها امکان استفاده ی مناسب از نور خورشید کم است، ولی از نظر اقتصادی، مقرون به صرفه ترین نوع خانه ها هستند. در پروژه های کلان، با استفاده از این نوع خانه ها می توان شرایط زندگی با کیفیت قابل قبول را با تراکمی بالا فراهم ساخت.

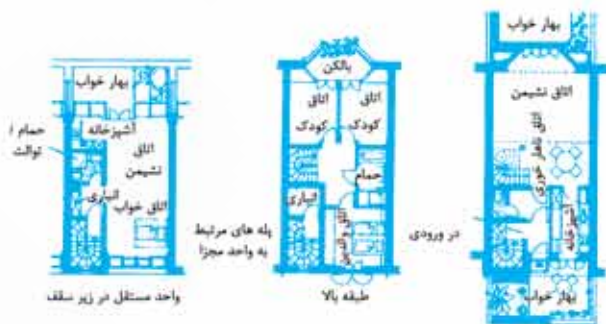


5 خانه های شهری

این طرح ها، در پروژه های کلان خانه سازی با تراکم بالا به کار می رود. در این روش، هم می توان از طرح های جداگانه و هم از طرح یکسان برای تمام خانه ها استفاده کرد.



خانه ها و ساختمان های مسکونی



۱ خانه های هم ردیف و دارای اتاق در فضای زیر بام



۲ ردیف خانه های هم ردیف و هم سطح



۳ خانه های هم ردیف و دارای عمق متفاوت



۴ خانه های هم ردیف : همه مجراهای تأسیسات خانه در یک کانال قرار دارند



۵ خانه های هم ردیف : همه مجراهای تأسیسات خانه در یک کانال قرار دارند



۶ زیرزمین و طبقه بالا



۷ خانه های هم ردیف و دارای گاراژ



۸ محل ریختن ضایعات / تجهیزات



۹ خانه های هم ردیف و دارای پلکان عریض



خانه ها و ساختمان های مسکونی



خانه‌های نیمه متصل که به طور اریب ۶
مجزا شده اند



خانه‌های نیمه متصل، دارای اتاق
ناهار خوری و بهار خواب



خانه‌های نیمه متصل و دارای درب ورودی در قسمت جلو
خانه‌های نیمه متصل و دارای درب ورودی در کنار



خانه‌های نیمه متصل دارای بخش‌های غیر هم سطح

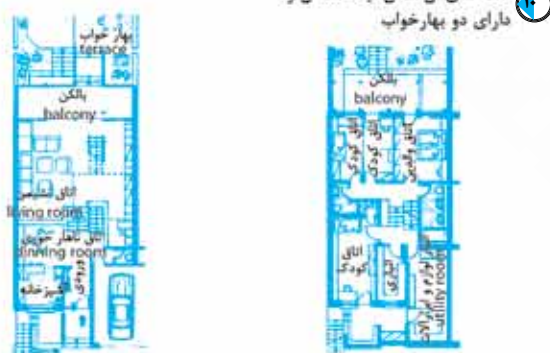
خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی



خانه‌های ال شکل نیمه متصل و
دارای دو بهار خواب



خانه‌های نیمه متصل و دارای نقشه چهار گوش



زیرزمین خانه‌های نیمه متصل
طبقه هم کف



خانه‌های ال شکل نیمه متصل و دارای حیاط



مقطع عرضی ۱۲ × ۱۱



طبقه بالا ۴

۱ خانه های دارای حیاط

با داشتن حیاط، مکان زندگی می تواند بزرگتر، دارای سایبان و اختصاصی باشد. برخلاف خانه های مجزا، ایجاد حیاط موجب زندگی بهتری برای افرادی که از زمین نسبتاً کوچکی استفاده می کنند می شود.

اندازه حیاط محصور می تواند به کوچکی یک اتاق نشیمن باشد اما اگر ارتفاع دیوارهای اطراف از یک طبقه بیشتر باشد لازم است روشنایی حیاط با نور مصنوعی تأمین شود. به هر حال، اگر به حیاط باغچه دار نیاز دارید باید فضای بیشتری داشته مند شوید و تنوعی از گیاهان را در باغچه خود داشته باشید.



۲ مساحت مکان مسکونی ۱۸۰ متر مربع



۳ طبقه بالا



۴ طبقه هم کف + ۲



۵ خانه دارای حیاط که مستقیماً به فضای باز راه دارد

۶ خانه دارای باغچه و حیاط بازی بدمینتون



۷ حیاط خانه، طبقه هم کف



۸ خانه دارای حیاط در کالیفرنیا



۹ طبقه هم کف و حیاط



۱۰ خانه دو طبقه دارای حیاط خلوت



۱۱ خانه حیاط دار مخصوص یک خانه



۱۲ خانه دو طبقه دارای حیاط



۱۳ نما از بیرون

۱۴ نما از بیرون ۱۳ + ۱۴

۱۵ طبقه بالا

۱۶ طبقه هم کف

خانه ها و ساختمان های مسکونی



خانه ها و ساختمان های مسکونی



طبقه هم کف



طبقه بالا - ۴



طبقه بالا



طبقه هم کف - ۲



طبقه بالا



طبقه هم کف - ۸



طبقه بالا



طبقه هم کف - ۶



نما از بیرون



طبقه زیر شیروانی



طبقه بالا



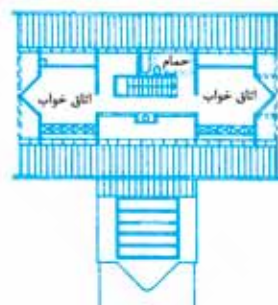
طبقه هم کف - ۱۰-۱۲



نما از بیرون



نما از بیرون



طبقه بالا



طبقه هم کف - ۱۴-۱۶



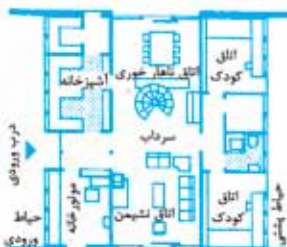
نما از بیرون



طبقه زیر شیروانی



طبقه بالا



طبقه هم کف - ۱۸-۲۰

❶ خانه‌های دارای گلخانه

گلخانه، یک ساختمان شیشه‌ای ساده نیست بلکه سیستم پیچیده‌ای است که باید با مهارت و دقت طراحی شود. با توجه به نوع استفاده از گلخانه، باید سیستم شیشه‌ای، تهویه و سایبان هماهنگ باشند تا عملکرد رضایت بخشی داشته باشند. گلخانه، یک فضای میانی بین هوای بیرون و فضای داخلی خانه ایجاد می‌کند. ساختمان‌های شیشه‌ای نقش جمع‌کننده انرژی خورشید را دارند و اگر شرایط جوی خوب باشد پتانسیل ذخیره انرژی برای کل خانه می‌تواند حدود ۲۵٪ باشد. اگر گلخانه در جهت غرب باشد شرایط محیطی برای سکونت ارتقاء می‌یابد. توصیه می‌شود که در فضای عبور بین خانه و گلخانه، درهای شیشه‌ای کار گذاشته شوند تا هر دو فضا از نظر گرما و به خاطر حفظ آرامش درون خانه و کارایی انرژی از هم جدا باشند.



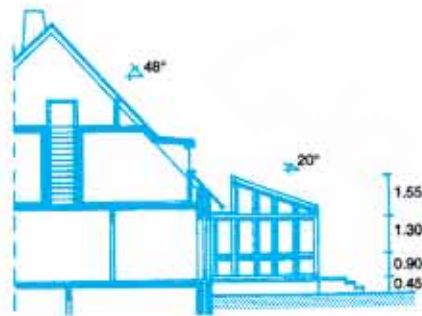
❷ طبقه هم کف ۶ + ۵



❸ طبقه بالا



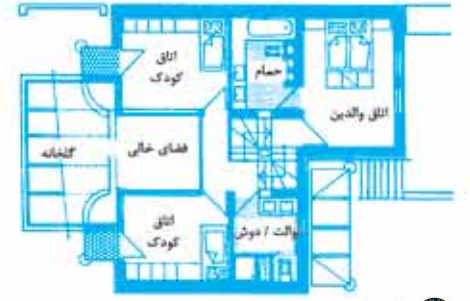
❹ نما از بیرون ۵ + ۴



❺ نما از بیرون ۷



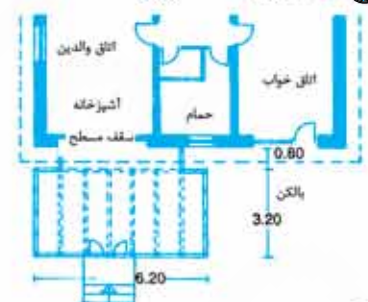
❶ طبقه هم کف ۳ + ۲



❷ طبقه بالا



❸ نما از بیرون ۲ + ۱ زیرزمین



❹ گلخانه با اتصالات بام صاف



❶ طبقه همکف: روشنایی زیرزمین و طبقه هم کف از گلخانه تأمین می‌شود < ۱۰

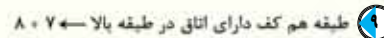
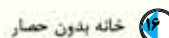
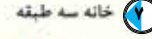
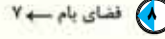
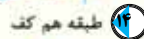
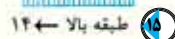
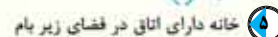
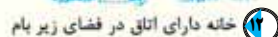
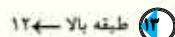
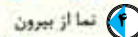
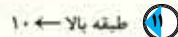
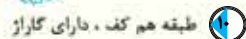
❷ نما از بیرون ۹

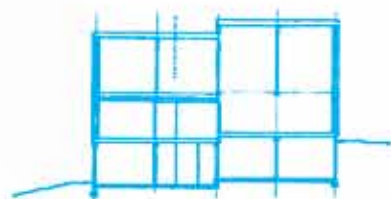


خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی



خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی





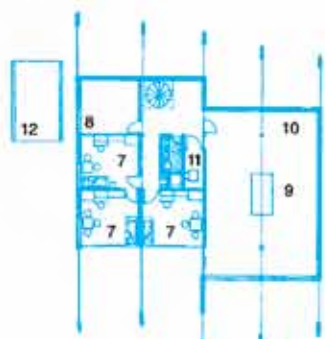
نما از بیرون ← ۸ - ۱۰



طبقه بالا



طبقه هم کف : خانه مربع شکل
← ۲ - ۴



طبقه هم کف ، پایین



نما از بیرون



طبقه زیر شيروانی



طبقه هم کف



طبقه ی بالا



طبقه همکف

خانه روی یک شیب ← ۶



خانه چادر مانند ، از جنس چوب ، نمای خارجی ← ۷ - ۹



نما از بیرون ← ۵



نما از بیرون



طبقه بالا



طبقه هم کف



زیرزمین ← ۱۲ - ۱۴



خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی

❶ شرایط بومی ساختمان

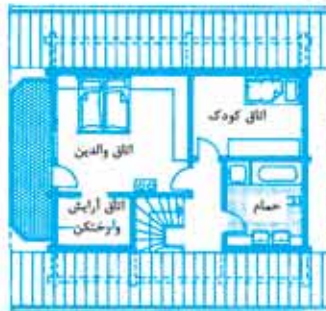
خانه های چوبی نمونه ای از زندگی طبیعی، سنتی و سالم هستند. این نوع ساختمان ها با بسیاری از نیازهای بومی، زیستی و اقتصادی مشتریان سازگار هستند. در این خانه ها، الوارهای محکم، مواد طبیعی عایق کاری (مثلا نخ، پشم یا چوب پنبه) برای بام و رنگهای گیاهی برای تزئینات به کار می روند و همه اینها استاندارد بالایی برای حفظ محیط زیست به وجود می آورند.

معمولاً فقط از الوارهای کشورهای شمالی - که درختان آنها رشد کمی دارند - در ساخت این خانه ها استفاده می شود. زندگی بی حد و مرز و نگهداری ضعیف حاکم اند: برای مثال، چوب قرمز رنگ سرو - که همه این چوب را می شناسند - دارای تانین است که به عنوان یک نگهدارنده طبیعی چوب عمل می کند و موجب می شود دیگر نیازی به اشباع کردن چوب نباشد. برای سایبان نمای خارجی از لبه های بسیار جلو آمده بام استفاده می شود. تولید کننده ها چندین نوع دیوار خارجی عرضه می کنند. ساختمانی که دیوار دو لایه دارد معمولاً از دو لایه یکسان ساخته شده که بین آنها عایق کار گذاشته شده است. دیوارهای الواری یک لایه، فضای قدیمی اتاق های چوبی را ایجاد می کنند. خریدار ممکن است الوارهای گرد و یا چهار گوش را انتخاب کند.

نقشه بسیاری از خانه های چوبی را می توان، طبق خواسته مشتری، به آسانی کشید. مشتری حق انتخاب نوع الوار مورد استفاده را دارد (صنوبر، کاج، سرو). بسیاری از عرضه کننده ها، گزینه های خود و راهنمایی متخصصین شرکت ساختمان سازی را ارائه می کنند.



❶ طبقه بالا



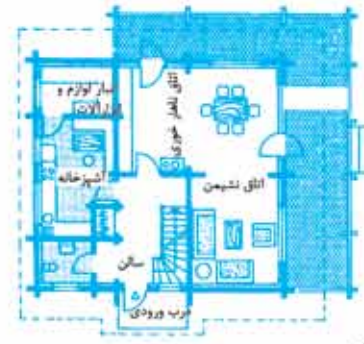
❷ طبقه بالا



❸ طبقه بالا



❹ طبقه اتاق زیر شیروانی



❺ طبقه هم کف



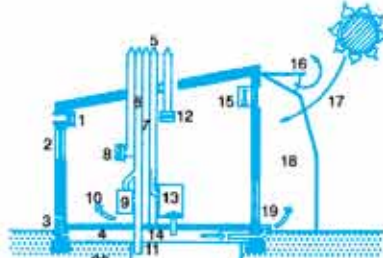
❻ طبقه هم کف



❼ طبقه هم کف



❽ طبقه هم کف



- ۱ هواکش حمام
- ۲ تهویه / پنجره
- ۳ تهویه پله در فضای خالی زیر سقف
- ۴ فضای خالی
- ۵ لوله آبگرم کنی که با سوخت جامد کار می کند
- ۶ لوله مخزن آب گرم
- ۷ ورودی هوا به موتورخانه
- ۸ هواکش آشپزخانه
- ۹ مخزن آب گرم
- ۱۰ مخزن هوا
- ۱۱ لوله آب گرم کن سوخت جامد برای شستشو تا سطح طبقه می رود
- ۱۲ هواکش، حمام و توالت
- ۱۳ آب گرم کن سوخت جامد

- ۱۴ جریان هوای مخزن به طرف پنجره
- ۱۵ ورود هوای تازه به داخل خانه
- ۱۶ دریچه خروجی خودکار برای جلوگیری از گرمای زیاد
- ۱۷ گریز خورشید، گلخانه را گرم می کند
- ۱۸ گلخانه
- ۱۹ کانال تهویه از فضای خالی به گلخانه
- ۲۰ گرمای کف موجب گرم شدن هوایی می شود که از کانال وارد گلخانه می شود

❹ نمودار سیستم انرژی



❽ طبقه هم کف



خانه ها و ساختمان های مسکونی



طبقه بالا



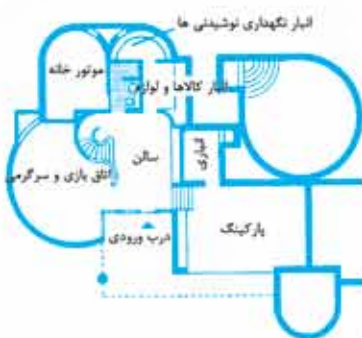
طبقه هم کف ← ۲-۴



نمای از سمت جنوب و نما از استخر شنا



نمای از بیرون



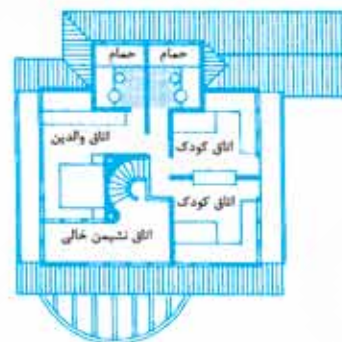
زیرزمین



طبقه هم کف
۶-۸



نمای بیرون



طبقه بالا



طبقه پایین



طبقه هم کف



خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی



خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی



۱ طبقه بالا



۲ طبقه هم کف ، خانه روی شیب در ورودی



۳ طبقه پایین



۴ طبقه هم کف ، خانه روی سنگ ۶-۴



۵ نما از بیرون



۶ طبقه بالا



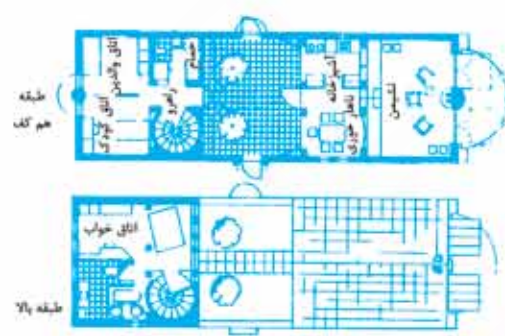
۷ طبقه پایین



۸ طبقه هم کف ، خانه روی شیب شمالی



۹ نما از بیرون و زیر زمین



۱۰ طبقه هم کف و طبقات بالا



نما از خارج ، خانه کوچک
بدون زیرزمین < ۹۰۸



زیرزمین ۵ + ۶



زیرزمین ، خانه روی شیب شمالی ۲ + ۳



طبقه هم کف



طبقه هم کف



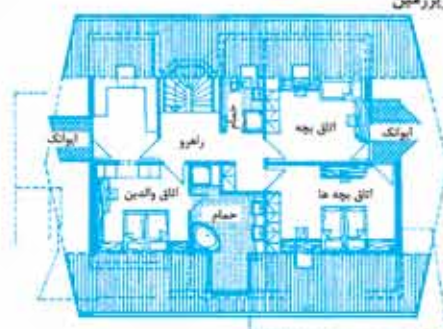
طبقه زیرزمین



طبقه بالا



طبقه بالا



طبقه بالا



طبقه بالا



زیرزمین < ۱۳۰۱۱



نما از بیرون



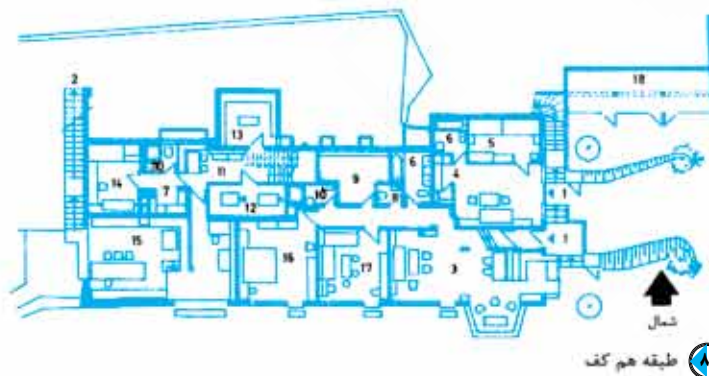
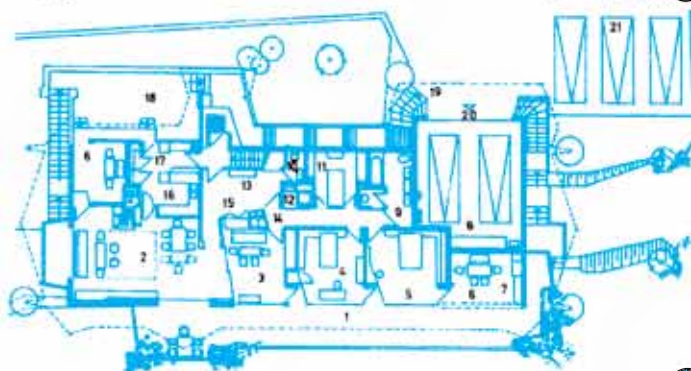
طبقه هم کف



خانه‌ها و ساختمان‌های
مسکونی



خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی



- | طیفه بالا | طیفه هم کف |
|----------------------|---------------------|
| ۱ بهار خواب | ۱ ضرب و درودی |
| ۲ سالن | ۲ به طرف بهار |
| ۳ اتاق میهمان | خواب |
| ۴ اتاق مطالعه | ۳ اتاق نشیمن |
| ۵ اتاق بازی و مسابقه | ۴ مکان آشپزی |
| ۶ کتابخانه | ۵ اتاق خواب |
| ۷ پارکینگ | ۶ حمام |
| ۸ کارزار | ۷ اتاق لوازم آلات |
| ۹ حمام | ۸ توالت |
| ۱۰ توالت | ۹ رختخوابخانه |
| | ۱۰ دوش |
| | ۱۱ مکان شناوروی |
| | ۱۲ اتاق مخزن آب |
| | گرم |
| | ۱۳ سرداب |
| | ۱۴ اتاق پرستار |
| | کوچه (خدمتکار) |
| | ۱۵ اتاق کار هنری |
| | ۱۶ اتاق خواب والدین |
| | ۱۷ اتاق کودکان |
| | ۱۸ سایلن چوبی |



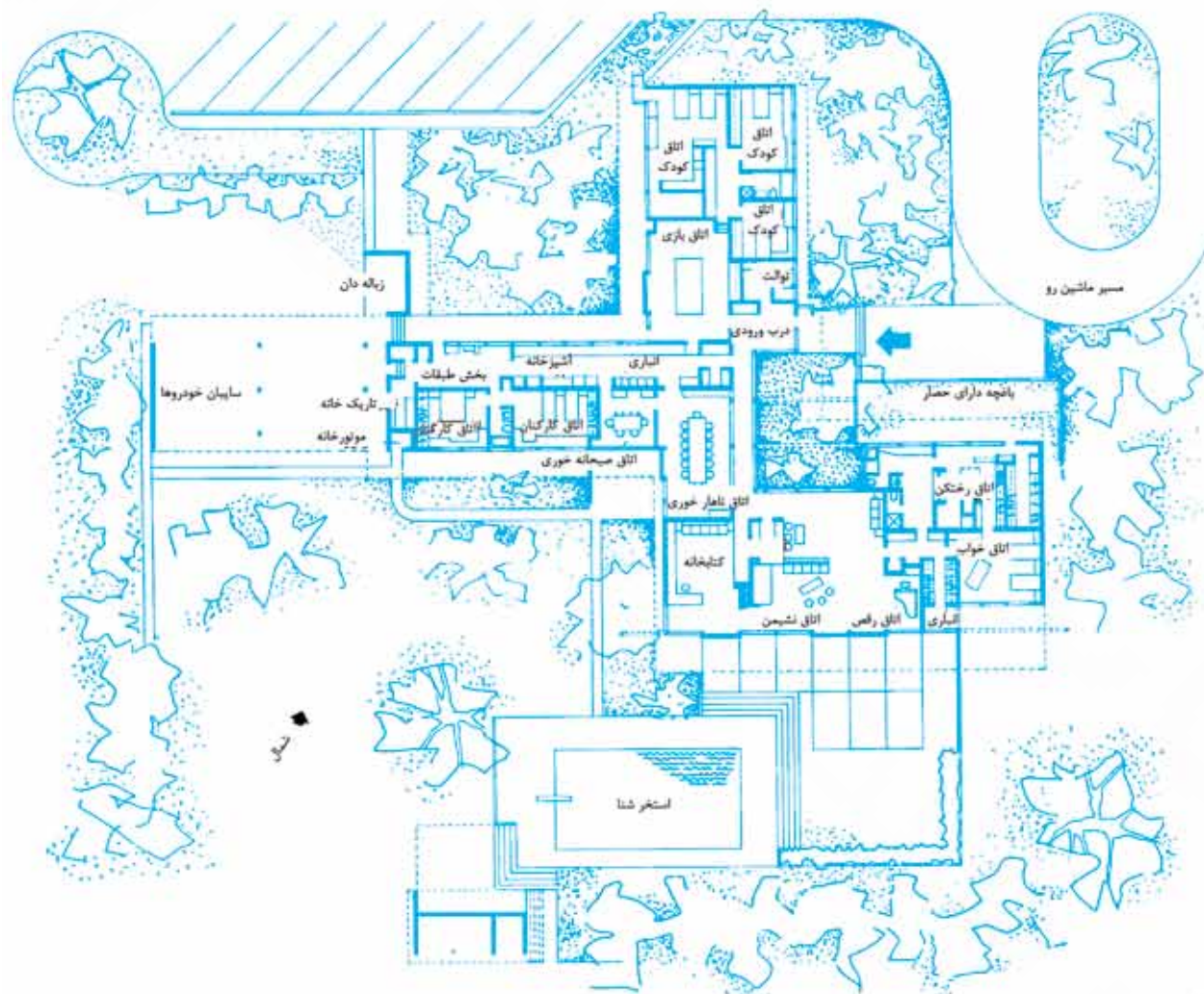


اتاق کار و بخش خدماتی، کنار ورودی فرعی قرار گرفته و دفتر کار بین اتاق کار و نشیمن قرار دارد. اتاق های رو به شمال دیگری نیز بالای آشپزخانه است. اتاق خواب ها در سمت شرق قرار دارند. این اتاق ها از فضای نشیمن در برابر باد محافظت می کنند و پاسیوی سرپوشیده نور غربی خورشید را دریافت می کند.

خانه ها و ساختمان های مسکونی

خانه یک طبقه دارای امکانات برای رانندگی : مقیاس ۱:۵۰۰

خانه معمار : مقیاس ۱:۵۰۰



خانه ای در بورلی هیلز، کالیفرنیا : مقیاس ۱:۵۰۰



خانه ها و ساختمان های مسکونی



طبقه اول و نقشه موقعیت



طبقه هم کف، خانه در ایالات متحده آمریکا ۱۱۴



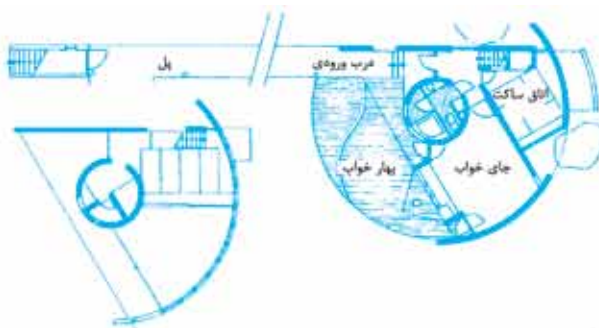
طبقه بالا



طبقه هم کف، خانه ای در ایالات متحده آمریکا



طبقه پایین



طبقه دوم و طبقه هم کف ۲۴



طبقه هم کف ۷ + ۸



طبقه بالا



زیرزمین



طبقه هم کف، خانه ای در کالیفرنیا ۴ + ۵



طبقه اول



طبقه دوم



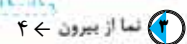
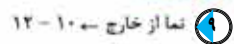
خانه یک طبقه در ویکتوریا، استرالیا



❶ خانه ، طراحی از بک دانشجو ← ۲



طبقه هم كف ← ۸

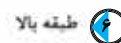


- | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------|
| ۱۸ جای اومیدیل | ۱۳ خوشبوخانه | ۷ گنخانه | ۱ درب ورودی |
| ۱۹ گاراز | ۱۴ حمام | ۸ آشپزخانه | ۲ پانجه سنگی |
| ۲۰ چشمه | ۱۵ اتاق تانامی (نمد زائنی totami) | ۹ آبار کلا | ۳ اتاق مطافه |
| ۲۱ باغ بسیار زیبا | ۱۶ خیابان | ۱۰ فضای بازی کودکان | ۴ پانجه حیاط خلوت |
| ۲۲ درب ورودی کناری | ۱۷ اتاق نقاشی | ۱۱ رختکن | ۵ سوات |
| ۲۳ سون | | ۱۲ اتاق خواب | ۶ مکان نشستن |



طیقه هم کف

سرداب ۱۰



طبقه هم کف ← ۶

۱- ساخت خانه های چند طبقه

۱-۱- بلوک

فرم متراکم و لایه لایه ساختمان (چه به صورت یک ساختمان منفرد چه به صورت یک مجموعه ساختمان) که تراکم سکونت در آن بالا باشد بلوک نامیده می شود. فضاهای بیرونی اطراف ساختمان و درون آن با توجه به شکل و عملکرد ساختمان متفاوت می باشند.

۱-۲- ترتیب خطی

این نوع ساختمانها جادار هستند: این ساختمانها یا به صورت مجموعه ساختمان های هم شکل هستند یا به صورت ساختمانهایی با طراحی های کاملاً متفاوت. فضای بیرونی اطراف ساختمان ها کمی متفاوت است و یا اصلاً تفاوتی وجود ندارد.

۱-۳- بلوکهای بتنی

این نوع ساختمانها غالباً ساختاری مجزا دارند. این ساختمانها هم از نظر طولی هم از نظر ارتفاع قابلیت توسعه یافتن دارند اما طرح اتاق ها چندان تغییر نمی کند. ایجاد تفاوت در فضای اطراف، کار دشواری است.

۱-۴- خانه سازی در مقیاس بزرگ

با توسعه دادن و ایجاد ارتباط داخلی بین ساختمان های بتنی به منظور ایجاد شکل های بزرگتر که در فضای وسیعی امتداد می یابند، امکان توسعه قطعات بزرگ زمین فراهم می شود. ایجاد تفاوت بین فضاهایی که توسط ساختمان ها تعیین می شوند تقریباً غیرممکن است.

۱-۵- بلوک های نقطه ای

بلوکهای نقطه ای، ساختمانهای منفرد و متمایزی هستند که غالباً در فضاهای باز به طور انفرادی وجود دارند. این نوع ساختمان ها در نقشه شهر، "عنصر غالب" هستند و نقشه آنها معمولاً در ترکیب با ساختمان های کوتاه کشیده می شود.



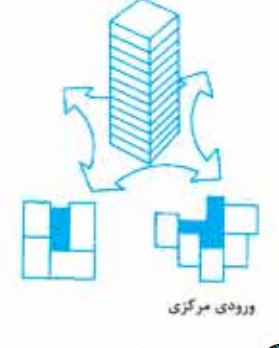
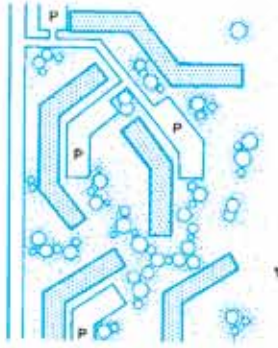
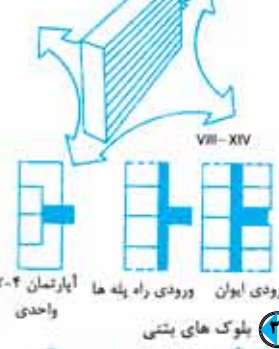
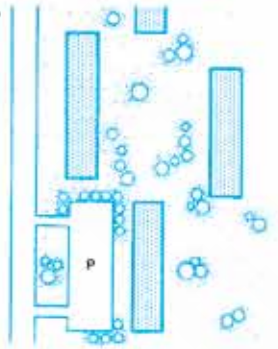
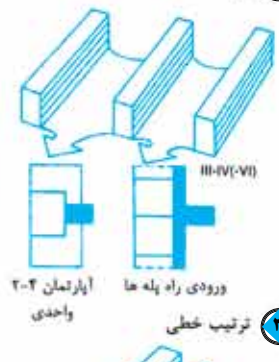
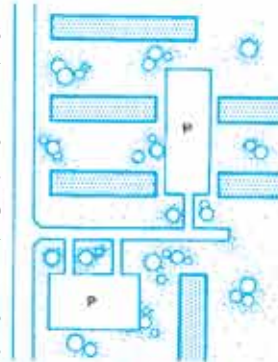
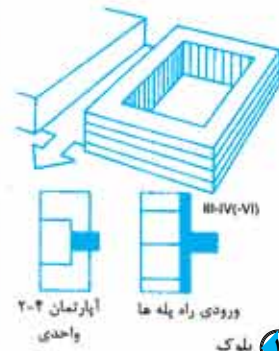
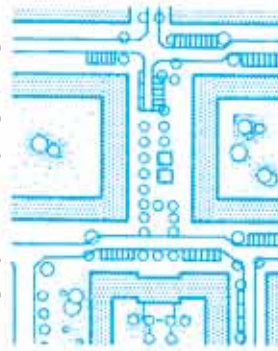
طرح ساختمان در اگسبرگ



آپارتمان هایی که در کنار یک راهرو قرار دارند



نقشه ساختمان دارای دو آپارتمان در هر طبقه و ورودی راه پله ها



خانه ها و ساختمان های مسکونی



① دو واحد مسکونی در هر طبقه ، راه پله ها در کنار دیوار بیرونی
② دو واحد مسکونی در هر طبقه ، راه پله داخلی
③ دو واحد مسکونی در هر طبقه ،
④ سه واحد مسکونی در هر طبقه ، آپارتمان و یک کارگاه هنری



خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی



⑤ دو آپارتمان ۶۰ مترمربعی در هر طبقه
⑥ دو واحد مسکونی در هر طبقه ، دارای آسانسور
⑦ سه واحد مسکونی در هر طبقه
⑧ چهار واحد مسکونی در هر طبقه



⑨ چهار واحد مسکونی در هر طبقه : دو واحد آپارتمان دارای دو اتاق ، دو واحد آپارتمان چهار اتاقی
⑩ سه واحد مسکونی در هر طبقه



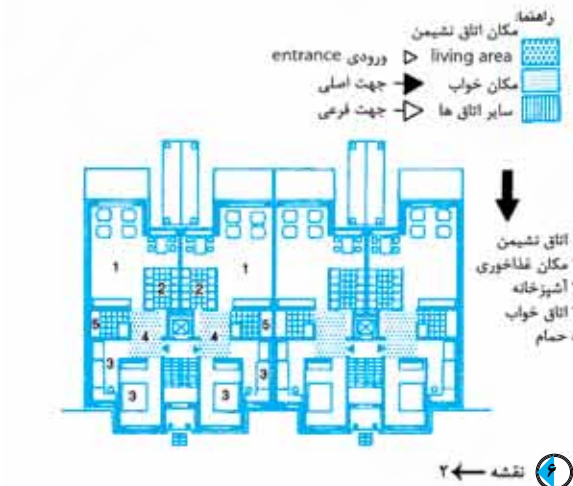
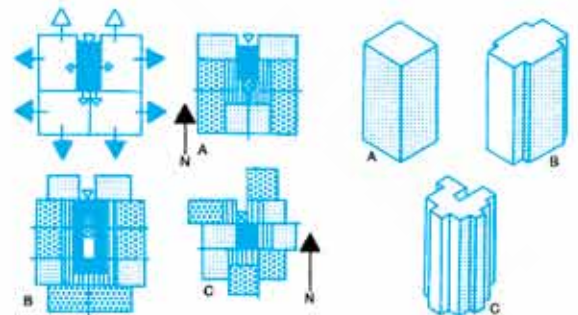
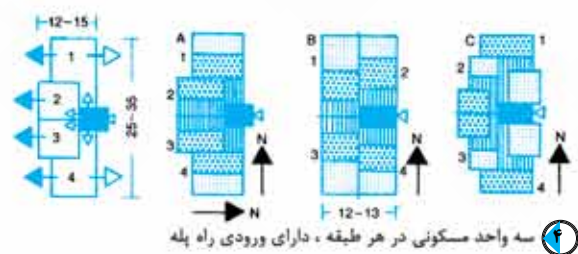
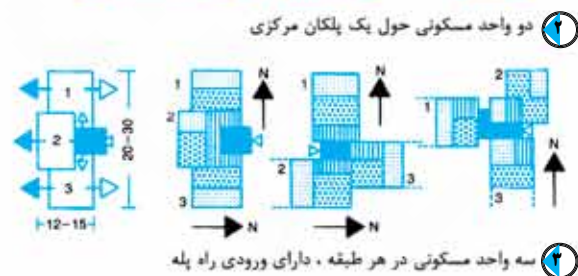
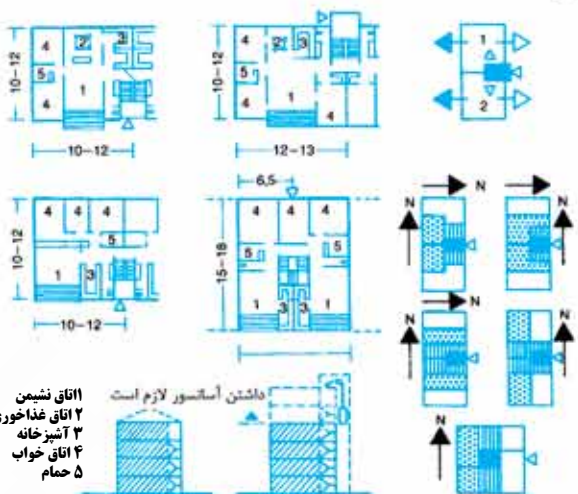
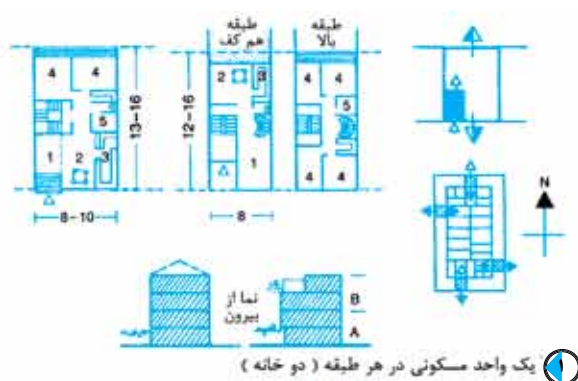
⑪ چهار واحد مسکونی در هر طبقه
⑫ چهار واحد مسکونی در هر طبقه

ساختمان‌های چند طبقه

ساختن خانه به صورت یک واحد در هر طبقه < ۱، (شکل اصلی خانه های شهر) معمولاً مقرون به صرفه نیست. رایج ترین شکل این ساختمان ها، آپارتمانهای چهار طبقه بدون آسانسور هستند.

ساختن آپارتمان هایی که در هر طبقه دو واحد مسکونی حول قسمت مرکزی وجود دارد < ۲، توازن مطلوبی میان بهبود وضعیت زندگی و کم کردن هزینه ها، بوجود می آورد و موجب می شود نقشه های مختلف و دارای جهت مناسب نسبت به آفتاب و آپارتمان های دارای اتاق های متعدد، ایجاد شوند. آپارتمان هایی که حداکثر دارای چهار طبقه هستند می توانند فقط پله داشته باشند اما اگر دارای پنج طبقه یا بیشتر باشند به آسانسور نیاز دارند. اگر ارتفاع آپارتمان بیش از ۲۲ متر باشد باید شرایط ساختمان های بلند برای آن نیز به کار گرفته شود.

ساختن آپارتمانهایی که در هر طبقه سه واحد مسکونی دارند و دارای پلکان مرکزی < ۳ می باشند نیز میان بهبود وضعیت زندگی و کم کردن هزینه ها توازن بوجود می آورد و این نوع ساخت و ساز برای واحدهای آپارتمانی که در کنج قرار می گیرند، مناسب است. می توان خانه های دو-سه و چهار اتاق خوابه ساخت. ساختن آپارتمان دارای چهار واحد مسکونی در هر طبقه و یک پله مشترک < ۴، به نقشه مناسب نیاز دارد تا بتوان بین بهبود وضعیت زندگی و کم کردن هزینه ها ارتباط رضایت بخشی ایجاد کرد. انواع مختلف خانه را می توان در هر طبقه ساخت. در بلوک های نقطه ای، طرح سه بعدی با توجه به فرم نقشه تعیین می شود < ۵.



خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی

بالکن

بالکن ها موجب زیباتر شدن فضای داخلی واحدهای مسکونی می شوند. بالکن ها فضای کاری بزرگتری در خانه ایجاد می کنند و موجب می شوند امکان نظارت بر فضای بازی کودکان نیز آسانتر می شود. از فضای بالکن برای آرامش، حمام آفتاب، خوابیدن، مطالعه، غذا خوردن و غیره می توان استفاده کرد.

علاوه بر فضای مورد نیاز برای محیط زندگی، در هر جا که امکان داشته باشد جایی برای جعبه های پرورش گیاهان نیز باید فراهم نمود $\leftarrow 8 + 14$.

بالکن های کنج $\leftarrow 1$ ، خلوت و سایبان خوبی فراهم می کنند و نسبت به بالکن های باز بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند. بالکن های باز در ضلعی که در معرض وزش باد مخالف قرار دارد به یک دیواره محافظ نیاز دارند $\leftarrow 2$.

در جایی که مجموعه ای از بالکنها (در بلوک ها یا آپارتمان ها) وجود دارد باید برای داشتن خلوت و حفاظت در برابر باد، دیواره های محافظ کار گذاشت $\leftarrow 3$. بهتر است که بالکن ها با بخشی از ساختمان از هم جدا شوند زیرا در این صورت می توان فضایی برای گذاشتن لوازم فراهم کرد (مثلا میلمان بالکن، سایبان و غیره) $\leftarrow 4 + 12$.

ایوان سرپوشیده برای مناطق گرمسیر مناسب است اما در مناطق سردسیر مناسب نیست. ایوان سرپوشیده مدت کمی نور آفتاب دریافت می کند و موجب افزایش گرما در دیوارهای خارجی اتاق های مجاور می شود و بدین ترتیب، اتلاف گرما افزایش می یابد $\leftarrow 5$. بالکن هایی که در ارتفاع، از سطح دیوار ساختمان جلوتر هستند می توانند سادگی نمای بیرونی را کمتر کنند اما نمی توانند خلوت مناسبی باشند و یا در برابر باد و آفتاب محافظت شوند $\leftarrow 6$. بالکن هایی که در طرح نقشه جا شده اند می توانند خلوت مناسب و حفاظ بسیار خوبی باشند $\leftarrow 7$. هنگام کشیدن نقشه، موارد زیر را مشخص نمایید:

- جهت مناسب نسبت به مسیر خورشید و چشم انداز
- موقعیت مناسب نسبت به آپارتمان ها و ساختمانهای مجاور
- موقعیت فضایی خوب برای اتاق های نشیمن، اتاق های کار هنری یا اتاق خواب های هم جوار داشتن وسعت کافی، خلوت و حفاظ در برابر سر و صدا و هوا (باد، باران) و نور مستقیم خورشید

➤ مصالح مناسب برای حجره ها (مثلاً شیشه مات، ستون های چوبی یا پلاستیکی در چارچوب) بهتر است اسکلت بالکن از پروفیل های سبک فولادی و یا میله هایی که در بنا دارای تکیه گاه خوبی هستند، ساخته شود. می توان ستون های بالکن را از جنس میله های فولادی عمودی ساخت (توجه داشته باشید که کودکان می توانند از میله های افقی بالا روند) اما این ستون ها مطلوب نیستند زیرا حفاظ مناسبی برای پاد ندارند و خلوت و آرامشی فراهم نمی کنند. در جایی که این گونه بالکن ها وجود دارند معمولاً روی آنها با چادر و انواع مصالح گوناگون پوشیده شده است.

در فضاهای میانی مابین حجره ها و تخت بتن $\leftarrow 8$ ، هوا جریان پیدا می کند بنابراین بهتر است محجرها تا جلوی تخت بتن بالکن امتداد داشته باشند و یا حجره های توپر کار گذاشته شود. تخت بتن باید کوتاه باشد تا شکل آبخوری پیدا نکند و باید یک نرده فولادی در ارتفاعی درست (90 mm) در بالای آن کار گذاشته شود. در صورت امکان، برای جعبه های پرورش گل و گیاه نیز فضایی اختصاص دهید $\leftarrow 8$.



بالکن باز و دارای دیواره محافظ



بالکن کنج



مجموعه بالکن، دارای فضای نگهداری میلمان بالکن



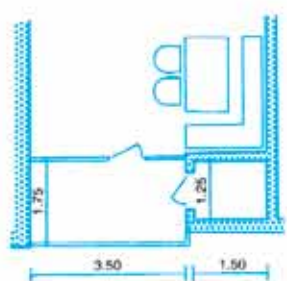
مجموعه بالکن، دارای چشم انداز و دیواره محافظتی در برابر باد



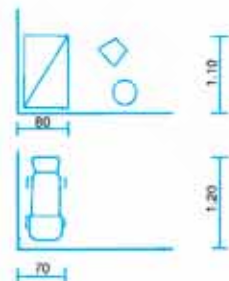
بالکن های جلوه آمده



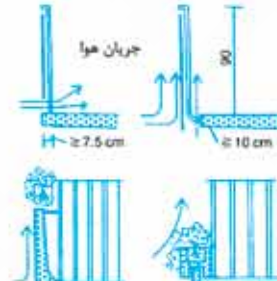
بالکن های توکار (ایوان سرپوشیده)



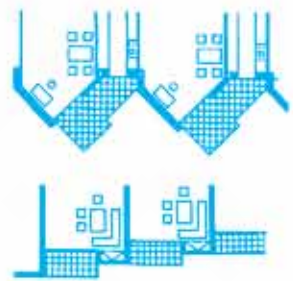
بالکن دارای فضای نگهداری میلمان بالکن



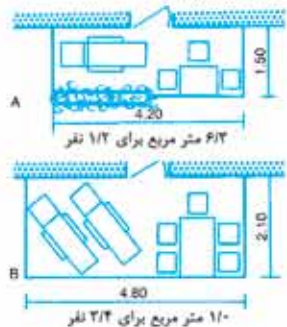
تنو و کالسه بچه



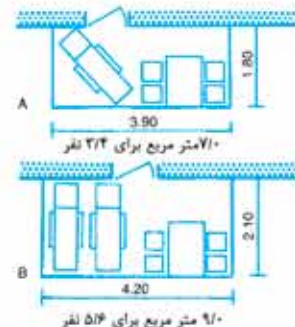
شکل های مختلف محجر



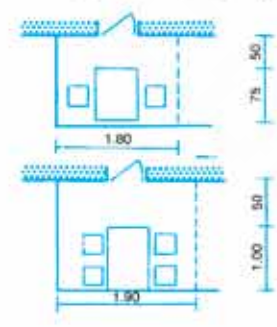
بالکن های جلوه آمده و متناوب که در آنها از فضای گوشه های ساختمان استفاده شده است



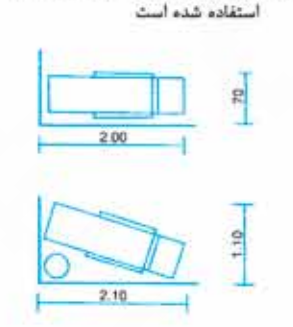
طرح بالکن



طرح بالکن



صندلی های دور میز



صندلی های خوابیده



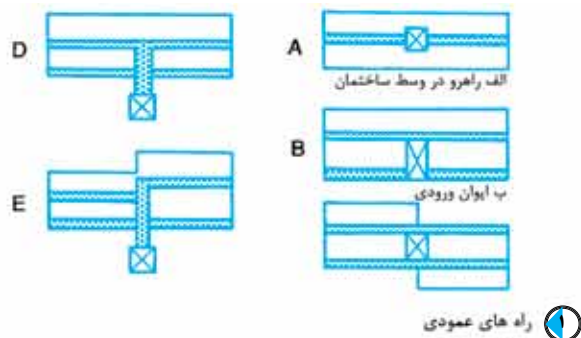
خانه ها و ساختمان های مسکونی

۱ راهروهای ورودی / ایوان

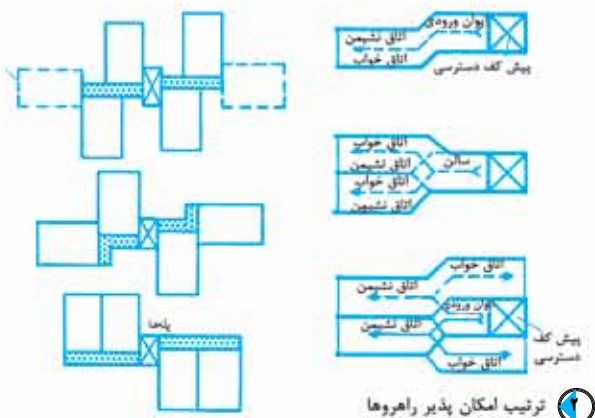
یک جایگزین برای طرح تمرکز یافته (یعنی ساختمانهایی که در هر طبقه، واحدهای مسکونی دور یک راه پله یا آسانسور هستند) این است که بتوان از راهروی داخلی و یا یک مسیر سرپوشیده بیرونی به خانه دسترسی داشت. این برای پروژه های بزرگ ساختمان سازی بسیار مقرون به صرفه است. در هر سطح، یک یا چند نقطه اتصال عمودی (آسانسور و یا پله) وجود دارد که به ورودی اصلی ساختمان نیز راه دارند. علاوه بر پلکان و آسانسور، سیستم های عمودی کانال های مجراهای تأسیسات نیز مورد نیاز می باشند و باید بخش های توکار، افزوده شده و مجزا، کاملاً متمایز باشند ← ۱.

خانه های ضلع دیگر راهروی داخلی، در یک جهت قرار دارند و این وضعیت برای به کار بردن یک طرح که از دو یا چند سطح در آن استفاده شده است مطلوب است ← ۳. در ساختمان هایی که ایوان ورودی سراسر فضای بیرونی را گرفته است می توان از ترتیب مشابهی استفاده کرد ← ۶ + ۷. باید توجه داشت که در مناطقی که آب و هوای نامساعد دارند ایوان های باز موجب ایجاد مشکلاتی می شوند. بهتر است که ساختمان روی دو یا چند سطح بنا شده باشد زیرا نیازهای اصلی بهتر برطرف می شوند مثلاً می توان سطوح مجزای نیم طبقه را به سهولت روی هم قرار داد ← ۲. ساختمان هایی که روی یک سطح قرار دارند به ویژه برای ساختمان های کارگاههای هنری مناسب هستند ← ۵.

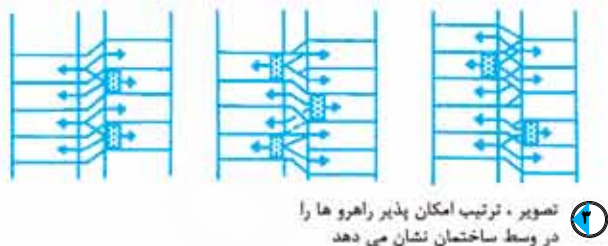
برای بهتر کردن ارتباط میان مسیر گردش در ساختمان و فضای مسکونی باید طول مسیرهای ورودی افقی را کاهش داد. راهروهایی که در طبقات متناوب قرار می گیرند بهترین چیدمان را برای ساختمان های چند سطحی بزرگتر دارند و با قرار دادن ورودی ایوان در ضلع دیگر می توان راه خوبی حاصل نمود. می توان تعداد راهروها را با متناوب قرار دادن خانه های کوچک و یا با چیدمان مشابه خانه هایی که سطوح مجزا دارند، کاهش داد.



۱ راه های عمودی



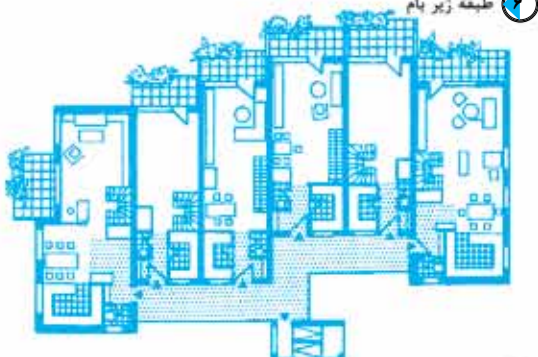
۲ ترتیب امکان پذیر راهروها



۳ تصویر، ترتیب امکان پذیر راهروها را در وسط ساختمان نشان می دهد



۴ طبقه زیر بام



۵ زیر بام ۶



۶ آپارتمانهایی که سطوح مجزا دارند و دارای ایوان ورودی هستند



۷ راه پله ای که در کنار ایوان ورودی قرار دارد، نور و تهویه هوای آشپزخانه ها از طریق بالکن گنجانده شده در داخل تأمین می شود



خانه ها و ساختمان های مسکونی

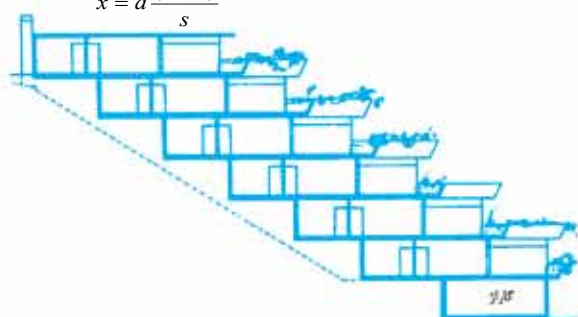
❶ خانه های پله

زمین هایی که در شیب های تند قرار دارند برای ساخت خانه های پله بسیار مناسب اند. شیب جلوی خانه (نسبت ارتفاع طبقه به عرض بهار خواب) با توجه به شیب زمین می تواند بسیار متفاوت باشد (مثلاً ۴۰ - ۸ درجه). اگر بهار خواب بزرگ باشد (یعنی عرض آن بیش از ۳/۲ متر باشد) معمولاً ساختمان را رو به جنوب می سازند تا جلوی چشم انداز آن مانعی وجود نداشته باشد. به هر حال باید به آرامش و خلوت نیز توجه داشت ❶. توجه داشته باشید که در بعضی از شهرها، مقررات خاصی بر ساخت خانه های پله حاکم است.

در خانه های پله هم مانند خانه های دارای باغ، فضای باز برای استراحت و بازی کودکان فراهم شده است. گیاهانی که روی دیوار تراس هستند موجب بهتر شدن محیط زندگی می شوند. این مزایا موجب شده در زمین های صاف نیز خانه های پله ساخته شوند ❷ - ۱۳. و در پروژه هایی که فضای داخلی بزرگتری فراهم می سازند نیز از خانه سازی پله پله استقبال می شود ❸.

با ایجاد پیش آمدگی ۲ - ۵ یا عقب رفتگی هر طبقه ۹ می توان خلوت و آرامش بیشتری فراهم نمود. به هر حال، فاکتور کلیدی، عرض دیوار تراس است که می توان آن را با استفاده از فرمول زیر بدست آورد:

$$x = a \frac{(e - h)}{s}$$



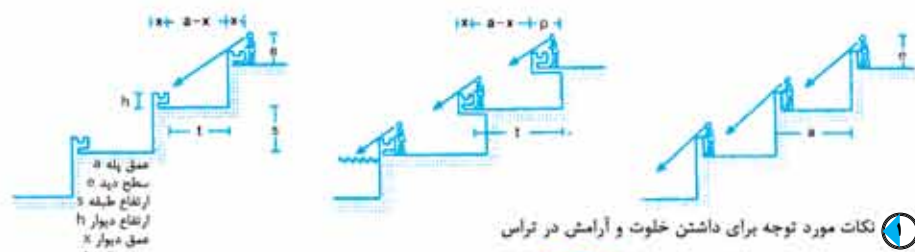
❶ نمای از بیرون



❷ نمای از بیرون



❸ نمای یک ساختمان بزرگ برگزاری جلسات و همایش ها



❹ نکات مورد توجه برای داشتن خلوت و آرامش در تراس



❺ ترتیب ال شکل



❻ نقشه نامتقارن



❼ ساختمان دو طبقه



❶ ساختمان یک طبقه



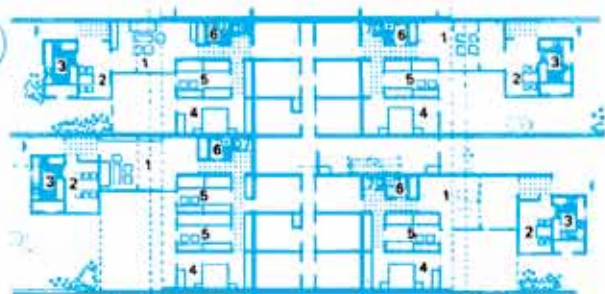
❼ نما از خارج



❶ نقشه ۷



❶ نقشه ۹



❶ مجتمع مسکونی، طبقه هم کف ۱۴



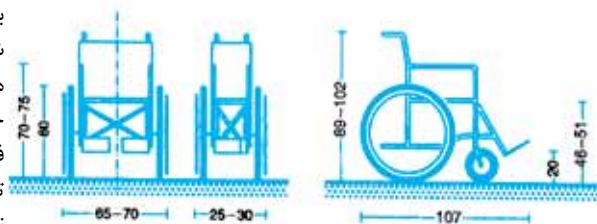
❶ خانه هم ردیف، طبقه بالا



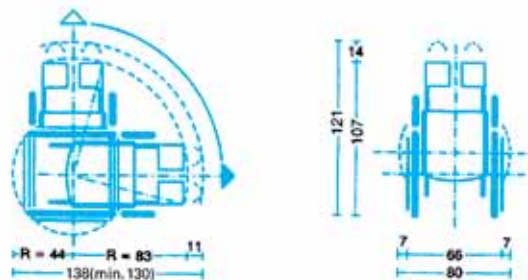
خانه ها و ساختمان های مسکونی

۱) ساختن خانه برای افراد معلول (ناتوان)

باید برای افراد معلول محیطی طراحی شود که برای صندلی چرخ دار مناسب باشد و فضای کافی برای حرکت بی خطر در آن محیط وجود داشته باشد (برای شرایط لازم مساحت و ابعاد به ۱-۴ و ۹-۱۲ مراجعه کنید). در ۱۳ - ۱۶ مثال هایی درباره عرض درها و راهروها آمده است. همه کلیدهای برق، دستگیره ها، چفت های پنجره ها، پریز تلفن، لوله نگهدارنده دستمال و یا حوله و غیره باید در فاصله ای به اندازه دراز کردن دست باشند $9 - 12$. مخصوصاً کشیدن نقشه توالت، به دقت بیشتری نیاز دارد: بررسی کنید که چند در، کلید برق و غیره مورد نیاز است. امکانات فنی را نیز (مثلاً دستگیره های مغناطیسی درها و دستگاه کنترل از راه دور) در نظر داشته باشید. عرض مسیر ورودی به ساختمان باید $2/00 - 1/20$ متر باشد و تا حد ممکن باید طول آن کوتاه باشد. سراسیمه ها باید به طرز مطلوبی راست باشند و شیب آنها $5-7\%$ باشد و نباید طول آنها از 6 متر بیشتر باشد. 5 ، عرض سراسیمه بین نرده های پله ها باید $1/20$ متر باشد. عرض راهروها حداقل باید $1/30$ متر (ترجیحاً 2 متر) باشد، فضای خالی برای باز شدن درها $95/0$ متر، ارتفاع کلید و پریزهای برق $1052 - 1000$ متر باشد (اگر دکمه ها و یا سطوح بزرگ هستند از دستگاههای کنترلی استفاده کنید). در طول کشیدن نقشه شهری باید امکان دسترسی آسان به مکان های عمومی مثل سوپرمارکتها، رستوران ها، دفاتر پست، داروخانه ها ، مطب های پزشکان، پارکینگ ها، وسایل نقلیه عمومی و غیره را برای افرادی که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند فراهم نمود.



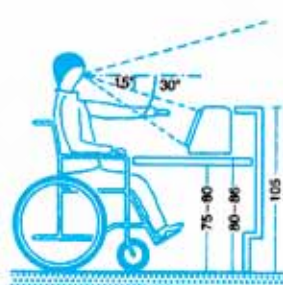
۱) نمای کناری صندلی چرخ دار استاندارد ۲) نمای جلویی (و تا شده)



۳) نمای بالا ۴) دایره چرخش



۵) کنار پنجره



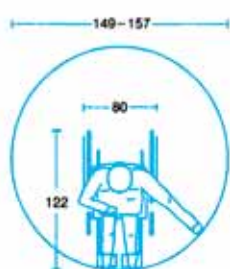
۶) میزکار ویدئویی



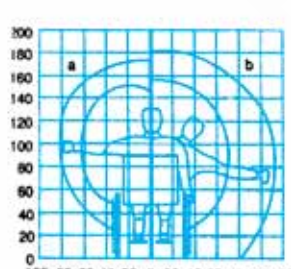
۷) صندلی چرخ دار روی پله



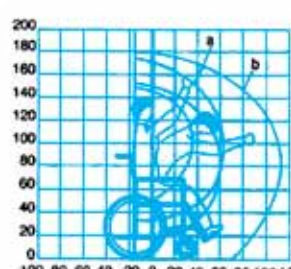
۸) صندلی چرخ دار روی شیب



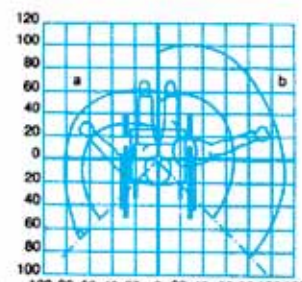
۹) حداقل دایره چرخش



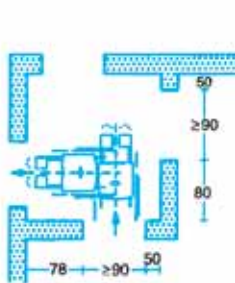
۱۰) ارتفاع پشت



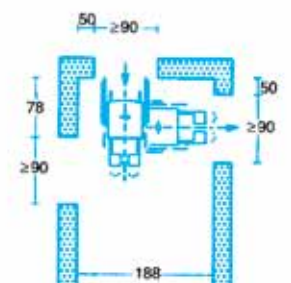
۱۱) ارتفاع کنار



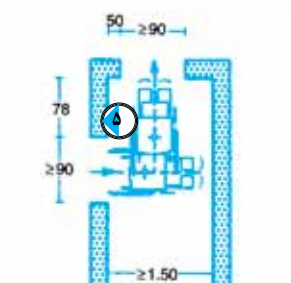
۱۲) نما از بالا



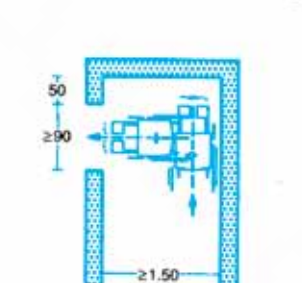
۱۳) ورودی دارای چهار در



۱۴) ورودی دارای سه در



۱۵) ورودی دارای دو در



۱۶) ورودی دارای یک در

۱. ساختن خانه برای افراد معلول (ناتوان)

۲. خانه ها و آپارتمان ها

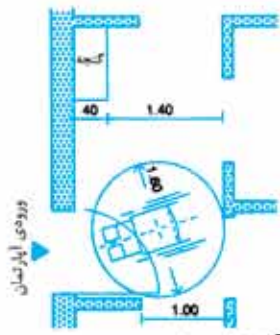
❖ **امکان دسترسی:** در بخش مسکونی استیجاری، ورود از راهروها رایج ترین طرح است. این نوع ورودی موجب می شود بسیاری از زوایا و کج ها وجود نداشته باشند؛ یک راهروی مستقیم و اصلی بهتر است. مساحت ورودی به خاطر قفسه ها و چوب لباسی ها باید اندازه مناسبی داشته باشد. حداقل مساحت دیوارهای راهروی ورودی باید $1/50 \times 1/50$ متر و مساحت ایوان سرپوشیده ای که درب یک لنگه دارد باید $1/60 \times 1/70$ باشد (باید متذکر شد که حداقل اندازه های پیشنهاد شده، معمولاً بزرگ نیستند و در عمل بسیار کوچک هستند). برای جاهایی که ساکنین نابینا دارند باید یک سیستم ارتباط داخلی روی در آپارتمان و ورودی اصلی ساختمان نصب شده باشد.

❖ **مکان اتاق نشیمن:** اتاق های نشیمن باید فضای کافی برای حرکت فردی که روی صندلی چرخ دار نشسته و دو یا سه مهمان دیگر که روی صندلی چرخ دار هستند داشته باشند. از آنجایی که کتابها و روزنامه های بریل در مقایسه با نوشته های معمولی مشابه بسیار حجیم هستند، برای دستگاههای ضبط و کتابهای افراد نابینا باید فضای اضافی وجود داشته باشد. افراد معلول تنها در مقایسه با معلولینی که با سایرین زندگی می کنند به فضای بیشتری نیاز دارند. حداقل فضای توصیه شده برای اتاق نشیمن و ناهار خوری در آپارتمان ها بدین شرح است: برای یک نفر ۲۲ متر مربع؛ برای دو الی چهار نفر ۲۴ متر مربع؛ برای پنج نفر ۲۶ متر مربع؛ برای شش نفر ۲۸ متر مربع. حداقل عرض اتاق برای خانه یک یا دو نفری ۳/۷۵ متر است. اگر قرار است فضایی برای اتاق مطالعه در نظر گرفته شود باید مساحت کف حداقل ۲ متر مربع بزرگتر شود.

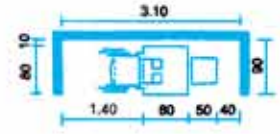
❖ **آشپزخانه:** برای اینکه افراد معلول بتوانند از حداکثر توانایی خود استفاده کنند باید در کشیدن نقشه آشپزخانه به فاکتورهای انسانی بسیار اهمیت داد. چیدمان فضای نگهداری، آماده سازی، آشپزی و شستشو باید متناسب و خطی باشد. اجاق خوراک پزی، میز اصلی آشپزخانه و شیر آب تا حد ممکن باید نزدیک هم قرار گرفته باشند. فضای نگهداری کالاهای و لوازم باید برای افرادی که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند قابل دسترس باشد (یعنی گنجه ها در ارتفاعی بلند نصب نشوند). دست تا ۶۰۰ mm به طور افقی و بین ۴۰۰ الی ۱۴۰۰ mm به طور عمودی دراز می شود. ارتفاع بیهیسه برای کار باید برای هر فرد ناتوان متناسب باشد یعنی بین ۷۵۰ - ۹۰۰ mm بنابراین داشتن یک مکانیزم ساده برای تنظیم مطلوب است.

❖ **خانه های یک طبقه خانوادگی:** غالباً، افراد معلول، خانه های خانوادگی یک طبقه و دارای باغچه را ترجیح می دهند. نیاز این افراد در این نوع خانه ها را به آسانی می توان برآورده ساخت: یعنی در ورودی ها، پله ای وجود نداشته باشد و میان اتاق های افرادی و باغ اختلاف سطح وجود نداشته باشد؛ اتاق های بدون در می توانند به هم راه داشته باشند و طوری طراحی شوند که مناسب ساکنین باشند. به هر حال، خانه های دو طبقه نیز می توانند مناسب باشند و اگر وسیله مناسبی برای حرکت بین طبقات (آسانسور عمودی و یا پله های برقی) تعبیه شده باشد حتی برای افرادی که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند نیز مناسب هستند.

❖ **ساختمانهای چندتایی آپارتمانی:** دسته بندی آپارتمانها به صورت ساختمانهایی که ساکنین متعدد در آن زندگی می کنند یک راه حل در خانه سازی است که برای افراد معلول محیطی گرم و قابل اتکا فراهم می سازد. از نظر اقتصادی، به ندرت امکان دارد که آپارتمانهای معمولی به خانه های مناسب برای افراد بسیار ناتوان تبدیل شوند بنابراین باید در مراحل اولیه کشیدن نقشه ساختمان ها، شرایط افراد معلول را هم در نظر گرفت. برای اینکه نیازی به نصب آسانسور/ پله های بالابر نباشد ترجیح داده می شود آپارتمانهای مخصوص افراد معلول در طبقه هم کف



۱ فضای عریض ورودی



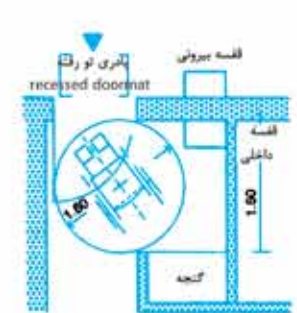
۴ مکان غذاخوری برای دو/چهار نفر



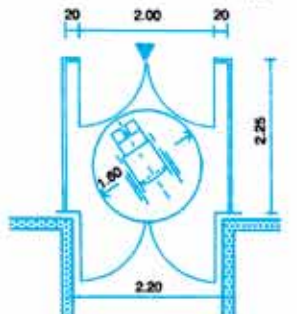
۵ اتاق نشیمن / ناهارخوری (۴-۵ نفر: ۲۲.۷۵ متر مربع)



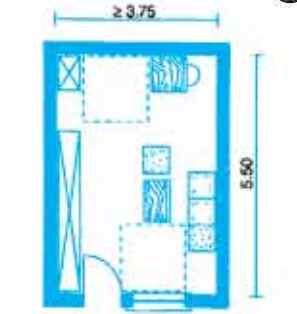
۶ آپارتمان دو اتاقه (۵۰ - ۵۵ متر مربع باشند)



۱ فضای گود ورودی و دارای گنجه تو رفته



۲ ایوان دارای در دو لنگه



۴ اتاق نشیمن برای یک/دو نفر



۷ آپارتمان یک اتاق خوابه برای فردی که از صندلی چرخ دار استفاده می کند



۱۱ آپارتمان برای چهار نفر که یک نفر معلول است، در هر طبقه سه آپارتمان وجود دارد



۱۲ آپارتمان برای سه نفر که یک نفر معلول است، در هر طبقه دو آپارتمان وجود دارد



۱۳ تأسیسات یک آسانسور



۱۴ ساختمان فرعی جدا که برای فرد معلول درون خانه فعلی ساخته شده است؛ شیب ها اختلاف ارتفاع را برطرف می کنند

۱ ساختن خانه برای افراد معلول (ناتوان)

اغلب به نیازهای افراد معلول در پروژه های ساختمانی جدید به اندازه کافی توجه نمی شود. بنابراین معمولاً لازم می شود واحدهای مسکونی فعلی تبدیل به آپارتمانهای مناسب شوند. فضای کف ساختمان های مناسب به اندازه کافی فراخ است و تغییرات ساده ای برای برطرف کردن نیاز ساکنین انجام می شود. کارهایی که برای ایجاد تغییر لازم می باشند شامل این موارد می شوند: تغییر دادن نقشه، از جمله کار ساختمانی (که موارد مهم از جمله ساختار، نوع ساختمان و مساحت کف برای آن محدودیت ایجاد می کنند)؛ ایجاد تغییرات در تأسیسات، حمام و لوازم آشپزخانه و غیره و افزودن بخشهای کامل کننده مثل ساخت سراسیمی ها و نصب آسانسور و تجهیزات برقی. باید به مسیر ورود از خیابان، هر یک از کف پوش هایی که نیاز به تعویض دارند و ساخت پارکینگ با وسعت مناسب برای افرادی که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند، توجه داشت. میزان تغییرات به میزان ناتوانی ساکنین و فعالیت خاصی که در آپارتمان انجام می شود بستگی دارد. در نتیجه کارهایی که برای ایجاد تغییر باید صورت گیرند غالباً با توجه به فرد معلول و نیازهای او تعیین می شوند.

پیش از آغاز کار تغییر باید نقشه و ساختار آپارتمان فعلی را با دقت بررسی کرد. آپارتمانهای هم کف که با اندازه کافی بزرگ هستند بسیار مناسب هستند زیرا تأسیسات بیشتری (که از زیرزمین عبور می کنند) را می توان با هزینه کمتر نصب نمود و ایجاد تغییر در ورودی ها آسانتر می شود.

دامنه کار تغییر: افراد معلول را به سه گروه می توان تقسیم کرد که هر گروه نیازهای مربوط به خود را داشته باشد:

❖ اعضای معلول در یک خانواده (زن ، شوهر، کودکان) که برای رفتن به مدرسه و یا کار از خانه خارج می شوند. تغییرات در چنین وضعیتی به ورودی خانه/ آپارتمان، مبلمان و فراهم بودن آزادی کافی برای حرکت در اتاق نشیمن و مکان خواب و به ویژه امکانات تغییر یافته درون حمام/توالت مربوط می شوند.

❖ افراد معلولی که وظایف خانه داری را برعهده دارند. برای چنین وضعیتی، باید تغییرات بیشتری در آشپزخانه و هر جای دیگری ایجاد کرد تا انجام کارهای خانه آسان شود.

❖ افرادی که به شدت دچار ناتوانی هستند و در حد بسیار کمی می توانند کارهای خود را انجام دهند و یا اصلاً نمی توانند کاری کنند و نیاز به مراقبت دائمی دارند. برای حرکت صندلی چرخ دار باید فضای بیشتری فراهم کرد و برای فرد مراقب نیز باید تسهیلات کمکی بیشتری فراهم نمود. توجه داشته باشید که صندلی های چرخ دار که موتور حرکتی دارند به فضای بیشتری نیاز دارند.

مقایسه وسعت فضای اتاق نشیمن: در حالی که فضای آپارتمان های افراد سالمند نسبت به آپارتمان های استاندارد بزرگتر نیست (هرگونه تغییری تنها شامل تنظیم کردن عرض درها و متناسب کردن فضاهای اصلی می شود) لازم است برای افراد معلول فضای اتاق نشیمن را به شکل متناسبی افزایش داد به ویژه برای آنهایی که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند و آنهایی که می توان از روی ظاهرشان متوجه ناتوانی آنها شد. معمولاً در این نوع آپارتمان ها به اتاق های بیشتر و همچنین یک حمام تغییر یافته داری توالت برای افرادی که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند نیاز است.

ارقام توصیه شده برای فضاهای قابل سکونت برای یک نفر ۴۵ - ۵۰ متر مربع و برای دو نفر ۵۵ - ۵۰ متر مربع است.

آپارتمان	برای افراد معلول (۹ متر مربع)	استاندارد (۹ متر مربع)
کارگاه هنری برای ۱ نفر	49.99	40.46
آپارتمان برای ۲ نفر	67.69	56.47
آپارتمان برای ۳ نفر	94.80	79.74
آپارتمان برای ۴ نفر	95.26	80.50
آپارتمان برای ۱ نفر	53.70	43.93
آپارتمان برای ۳ نفر	101.17	86.38
آپارتمان برای ۴ نفر	103.23	88.33

❖ نمونه مساحت آپارتمان ها پیش از تغییر



❖ آپارتمان دارای چهار اتاق (۱۱۰ متر مربع)



❖ شکل تغییر یافته ساختمان به صورت یک آپارتمان برای فردی که به شدت ناتوان است



❖ پس از تغییرات



❖ آپارتمان مخصوص کارگاه هنری (۴۵ متر مربع)



❖ آپارتمان (۶۰ متر مربع)



❖ ساختمان مسکونی یک خانواده پیش از تغییر ۲



❖ آپارتمان دارای یک و دو اتاق پیش از تغییرات (کودکی که می توان معلول بودن او را از ظاهرش مشاهده کرد) ۴



❖ آپارتمان مخصوص کارگاه هنری (۴۰ متر مربع)



❖ آپارتمان دارای دو اتاق (۵۴ متر مربع)



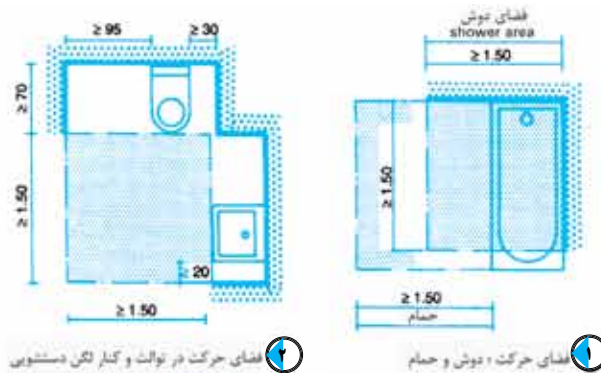
❖ آپارتمان دارای سه اتاق (۹۵ متر مربع)



خانه ها و ساختمان های مسکونی

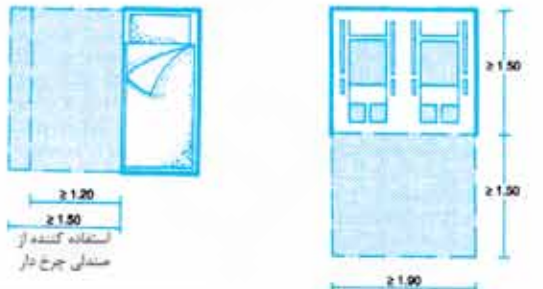
❶ اتاق نشیمن بدون مانع

فضای اتاق نشیمنی که کارایی و طراحی خوبی داشته باشد برای افراد معلول از اهمیت بسیاری برخوردار است. برای چرخاندن ۱۸۰ درجه فردی که روی صندلی چرخ دار نشسته به ۱۵۰۰-۱۷۰۰ mm نیاز است. این نیاز، حداکثر اندازه و فضای گردش در پاگرد، اتاق ها، گاراژ و غیره که در اینجا نشان داده شده اند را تعیین می کند. ورودی ها نباید آستانه و یا پله داشته باشند و درهای چرخان نیز مجاز نمی باشند. عرض فضای خالی حرکت در حداقل باید ۹۰۰ mm باشد. درهای حمام/توالت باید رو به بیرون باز شوند. حداقل عرض برای پاگرد ۱۵۰۰ mm است و پاگردهایی که طولشان از ۱۵ متر بیشتر است باید دارای فضای گردش (۱۸۰۰×۱۸۰۰ mm) باشند. دسترسی به همه سطوح و تسهیلات درون و بیرون یک ساختمان باید بدون عبور از پله امکان پذیر باشد؛ در صورت نیاز، داشتن آسانسور < ۱۳ و یا شیب را هم در نظر بگیرید < ۱۰.



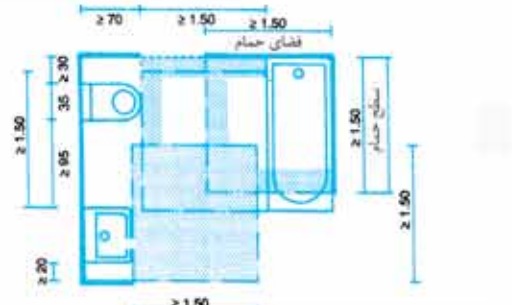
❶ فضای حرکت در توالت و کنار لگن دستویی

❷ فضای حرکت دوش و حمام

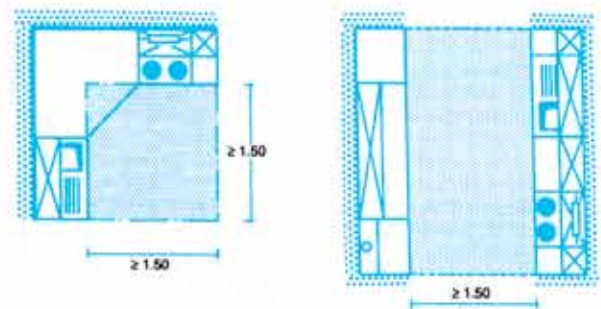
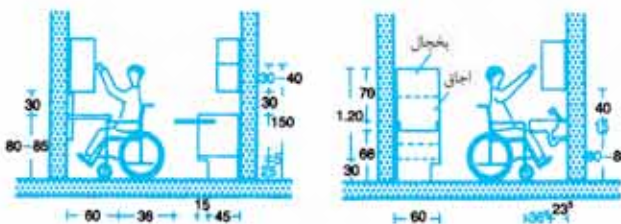


❸ شرایط لازم برای مکان کنار تخت برای فردی که از صندلی چرخ دار استفاده می کند و فردی که استفاده نمی کند.

❹ شرایط لازم برای مکان: صندلی چرخ دار و فضای حرکت



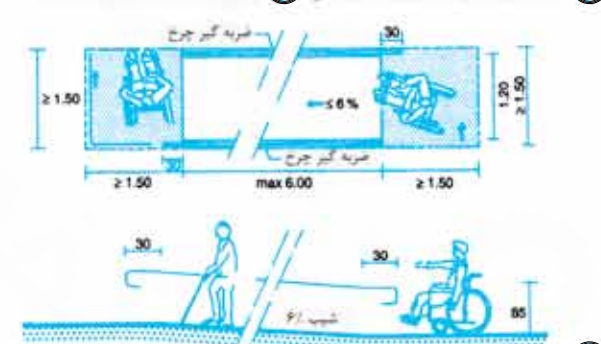
❺ هم پوشانی فضاهای حرکت در حمام



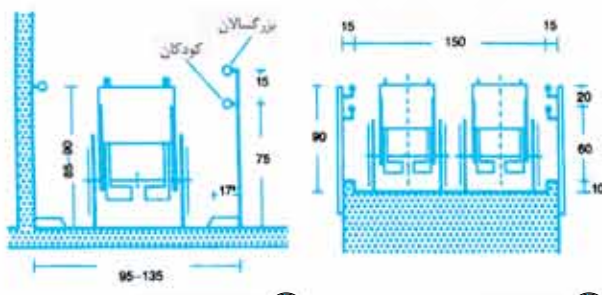
❻ ابعاد آشپزخانه

❼ ابعاد فضای دور سینک ظرفشویی، اجاق، و یخچال

❽ فضای حرکت در یک آشپزخانه دو ضلعی

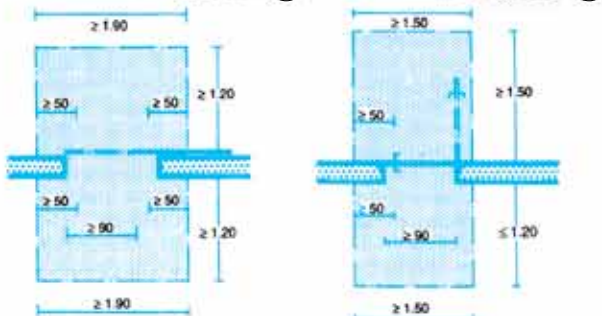


❾ شیب



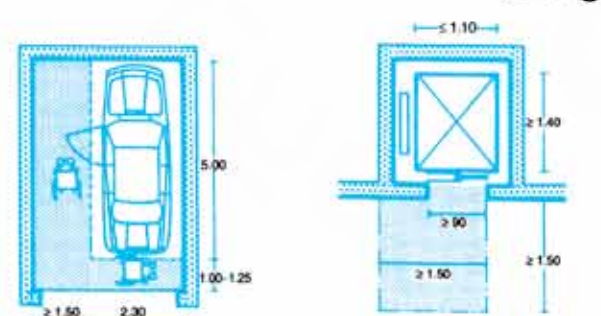
❿ سگال و راهروها

⓫ نمای بیرون سراسیم



⓭ در جلوی در ریلی

⓮ فضاهای حرکت در جلوی درهای لولادار و -



⓯ شرایط لازم برای مکان در گاراژ

⓰ ابعاد اتاقک بالابر و فضای حرکت در جلوی درب بالابر



خانه ها و ساختمان های مسکونی

❶ اقامت گاهی برای افراد ساخورده

نوع اصلی خانه و محل نگهداری برای افراد سالخورده بسته به درجه ی پشتیبانی مورد نیاز وجود دارد:

(۱) اقامتگاه سالمندان (۲) خانه سالمندان (۳) آسایشگاه

تقسیم بندی می شود:

اقامتگاه افراد سالمند در بریتانیا بر اساس نوع منزل و امکانات مربوط به آن، به موارد زیر

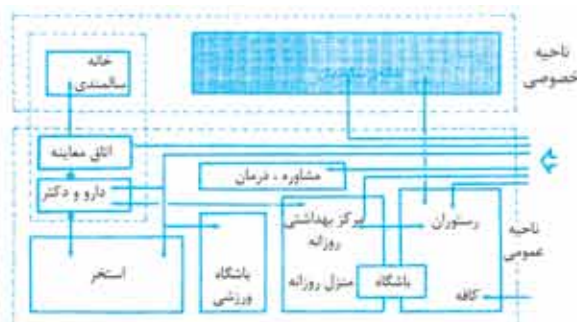
اقامتگاه نوع یک، اقامتگاه نوع ۲، اقامتگاه خوابگاهی، اقامتگاه خوابگاهی بزرگ، خانه بازنستستی، خانه مراقبتهای ویژه، آسایشگاه محلی، خانه سالمندی و اقامتگاه های دونفری. هرچند در ایالات متحده نیز ساختمان های مشابهی ساخته شده اند اما اصطلاحات با هم تفاوت دارند. انواع ساختمانهایی که برای افراد سالمند در ایالات متحده ساخته می شوند، واحدهای مستقل سالمندی، آسایشگاه توانبخشی و انجمن های مراقبت از افراد نامیده می شوند.

اقامتگاه سالمندان ۳۷۸ شامل واحدها یا آپارتمان های مناسب نیاز افراد سالمند می شود که آنها بتوانند تا مدت طولانی در آن بمانند و به خانه ی سالمندان نروند. چنین خانه هایی معمولاً در اطراف مناطق مسکونی با تراکم ۲ تا ۱۰٪ پراکنده اند (وجود دارند). واحدهای یک نفری ۲۵ تا ۳۵ متر مربع و خانه های دو نفری ۴۵ تا ۵۵ متر مربع با بالکن های حفاظ دار، بیش از ۳ متر مربع از این گونه اقامتگاه ها هستند.

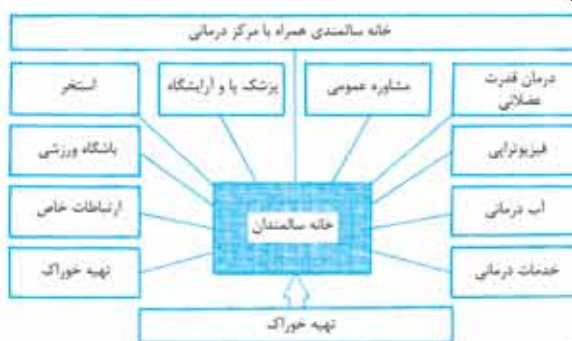
اقامتگاه خوابگاهی اغلب گروهی از واحدهاست (هر یک بیش از ۲۰ متر مربع) که در یک ساختمان جای دارند. این نوع اقامتگاه ها فضاهای آشپزخانه ای کوچک مشترکی دارند. یک راه حل خوب این است که چنین خانه هایی را نزدیک یک آسایشگاه سالمندان بسازند که خدمات خوراک، سرگرمی و فعالیت های درمانی را انجام می دهد. چنین جاهایی معمولاً فضای پارکینگی برای ۵ تا ۸ نفر را فراهم می کنند. توجه کنید که هزینه ای انرژی گرمایی ۲٪ بیشتر از حد طبیعی است.

خانه‌های سالمندان امکانات رفاهی و مراقبتی را فراهم می‌کنند و باید مطابق قوانین پروانه کسب بگیرند. فضای کمکی زیادی برای این کار نیاز است، یعنی اقتصادی ترین فضا حدود ۱۲۰ خانه است. خوراک، سرگرمی و درمان فراهم است و بخش نگهداری برای پرستاری کوتاه مدت نیز موجود است.

❶ **مشخصات عمومی طراحی:** پله ها ۱۶/۳۰ سانتی متر بدون کناره های باز، مشخص کردن لبه ی پله ها با رنگ، میله های نگهدارنده در کنار پله ها و نیز راهروها و هر جا که لازم باشد، آسانسورهایی برای حمل بیمار چه با برانکارد یا با ویلچر، ساختمان متناسب با نیازهای از کار افتادگان باشد و فضاهایی باز با نیمکت هایی در آن داشته باشد. این خانه ها باید در نزدیکی زیر ساخت شهری یا روستایی و نیز در نزدیکی وسایل حمل و نقل عمومی قرار گیرند. برای افرادی که مستقل زندگی می کنند نزدیکی به مرکز بهداشتی درمانی مهم است تا بتوانند تماس بگیرند و از درمانگاه گاهی استفاده کنند. (تقریباً به ازای هر ۱۶۰۰ بیمار یک مرکز بهداشتی لازم است).



اتفاق درمان



وظایف موجود در یک مرکز سالمندی



خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی



۳) اپارتمان یک نفره ای ۴۱ متر مربعی



۵) آپارتمان دو نفره ی ۵۸ متر مربعی



آپارتمان دو نفره ی ۵۶ متر مربعی
با نگهبانی ۹ متر مربعی



طبقه ی همکف بخش مسکونی آپارتمان با خانه ی سالمندان

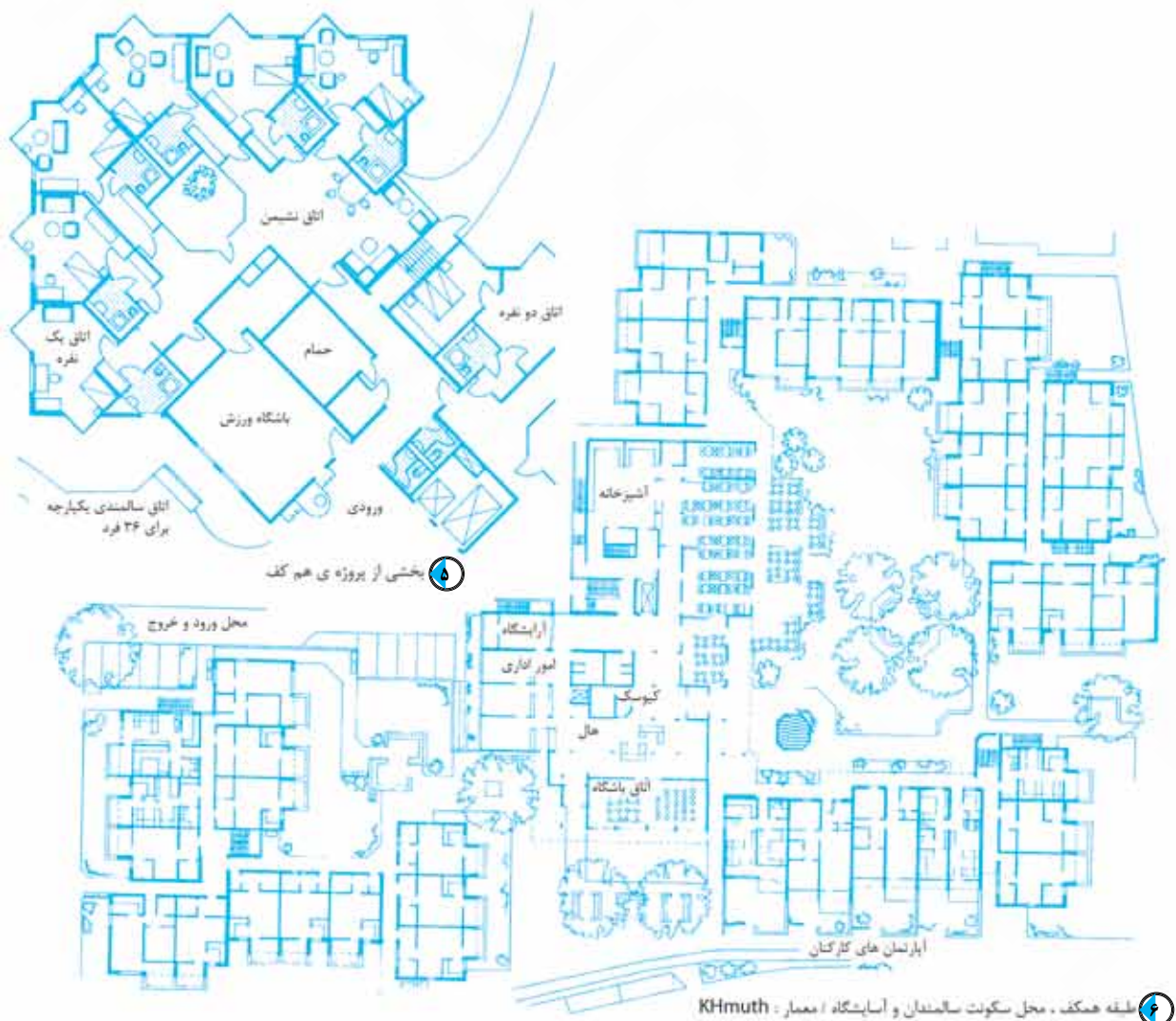
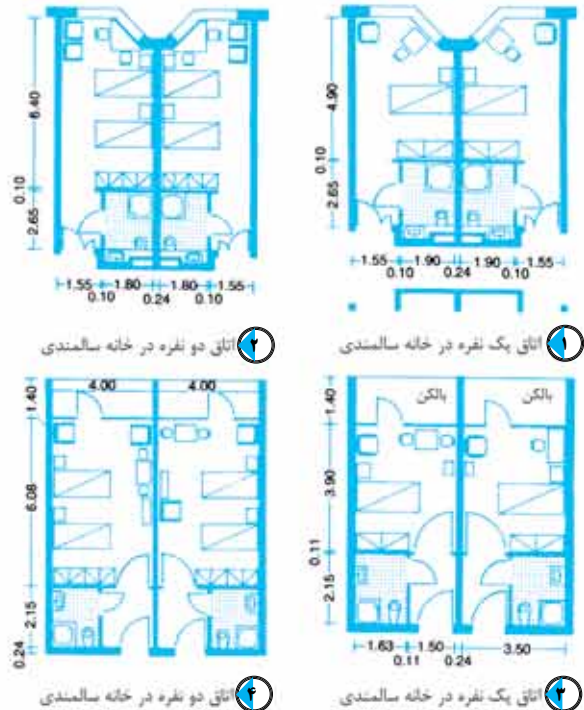
آسایشگاه درمانی سالمندان از افرادی نگهداری می‌کند که بیماری‌های مزمن دارند و نیازمند مراقبت هستند. بخش مسکونی شامل نصف به نصف اتاقهای یک نفره و دو نفره می‌باشد. ۴ - ۱. این اتاق‌ها باید کاملاً از بخش دفتر و امور اداری مجزا باشند. ۶. افراد اغلب به گروههای ۸ تا ۱۰ نفره تقسیم می‌شوند که از اتاق استراحت و احتمالاً آشپزخانه مشترک برای صرف خوراک استفاده می‌کنند. ۵. امکانات لازم همگی با هم در طبقه‌ی همکف قرار داده شده‌اند. در این مورد به اتاق‌هایی برای امور اداری، مشاوره، کار درمانی، فیزیوتراپی و پا درمانی نیاز است. به علاوه، اتاق‌هایی برای سرگرمی، جمع شدن افراد دور هم، کافه تریا و آرایشگاه نیز باید آماده شوند.

۱. برخی موارد کلیدی که بر طراحی تأثیر گذارند

در هنگام طراحی باید معیارهایی را در نظر گرفت که خطر سرایت بیماری را کاهش دهد. بهتر است کف‌ها هم مسطح باشند اما اگر این کار امکان پذیر نباشد باید در داخل و خارج از ساختمان شیبدار استفاده کرد. بهتر است طراحی و فضاهای گرد تا حد امکان کم باشد و تمام مسیرهای اصلی دارای میله متصل به دیوار باشند. راهروها باید آنقدر باز باشند که دو فرد با ویلچر یا برانکارد بتوانند به راحتی از کنار هم عبور کنند. طراحی داخلی باید بسیار دقیق باشد. درها نباید مانع عبور و مرور افراد شوند. بهتر است درها اتوماتیک باشند و لوازم و میلمان مناسب با راحتی سالمندان باشند. دما باید مناسب باشد و در صورت قطع برق یا گاز باید برنامه اقتصادی در نظر گرفته شود. حفاظت در برابر نور آفتاب و کنترل دما برای ساکنان بسیار مهم است بخصوص در اتاق خواب‌ها و نشیمن. لوله‌های داغ و گرما بخش‌ها نیز باید حفاظ داشته باشند: بیشترین دمای مورد پذیرش در سطح لوله‌ها ۴۳ درجه سانتی گراد است.



خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی





طیفه اول
معاصر
W. von Lom



طبقه هم کف، آسانگاه سالمندان در Viersen

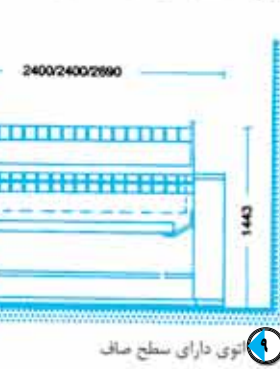
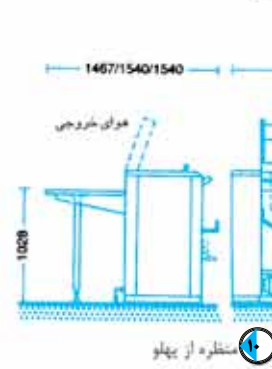
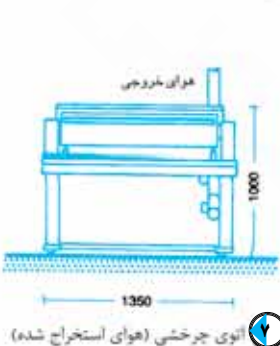
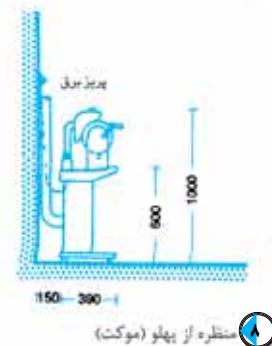
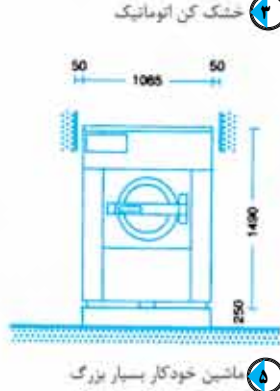
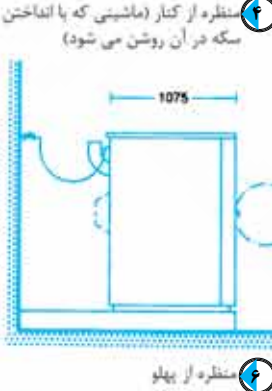
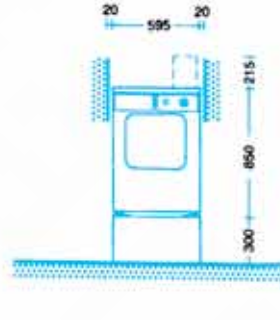
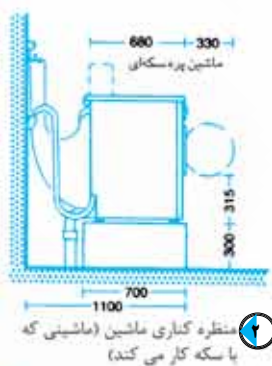
واحد پرستاری برای شکل های ۵ و ۶

بخشی از نقشه ی همکف شکل های ۱ و ۲



طبقه اول شکل ۵ / معماری : Arlege

اناق همكف ، امايشگاه سالمندان در Mühlheim



۱ خشک شویی

می توان از اعداد و ارقام زیر برای تخمین زدن مقدار شستنی های یک هفته به کیلوگرم برای یک خشک شویی استفاده کرد.
مصرف خانگی: تقریباً ۳ کیلوگرم به ازای هر نفر (آماده سازی برای هر نفر تقریباً ۴۰٪ لباسها)
هتل ها: تقریباً ۲۰ کیلوگرم به ازای هر تخت (ملحفه های تخت و حوله ها روزانه عوض شوند)
تقریباً ۱۵-۱۲ کیلوگرم به ازای هر تخت (ملحفه های تخت و حوله ها ۴ بار در هفته عوض شوند)
تقریباً ۱۰-۸ کیلوگرم به ازای هر تخت (ملحفه های تخت و حوله ها ۲ تا ۳ بار در هفته عوض شوند)
تقریباً ۵ کیلوگرم به ازای هر تخت (هتل های توریستی که تعویض ملحفه ها یکبار در هفته انجام می شود).

مقادیر ارائه شده شامل رستورانها نیز می شود.
مهمانخانه ها: تقریباً ۸ کیلوگرم به ازای هر تخت
رستورانها: تقریباً ۱/۵ تا ۳ کیلوگرم به ازای هر صندلی درصد آماده سازی برای ۱ نفر در هتل ها، مهمانخانه ها و رستوران ها ۷۵٪ است.
آسایشگاه سالمندان مسکونی: تقریباً ۳ کیلوگرم به ازای هر تخت
آسایشگاهی: تقریباً ۸ کیلوگرم به ازای هر تخت
برای بیماران و استفاده زیاد: تقریباً ۲۵ کیلوگرم به ازای هر تخت
مهد کودک ها: تقریباً ۴ کیلوگرم به ازای هر تخت برای نوزادان: تقریباً ۱۰-۱۲ کیلوگرم به ازای هر تخت

درمانگاه: تقریباً ۴۰ کیلوگرم به ازای هر تخت
در موارد استفاده زیاد: تقریباً ۲۵ کیلوگرم به ازای هر تخت
در موارد بالا درصد لباسهایی که برای اتو کنار گذاشته می شوند ۶۰٪ است.
بیمارستان ها و کلینیک ها (تا حدود ۲۰۰ تخت خواب)
بیمارستان دولتی: ۱۲-۱۵ کیلوگرم به ازای هر تخت
بخش زنان و زایشگاه: تقریباً ۱۶ کیلوگرم به ازای هر تخت
کلینیک کودکان: تقریباً ۱۸ کیلوگرم به ازای هر تخت
برای بیمارستان درصد لباسها برای ۱ نفر حدود ۷۰٪ است
کارمندان پرستاری: تقریباً ۳/۵ کیلوگرم به ازای هر فرد

۱ مقدار شستشو در هفته

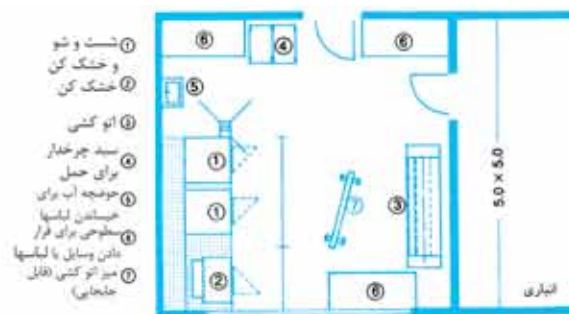
ظرفیت لازم برای شستشو = روزها یا هفته های انجام شستشو
تعداد شستشوها در روز

مثال ها:

(۱) هتلی با ۸۰ تخت، استفاده از ۶۰٪ آن = ۴۸ تخت
چهار بار تعویض ملحفه در هفته و تعویض روزانه ی حوله ها = تقریباً ۱۲ کیلوگرم به ازای هر تخت
۴۸ تخت x ۱۲ کیلوگرم = ۵۷۶ کیلوگرم در هفته
شستشوی میزها و آشپزخانه تقریباً $\frac{74}{650} = \frac{1}{9}$ کیلوگرم در هفته
ظرفیت لازم برای شست و شو = $\frac{576}{3 \times 7} = \frac{27}{1}$ کیلوگرم در هر بار شست و شو
(۲) هتلی با ۱۵۰ تخت، استفاده از ۶۰٪ آن = ۹۰ تخت
تعویض روزانه ی ملحفه ها و حوله ها = ۲۰ کیلوگرم به ازای هر تخت
۹۰ تخت x ۲۰ کیلوگرم = ۱۸۰۰ کیلوگرم در هفته
شستشوی میزها و آشپزخانه تقریباً $\frac{200}{2000} = \frac{1}{10}$ کیلوگرم در هفته
ظرفیت لازم برای شست و شو = $\frac{1800}{3 \times 7} = \frac{84}{1}$ کیلوگرم در هر بار شست و شو
(۳) آسایشگاه سالمندان و خانه سالمندی: ۵۰ تخت ساکنان، ۷۰ تخت پرستاری و مراقبتی

۷۰ تخت مراقبتی x ۱۲ کیلوگرم = ۸۴۰ کیلوگرم در هفته (مشکوک به آلوده بودن)
ظرفیت لازم برای شست و شو = $\frac{840}{5 \times 5} = \frac{33}{1}$ کیلوگرم در هر بار شست و شو
۵۰ تخت ساکنین x ۳ کیلوگرم = ۱۵۰ کیلوگرم در هفته
شست و شوی میزها و آشپزخانه تقریباً $\frac{100}{250} = \frac{2}{5}$ کیلوگرم در هفته (مشکوک به آلودگی یا عفونت نیست)
ظرفیت لازم برای شست و شو = $\frac{250}{3 \times 6} = \frac{8}{3}$ کیلوگرم در هر بار شست و شو

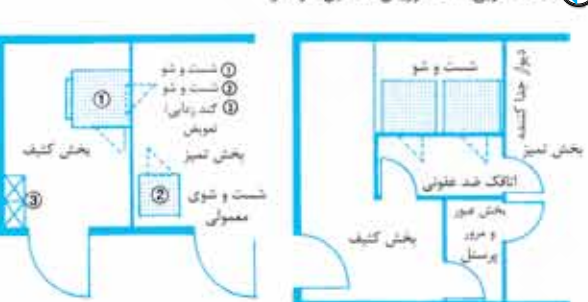
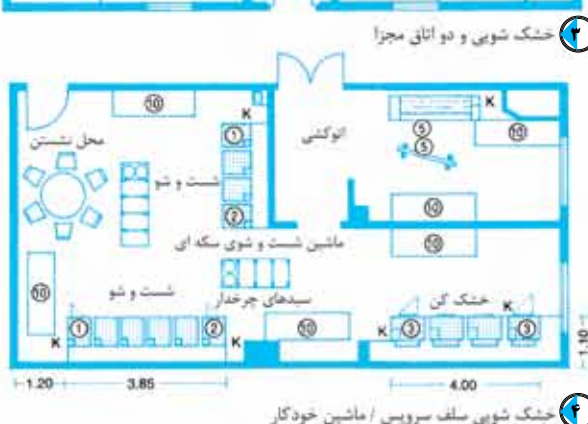
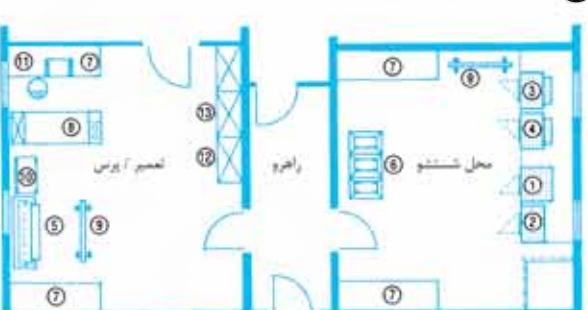
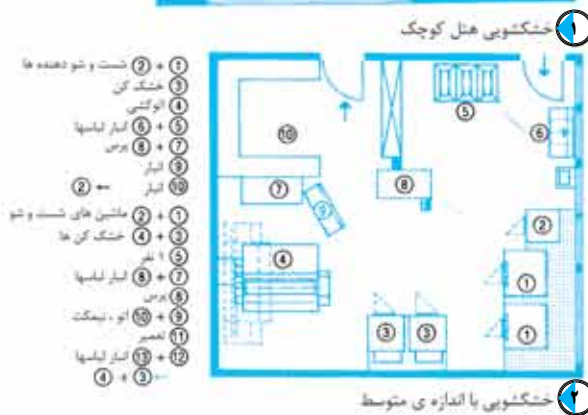
ممکن است برخی از خشکشویی ها به بخش های «تمیز» و «کثیف» تقسیم شوند (مثلاً در بیمارستان ها) که هر بخش درب ورودی خود را دارا است. ۵ و ۶ و ۸ در بخش کثیف، باید کف، دیوارها و سطوح همه ی تجهیزات برای شست و شو با آب و عفونت زدایی مناسب باشند. راهروی بین بخش کثیف و تمیز باید به صورت سیستم های کاملاً مجزا برای پرسنل طراحی شوند و ابزارهایی داشته باشند که از سرایت آلودگی به دست ها جلوگیری کند و فضایی برای تعویض لباس در شرایط تمیز و سالم داشته باشند. درهایی که به سیستم فضای بین دو بخش باز می شوند باید طوری طراحی شوند که همزمان باز نشوند.



وزن به گرم	لباس شنا
900	لباس حمام
800	حوله حمام 100 x 200
400	حوله حمام 67 x 140
200	حوله دست 50 x 100
100	شلوارک
260	مایو یک تکه
200	مایو دو تکه
لباس خواب	
850	لباس نازک رو 160 x 200
670	ملحفه 150 x 250
600	ملحفه روتختی 140 x 230
200	ملحفه بالش 80 x 80
پارچه آشپزخانه و رومیزی ها	
370	رومیزی آشپزخانه 125 x 160
1000	سفره 125 x 400
80	استمال سفره 70 x 70
100	استمال کوچک 40 x 60
100	استمال ظروف 60 x 60
لباس کار	
1200	لباس کار
800	پوشاک صعب
200	پیش بند
500	لباس کار مردان
400	لباس کار زنان

وزن به گرم	لباس مردان
170	پیراهن
100	سبک
150	سنگین
75	زیر پوش تکه های کوچک
180	زیر پوش به طور کامل
450	پیراهنه
20	دستمال گردنی
70	جوراب (جفتی)
لباس زنان	
140	بلوز
140	ست زیر پوش
75	زیر پیراهنی
350	پیراهنه
170	لباس شب
10	دستمال گردن
170	پیش بند
130	رومیزی
لباس کودکان	
110	لباس سرهمی
80	زیر پوش
75	ژاکت، پاپور
25	پیش بند
15	دستمال گردن
70	جوراب (جفتی)
100	لباس جسنان

وزن متوسط لباسهای مختلف



خشکشویی که بخش تمیز و کثیف آن جدا است



خشکشویی در خانه ی سالمندان

ماشین لباس شویی یک دره در یک اتاقک ضد عفونی بخش مورد و پرسنل بخش کثیف



خانه ها و ساختمان های مسکونی

مدرسه راهنمایی (با فرم ششم) به عنوان مثال دو کلاس در سال

۶۵ تا $m^2 70$
 $m^2 50$

۱۸ کلاس درس:

۱۲ کلاس درس:

۶ کلاس درس (طبقه بالا)

۵ کلاس درس:

۵ تا $m^2 70$
 $m^2 50$

۲ کلاس درس تکمیلی

۳ کلاس درس تکمیلی

یک کلاس بسیار بزرگ اضافی (برای تاریخ و جغرافی)

یک کلاس برای علوم اجتماعی

$m^2 50$

اتاق علوم تجربی (فیزیک و زیست)

هر یک $m^2 60-55$

$m^2 30-35$

$m^2 35-30$

$m^2 70-75$

$m^2 85-80$

$m^2 35-30$

$m^2 35-30$

هر یک $m^2 35-30$

$m^2 25-20$

یک اتاق

۱ اتاق برای کلکسیون و مواد لازم

۱ اتاق تدارک

یک اتاق برای نمایش و آزمایشگاه شیمی

یک اتاق تنوری و کار عملی

یک اتاق تدارک

یک اتاق تدارک و مواد لازم

۲ اتاق برای گروههای علوم

یک اتاق عکاسی

علوم خانگی

یک آشپزخانه

یک کلاس / اتاق ناهار خوری

اتاق مواد ، تدارک و وسایل خانه

یک اتاقک توال / اتاق تعویض لباس

هنر

یک استودیوی طراحی

۲ اتاق برای وسایل

۲ اتاق برای مواد

یک اتاقک توال / تعویض لباس

یک اتاقک برای طراحی پارچه

یک اتاقک موسیقی

یک انبار

آزمایشگاه زبان

یک اتاق برای سیستم آموزشی زبان

یک اتاق برای مواد و تجهیزات

یک اتاق برای کتابخانه و مجلات

یک اتاق سرگرمی برای جای دادن حداکثر نیمی از تعداد کل دانشجویان در یک متر مربع به

ازای هر دانشجو $m^2 20-15$

مدیریت

یک اتاق کارکنان (اتاق جلسات)

یک اتاق مطالعه کارکنان (کتابخانه که می تواند مشترک باشد)

یک اتاق برای مدیر گروه

یک اتاق برای معاون

یک دفتر

یک اتاق برای ملاقات پدر و مادرها (به همراه اتاق بیمار) که در این صورت دو برابر

می شود $m^2 25-20$

یک اتاق سرپرستاری (برای توزیع شیر هم باشد)

$m^2 25-20$

ورزش

باشگاه سرپوشیده (به ازای ۱۵-۱۰ کلاس) یک ناحیه ی تمرین حدود ۱۵-۲۷ m

زمین ورزشی با توجه به نیاز مدرسه

۱ مدرسه ها

راهنمای عمومی مدرسه راهنمایی (بدون فرم ششم)

به عنوان مثال ۲ یا ۳ کلاس در سال

۱۰(۱۲) یا ۱۵(۱۸) کلاس درس

۱ کلاس بزرگ اضافی (که بتواند تقسیم هم شود)

۳ کلاس درس برای کلاس های خاص

کلاسهای علوم تجربی

۱ یا دو کلاس برای کارهای عملی و نمایش اسلاید

۱ کلاس فیزیک و آزمایشگاه

۱ کلاس شیمی و زیست و آزمایشگاه

۱ کلاس شیمی و آزمایشگاه

۱ کلاس زیست و آزمایشگاه

۱ یا ۲ اتاق تدارک به علاوه کلکسیون ها و مواد لازم

یا یک اتاق تدارک برای فیزیک و شیمی (که برای آزمایشگاه هم استفاده می شود)

یا یک اتاق تدارک فیزیک

اتاق تدارک شیمی

اتاق تدارک زیست

۱ یا ۲ اتاق علوم

اتاق عکاسی

علوم خانگی

یک آشپزخانه

یک کلاس درس / ناهار خوری

اتاق تدارک ، مواد و وسایل خانه

یک اتاقک توال / اتاق تعویض لباس

هنر صنعت و منسوجات

یک استودیوی طراحی (هنر و صنعت)

یک یا دو اتاق برای هنر فنی

یک یا دو اتاق برای مواد

یک اتاق توال / اتاق تعویض لباس برای تقریباً

یک اتاق برای طراحی منسوجات

۳ اتاق برای وسایل تدریس

یک اتاق موسیقی

یک اتاق انباری (وسایل ، موسیقی ، پایه)

آزمایشگاه زبان

یک اتاق سیستم آموزش زبان

یک اتاق مواد و تجهیزات

یک اتاق کتابخانه و مجلات

یک اتاق برای انجمن دانشجویی

یک اتاق سرگرمی (برای جا دادن حداکثر نیمی از تعداد کل دانشجویان در یک متر مربع به

ازای هر دانشجو $m^2 20-15$

مدیریت

یک اتاق کارکنان (اتاق جلسات)

یک اتاق مطالعه کارکنان (کتابخانه کارکنان) (می تواند با اتاقهای دیگر یکی باشد)

$m^2 105-100$

یک اتاق برای مدیر گروه

یک اتاق برای معاون

یک دفتر

یک اتاق برای ملاقات با پدر و مادرها (به علاوه اتاق بیمار که در این صورت دو برابر می شود)

یک اتاق سرپرستاری (برای توزیع شیر هم باشد)

ورزش

باشگاه سرپوشیده (به ازای ۱۵-۱۰ کلاس) یک ناحیه ی تمرین حدود ۱۵-۲۷ m

زمین ورزشی با توجه به نیاز مدرسه

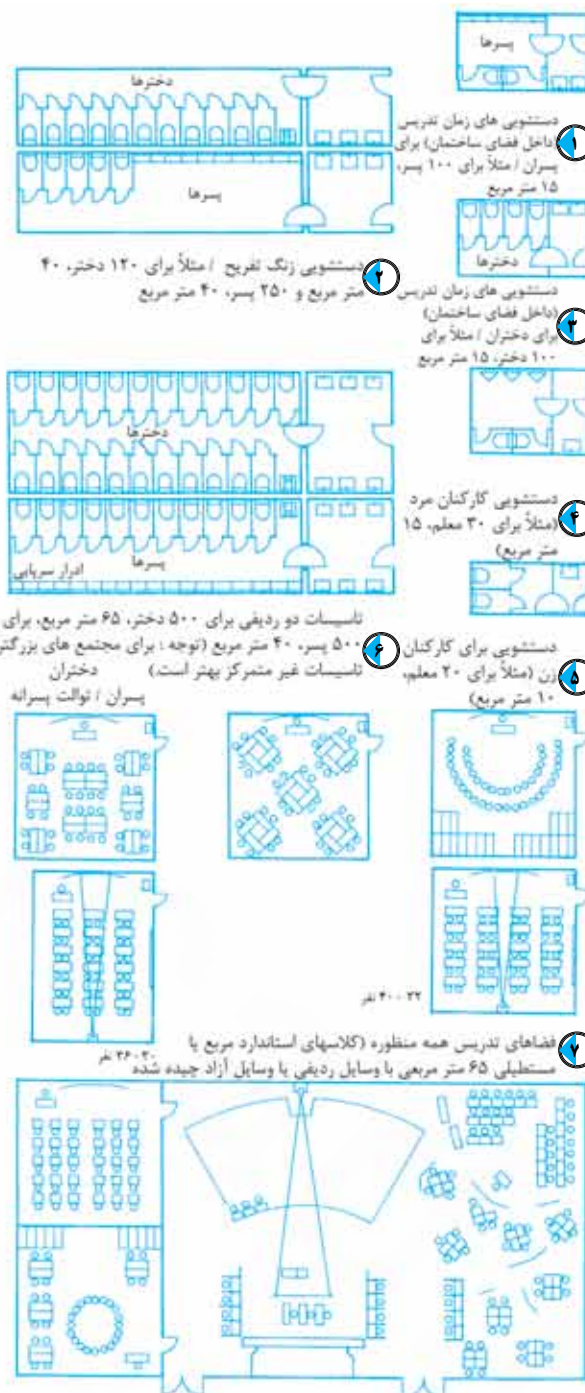
۱ مدرسه ها

می توان با اختصاص فضا به خارج از کلاسهای درس رختکن ها را از حالت تمرکز بیرون آورد ولی در این صورت رختکن ها باید مستقیماً با کلاس درس مرتبط باشند. تعداد دستشویی و توالت لازم بر اساس تعداد دانشجویان (دانش آموزان) مشخص شده و بر اساس جنسیت جدا می شوند. و باید در راهنمای محلی ساختمان مدرسه نیز قرار داده شوند (مثلاً شکل ۱۱). بهتر است تاسیسات بهداشتی، نور مستقیم آفتاب و دستگاه تهویه نیز موجود باشند و ورودی دختران و پسران مجزا باشد. مثالهایی از تاسیسات مختلف بهداشتی برای مدارس در شکل های ۱ تا ۶ نشان داده شده اند. معمولاً پارکهای افقی و عمودی به عنوان مسیر عبور اضطراری دو برابر می شوند. مسیرهای اضطراری باید پهنایی برابر با حداقل یک متر به ازای ۱۵۰ فرد داشته باشند. اما حداقل پهنای راه عبور در فضای کلاسها دو متر یا ۱/۲۵ متر برای دانش آموزان کمتر از ۱۸۰ نفر است. پله های محیط کلاسهای درس باید ۱/۲۵ متر باشند، دیگر مسیرهای اضطراری یک متر و بیشترین درازای مسیرهای اضطراری ۲۵ متر در خط مستقیم از پله ها تا جلوی در یا ۲۰ متر در خط غیر مستقیم تا مرکز اتاق است. ظرفیت پله ها به تعداد استفاده کنندگان میانگین جمعیت و غیره بستگی دارد. پهنای پله ها نیز ۰/۸ متر به ازای صد فرد (حداقل ۱/۲۵ متر، حداکثر ۲/۵ متر) خواهد بود. یا اینکه ۰/۱ متر به ازای ۱۵ فرد (که تنها طبقه ی بالا یا ۱۰۰٪ جمعیت محاسبه شده است و دیگر طبقات با ۵۰٪) باشد. محوطه ی تدریس عمومی شامل کلاسهای استاندارد، کلاسهای درس تکمیلی، کلاسهای بسیار بزرگ و کلاسهای درس علوم اجتماعی، اتاق هایی برای تدریس زبان و علوم اجتماعی، آزمایشگاه زبان، اتاق هایی برای وسایل تدریس، نقشه ها و دیگر اتاق های کمکی می شود.

فضای مورد نیاز: کلاسهایی برای تدریس سنتی ۲ متر مربع به ازای هر دانش آموز، برای تدریس گروهی ۲ متر مربع به ازای هر دانش آموز برای تدریس با برنامه های مختلف ۴/۵ متر مربع برای هر فضا شامل نواحی کمکی برای هر موضوع خاص.

شکل استاندارد اتاق: مربع یا مستطیل (۱۲×۲۰ - ۱۲×۱۶ - ۱۲×۱۲ - ۱۲×۱۰)، با حداکثر عمق اتاق ۷/۲۰ m می توان پنجره ها را تنها در یک سو قرار داد. < ۷ ناحیه طبقه اول این گونه است: کلاس سنتی، ۱/۸ - ۲ متر مربع به ازای هر دانش آموز، نقشه ی ۳ تا ۵ متر مربع به ازای هر دانش آموز. فضای آزاد باید حدود ۲/۷۰ تا ۳/۴۰ متر باشد.

آزمایشگاههای زبان باید درون یا در ارتباط مستقیم با فضای درس عمومی باشند و باید نزدیک به مرکز رسانه ها و کتابخانه باشند. تقریباً ۳۰ آزمایشگاه زبان در فضای برای ۱۰۰۰ دانش آموز مورد نیاز خواهد بود. < ۹ تا ۱۱. اندازه ی آزمایشگاه LT (وسایل لازم برای گوش دادن و حرف زدن) و LSR (گوش دادن / حرف ضبط کردن) حدود ۸۰ متر مربع است. اتاقکها ۱×۲ متر و تعداد فضاها به ازای هر آزمایشگاه ۲۴ تا ۳۰ عدد باشد، مثلاً ۴۸-۶۰ متر مربع به اضافه ی فضاهای کمکی (مثلاً استودیو، اتاق ضبط، آرشیو نوارهای معلمان و دانش آموزان). می توان آزمایشگاه های زبان داخلی درست کرد که دارای نور مصنوعی باشند و سیستم کنترل محیطی نیز داشته باشند. متر مربع (توجه: برای مجتمع های بزرگتر تاسیسات غیر متمرکز بهتر است).



فضاهای آموزشی
تحقیقی

اصطلاح	طراحی	مجزا برای دختران و پسران	وضعیت	استفاده	موارد دیگر
دستشویی کلاسیک (سنتی)	تاسیسات چینی بهداشتی به همراه راهرو	خیر	نزدیک کلاس درس	در طول کلاس	برای کودکان و آمادگی ۲ دستشویی قرار دهید
دستشویی ساختمان (احین تدریس)	تاسیسات چینی بهداشتی	پله	در راهرو یا کریدور	چند کلاس در طول کلاس	از هر کلاس بدون دستشویی بیشترین فاصله تا دستشویی باید ۴۰ متر باشد
دستشویی برون ساختمان (تفریح)	تاسیسات چینی بهداشتی	پله	در حیاط یا راهرو ورودی	برای کلاسها در طول رنگ تفریح	دستشویی طبقه همکف یا ابتدای ساختمان باشد تا نواحی که هنگام رنگ تفریح در آن هستند بر مبنای بلند
دستشویی کارکنان	تاسیسات چینی بهداشتی	مجزا	بخشی از فضای دفتری کارکنان	در طول زمان استراحت	می تواند به رختکن کارکنان نزدیک باشد

تاسیسات لازم برای دستشویی ها

فضای تدریس یا نیمکت هایی برای ۱۸۰ دانش آموز، ۵۵۰ متر مربع (می تواند به ۶ کلاس درس استاندارد و اتاق کارکنان تقسیم شود یا فضای تدریس آزاد داشته باشد).



آزمایشگاه زبان

● مدرسه ها

فضای آموزشی شامل اتاق های تدریس نظری و عملی، تمرین، آماده سازی و کلکسیون ها، استودیوهای عکاسی و آزمایشگاه ها می شود. کلاسهای زیست، فیزیک و شیمی به ۲/۵۰ متر مربع فضا نیاز دارند، برای سخنرانی و ارائه های عملی ۴/۵۰ متر مربع فضا شامل فضای کمکی به منظور خاص می شود اما اتاق کمکی مجزا لازم نیست.

اندازه اتاق های ارائه و سخنرانی برای فیزیک، شیمی و زیست (و نمایش ها) ۶۰ متر مربع مورد نیاز است و صندلی ها باید به زمین متصل شده باشند و ورودی/خروجی دومی نیز وجود داشته باشد. می توان کلاس داخلی با نور مصنوعی داشت.

اتاق کار عملی، کار گروهی در زیست و فیزیک و نیز کارهای مربوط به رشته های مختلف علمی: فضاهای قابل بخش پذیری به واحدهای کوچکتر ۸۰ متر مربع برای هر اتاق یا فضا لازم است.

اتاقهایی برای آماده سازی، کلکسیون ها و وسایلی برای موضوعات خاص یا ترکیبی از موضوعات: کل ۳۰ تا ۴۰ یا ۷۰ متر مربع بسته به اندازه ی مدرسه و فضای علوم، می توان از اتاق های داخلی با نور مصنوعی استفاده کرد.

اتاق هایی برای عکاسی و آزمایشگاه عکاسی بسیار به اتاق های علوم وابسته هستند. در حالت ایده آل آنها باید به حالت استودیو، همراه با یک راهرو بین آزمایشگاه و فضای درس باشد. اتاق تاریک با فضایی برای چاپ، یک میز بزرگنمایی برای ۲ تا ۳ دانش آموز، به همراه فضای چاپ برای برگردان نگاتیو ها و اتاق هایی برای قرار دادن فیلم.

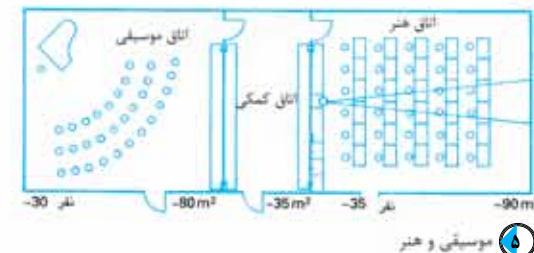
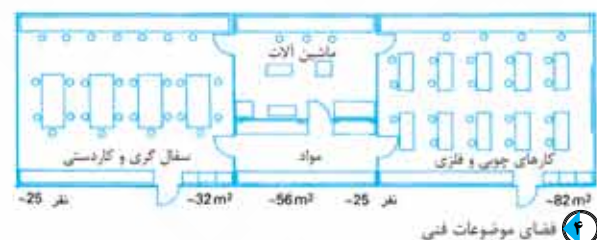
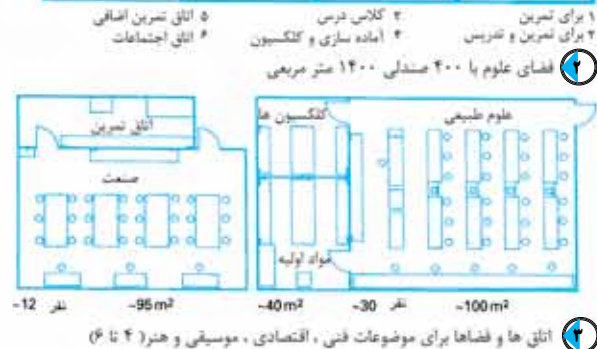
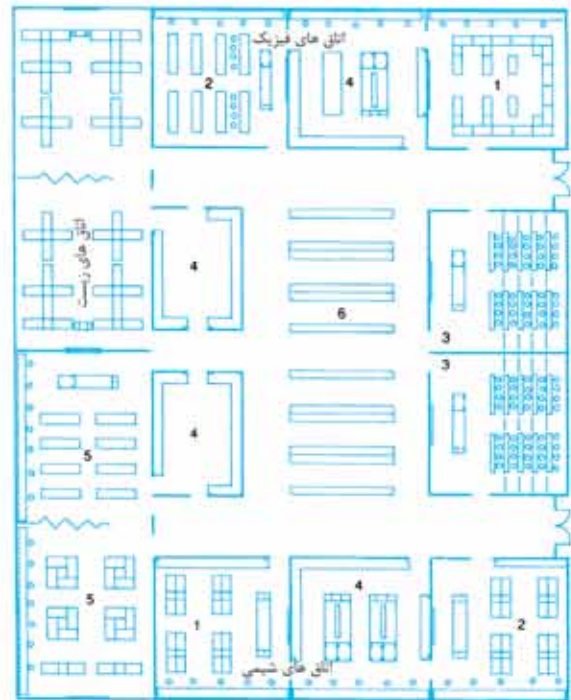
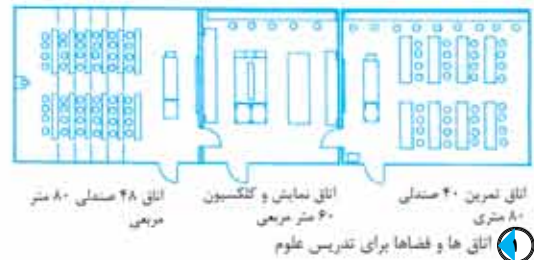
محل قرار گیری اتاق ها: بهتر است اتاقها شمالی باشند و دمای اتاق ها ثابت باشد. فضای مورد نیاز به تعداد دانش آموزان به طور کلی ۶ تا ۱۴ دانش آموز در هر گروه، بستگی دارد. حداقل ۳ تا ۴ متر مربع برای فضای کار مورد نیاز است. انواع آزمایشگاه عکس به فضاها و اندازه بستگی دارد:

● یک آزمایشگاه یا اتاقی ۲۰ تا ۳۰ متر مربعی، حداقل اندازه با تراس مجزای ۱/۵۰ تا ۲/۰ متر مربع برای قرار دادن فیلم ها.

● دو اتاق آزمایشگاهی ۳۰ تا ۴۰ متر مربعی شامل اتاق روشنایی دار، اتاق خاموشی و اتاق (برای کار مثبت و منفی)، اتاق نگهداری فیلم ها برای ۲ متر مربع.

● سه اتاق آزمایشگاهی، اتاق چاپ، اتاق روشنایی با کلیدهای خاموش و روشن و زمان مورد نیاز: اتاق روشن و خاموش ۱ تا ۲ متر مربعی بدون وسایل، تنها لامپ های اتاق تاریک.

● برای نمایش ها و مانند آن می توان از دیگر اتاق ها استفاده ی مشترک کرد.



● کتابخانه ، مرکز رسانه و سرگرمی های مدرسه ای

اختصاص تجهیزات و اندازه‌ی آشپزخانه و اتاق‌های اضافی (کمکی) به سیستم خدمات بستگی دارد. سرو خوراک سر میز و تمیز کردن میزها برای بچه‌های کوچک (که مثلاً معلم کار سرو خوراکشان را انجام دهد)، در غیر اینصورت خدمات سلف سرویس خواهد بود (مثلاً از بخش پیشخوان، کافه تریا یا سیستم صفی). ظرفیت توزیع ۵ تا ۱۵ خوراک در هر دقیقه یا ۲۵۰ تا ۱۰۰۰ خوراک در ساعت، با تعداد مختلف کارکنان است. فضای مورد نیاز برای سیستم توزیع ۴۰ تا ۶۰ متر مربعی باشد. اندازه‌ی ناهار خوری به تعداد دانش‌آموزان و تعداد صندلی‌ها بستگی دارد که حداقل ۱/۲۰ تا ۱/۴۰ متر مربع برای هر صندلی لازم است. برای هر صندلی لازم است و فضاهای بزرگتر باید تقسیم شوند. برای هر ۴۰ صندلی به یک محل شست و شوی دست در بخش ورودی نیاز است. ۳ و ۴



۱ دانشکده های آموزشی دیگر

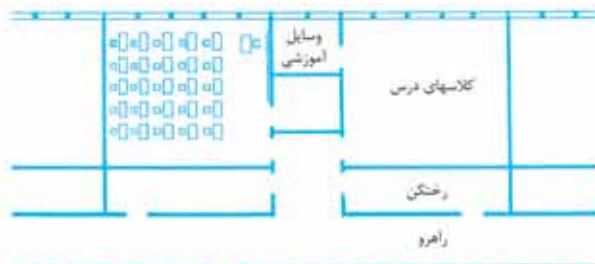
مدرسه های ابتدایی

کلاسها: برای هر درس یک کلاس درس ، بهتر است مربع باشد، در موارد خاص مستطیل، حداکثر ۳۲ دانش آموز، حداقل ۶۵ تا ۷۰ متر مربع (تقریباً ۲/۲۰×۲/۲۰ متر مربع به ازای هر دانش آموز) اگر ممکن باشد نور روز از هر دو سمت بتابد <۳ و ۶. می توان صندلی ها را ردیفی یا غیر ردیفی چید.

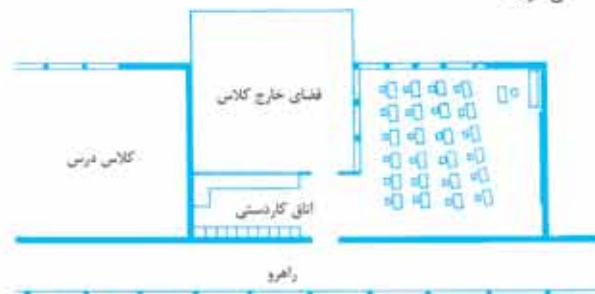
جلوی کلاس: تخته گچی یا پل های باز شو، فضا برای دید و پروژکتور، پرز برق برای تلویزیون، رادیو، نوار ضبط و غیره، دستشویی نزدیک ورودی. قابلیت آویزان کردن نقشه. قابلیت کشیدن پرده جلوی پنجره ها تا اتاق کم نور شود. اتاق های گروهی به فضاهای جداگانه تقسیم می شوند تا بتوان کلاسهای با قابلیت انجام چند کار در موارد خاص تشکیل داد.

جایگزین تک کلاسها و اتاق های گروهی: ۲ تا ۳ کلاس درس که به هم پیوسته اند تا فضای تدریس را برای بحث های دانش آموز و معلم ایجاد کنند یا بتوان درسهایی را به گروههای بزرگتر آموزش داد که می توان آنها را با دیوار کاذب (پارتیشن) جدا کرد. راهروها و ورودی های فردی نیز به راهروی افقی یا عمودی (پله ها، سرایش ها و راهروهای اصلی) متصل باشند تا بتوان هنگام زنگ تفریح نیز از آنها استفاده کرد (۵/۰ متر مربع به ازای هر دانش آموز). فضاهای چند کاره برای مهمانی ها ، بازی یا نمایشگاه.

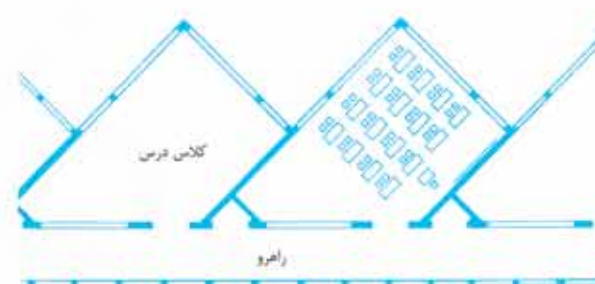
اتاق وسایل کمک آموزشی ۱۲ تا ۱۵ متر مربعی: در وسط واقع شده باشد، می تواند بخشی از فضای کارکنان یا اتاق چند کاره باشد.



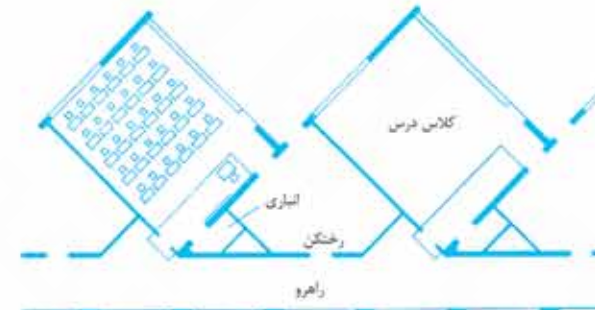
مثالی از کتابخانه / مرکز رسانه مدرسه. نور و تهویه کلاس از دو طرف از سمت راهرو و رختکن تامین می شود. همه ی کلاسها به همراه اتاق وسایل کمک آموزشی به راهرو باز می شوند.



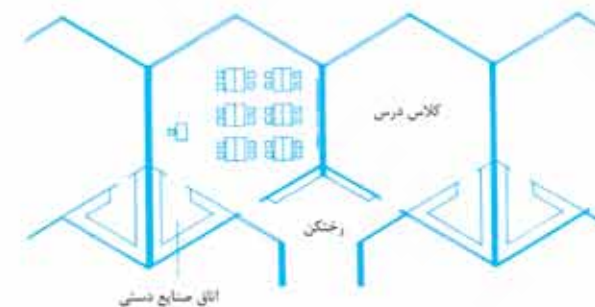
مثالی از کلاسهای متصل به هم ، خارج از آن و اتاق سرگرمی.



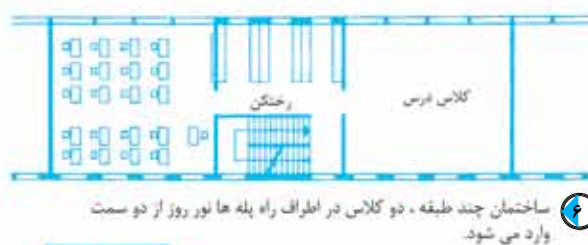
معماری اره ای - خطر آتوب (سروصدا) بین اتاقها



کلاس درس با نور روزی که از پنجره وارد می شود ، اما پنجره ای در انتهای کلاس نیست. راهرو به روبروی کلاسها و رختکن و آباری می خورد.



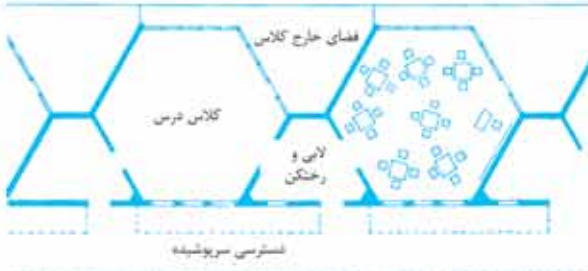
اتاقهای کلاس شش ضلعی و اتاق های صنایع دستی مثلثی بدون پنجره.



ساختمان چند طبقه ، دو کلاس در اطراف راه پله ها نور روز از دو سمت وارد می شود.



چهار کلاس درس در هر طبقه ، نور روز از دو سمت وارد می شود ، یک سمت برای تدریس گروهی آماده شده است.



کلاسهای شش ضلعی بدون راهرو، دسترسی از طریق رختکن امکان پذیر است.



طبقه همکف یک مدرسه ابتدایی - معمار : B&C.Parade



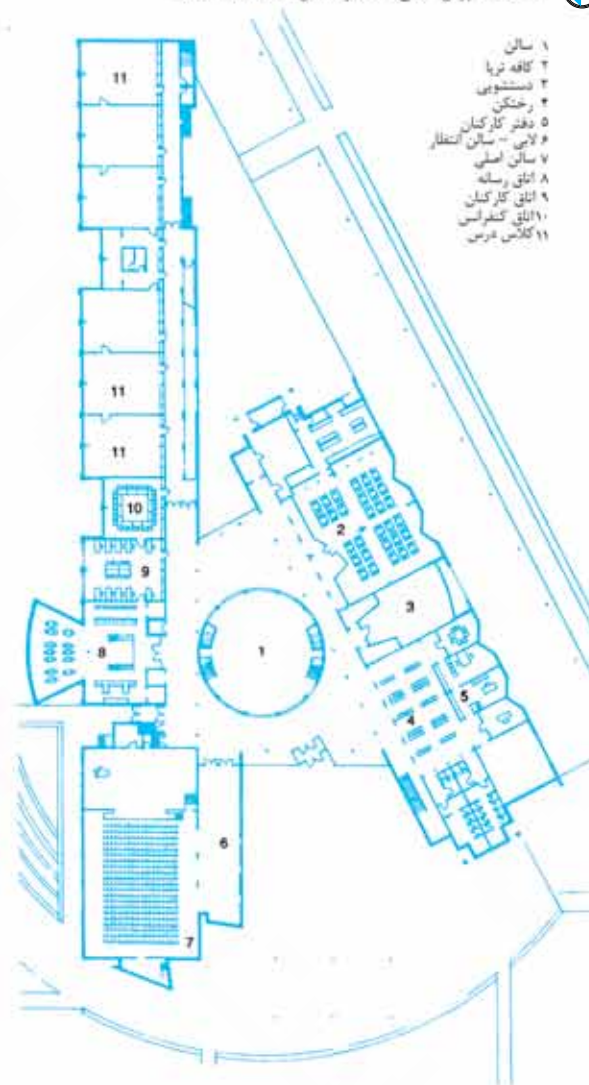
مقطع عرضی شکل ۴



طبقه بالایی یک مدرسه در زوریخ - معمارها : Naef, E.Studer&G.Studer



دانشکده آموزش شغلی - معمار : Mitchell / Giargola



طبقه همکف مدرسه ای در wohler معمار : Burkard, Meyer, Steiger



مقطع عرضی شکل ۲



فضاهای آموزشی
تحقیقی

مدرسه ها نقشه باز

امروزه، اغلب ادارات را بر اساس نقشه باز می سازند. این کار، گاهی بر معماری مدرسه ها هم اثر گذاشته است. هر دو با توجه به اندازه ی اتاقها، نور مناسب، تهویه، عایق صدایی، تاسیسات سقف و کف، وسایل و رنگ، نیازهای یکسانی دارند. مزیت اصلی: انعطاف پذیری < ۲+۱ تدریس گروهی تا سقف ۱۰۰ دانش آموز. فضای مورد نیاز برای هر دانش آموز (بدون در نظر گرفتن هسته) ۳/۴ تا ۴ متر مربع. می توان بعدا پارتیشن (دیوار کاذب) اضافه کرد < شکل ۴. مثالهای زیادی در آمریکا از این مورد وجود دارند. نمونه ای از مدل آلمانی: مدرسه ی Tannenberg در شهر سیهیم < شکل ۳. به هر حال، لوله کشی ها و مجراهای افقی و غیره مسئله هستند زیرا لازم است که پارتیشن های عایق صدا را ترمیم کرد < شکل ۴. باید سقف های کاذب قابل جابجایی وجود داشته باشند تا بتوان از میان بخش خالی کارهای لازم را انجام داد.

گروههای بزرگ ۴۰ تا ۵۰ دانش آموزی به گروههای متوسط ۲۵ تا ۲۶ دانش آموزی یا گروههای کوچک ۱۰ دانش آموزی تقسیم می شوند < ۳ شبکه نقشه کشی روی هم رفته ۱/۲۰×۱/۲۰ متر، ارتفاع اتاق سه متر. دیوارهای کاذب قابل جابجایی که بتوان آنها را کنار گذاشت راه حلی برای تبدیل کلاسهای قدیمی ثابت به کلاسهای نقشه باز هستند < شکل ۴ و نیز اشکال ساختمانی که فضاهای کوچکی ایجاد می کنند < شکل ۱ و ۲ و ۶ و ۷ و ۸. نمونه هایی از چنین صندلی ها برای نمایش فیلم، اسلاید و غیره < شکل ۹ و ۱۰ متخصصان آموزشی می گویند در طول یادگیری آگاهانه، افراد اطلاعاتی را به ذهن می سپارند که خود آنها کسب کرده باشند، به طور واضح تر

۱۰٪ آنچه خوانده اند،

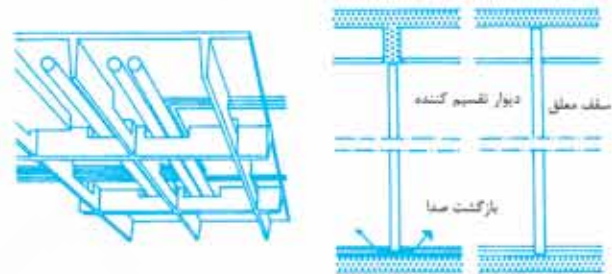
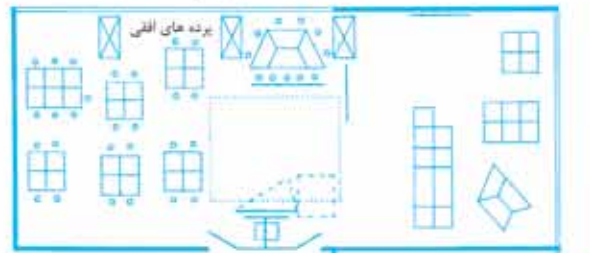
۲۰٪ آنچه شنیده اند،

۳۰٪ آنچه می بینند،

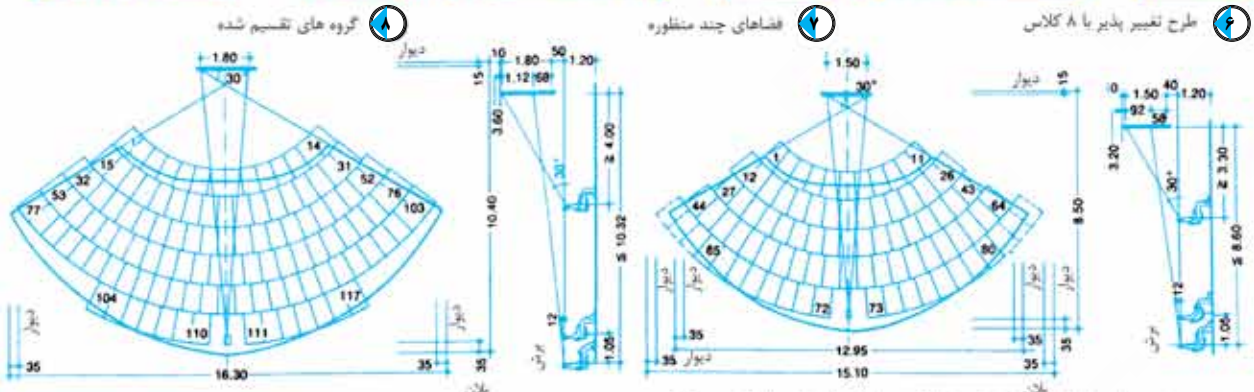
۵۰٪ آنچه می بینند و می شنوند،

۷۰٪ آنچه خود می گویند و

۹۰٪ آنچه خود با فعالیتهایشان درگیر آن می شوند و انجام می دهند.



۴ ارتباط بین سقف و کف برای پارتیشن ها ۵ سقف دارای فضای خالی برای عبور تاسیسات



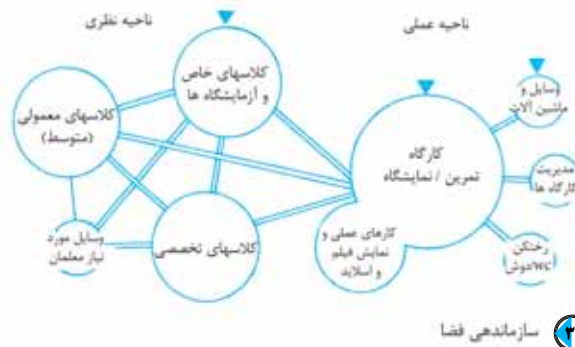
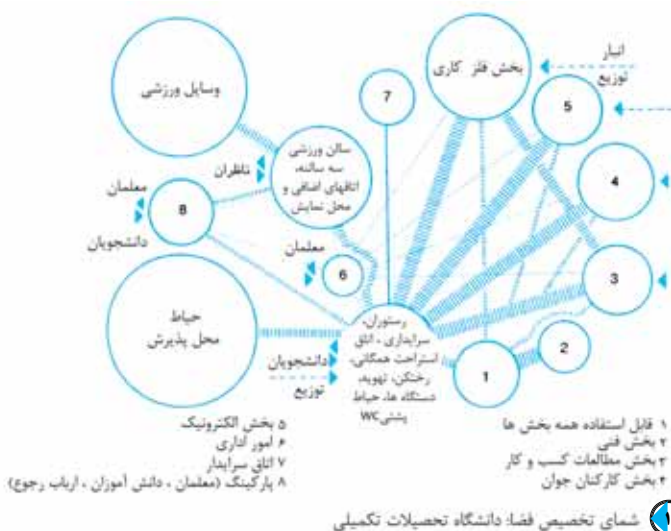
🔊 دانشکده های آموزشی دیگر

دانشکده های فنی و دانشکده های آموزشی دیگر

نوع دانشکده به فاکتورهای محلی و ناحیه ای بستگی دارد، بنابراین واقعاً این امکان وجود ندارد که اندازه دقیق سیستم را مشخص کرد. به عنوان یک راهنمای تقریبی و بسته به ناحیه ی خدمت حدود ۲۰۰۰ تا ۶۰۰۰ دانش آموز به ازای ۶۰،۰۰۰ تا ۱۵۰،۰۰۰ ساکن وجود دارد، که این ارقام هم شامل دانشجویهای تمام وقت و هم نیمه وقت می شود. باید برای مدرسه ها وسایل حمل و نقل عمومی فراهم باشد و ایستگاه های زیادی در کنار مدرسه ها ساخته شوند. جایگاه: حداقل ده متر مربع به ازای دانشجوین نیمه وقت و حداقل ۲۵ متر مربع برای دانشجویان تمام وقت و تا جایی که می شود دور از جمعیت، سرو صدا، دود، بو و گرد و خاک باشد. باید مطمئن شد که محل، وضعیت خوبی دارد و می توان آن را گسترش داد. چینش حل، نوع ساختار و طراحی ساختمان به اندازه فضاهایی بستگی دارد که می توان آنها را در چند مرحله آماده کرد (کلاس هایی برای موضوعات عمومی، موضوعات خاص (تخصصی) و مدیریتی و نیز فضاهایی که نمی توان آنها را در چند مرحله آماده کرد (فضاهایی برای کارهای غیر درسی) مثلاً فضاهای نمایشگاهی و ورزشی. ساختمان دانشکده قاعده ۲ تا ۳ طبقه است و در موارد خاص می تواند بلندتر هم باشد. ساختمان های کارگاهی که نیاز به دستگاههای سنگین دارند یا وسایل زیادی از آنها جابجا می شود تنها یک طبقه هستند.

دسترسى: محل ورود و راهرو بزرگ یا تاسیسات مرکزی به عنوان

فضایی برای ارتباط دادن پله ها و راه عبور آفتی در مراکز عمومی مدرسه ها و مدرسه های بزرگ استفاده می شوند. فضاهای تدریس با توجه به نوع تدریس و فضای مورد نیازشان تقسیم بندی می شوند. محوطه ی تدریس عمومی حدود ۱۰ تا ۲۰٪ فضا را اشغال می کند. کلاس های عمومی نرمال (معمولی) ۵۰ تا ۶۰ متر مربع، کلاسهای کوچک ۴۵ تا ۵۰ متر مربع و کلاسهای بزرگتر ۸۵ متر مربع هستند. کلاسهای نقشه باز می توانند به عنوان سالن کنفرانس یا فیلم ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر مربع به کار بروند. لوازم ساختمان، مبلمان و تاسیسات در اساس مانند مراکز مدارس عمومی و دبیرستانها، یک اتاق و وسایل ۲۰ متر مربعی به ازای هر ۵ کلاس، به اندازه متوسط لازم است.



1 دانشگاه‌ها و دانشگاه‌ها

سالن‌های سخنرانی

تاسیسات مرکزی: سالن سخنرانی مرکزی، سالن تشریفات، بخش اداری، دفتر رئیس، ساختمان انجمن دانشجویی و نیز کتابخانه‌ها، ناهارخوری، وسایل ورزشی، سالن انتظار و پارکینگ.

تاسیسات فنی برای تهیه و آماده سازی مرکز خدمات.

اتاق دیگ بخار و مخزن

وسایل کمکی پژوهش و تخصصی موضوعات برای تدریس.

اتاق سرایداری و تهیه خدمات.

وسایل لازم برای همه ی درس‌ها:

سالن سخنرانی برای ارائه های تخصصی و عمومی، اتاقهای سمینار و کارگروهی (برخی دارای ایستگاه های کاری با کامپیوتر) برای کارهای متمرکز و مهم. کتابخانه های بخش های مختلف و اتاقهای مطالعه برای کارکنان دانشگاه، اتاقهای کنفرانس، اتاقهای امتحان و غیره ۱۴ طرح شماتیک وسایل دانشگاه

فضاهای لازم برای دروس تخصصی:

علوم انسانی: نیاز خاصی ندارد.

رشته‌های فنی- هنری مانند معماری، هنر، موسیقی و غیره: اتاق‌های ترسیم، کارگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌های عملی و سالن‌های گردهمایی برای تمامی رشته‌ها.

رشته‌های علمی- فنی مانند مهندسی عمران، فیزیک، مهندسی مکانیک، مهندسی برق: کارگاه‌های ترسیم، آزمایشگاه، کارگاه‌ها، سالن‌ها و آزمایشگاه‌های تخصصی.

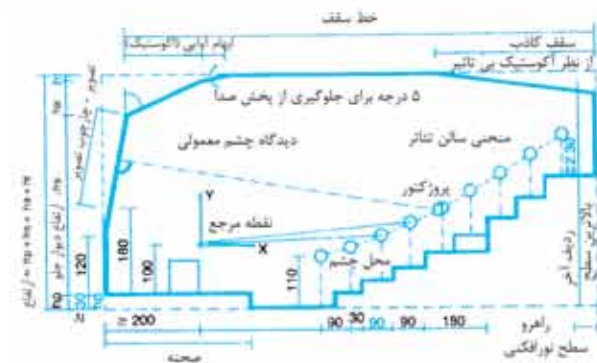
رشته‌های علوم پایه و پزشکی مانند شیمی، زیست‌شناسی، آناتومی، فیزیولوژی، بهداشت، پاتولوژی و غیره: آزمایشگاه‌های مجاور اتاق‌های کار عملی، کارگاه‌ها، اتاق‌های نگهداری حیوانات و آزمایش‌های بلندمدت.



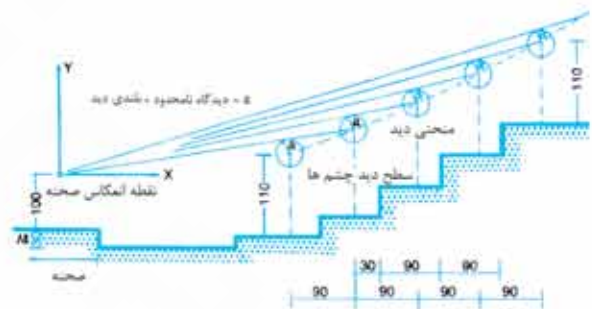
طرح شماتیک وسایل دانشگاه



فضاهای آموزشی
تحقیقی



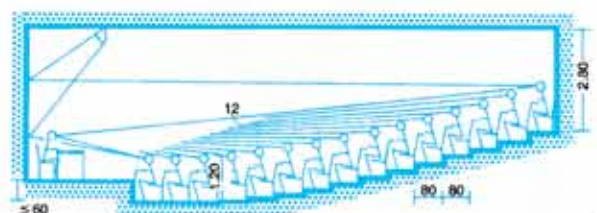
بخش بلند سالن تئاتر



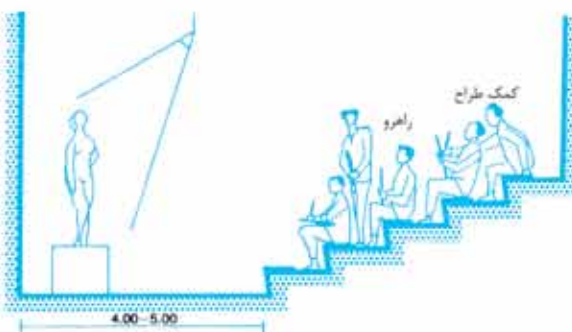
طراحی محاسبه ی زاویه دید



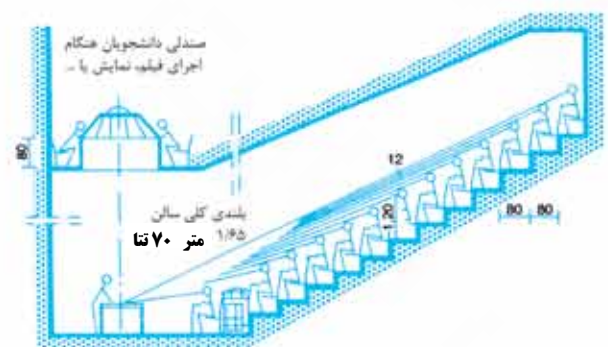
سالن تئاتری که شیب آن کمی تندتر از شیب معمولی باشد.



شکل استاندارد سالن تئاتر



ردیف صندلی‌ها در طراحی بدن انسان: ۱/۶۵ - متر مربع فضای نشستن به ازای هر دانشجو



سالن تئاتر با میز کنفرانسی (پزشکی)

❶ دانشگاه‌ها و دانشکده‌ها

❶ سالن‌های سخنرانی

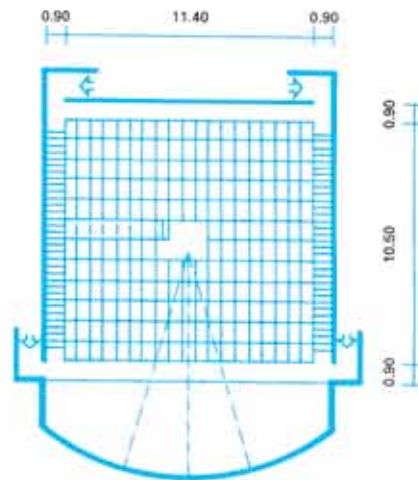
بهتر است که سالن‌های سخنرانی بزرگتر را برای کنفرانس‌های مهم در مجتمع‌های مجزا هم گروه کرد. سالن‌های سخنرانی کوچکتر برای کنفرانس در خصوص موضوعات تخصصی بهتر است در بخش خود برگزار شوند. دسترسی به سالن تئاتر با میزهای کوتاه و ورودی‌هایی در انتهای سالن کنفرانس از وسایل کمک آموزشی جدا می‌شود. برای ورودی سالن‌های سرایش دار ورودی می‌تواند در انتهای بالاترین ردیف و در سالن‌های بزرگ این ورودی می‌تواند در وسط هر دو طرف باشد ← شکل ۳ و ۶

سخنرانان، افراد اصلی از در جلو وارد می‌شوند، از اتاق‌های رختکن (آماده‌سازی)، از جایی که تجهیزات و حیوانات آزمایشگاهی در قفس‌های چرخ دار به سن (صحنه) آورده می‌شوند. اندازه معمول سالن‌های تئاتر: ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ صندلی. سالن‌های دارای بیش از ۲۰۰ صندلی باید سقفشان ۳/۵۰ متر باشد و با ساختمان بخش خود یکپارچه باشد، اگر بزرگتر شوند بهتر است که در محلی مجزا قرار گیرند.

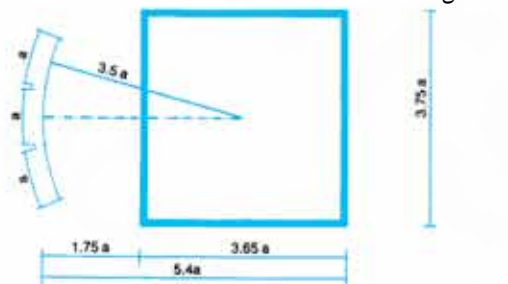
❶ سالن‌های ارائه برای موضوعاتی که نیازمند نوشتن روی تخته و ویدیو پروژکتور هستند در پایین‌ترین سطح سرایش هم صندلی دارند ← صفحه ۳۱۵ شکل ۴.

❶ سالن‌های تئاتر و نمایش برای دروس علوم نیمکت‌های آزمایش و صندلی‌هایی با کفی کم شیب

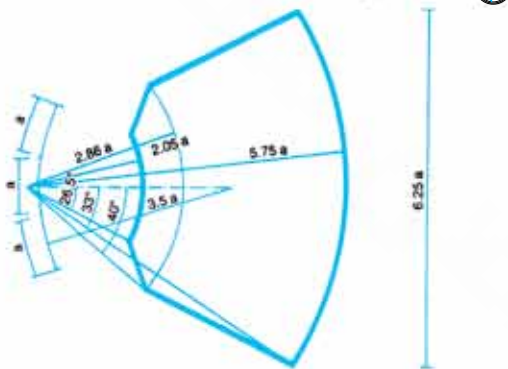
❶ سالن‌های تئاتر دروس پزشکی، سالن‌های آناتومی، صندلی‌هایی با شیب کم کف دارند ← ص ۳۱۵ شکل ۶



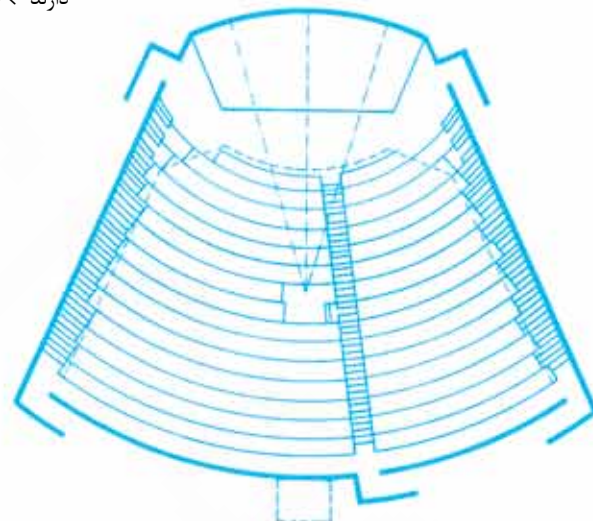
❶ سالن تئاتر مستطیل شکل ۲۰۰ صندلی



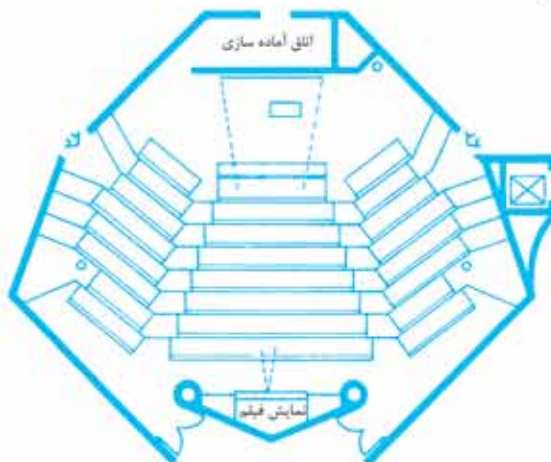
❶ نقشه مستطیلی



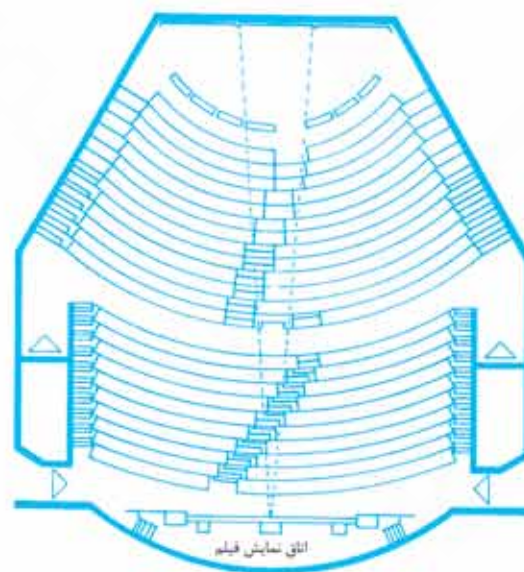
❶ نقشه دوزنقه ای



❶ سالن کنفرانس دوزنقه ای ۴۰۰ صندلی



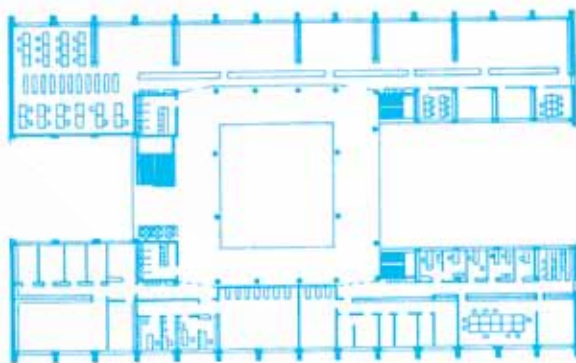
❶ سالن تئاتر علوم دینی ورود در دانشگاه Tubingen



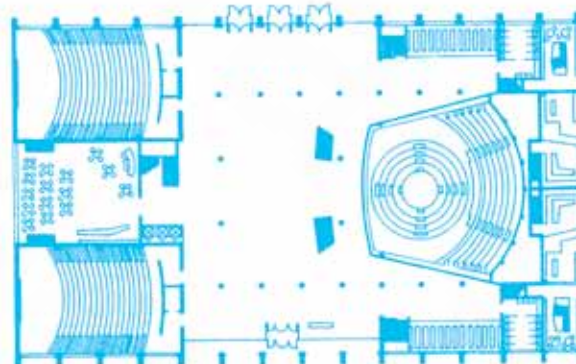
❶ سالن کنفرانس ۸۰۰ صندلی



فضاهای آموزشی
تحقیقی

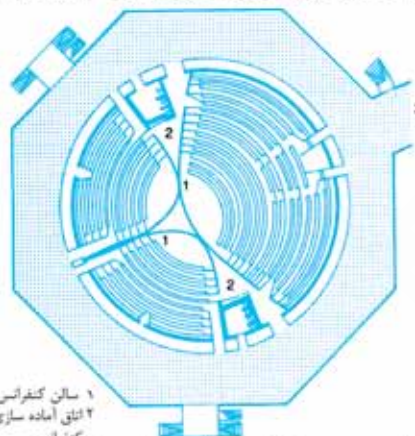


طبقه اول شکل ۵



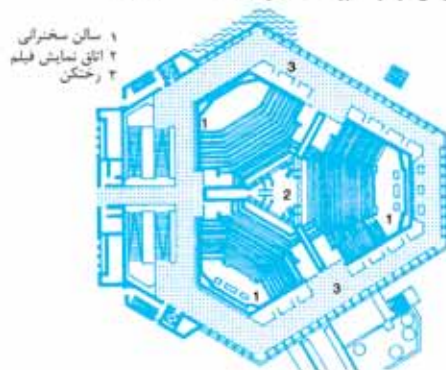
سالن ورودی و سالن کنفرانس دو طبقه، طبقه اول با اتاق های سمینار و دفتر امور اداری

طبقه همکف دانشگاه ی علوم دینی در دانشگاه Freiburg - معمار : O.E.Schweizer



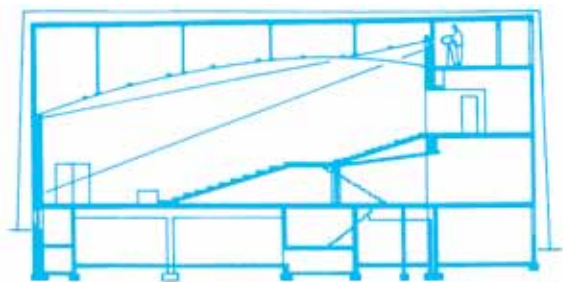
۱ سالن کنفرانس
۲ اتاق آماده سازی برای
کنفرانس
۳ ورودی

ساختمان تدریس در دوسلدورف - معمار : Pfan

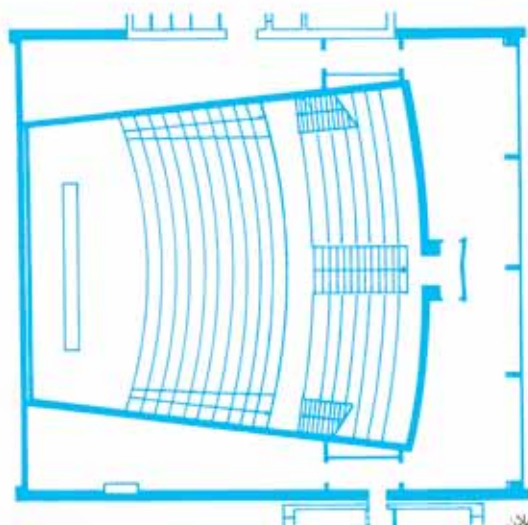


۱ سالن سخنرانی
۲ اتاق نمایش فیلم
۳ رختکن

سالن کنفرانس در ETH هانگربوگ در زوریخ - معمار : Steiner , Gehry

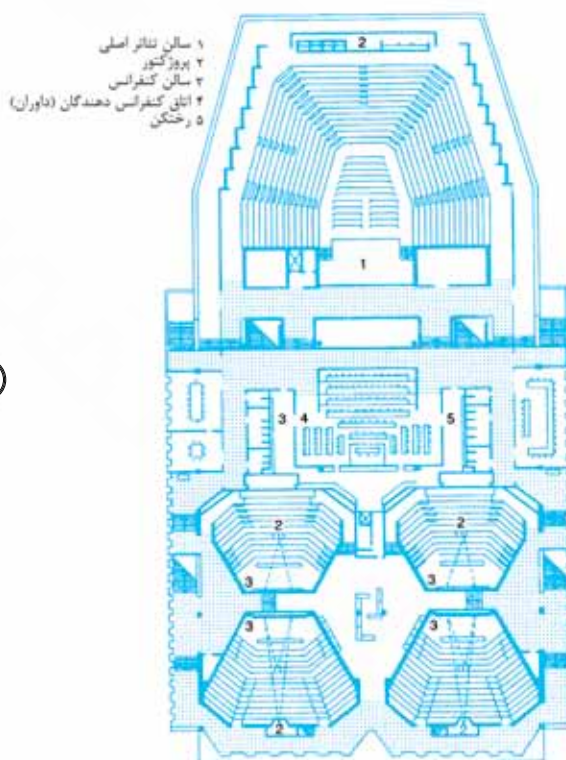


نمای عرضی شکل ۲



پلان

سالن کنفرانس فیزیک با دیوارهای دو برابر ضخیم تا از انتشار صدا و لرزش جلوگیری شود



۱ سالن نانو اصلی
۲ پروژکتور
۳ سالن کنفرانس
۴ اتاق کنفرانس دهنندگان (داوران)
۵ رختکن

سالن کنفرانس در TH Delft - معمار : Bukema , Bredek

۱ دانشگاه‌ها و دانشکده‌ها

۱ سالن‌های سخنرانی

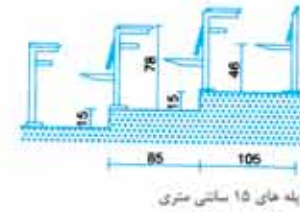
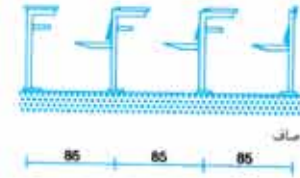
صندلی‌های سالن کنفرانس: ترکیبی از واحدهای صندلی تاشو یا صندلی‌های آویزان از زیر میز وصل به میز، بخش پشتی صندلی و دسته‌ی میز برای نوشتن (با قلاب یا قفسه برای گذاشتن وسایل) معمولاً ثابت - شکل ۱ تا ۳

چینش صندلی‌ها به موضوع، تعداد دانشجویان و روش تدریس بستگی دارد: کنفرانس‌های اسلاید دار، سیستم‌های الکترو آکوستیک، با سراسیم ملایم و درس‌های جراحی، داروسازی و فیزیک در سالن‌های سراسیم دار. منحنی دید با استفاده از روش‌های گرافیکی یا تحلیلی محاسبه می‌شود. - شکل ۴ و ۵

میزان فضای مورد نیاز به ازای هر دانشجو بسته به نوع صندلی، بزرگی قفسه‌ی وسایل و سراسیم کف متغیر است. میزان فضای مورد نیاز برای هر دانشجو: برای راحت نشستن ۷۰×۶۵ سانتی متر و به طور متوسط ۶۰×۵۵=۷۵×۵۵ سانتی متر. ۰/۶۰ متر مربع به ازای هر دانشجو با در نظر گرفتن فضاها تحت فشرده‌ترین شرایط در سالنهای تئاتر بزرگتر مورد نیاز است. در سالنهای کوچکتر و با راحتی متوسط ۰/۸۰ تا ۰/۹۵ متر مربع نیاز است (در صفحه بعد ادامه دارد)



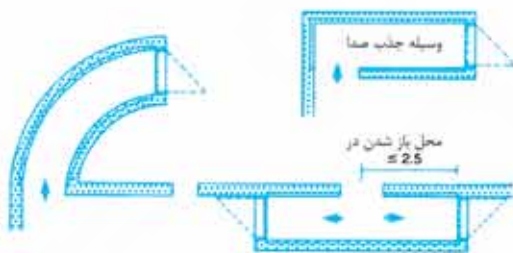
۱ چینش صندلی با صندلی‌های تاشو و میز زیر دست



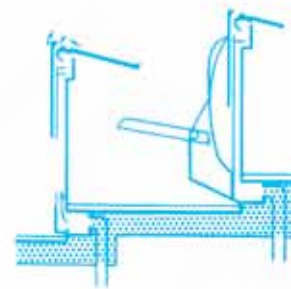
۲ صندلی‌های سالن کنفرانس



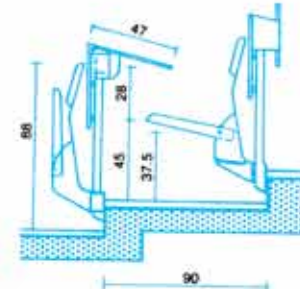
۳ چینش با میز لیت و قفسه و صندلی‌های وصل به میز یا پیچ و مهره / مخترع: Neufert



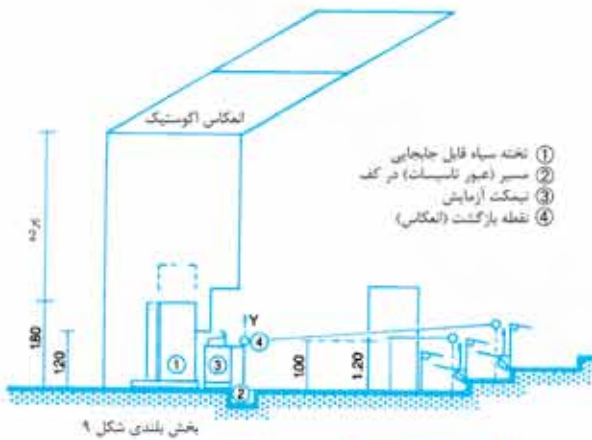
۴ طرح قطع و وصل کردن نور و صدا



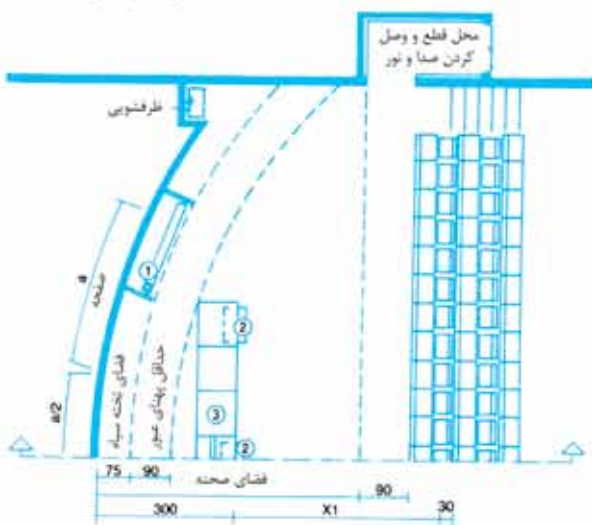
۵ چرخش هوا / تهویه از مسیر میز



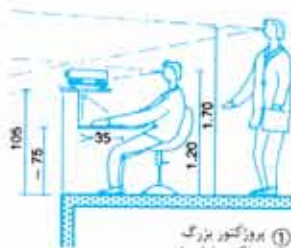
۶ صندلی‌های سالن کنفرانس



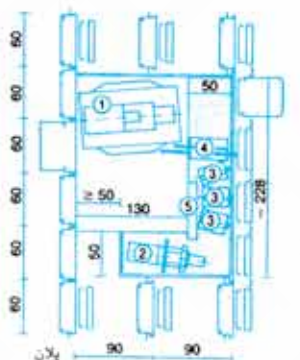
۷ بخش بلند ی شکل ۹



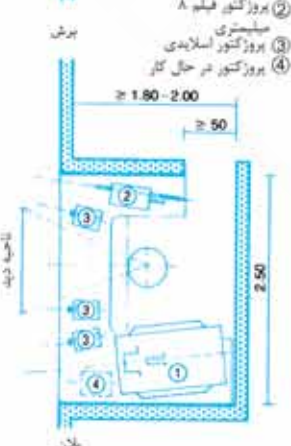
۸ طرح بخش صحنه



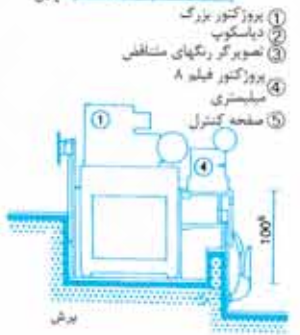
۹ اتاق پروژکتور



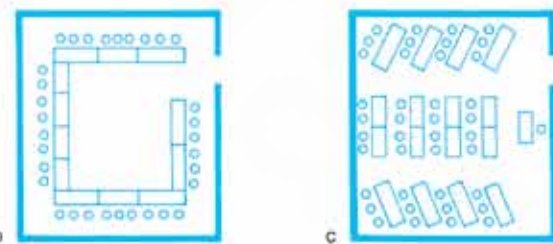
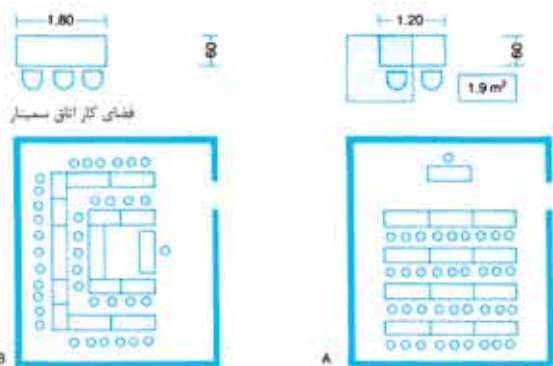
۱۰ جایگاه پروژکتور



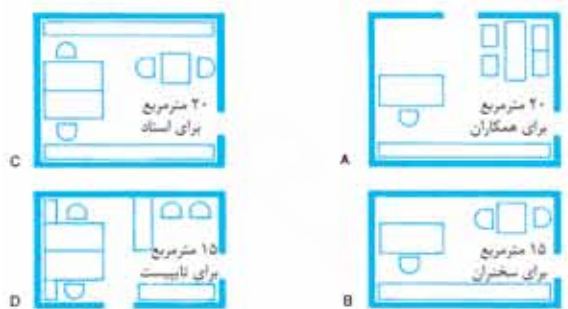
۱۱ اتاق پروژکتور



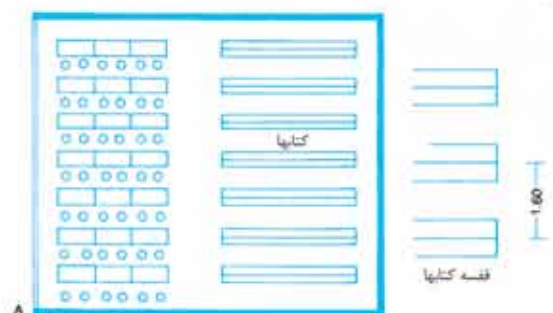
۱۲ جایگاه پروژکتور



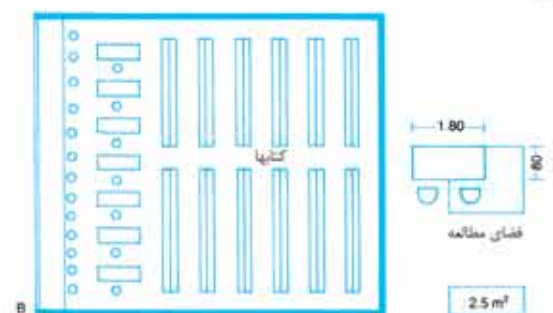
اتاق‌های سمینار، چیدمان‌های مختلف صندلی‌ها



تجهیزات اصلی دفاتر



چیدمان فضای مطالعه و قفسه کتابها



چیدمان فضای مطالعه و قفسه کتابها

۱ دانشکده‌ها و دانشگاه‌ها

نیمکت‌های تشریح که مناسب کارهای آزمایشگاهی باشند باید اگر ممکن باشد به صورت گروهی قابل جابجایی باشند و باید امکان اجرای پاورپوینت را داشته باشند.

پرده‌های پروژکتور و تخته‌ها را می‌توان به صورت بخش‌بخش، انحنادار یا کاملاً ثابت به دیوار پشتی شان طراحی کرد. تخته سیاه‌های چسبیده به دیوار معمولاً از چند بخش تشکیل می‌شوند که بتوان آنها را دستی یا مکانیکی حرکت داد یا جدا کرد. می‌توان آنها را طوری طراحی کرد که تا زیر ناحیه‌ای که پروژکتور می‌افتد پایین بیایند. می‌توان تخته سیاه‌های چرخدار را نیز طراحی کرد.

۱ بخش صدا و نور

صدا باید به همه‌ی شنوندگان با یک توان بدون هیچ انعکاسی برسد. سقف‌های کاذب برای جذب و انعکاس صدا مناسبند. دیوارهای کمی با مواد جاذب صدا تجهیز می‌شوند، دیگر دیوارها صدا را آرام می‌کنند (کمتر). مقدار نور در سالن تئاتر بدون پنجره باید ۶۰۰ lx باشد.

۱ فضاهای اضافی دیگر

هر سالن تئاتر باید یک اتاق کمکی داشته باشد که هیچ تاسیسات نصب شده‌ای نداشته باشد و بتوان آنرا به عنوان انبار نیز استفاده کرد. در سالنهایی که آزمایشگاهی روی حیوانات انجام می‌گیرد باید فضای کافی برای آماده‌سازی آزمایشگاه وجود داشته باشد. این بخش باید هم سطح و نزدیک به صحنه باشد. اندازه‌ی استاندارد در کمترین حد برای یک سالن تئاتر مستطیل شکل ۰/۲ تا ۰/۲۵ مترمربع به ازای هر صندلی است. برای اشکال دوزنقه‌ای ۰/۱۵ تا ۰/۱۸ مترمربع به ازای هر صندلی لازم است. برای کنفرانس‌های علمی و پیرا پزشکی ۰/۲ تا ۰/۳ مترمربع برای هر صندلی مناسب است.

فضا برای اتاقهای انبار و خدمات به منظور اجرای مناسب در سالن‌های کنفرانس چند منظوره الزامی است. یک اتاق خدمات برای کارکنان فنی که تجهیزات سالن تئاتر را راه‌اندازی می‌کنند، یک اتاق خدمات برای سرایداران، یک انباری برای لوازم یدکی، حباب‌های لامپ، لامپهای مهتابی، تخته‌ها، لباس‌ها و غیره. اندازه‌ی حداقل اتاق ۱۵ مترمربع، فضای کلی مورد نیاز برای اتاق‌های کمکی حداقل ۵۰ تا ۶۰ مترمربع.

۱ کمدهای لباسها و دستشویی‌ها: دقیق‌ترین تخمین برای هر دو ۰/۱۵ تا ۰/۱۶ مترمربع به ازای هر صندلی به عنوان یک راهنمایی کلی

۱ اتاق خالی برای همه کارها:

اتاقهای سمینار همه‌منظوره معمولاً ۲۰، ۴۰، ۵۰ یا ۶۰ صندلی با میزهای بزرگ قابل جابجایی دارند. (پهنای ۱/۲۰، فضای لازم ۰/۶۰). فضای مورد نیاز به ازای هر دانش‌آموز ۱/۹۰ تا ۲ متر < شکل ۱
چیدمان‌های مختلف میزها برای کنفرانس، کارگروهی، مکالمات، آزمایشگاه‌های زبان، PC، آزمایشگاه‌ها و اتاقهای جلسه هم فضاهایی به همین اندازه نیاز دارند < شکل ۱
دفتر کارکنان دانشگاه:

پرفسور (استاد) ۲۰ تا ۲۴ مترمربع < شکل ۲ A

سخنران ۱۵ مترمربع < شکل ۲ B

کمک سخنرانان ۲۰ مترمربع < شکل ۲ C

تایپیست‌ها ۱۵ مترمربع (اگر دو تایپیست در یک اتاق باشند) ۲۰ مترمربع < شکل ۲ D

کتابخانه‌های هر بخش (قفسه‌ای): ظرفیت ۳۰،۰۰۰ تا ۲۰۰،۰۰۰ کتاب در قفسه‌ها

فضای کتاب‌ها: شکل ۳

قفسه‌ها با ۶ تا ۷ ردیف، ۲ متر بلندی (بلندی در دسترس)

فضای بین قفسه‌ها ۱/۵۰ تا ۱/۶۰ متر

فضای مورد نیاز ۱/۰ تا ۱/۲ مترمربع به ازای ۲۰۰ کتاب

فضای مطالعه: شکل ۴

پهنای ۰/۹ تا یک متر به ازای فضای ۰/۸ متری

فضای مورد نیاز ۲/۴ تا ۲/۵ مترمربع به ازای هر صندلی

پیشخوان کنترل در بخش ورودی با کمدهایی برای وسایل کارکنان، کاتالوگ‌ها و اتاق تکثیر.

۱ کارگاه های طراحی

فضاهای مختلف مورد نیاز برای موضوعات فنی شامل معماری و آکادمی هنر (اتاقهای نقاشی و مدلسازی) - شکل ۱ و ۲

تجهیزات پایه

میز طراحی با ابعاد مناسب برای اندازه ی (۱۲۷×۹۲ سانتی متر)، تخته ی ثابت و تخته ی اصلاح - شکل ۲ و ۵ و ۶ و ۷. قفسه های طراحی برای ذخیره کردن تخته های طراحی با بلندی برابر میز طراحی، می توان از این سطوح استفاده کرد تا وسایل را هم روی آن گذاشت - شکل ۲ یک تخته ی کوچک روی چهارپایه چرخ دار برای وسایل طراحی، که ممکن است یک بخش برای ریختن خرده اشغال هم داشته باشد - شکل ۲ و ۱۱ و ۱۲. صندلی های متحرک با بلندی قابل تنظیم هم لازم است. میزهای طراحی، تخته ی عمودی که بلندی قابل تنظیم داشته باشد یا بتوان آنرا به صورت یک تخته صاف به طوری که به پایین تا شده باشد هم مناسب است - شکل های ۵ تا ۱۱. وسایل مورد نیاز دیگر: یک میز بالایی که بتوان وسایل را روی آن قرار داد. قفسه های طراحی برای قرار دادن وسایل یا قرار دادن تخته ها که حداقل برای اندازه ی AO مناسب باشند - شکل های ۹ تا ۱۰. هر فضای کاری باید یک کمد داشته باشد.

استودیوهای طراحی

هر فضا به ۳/۵ تا ۴/۵ مترمربع، با توجه به اندازه ی میز طراحی نیاز دارد - شکل ۱

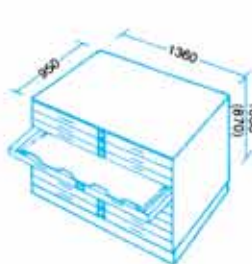
نورپردازی طبیعی بهتر است، بنابراین استودیوی شمالی بهترین حالت برای گرفتن نور روز است. برای افراد راست دست بهترین حالت این است که روشنایی از سمت چپ بتابد - شکل ۳.

نور مصنوعی باید ۵۰۰lx (از لامپهای بالای کار طراحی گرفته تا لامپهای خطی که در جاهای مختلف بالای میز قرار گرفته اند) در سطح طراحی باشد.

اتاقهایی برای طراحی زنده، نقاشی و طراحی از مدل: بهتر است که در اتاقهای شیروانی شمالی با پنجره های بزرگ باشد. (۱/۳ تا ۱/۴ فضای کف) و اگر لازم باشد لامپهای بالای سر هم تهیه شوند.

فضاهایی برای مجسمه سازی و کوزه گری

فضای بزرگ برای تجهیزات تکنیکی مثل چرخ کوزه گری، کوره ها و کارهای انجام شده و نیز یک انبار، اتاق گچ و خمیر، اتاق مرطوب و غیره.



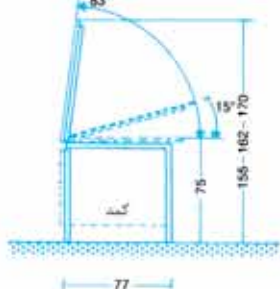
کمد ثابت نگه داشتن صفحه های طراحی



محل ذخیره ی مستقیم طراحی ها



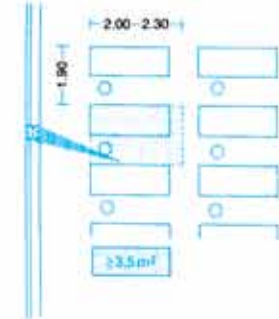
میز با زاویه قابل تنظیم و میز طراحی



مقطع عرضی بخش ۱۲



میز کار



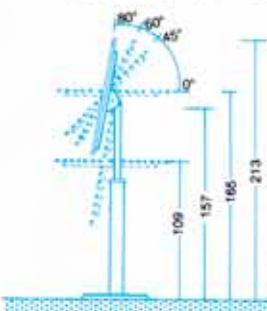
فضای کار در اتاق طراحی



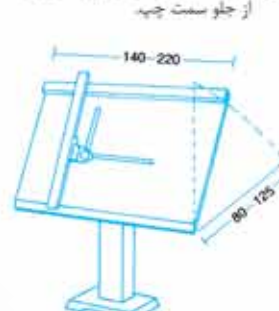
اندازه های تخته طراحی



نور به منظور نوشتن از عقب سمت چپ تامین می شود و برای طراحی از جلو سمت چپ.



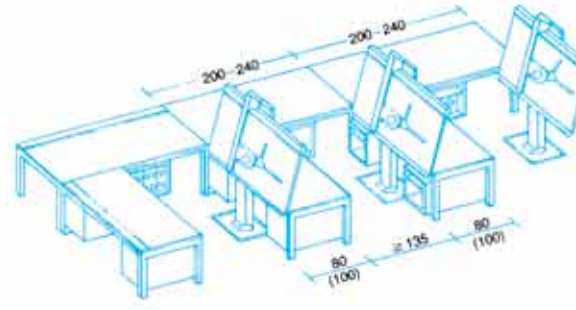
مقطع عرضی شکل ۵



میز طراحی قابل تنظیم



نقشه فضای کار



دفتر طراحی

آزمایشگاه‌ها

آزمایشگاه‌ها بر اساس نوع استفاده شان با هم متفاوتند.

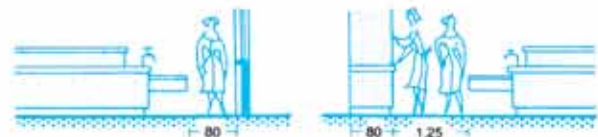
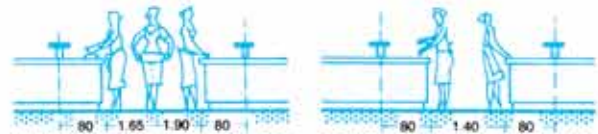
با توجه به نوع استفاده:

آزمایشگاه‌های تدریس و تمرین، شامل تعداد زیادی فضای کاری می‌شوند که معمولاً از تجهیزات ساده و ابتدایی استفاده می‌کنند - شکل ۳. آزمایشگاه‌های تحقیقاتی فضاهای کوچکتر با تجهیزات خاص و اتاقهای اضافی برای فعالیتهایی مثل اندازه گیری و سنجش، سانتری فیوژها و دیگهای بخار، محل شست و شو، اتاق‌های نگهداری سرد و گرم با دمای ثابت، اتاق‌های عکاسی و اتاق‌های تاریک و غیره نیاز دارند. - شکل ۲

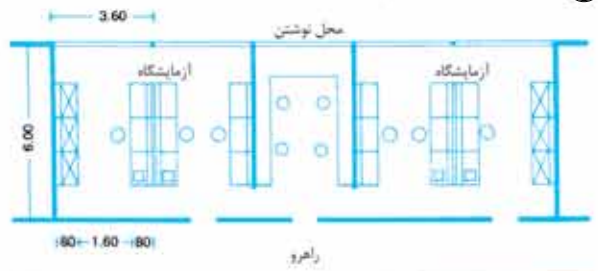
با توجه به موضوع درس:

آزمایشگاه‌های شیمی و زیست با نیمکت‌های ثابت، اتاقها چندین تهویه دارند و اغلب خوشبو کننده‌هایی که گاز یا بخاری خوشبو تولید می‌کنند. خوشبو کننده‌ها معمولاً در اتاق‌های مجزا قرار دارند. آزمایشگاه‌های فیزیک معمولاً نیمکت‌های قابل جابجایی و یک سری تاسیسات الکتریکی گرفته شده از تقسیم دیوار یا از سقف کاذب دارند، تهویه هوا تعدادشان کمتر است. آزمایشگاه‌های خاص با نیازهای متفاوت هم موجودند، مثلاً آزمایشگاه‌های ایزوتوپ برای کار با مواد رادیواکتیو در شرایط امنیت متناسب نیز موجودند. آزمایشگاه‌های اتاق پاک - شکل ۴ برای کارهایی که نیاز به هوای فیلتر شده ی بدون گرد و خاک دارند، مثلاً در زمینه ی میکروالکترونیک یا برای مواد بسیار خطرناک که باید از عبور هوای اتاق‌های مجاور از طریق سیستم فیلترینگ یا تهویه جلوگیری کرد. (میکروبیولوژی، مهندسی ژنتیک، سطوح پاکیزگی)

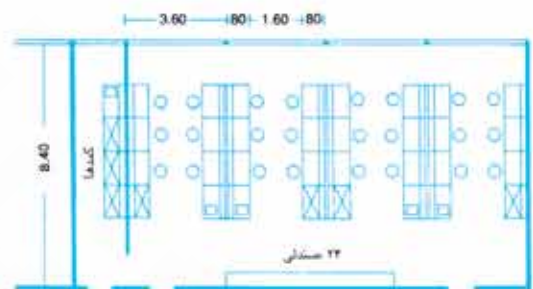
$$L_1 - L_4$$



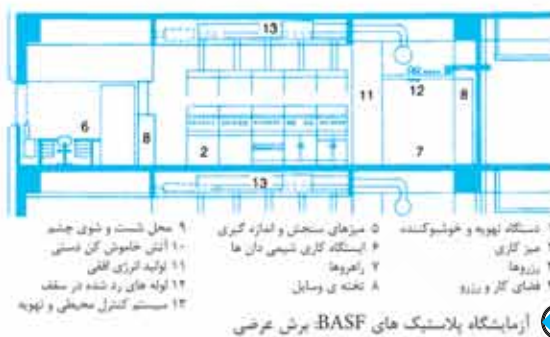
۱- پهنای عبور بسیار کم بین ایستگاه‌های کاری



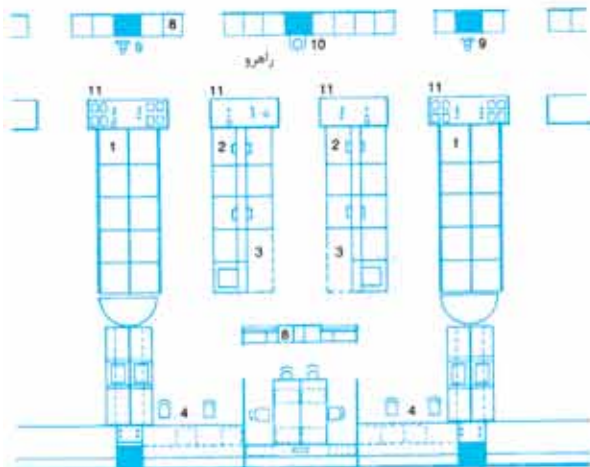
۲- اتاق‌های خاص و کمکی
آزمایشگاه پژوهشی



۳- آزمایشگاه تدریس و تمرین

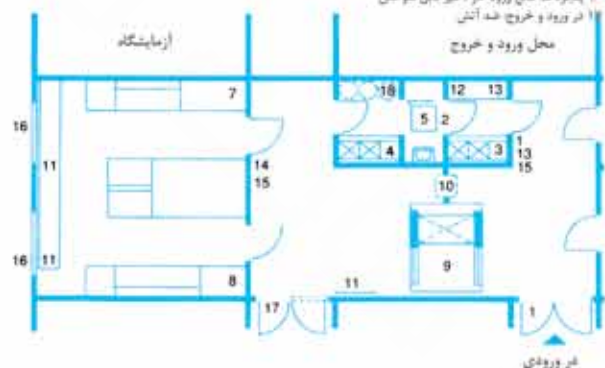


۴- آزمایشگاه پلاستیک‌های BASF - برش عرضی



۵- نقشه ی شکل ۵

- ۱- آزمایشگاه با سطح سه ی ایمنی
- ۲- راهروی ایمنی دو فرد ترهائی که خود بسته می‌شوند.
- ۳- لباس‌های بیرون
- ۴- شیشه‌های حفاظتی
- ۵- مسیر گد (بازری ضد عفونی) در جلوی نوشتن
- ۶- دستکش‌های با دروهای ضد عفونی
- ۷- میز کار (بیمکت نمز) با فیلترهای خاص مجزا
- ۸- استخراج کننده
- ۹- دیگ بخار (در آزمایشگاه یا ساختمان)
- ۱۰- رادیاتور سطح (۵۷ سانتی متر فاصله با دیوار)
- ۱۱- نکته کنترل و بررسی (اجمع تقسیم، فیوز اور-آرسی - صفحه شیب-طفا)
- ۱۲- صفحه نشان دهنده تفاوت فشار چه از درون یا خارج با کلید هشدار
- ۱۳- تلفن اضطراری - تلفن
- ۱۴- باز کننده ی در الکترونیک و دستگاه بخار ی دیواره
- ۱۵- پنجره ها، مانع ورود گاز - غیر قابل سوختن
- ۱۶- در ورود و خروج شد آتش



۴- مثالی از آزمایشگاه ایمنی تمیز

۱ آزمایشگاه‌ها

اتاق‌های کار بدون تجهیزات هم بخشی از محوطه‌ی آزمایشگاه شمرده می‌شوند:

اتاق‌های مطالعه، اتاق‌های خدمات آزمایشگاهی، اتاق کارکنان و نیز اتاق‌های مرکزی مانند انباری‌ها، انبار مواد شیمیایی و انبار موجودی با تجهیزات حفاری خاص، انبارهای ایزوتوپ به همراه کانتینر خنک‌کننده و غیره. حیوانات آزمایشگاهی نیز در محل خاصی نگهداری می‌شوند. بسته به نوع حیوانات تجهیزات خاصی برای نگهداری مورد نیاز است و البته جریان هوای مختلفی برای گونه‌های مختلف مورد نیاز است.

ایستگاه کاری آزمایشگاه

سکوچه ثابت باشد و یا متحرک، چیزی است که ایستگاه کاری آزمایشگاه و اندازه‌های آن را مشخص می‌کند. این اندازه‌ها شامل فضای کاری، راهروها، فاصله تا محل کنار آزمایشگاه و بخش مرکزی اتاق می‌شود. اندازه‌گیری‌های رایج برای یک سکوی استاندارد: ۱۲۰ سانتی متر پهنا برای کار عملی، چندین برابر همین اندازه برای یک آزمایشگاه پژوهشی، ۸۰ سانتی متر اندازه‌ی فضای کار شامل سیستم انرژی ← شکل ۵ و ۶

سکوها و سیستم‌های تهویه معمولاً بخشی از یک سیستم تلفیقی هستند، که پهنای اجزای آن ۱۲۰ سانتی متر و صفحه سیستم تهویه ۱۲۰ تا ۱۸۰ سانتی متر است ← شکل ۷. سیستم انرژی شامل همه‌ی سیستم‌های تولیدی و سکوها می‌شود و صفحه‌های کاری پایین‌تر در جلوی آنها قرار دارند ← شکل ۵ تا ۷

سکوها از لوله‌های فلزی درست شده‌اند که سطح آنها صفحات سنگ بدون بست و یکپارچه است، گاهی نیز صفحات سطوح سفال یا کاشی و گاهی پلاستیک ضد مواد شیمیایی است. سیستم انرژی نیز از بالا از بخش خالی سقف عبور می‌کند و از پایین از ساختار کف.

تهویه

سیستم‌های فشار پایین یا فشار بالا، مورد دوم بخصوص در ساختمان‌های چند طبقه در موسسه‌هایی با نیاز به هوای بیشتر به منظور کاهش تقاطع داکت‌ها بسیار لازم است. سیستم‌های تولید بخار و سرما نیز گاهی لازمند. سیستم‌های تهویه از دیگر خدمات به فضای بیشتری نیازمندند. هنگامی که در آزمایشگاه‌ها از مواد شیمیایی استفاده می‌شود باید سیستم تهویه روشن باشد. تغییرات هوا در ساعت:

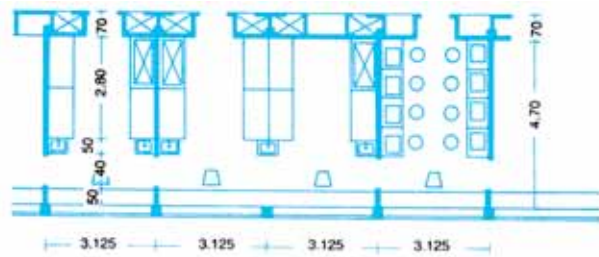
آزمایشگاه‌های مواد شیمیایی ۸

آزمایشگاه‌های زیست ۴

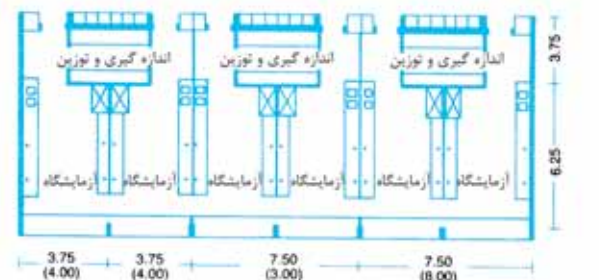
آزمایشگاه‌های فیزیک ۴ - ۳ (در ناحیه‌ی خروج)

خدمات برق و الکتریسته

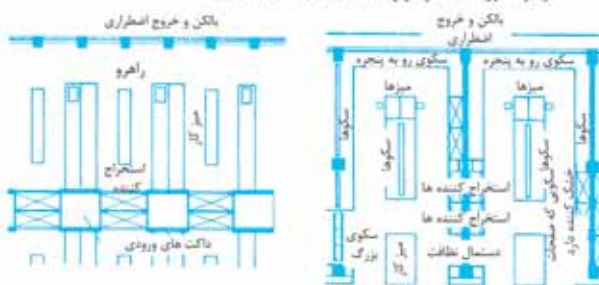
زمانی که به ارتباطات زیاد با تولید برق به صورت مجزا نیاز باشد، ضروری است که در ساختمان یک مبدل برق وجود داشته باشد. دستگاه برق باید در بسته‌ای غیر قابل سوختن بدون هرگونه کابلی که از درون آن عبور کند قرار گیرد.



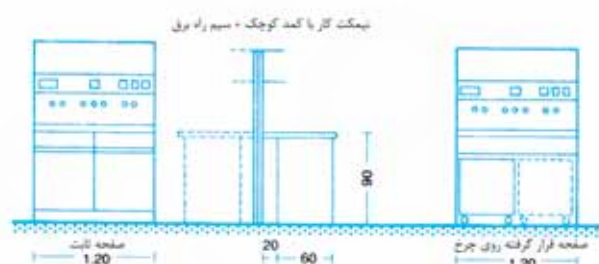
ابعاد اتاق از اندازه‌ی سکوها گرفته می‌شوند (اندازه‌ی ایستگاه کاری) تأسیسات در دیوار راهرو هستند. اتاق سنجش مجزا است.



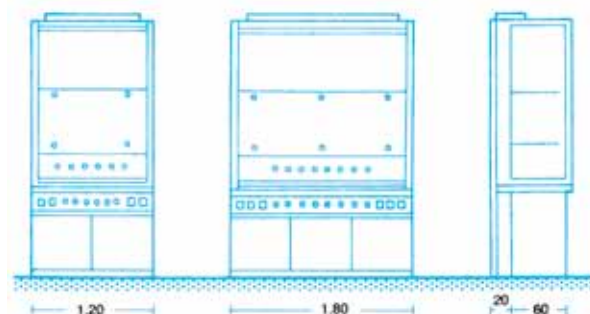
آزمایشگاه‌های یکسان با اتاق‌های سنجش و محک در روبرویشان (کلینیک دانشگاهی در فرانکفورت) معمار: Schwethelan, Schelmp



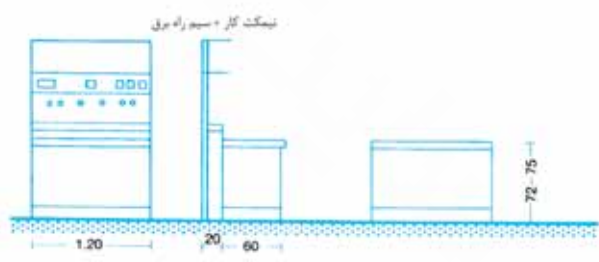
تجهیزات آزمایشگاهی در آزمایشگاه علمی (کارخانه رنگ Bayer AG) چینش داکت‌های ورودی (BASF)



سکوی درس شیخی



تهویه‌ها (صفحه‌های ایجاد بوی خوش)



سکوی درس فیزیک

۱ آزمایشگاه‌ها

می توان داکت های تاسیسات، ستون ها و هسته های گردش افقی را به روش های متنوعی چید.

می توان تاسیسات را در محور اصلی هر ساختمان متمرکز کرد که هسته ی جریان عمودی درون آن قرار گیرد.

تاسیساتی که در محورهای خارجی در انتهای هر ساختمان قرار می گیرند و هسته ی جریان عمودی خارج آن است.

تاسیسات در محور اصلی در هر بخش متمرکز شوند و هسته ی جریان یک جزء متصل به آن باشد.

تاسیسات در داکت های مختلف پراکنده شوند و هسته ی جریان مرکزی درونشان باشد.

تاسیسات اصلی داخلی با هسته ی جریان عمودی متصل شوند.

محور تاسیسات در خارج ساختمان باشد و هسته ی جریان عمودی متمرکز نباشد.

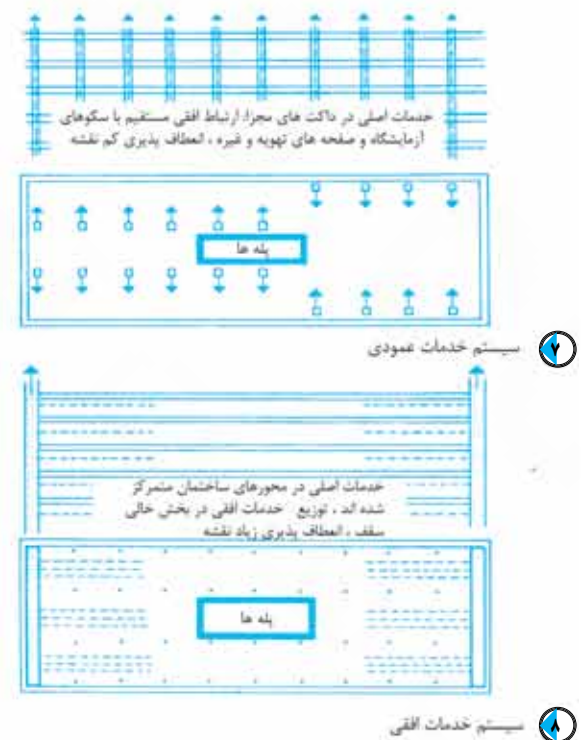
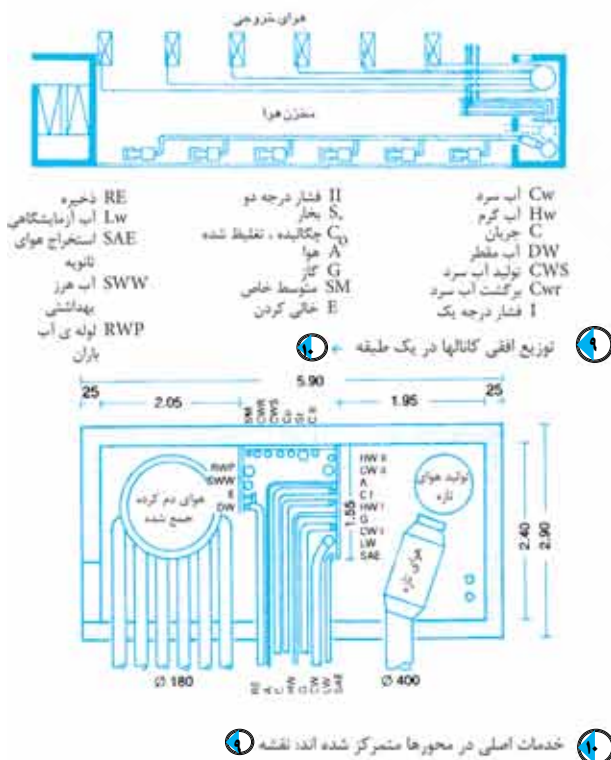
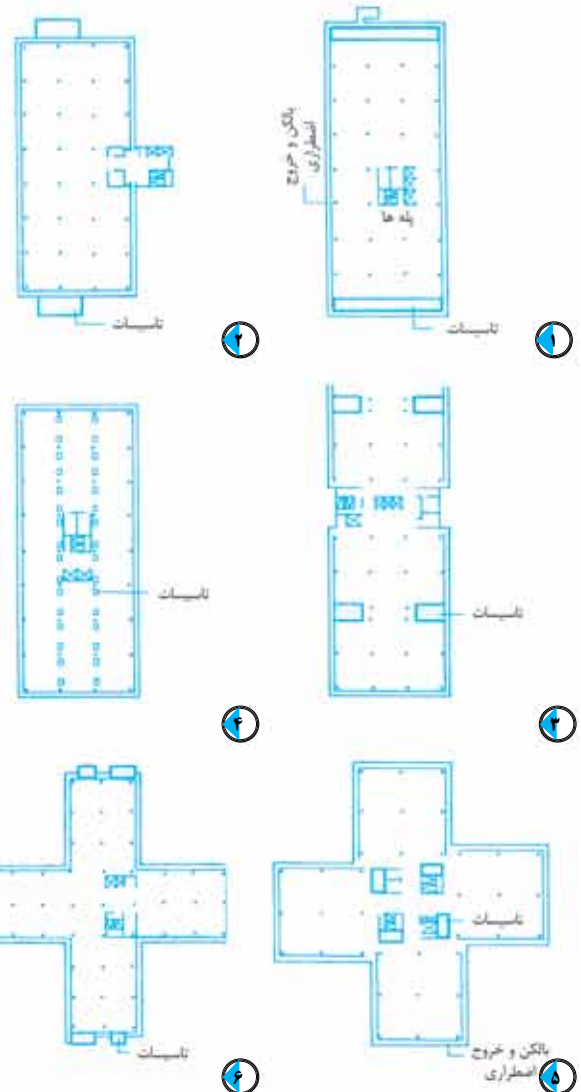
سیستم جریان عمودی

داکت های خدماتی عمودی زیادی درون ساختمان یا در جلوی آن وجود دارند که خدمات را در داکت های جداگانه به درون آزمایشگاه می آورند: مثلا توزیع هوای تازه و تبدیل به هوای خوشبوی غیر متمرکز و تهویه های جداگانه در سقف. مزیت ها: بیشترین تولید هوای تازه در هر فضای کاری. ارتباط کوتاه افقی با سکوی کار.

معایب: انعطاف پذیری محدود در نقشه ی کار، نیاز به فضای بیشتر در طبقه ی دستگاه ها و تاسیسات - شکل ۷.

سیستم جریان افقی

تاسیسات اصلی افقی در محورها متمرکز می شوند و در آنجا به صورت افقی از طریق دستگاه های موجود در طبقه به سکوها چه از بالا یا از پایین توزیع می شوند. مزیت ها: مسیرهای کمتر و فضای کمتر برای داکت های تاسیسات نیاز است، نقشه انعطاف پذیری بیشتری دارد، راه اندازی آسانتر، دستگاه های تهویه مرکزی، تاسیسات بعدی هم راحت تر نصب می شوند - شکل ۸. ظرفیت بالاتر تاسیسات نیاز به فضای بیشتر دارد. داکت های اصلی و عمودی با خدمات متمرکز را راحت تر می توان مدیریت کرد، دسترسی آسانتر است و می توان آنها را بعدا هم نصب کرد. کانالهای ایجاد شده برای انتقال گرما، سرما، چگالش و سروصدا هستند - شکل ۹ و ۱۰



آزمایشگاه‌ها

اتاقها با توجه به برنامه زمانبندی استفاده می شوند. اتاقهایی که نور طبیعی یا مصنوعی و تهویه هوا دارند ، با توجه به سطح خدمات موجود در آنها قادر به نمایش گذاشتن استفاده های خاص و کیفیتهای فنی مختلفی هستند. از این رو ساختمان های آزمایشگاه اغلب نواحی ورودی بلندی (با دو راهرو) دارند ← شکل ۱ و ۳. بلندی ساختمان به بلندترین سیستم تاسیسات مورد پذیرش در آن مکان بستگی دارد. بخش تاسیسات در زیر زمین یا در سقف قرار دارند.

شبکه‌ی ساختار و لوازم:

برای استفاده راحت تر ساختار چارچوب، بتون محکم پیش ساخته یا قالبی بهتر است. شبکه ساختار اصلی ترکیبی از شبکه نقشه ی رایج 120×120 سانتی متری (سیستم ده دهی) است. یک شبکه ی رایج ساختاری برای تعداد زیادی اتاق بدون ستون 720×720 و 720×400 و 400×400 سانتی متر معرفی شده است. ارتفاع طبقه معمولاً ۴ متر است و ارتفاع مشخص اتاق تا ۳/۰ متر است.

ستون ها بر شبکه تعادلی از نقشه قرار می گیرند تا انعطاف پذیری خدمات را بالا ببرند. می توان با گروهی از دیوارهای کاذب و سقف های کاذب که اتاق ها را از هم جدا می کند، جداسازی را انجام داد. سرهم کردن دیوارهای قابل جابجایی باید آسان باشد و سطوحشان ضد شیمیایی باشد. سقف ها باید طوری طراحی شوند که مجزا باشند و صدا را نیز جذب کنند.

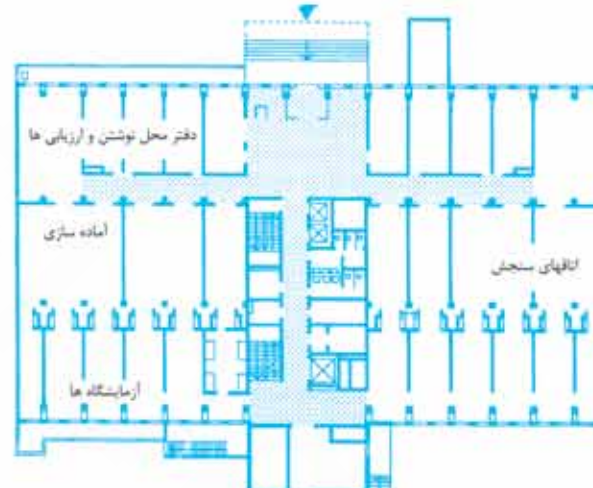
پوشش کف باید ضد آب و ضد شیمیایی باشد، یکپارچه باشد و رسانای بسیار ضعیف برق باشد: قانون است که از روکش پلاستیک آب شده یا سرامیک استفاده شود.

محل دید پنجره ها به درون آزمایشگاه از راهرو یا در امکان پذیر باشد. آزمایشگاه های ایزوتوپ دیوارهای سطح نرم دارند و سقفشان سوراخ ندارد، گوشه ها گرد هستند، روکش سربی یا یکپارچه دارند، سیستم بررسی فاضلاب همراه با اطاقک دوش بین آزمایشگاه و خروجی نیز دارنده یک مخزن بسته برای آب فاضلابی و آشغال و محل حفاظت شده ای با درهای ایمنی و غیره نیاز دارند.

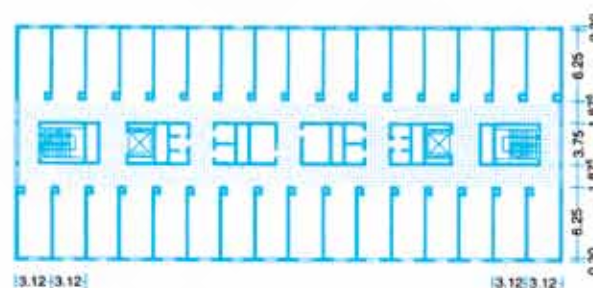
یک میز سنجش بخشی از هر آزمایشگاه است، بخصوص در اتاق تعادلی مجزا. سکوها در امتداد دیوارها قرار می گیرند زیرا دیوارها ضد لرزش هستند.



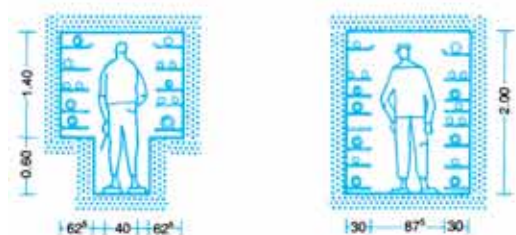
بخشی از نقشه ی مرکز پژوهشی سرطان در Heidelberg



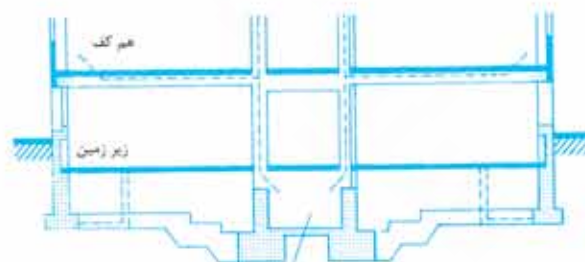
ازمایشگاه تحلیلی فیزیک (BASF و Udwigshaf) 



نقشه رایج برای موزه ی چند منظوره / معمار : W.Haake



بخشی از مسیر خدمات اصلی (ورودی) که با توجه به تعداد داکت هایی که در آن موجود است تعریف می‌گردد.



بررسی عرضی آزمایشگاه با راهروهایی که کاملاً در وسط قرار دارد.

مهد کودک ها

مراکز نگهداری کودکان ابزارهای آموزشی و اجتماعی را برای مراقبت روزانه از کودکان زیر سن مدرسه و کودکان مدرسه ای تا سن ۱۵ سال را فراهم می کنند. در برنامه ریزی این مکان ها باید به نیاز کودک توجه شود. تقسیم بندی بر اساس گروه های سنی این است: از ۸ ماهه تا سه ساله، گروه های ۶ تا ۸ نفری از کودکان، کودکان از ۳ تا ۵ ساله تا سن مدرسه، گروه های ۲۵ تا ۳۰ تایی، مراکز مراقبت از کودکان پس از مدرسه از سن ۶ تا ۱۵ سال، گروه های ۲۵ تا ۳۰ تایی. اگر امکان پذیر باشد، می توان گروه های سنی مختلف را کنار هم قرار داد. این مراکز باید نزدیک خانه ی کودکان و دور از ترافیک باشند.

اندازه ی اتاق ها، برنامه ی نگهداری کودکان و جزئیات شکل ۱ و ۲ نگهداری نوزادان ۲ تا ۳ متر مربع فضا به ازای هر نوزاد (نوزاد، بچه هایی که چهار دست و پا می روند و نوپایان) به علاوه فضایی برای: میز تعویض کپنه نوزاد، وسایل بازی، تخته ها، قفسه ی اسباب بازی ها، میز کار برای کودکان و صندلی برای آنها.

کودکستان ۱/۵ تا ۳ متر مربع فضا به ازای هر کودک، ۱۵ تا ۳۰ کودک در هر اتاق به علاوه فضا برای تخته، قفسه اسباب بازی، میز کودکان و صندلی و تخته گچی و غیره

مرکز نگهداری پس از مدرسه ۱/۵ تا ۴ متر مربع فضا به ازای هر کودک. ۲۰ کودک در هر اتاق به اضافه ی فضا برای تخته گچی، قفسه اسباب بازی، میز و صندلی کودک، تخته، کمد برای وسایل کودکان، اتاق تکلیف با تخته گچی برای وسایل درلی، قفسه، میز و صندلی، نیمکت کار، نیمکت کار دستی و غیره. برای اتاق های دو گروهی یک اتاق چند منظوره نیز لازم است. که ترجیح داده می شود نزدیک اتاق های گروهی باشد و به آنها دید داشته باشد. تأسیسات صدا مناسب باشند تا در فرآیند یادگیری گروهی تمرکز حفظ شود مثلاً در بازی های آموزشی و مانند آن. اگر اتاق به اندازه کافی بزرگ باشد (در کمترین حالت ۶۰ متر مربع) می توان از آن به عنوان اتاق ژیمناستیک و نیز اتاقی برای خواب عصرانه استفاده کرد. می تواند انبار اسباب بازی هم بشود.

اخیراً روندی به سوی ایجاد ساختمان های دو طبقه پله دار و دارای پله های اضطراری شروع شده است، بخصوص در نواحی پر جمعیت شهری و نیز مراکز نگهداری کودکان با تعداد ساعتهای بیشتر نگهداری برای پدر و مادر کارمند یا کودکان تک سرپرست (۷/۳۰ تا ۱۷/۰۰) برای کودکان ناتوان وسایل خاص، دستشویی ها و توالت هایی که قابل استفاده با ویلچر باشد و اتاق درمان نیز در نظر گرفته شده است. شش فضای پارکینگ و پارکینگ دو چرخه و کالسکه کودکان هم لازم است.

مسیر عبور و پارکینگ برای کودکان و افرادی که به دنبال بچه ها می آیند و زمین بازی باید موجود باشد.



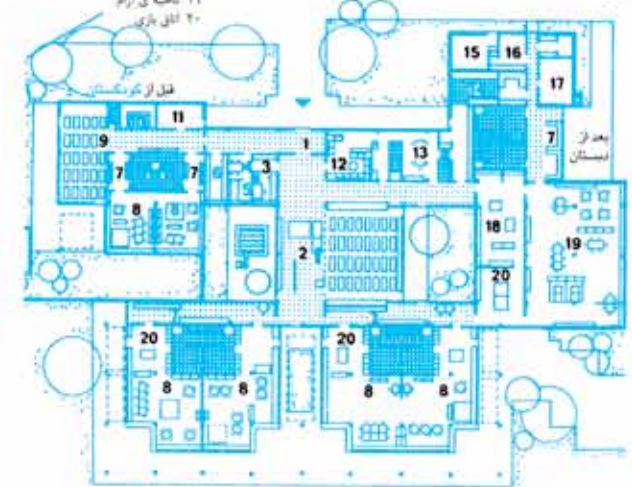
کودکستان نقشه ی معمول / معماری: Frankenkraft



مرکز نگهداری "زاین هود": طبقه همکف



کودکستان دارای اتاق چند منظوره مرکزی



مرکز نگهداری کودکان / معماران: J. W Lip



مرکز نگهداری کودکان "Pusteblume": طبقه همکف



طبقه اول شکل ۵

زمین های بازی

بازی نقش بسیار مهمی در شکل گیری شخصیت یک کودک دارد. در اصل با کمک بازی است که بچه های کوچک با محیط خود ارتباط برقرار می کنند. پس زمین های بازی باید متنوع، تغییر پذیر باشند. زمینها باید نیاز کودکان را برآورده کنند. بازی تجربه ای اجتماعی است، که کودکان با آن می توانند یاد بگیرند نتایج رفتار خود را درک کنند.

نیازهای یک زمین بازی: دور از ترافیک باشد، آلوده نباشد، نور آفتاب کافی برایش وجود داشته باشد، سطح آب زمین زیاد بالا نباشد.

زمین های بازی باید در مرکز مناطق مسکونی باشند و به وسیله ی شبکه ساده ای از مسیرها با این مناطق و دیگر جاها ارتباط داشته باشند. این زمین ها نباید در دور و اطراف شهر قرار گیرند (دور افتاده باشند) و باید به سیستم های حمل و نقل عمومی نزدیک باشند. راهنمای طراحی زمین های بازی داده های زیر را در نظر می گیرد: گروه سنی، فضای قابل استفاده به ازای هر فرد، اندازه زمین بازی، فاصله از خانه ی مسکونی و غیره.

گروه سنی	اندازه	فاصله تا خانه (متر)	فاصله تا خانه (دقیقه)
۰-۶	۱۶	۲	۱۱۰-۲۳۰
۶-۱۲	۰/۵	۵	۳۵۰-۴۵۰
۱۲-۱۸	۱۹	۱۵	-۱۰۰۰

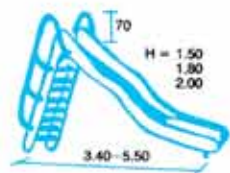
هنگام ساخت یک آپارتمان، باید زمین های بازی عمومی در زمینهای مجتمع مسکونی برای کودکان کوچک تا سن ۶ سال، کودکان ۶ تا ۱۲ و بزرگسالان در نظر گرفته شود. محاسبه ی اندازه ی همه ی زمینهای بازی عمومی را می توان در قوانین نقشه کشی پیدا کرد. برای مثال ۵ مترمربع فضا به ازای هر واحد خانه، کمترین اندازه ی زمین بازی ۴۰ متر مربع. فضاهای باز برای بازی باید حداقل حضاری یک متری داشته باشند (حصار پهن، قفس و غیره) تا آنها را از جاده، ماشین های پارک شده، خطوط راه آهن، آبهای عمیق، پرتگاه ها و دیگر منابع خطر دور نگه دارند.



گروهی از خانه ها



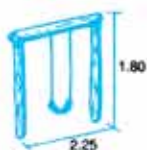
خانه ی بازی



سُر سُر



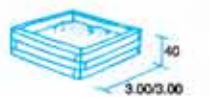
تاپ



تاپ بچه های نوپا



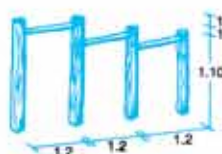
مسیر سر خوردن هوایی



صندوق شن (چوبی)



میز خمیربازی



نرده های تمرین



صندوق شن (قطعه هایی که از هم جدا می شوند)



چارچوب پله و سُر سُر



الاکلنگ

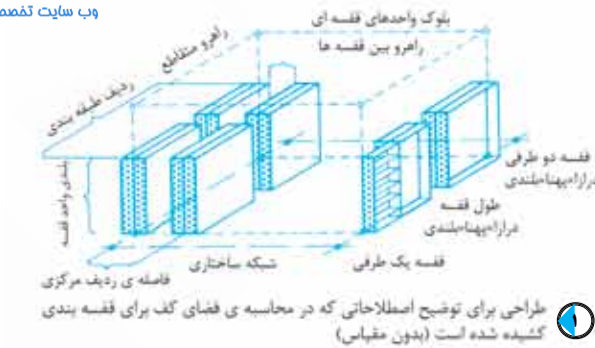
زمین بازی "Karnacksweg"

❶ کتابخانه ها

کتابخانه ها وظایف خاصی را در جامعه انجام می دهند. برای مثال کتابخانه های دانشگاهی کتاب های درسی و پژوهشی را پیدا کرده، جمع و نگهداری می کنند و معمولاً به روی عموم باز هستند. کتابخانه های عمومی، جمعی از کتابها را با موضوعات عمومی تر و نیز رسانه های اطلاعاتی دیگر را هم دارند که هر چقدر بتوانند کتابها را در قفسه های قابل دید قرار می دهند. وظایف کتابخانه های علمی و دانشگاهی در شهرهای بزرگتر در یک تک کتابخانه جمع شده اند. کتابخانه های ملی، مثلاً ممکن است تجمعی از کتابها و مستندهای تاریخی که در یک کشور یا ناحیه ایجاد شده اند را در اختیار عموم قرار دهد، در حالیکه کتابخانه های تخصصی برای جمع کردن کتاب و رسانه در مورد موضوعات خاص دچار محدودیت زیادی هستند. در کتابخانه های علمی اتاقهای مرجع وجود دارند. ممکن است پیشخوانی برای گروه دادن کتاب از قفسه های پشتی و دسترسی آزاد به قفسه های باز و کتابها و وسایل آموزشی مجزا در اتاق های مطالعه داشته باشند. به جز کتاب و مجله، تقریباً همه ی انواع رسانه های اطلاعاتی مختلف برای استفاده در دسترس قرار گرفته اند. تعداد فضاهای مطالعه به تعداد دانش جویان در رشته های مختلف بستگی دارد. اطلاعات به صورتی سیستماتیک یعنی بر اساس موضوع طبقه بندی می شوند. خدمات کتابخانه ها شامل گروه کتاب بین کتابخانه ها و نیز فتوکپی و خواندن و کپی برداری از میکروفرم ها (میکروفیش یا میکروفیلیم) می شود. به علاوه، جستجوی بر خط کتابها و جستجو در پایگاه داده با کمک CD نیز امکان پذیر است. کتابخانه دانشگاه ها در یک لایه یا دو لایه چیده شده اند. سیستم یک لایه به طور مرکزی اداره می شود (رسیدگی به کتابها و خدمات) و معمولاً تعداد بسیار کمی شعبه یا کتابخانه موضوعی دارد. سیستم دو لایه شامل کتابخانه مرکزی و تعداد زیادی کتابخانه دانشکده ای، موضوعی و موسسه ای می شود. موجودی کتابخانه در قفسه های باز در اتاق های مطالعه نگهداری می شوند یا در قفسه های بسته قابل دسترسی (با همان فضای قفسه های بسته) هستند همان طور که در قفسه های بسته با دسترسی محدود نگهداری می شوند. چنین این چینی کتابخانه در کتابخانه های دانشگاهی زیاد دیده می شود. درصد گروه کتاب (در قفسه های باز و بسته) و موجودی کتابهای مرجع به نوع سازمان بستگی دارد مثلاً معرف کتابخانه و شکل ساختمان معمولاً در این مورد تاثیر مهم دارند. تعداد قفسه های کتاب به نوع سازمان، دسترسی کاربران، نوع قفسه ها (ثابت یا قابل جابجایی)، سیستم سفارش موضوعی مورد استفاده و روش نصب آن، جداسازی، اشکال مختلف و نیز شبکه ساختاری بستگی دارد ← شکل ۴ تا ۷

فضای اتاق های مطالعه، با فضایی برای کار و مطالعه باید قابل دسترسی باشد و بنابراین مناسب چندین سطح هم باشد. این کار به جابجایی کتابها نیز کمک می کند. سیستم مشخص راهنمایی باید با علامتهای ساده که جای خدمات و قفسه های مختلف را نشان می دهند مجهز باشد. دسترسی به فضاهای کاری و اتاقهای مطالعه در طبقه های مختلف از راه پله ها موجود باشد اما آسانسور هم برای استفاده ی افراد ناتوان و جابجایی کتابها لازم است. تحمل وزن کف در فضاهای مطالعه و فضاهای کار باید بیشتر یا مساوی ۵۰۰ کیلو نیوتن در متر مربع باشد.

مسیرهای دسترسی باید بیش از ۱/۲ متر گسترده باشد و فضاهای باز بین قفسه ها در کمترین حالت ۱/۳ تا ۱/۴ متر پهن باشند. (یا با توجه به قواعد محلی چیده شوند). از تقاطع یا به هم خوردگی مسیرهای کاربران کارکنان و جابجایی کتابها جلوگیری شود. دسترسی به اتاقهای مطالعه باید از روش ورودی های کنترلی با تجهیزات امنیت کتاب باشد و اگر امکان پذیر باشد تنها یک ورودی و خروجی وجود داشته باشد. به دلایل نظارتی، ورودی های کنترلی باید نزدیک میز اطلاعات و میز مرکزی قرار گیرد.



❷ ناحیه ی کف برای قفسه های قابل دسترسی ۸/۷۰۰۱۲ (بخش ازای هر بلوک واحدهای قفسه ای)

ناحیه قفسه ها	۸.۴۰m x ۸.۴۰m	۷.۸۰m x ۷.۸۰m	۷.۵۰m x ۷.۵۰m	۷.۲۰m x ۷.۲۰m
قفسه ها	۸.۴۰m	۷.۸۰m	۷.۵۰m	۷.۲۰m
قفسه های باز	۶x۱.۲۰	۶x۱.۳۰	۶x۱.۲۵	۶x۱.۲۰
ناحیه جستجو و فضای مطالعه	۵x۱.۴۰	۵x۱.۵۵	۵x۱.۵۰	۵x۱.۴۴
	۴x۱.۶۸	۴x۱.۹۵	۴x۱.۸۷	۴x۱.۸۰

❸ فضای نمونه بین لاین مرکزی واحد قفسه ها، شبکه مشترک

شبکه ساختاری	۸.۴۰	۷.۲۰	۶.۰۰	۵.۴۰	۴.۸۰	۴.۲۰	۳.۶۰
قفسه ها	۱.۰۵	۱.۱۰	۱.۰۸	۱.۰۵	۱.۰۵	۱.۰۵	۱.۰۵
قفسه های دسترسی آزاد	۱.۱۲/۱.۲	۱.۲۰	۱.۲۰	۱.۱۰	۱.۲۰	۱.۲۰	۱.۲۰
قفسه های دسترسی باز	۱.۲۹	۱.۳۱	۱.۳۲	۱.۳۳	۱.۳۵	۱.۳۷	۱.۴۰
	۱.۴۰	۱.۴۴	۱.۴۷	۱.۵۰			۱.۴۴
	۱.۵۳	۱.۶۰		۱.۵۴	۱.۶۰		
	۱.۶۸	۱.۶۵		۱.۶۸			
اتاق مطالعه	۱.۸۰		۱.۷۱	۱.۸۰		۱.۸۰	
			۲.۰۰	۱.۹۲			
فضای کاری	۲.۱۰	۲.۰۷				۲.۱۰	
فضای کار گروهی	۲.۱۰	۲.۴۰	۲.۲۰	۲.۴۰	۲.۱۰	۲.۴۰	۲.۴۰
	۴.۲۰	۳.۶۰	۴.۴۰	۴.۰۰	۳.۶۰	۴.۲۰	۳.۶۰

❹ تناسب شبکه های ساختاری مشترک برای وظایف اساسی کتابخانه

قفسه های روی سر هم	۵	۶	۷
بر اساس اندازه ی کتاب	۳۵	۳۰	۲۵
بیشترین بلندی کتاب	۲۵	۲۰	۱۵
فضای متوسط کتاب	۲۲	۲۰	۱۸
وزن قابل تحمل هر قفسه	۰.۵۵	۰.۵۱	۰.۳۸

❺ وزن قابل تحمل به ازای ۷/۵ کیلو نیوتن در هر متر مربع کتاب در قفسه ها

کتابخانه ها

اختصاص فضای کاری در کتابخانه های دانشکده به تعداد دانشجویان و توزیع گروه های موضوعی مختلف بستگی دارد. برای افراد خاص فضاهای کاری خاص مورد نیاز است (مثلاً افراد ویلچردار و افراد نابینا و کم بینا) و نیز برای فعالیت های خاص (خواندن با میکروفون و تجهیزات بزرگ کننده، PC، پایانه ها، استفاده از ROM - CD ها و غیره، نکته برداری از راهنمای مربوط) و همین طور برای مطالعه ی شخصی (اتاقک ها، کابین ها، اتاق های کاری جداگانه). فضاهای کاری بهتر است در نور روز قرار گیرند. فضای مورد نیاز برای مطالعه ساده / فضای کاری حدود ۲/۵ متر مربع است، برای یک کامپیوتر شخصی یا فضای کاری شخصی بیشتر از ۴/۰ متر مربع نیاز است. در فضای کاربردی امنیت بسیار مهم است. پیش بینی آتش باید با قوانین محلی و ملی ساختمانی هماهنگ باشد. نصب یک سیستم امنیت کتاب می تواند از دزدی جلوگیری کند و با کمک بررسی اتوماتیک الکترونیک وقتی زنگی به صدا درآید باعث امنیت بهینه و جلوگیری از خروج نظارت نشده کتاب می شود. درهای اضطراری امنیتی که زنگهای آکوستیک یا دیداری مکانیکی دارند کمتر موثرند.

انبار کتابها بهتر است در زیرزمین باشد زیرا وزن بیشتری را تحمل می کند و هوایش ثابت تر است. "برج کتاب" چیز مناسبی نیست زیرا لازم است که دائم هوا کنترل شود، رفت و آمد و عبور کارکنان سخت می شود و نیز انعطاف پذیری محدود می گردد. موثرترین راه این است که فضاهای پیوسته ای داشته باشیم که به اندازه ی کافی بزرگ باشند. تقسیم بندی بین قفسه های ثابت و متحرک به شبکه ساختاری ستون ها بستگی دارد. تحمل بار کف با قفسه های ثابت در کمترین مقدار ۷/۵ کیلونیوتن در مترمربع و با قفسه های متحرک در کمترین حالت ۱۲/۵ کیلونیوتن در متر مربع است.

آب و هوای داخلی در محیط کاربری باید 20 ± 2 درجه سانتی گراد و تقریباً 50 ± 5 درصد رطوبت نسبی هوا باشد، تخلیه ی هوا (جابجایی هوای تازه) در هر ساعت به ازای هر فرد ۲۰ متر مکعب باشد. این اندازه ها بسته به شرایط آب و هوایی می توانند کم یا زیاد شوند. بهتر است در نور مستقیم آفتاب نباشد زیرا اشعه ماوراء بنفش و گرما کاغذ و جلد کتاب ها را خراب می کند بدلیل مصرف زیاد انرژی و نیز هزینه زیاد اجرا، دستگاه تهویه و تنظیم هوا تنها زمانی پیشنهاد می شود که خیلی لازم باشد. در ساختمان های باریک تهویه ی طبیعی امکان پذیر است.

آب و هوای داخل محیط انبار باید 18 ± 2 درجه ی سانتی گراد با 50 ± 5 رطوبت نسبی هوا باشد و تخلیه ی هوا (جابجایی هوای تازه) بیشتر از ۳ متر مکعب در ساعت برای هر متر باشد. فیلترینگ هوا بدلیل جلوگیری از مواد مضر موجود در جو لازم است. (مثلاً گرد و غبار و غیره). با استفاده از موادی در دیوار با رطوبت لازم و نگهداری گرمای لازم می توان نیاز به وجود دستگاه تهویه را کاهش داد. چرخش آرام هوا لازم است تا از رشد کپک جلوگیری کند، بخصوص در قفسه های متحرک، کلکسیون ها و مواد خاص (مثلاً اسلایدهای عکاسی، فیلم و رسانه های صوتی و داده ای و نیز کارت ها، نقشه ها و گرافیک ها) نیاز به هوای داخلی خاص دارند. فضای داخلی برای هر بخش کتابخانه باید مناسب باشد، نه اینکه یکسان باشد و دفاتر نقشه باز در ناحیه ی اداری مناسب نیست. به هر حال کنترل کامل محیطی در قفسه ها مورد نیاز است زیرا ساختار ساختمان به تنهایی نمی تواند شرایط مناسب را فراهم آورد.

تحمل بار کف در ناحیه ی اداری و نواحی پردازش کتاب باید بیش از ۵/۰ کیلونیوتن در متر مربع باشد. در نواحی فنی (کارگاه ها) نیازهای خاص ساختاری به نوع تجهیزات و دستگاه ها بستگی دارد. ساختمان های چارچوب فلزی و بتونی



فضاهای آموزشی
تحقیقی

فاصله بین ردیف های وسط از قفسه ها (mm)	تعداد به ازای هر متر قفسه تکی	تعداد قفسه ها هر متر قفسه	تعداد به ازای هر متر قفسه	فضای مورد نیاز برای ۱۰۰۰ کتاب در متر مربع	تعداد کتاب در متر مربع
1.20	30	6	360	3.99	250.6
	30	6.5	390	3.68	271.7
	25	6.5	325	4.43	225.7
	30	7	420	3.42	292.3
	25	6	300	4.80	208.3
1.25	30	6	360	4.16	240.3
	30	6.5	390	3.84	260.4
	25	6.5	325	4.61	216.9
	30	7	420	3.56	280.8
	25	6	300	4.99	200.4
1.30	30	6	360	4.33	230.9
	30	6.5	390	3.99	250.6
	25	6.5	325	4.80	208.3
	30	7	420	3.70	270.2
	25	6	300	5.19	192.6
1.35	30	6	360	4.50	222.2
	30	6.5	390	4.15	240.9
	25	6.5	325	4.98	200.8
	30	7	420	3.85	259.7
	25	6	300	5.40	185.1
1.40	30	6	360	4.85	206.1
	30	6.5	390	4.47	223.7
	25	6.5	325	5.17	193.4
	30	7	420	4.16	240.3
	25	6	300	5.82	171.8
1.44	30	6	360	5.82	171.8
	25	5.5	220	7.63	131.0
	25	6	300	6.00	166.6
	25	5.5	275	6.53	153.1
	20	6	240	7.50	133.3
1.50	20	5.5	220	8.17	122.3
	25	6	300	6.25	160.0
	25	5.5	275	6.81	146.8
	20	6	240	7.81	128.0
	20	5.5	220	8.51	117.5
1.68	25	6	300	7.00	142.8
	25	5.5	275	7.62	131.2
	20	6	240	8.75	114.2
	20	5.5	220	9.53	104.9
	20	5	200	11.25	88.8
1.80	20	5	200	11.25	88.8
	20	5.5	220	10.22	97.8
	20	5	200	11.68	85.6
	20	5.5	220	10.62	94.1
	20	5	200	11.68	85.6
2.10	20	5.5	220	11.92	83.8
	20	5	200	13.12	76.2
	20	4	160	16.40	60.9

محاسبه ی ناحیه ی کف برای قفسه های دو طرفه / منبع: Schwfigler

فضای کتابخانه / نوع کف	قفسه های باز و بسته	سیستم های ذخیره فشرده	اتاق مطالعه و قفسه باز	اداری
بر روی کف با توزیع جانی	7.5	12.5	5.0	5.0
بر روی کف بدون توزیع جانی	8.5	15.0	5.0	5.0

تحمل وزن فرضی یک طبقه (کیلونیوتن بر متر مربع)

تعداد قفسه ها	فاصله بین راهروهای مرکزی و واحدهای قفسه ای (mm)						
	1.80	1.70	1.60	1.50	1.40	1.30	1.20
4	3.27	3.33	3.39	3.46	3.54	3.62	3.72
5	3.65	3.73	3.81	3.90	4.00	4.11	4.24
6	4.03	4.13	4.23	4.34	4.46	4.60	4.75
7	4.42	4.53	4.65	4.78	4.93	5.09	5.27
8	4.80	4.93	5.07	5.22	5.39	5.58	5.79
9	5.18	5.33	5.48	5.66	5.85	6.07	6.31

تحمل وزن کف برای تعداد قفسه های مختلف و فاصله راهروهای مرکزی

با شبکه ساختاری بیش از $7/20 \times 7/20$ متر برای اجاره دادن برای جاهایی که به انعطاف پذیری زیاد نیاز دارند مناسبند. در حالیکه بلندی اتاقهایشان بیش از ۳ متر باشد. کتابها را به صورت افقی در سیدهای چرخدار جایجا کنید (از پر کردن زیاد آن پرهیز کنید، سطح تغییرات باید سراسیب ۶ درجه ای یا صاف داشته باشد) یا کتابها را به صورت عمودی در آسانسورها بر روی حمل کننده ها جایجا کنید (مسیر باید با دقت طراحی شود، با سراسیب کم و هزینه ی نگهداری کم) یا اینکه با سیستم جابجایی کمدی (می تواند به صورت مکانیکی طراحی شود، ترکیبی از فضاهای افقی و آسانسورها) همراه با سیستم جابجایی خودکار کممدار (مسیر می تواند افقی باشد یا عمودی، خودکار، کنترل کامپیوتری، هزینه ی سرمایه گذاری بالا و هزینه ی اجرای بالا) این کار را انجام دهید.

تجهیزات موجود در ناحیه ی کنترل شده باید شامل اطلاعات اتاق مطالعه، معرفی ها و پایانه های بر خط کاتالوگ ها، گروهدهی و برگردان کتابها که تنها می تواند در اتاق مطالعه استفاده شوند، تجهیزات کپی (در اتاق مجزا)، قفسه های دسترسی باز، فضاهای کاری و قفسه های دسترسی دار باشد.

تجهیزات خارج از ناحیه ی کنترل شامل رختکن یا کیفها و کمد لباس، توالت ها، کافه تریا، ناحیه ی مطالعه ی روزنامه، اتاق نمایش، اتاق های کنفرانس (احتمالاً برای استفاده خارج از دقت کتابخانه)، میز اطلاعات (جستجوی مرکزی)، فهرست کارتها و میکروفیش ها، پایانه کاتالوگ های بر خط، بازگردان کتابها و ناحیه کاتالوگ های کتابهای سفارش شده / رزرو شده، هستند.

کتابخانه ها:

سیستم لاستیک بادی اطلاعاتی مثل بلیت گرو کتاب را جابجا می کند. سیستم های نوین از حمل کننده های پلاستیکی، با استفاده از نیوب های پلاستیکی با دستگاه های به تناسب کوچک تر استفاده می کنند. روش های دیگر ارسال اطلاعات به قفسه ها به عنوان بخشی از ارتباطات بازیافتی، فاکس، گرانش تیوبی و انتقال اسناد است. می توان از ارتباط کامپیوتری بین پیشخوان تقاضی کتاب و قفسه ها نیز استفاده کرد. در حالت ایده آل، همه ی چیزها باید مستقیم به جایی بروند که به آنها نیاز است. بازگشت کتابها به جای درستشان در قفسه بسیار مهم است.

نورپردازی باید مناسب کاربری محلی باشد که در آن قرار گرفته است. قفسه های کتاب باید از نور روز محفوظ باشند. مواد حساس نباید در معرض بیش از ۱:۵۰ قرار گیرند. در محیط نمایشگاه نورپردازی مصنوعی بهتر است زیرا راحت تر می توان آن را کنترل کرد. بهترین درجه نورپردازی در کارگاه ۱:۰:۱ (زمینه: سطح: کتاب) است. اتاقهایی که برای کار به کار نمی روند ۱۰۰ تا ۱۵۰۰ lx نور نیاز دارند. قفسه ها ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ lx دفتر و بلوک های اداری ۲۵۰ تا ۱۵۰۰ lx نیاز دارند. نورپردازی باید کلیدهای مجزایی در هر فضا داشته باشند تا بتوان آنها را در هر فضای کاری تنظیم کرد.

طراحی ساختمان بسته به آب و هوا و کنترل داخلی محیط بستگی دارد. دمای لازم برای اتاقهای مطالعه و فضاهای دسترسی دار ۲۲ درجه سانتی گراد در تابستان و ۲۰ درجه در زمستان با ۵۰ تا ۶۰٪ رطوبت نسبی و ۶ تا ۷ جابجایی مواد در هر ساعت است. قفسه ها را باید در ۱۷ تا ۲۲ درجه سانتی گراد در تابستان و ۱۷ درجه سانتی گراد در زمستان با ۵۰ تا ۶۰ درصد رطوبت نسبی و شش تا هفت تغییر هوا در هر ساعت نگه داشت. سطح رطوبت لازم در کتابخانه ها بین ۴۵٪ تا ۵۵٪ است. برای مواد حساس و غیر معمول باید اندازه ی خاص آنها را نگه داشت، رطوبت زیاد یا کم به فیلم ها آسیب می زند. هوا باید حداقل سه بار در ساعت تغییر کند، بسته به فضای کتابخانه و زمان از سال. فروکش مواد در هر دور باید ۲۵٪ باشد ولی اغلب به دلایل برق و الکترونیک به ۱۵٪ کاهش می یابد.



قفسه ی متناوب / دوره ای



(b) فهرست گارت به صورت سستی

$$F_1 = b \cdot e \cdot \left(1 + \frac{N\%}{100}\right)$$

۱ ناحیه ی کف مورد نیاز برای ایستگاه کاری باز در کتابخانه برای فرد.
۲ پهنای میز

۳ فاصله ی بین راهروهای وسط بین میزها که یکی پس از دیگری ریفه شده اند.
۴ درصد فضای اجازه داده شده برای راهروهای کنار هم که دسترسی افراد به میزها را فراهم کنند.
۵ تحت شرایط بالا، ناحیه ی کف مورد نیاز برای میز کار تقریباً ۲۱۵۰ متر مربع

$$F_1 = 1100 \cdot m \cdot (1.70 + 0.95) \cdot \left(1 + \frac{5}{100}\right)$$

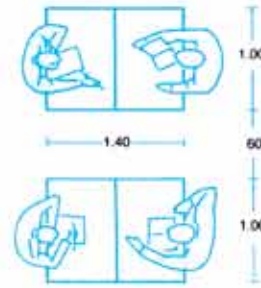
$$F_1 = 2128 \text{ m}^2$$

محاسبه ناحیه ی کف (متر مربع)

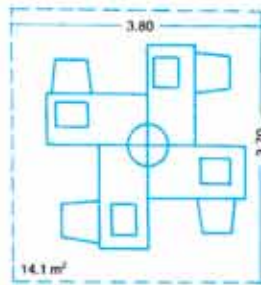
A فضای کار برای مطالعه ی میکروفیش حداکثر ۱۰ جای عمودی برای آویزان کردن فیش. میز پایه دار (A) ۴

B ۱۵۰۰x۷۵ Cm میز و میزپایه دار (برای ۱۵ واحد فیش که آویزان شود) یا پایه گردان (که ۵۰ جای آویز دارد) (B) ۴

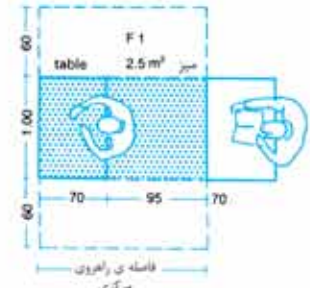
C ۱۵۰۰x۷۵ Cm میز برای یک (یا دو) پایه گردان یا حداکثر ۵۰ (یا ۱۰۰) واحد آویز (C) ۴ (۳/۸x۲/۷)



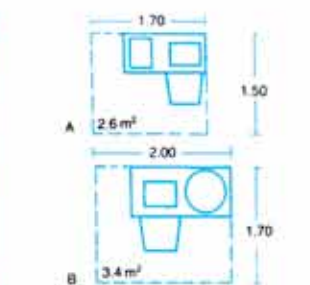
کمترین فاصله بین میزها



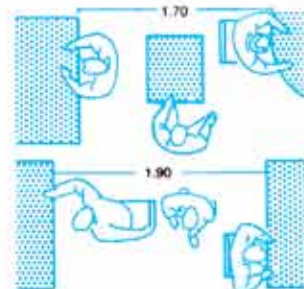
ایستگاه مطالعه ی میکروفیش ۴ صندلی



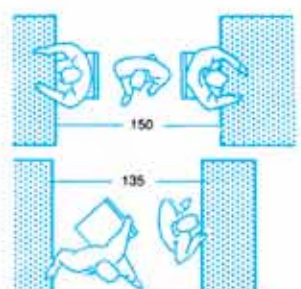
ناحیه ی کف برای یک کارگاه فردی



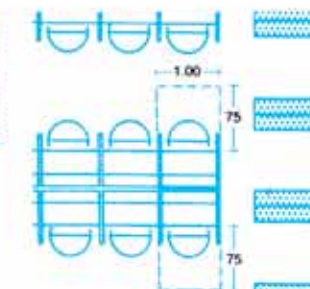
کارگاه مطالعه ی میکروفیش



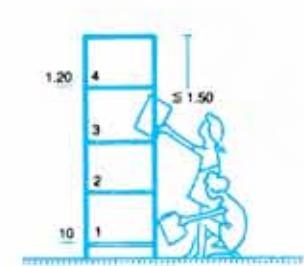
۱ زمانی که کتابها بین افراد ایستاده و نشسته جابجا می شوند.



کمترین فضای آزاد در محیط مطالعه شکل ۹



اتاقک های مطالعه فردی



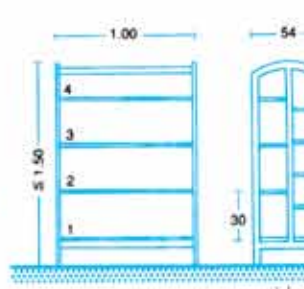
بلندی یک قفسه ی چهار ردیفی برای بچه های مدرسه ای



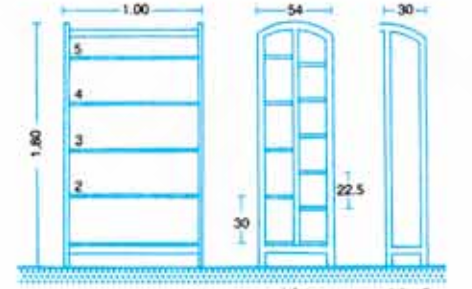
بلندی قفسه بالاترین قفسه



بلندی یک قفسه ۵ ردیفی



یک طرفه دو طرفه



یک طرفه دو طرفه

۱۴ واحدهای قفسه ای: برای بزرگسالان، ۵ تا ۶ قفسه، برای کودکان ۴ تا ۵ قفسه

کتابخانه ها

کتابخانه های عمومی کتابهای عمومی و دیگر رسانه های اطلاعاتی را دارند که در قفسه های باز، قابل دسترسی هستند. جمع آوری سیستماتیک و جستجوی موضوعی به صورت پربندی و در رسانه های دیگر به کتابخانه های عمومی بزرگتر محدود هستند. کتابخانه های عمومی قوانین جمع آوری آکادمیک یا وظیفه ای نگهداری آرشیو را ندارند و معمولاً آرشیوی بسیار کوچک دارند یا اصلاً ندارند. این کتابخانه به روی عموم باز هستند و کودکان، بزرگسالان و نوجوانان از آنها استفاده می کنند. کتابخانه های عمومی سطح و انتخاب موجودی خود را متناسب با نیاز کاربران تعیین می کنند. به عنوان یک بازار ارتباطی برای همه گروه های جمعیتی علاوه بر اختصاص سنتی کتابها ممکن است کتابخانه فضای گروهی کتاب، میز جستجو و مشاوره، کافه تریا ابزارهای گوش دادن به موسیقی، اتاقهای جلسات و صندلی مطالعه برای افراد و گروه ها را دارا باشند. این کتابخانه ها ممکن است کتابخانه ی موسیقی، کتابخانه هنر و خدمات گروهی متحرک داشته باشند. علاوه بر کتاب ها و روزنامه ها ممکن است کلکسیونی از بروشورها، بازی ها، گاهنامه ها و رسانه های جدید (مثل CD، ویدیو و نرم افزار) وجود داشته باشد که بتوان از آنها در کتابخانه استفاده کرد یا آنها را قرض گرفت.

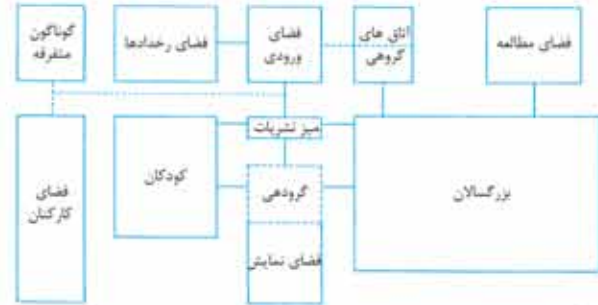
طراحی اتاق باید افراد جوان، نوجوان و کودک را جذب کند تا زمان خود را در فضاهای باز مجزایی که می توانند کارشان را انجام دهند بگذرانند. ناحیه کف به اندازه ی مجتمع بستگی دارد. حداقل ۳۰۰ متر مربع فضای قابل استفاده کف برای ۱۰/۰۰۰ واحد رسانه در مجتمع مورد نیاز است ← شکل ۲. هدف این است که حداقل دو واحد رسانه به ازای هر کارکنان موجود باشد.

در حالت ایده آل، این طراحی باید شامل فضاهای چند منظوره، قابل گسترده، باز و پهن شود که مربع مانند باشند و بیشتر به صورت افقی سازمان یافته باشند نه عمودی و ورودی باز و مناسب داشته باشند. فضاهای کاربری جوانان ۵ تا شش ردیف قفسه دارند (حداکثر ۱/۸۰ متر) ← شکل ۳

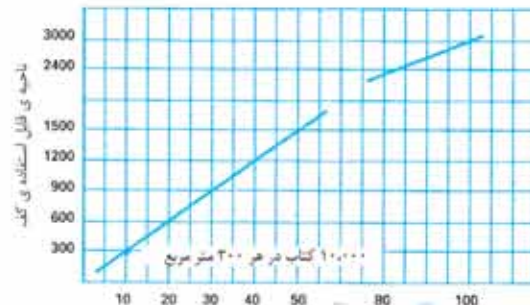
در ناحیه ی کودکان قفسه ها باید ۴ طبقه باشند که حداکثر بلندی ۱/۲۰ متر باشد. راهروی بین قفسه ها نباید بیش از ۳ متر درازا داشته باشد و باید برای ایجاد طاقچه و چهار چوب نمایشگاهی جا داشته باشند.

جایجایی کتابها با سبدهای چرخدار انجام می شود: $920 \times 990 \times 500 \text{ mm}$ (D×H×W) یک آسانسور باید در جلوی ورودی باشد و کتابخانه های بزرگتر باید سیستم حمل و نقل کتاب داشته باشند.

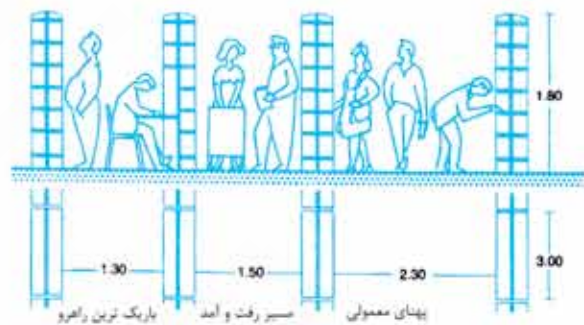
تحميل بار کف در کتابخانه های عمومی نباید از $5/0 \text{ K N / m}^2$ تجاوز کند، در انبار آرشیو و ناحیه های دسترسی آزاد با قفسه های نزدیک به هم باید $7/5 \text{ K N / m}^2$ در بیشترین حالت و برای ذخیره ی فشرده (قفسه های متحرک) $12/5 \text{ K N / m}^2$ تا $15/0$ باشد.



دیاگرام وظیفه ای کتابخانه با اندازه متوسط



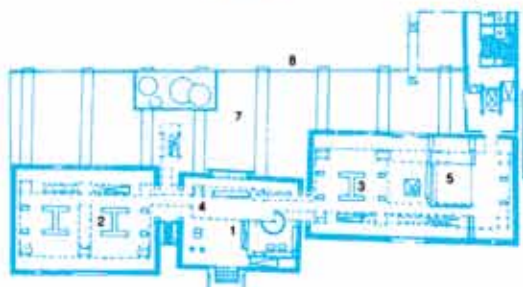
طبقه ی کف کتابخانه عمومی به عنوان اندازه ی کلکسیون ها



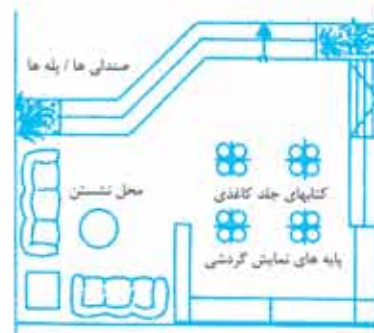
کمترین فضاها



طبقه اول ۷



طبقه ی همکف کتابخانه ی Viernheim
معماران: Rittmannsperger و Part



فضای جستجوی کوچک



کتابخانه ی Peter friedeberg / معماری: Gutersloh

❶ کتابخانه ها / کتابخانه های علوم :

کتابخانه های علوم همیشه نقش مرکزی در علوم و زندگی دانشگاه ها داشته اند. این کتابخانه ها تنها محل ذخیره ی کتاب نیستند بلکه جایی برای کار کردن با کتاب هاست. مشارکت ها و نتیجه گیری های مهم از کتاب ها در دنیا در کتابخانه ها تولید شده اند. ساختمان کتابخانه ها یکی از مهمترین وظایف سازنده ی جامعه است. نمونه های معماری مهم از قرن نوزدهم (مثل بیبلوتکالورانزیانا در فلورانس ، و بیبلوتک نشنال در پاریس) نشان دهنده ی این است که چگونه به این نیاز توجه شده است. شکل ۱ Bereich Sbibliothek در برلین است که ناحیه ی کلی ۳۸۰۰ متر مربعی دارد که شامل ۲۰۰،۰۰۰ کتاب در اتاق های مطالعه ۳۰۰،۰۰۰ کتاب در قفسه های باز و ۸۵۰۰ مجله است.



❶ مقطع عرضی بریکس بیبلوتک در برلین ❶، ❷، ❸، ❹



❷ کتابخانه ی ایالت و دانشگاهی Göttingen ، طبقه همکف



❸ زیر زمین شکل ۴



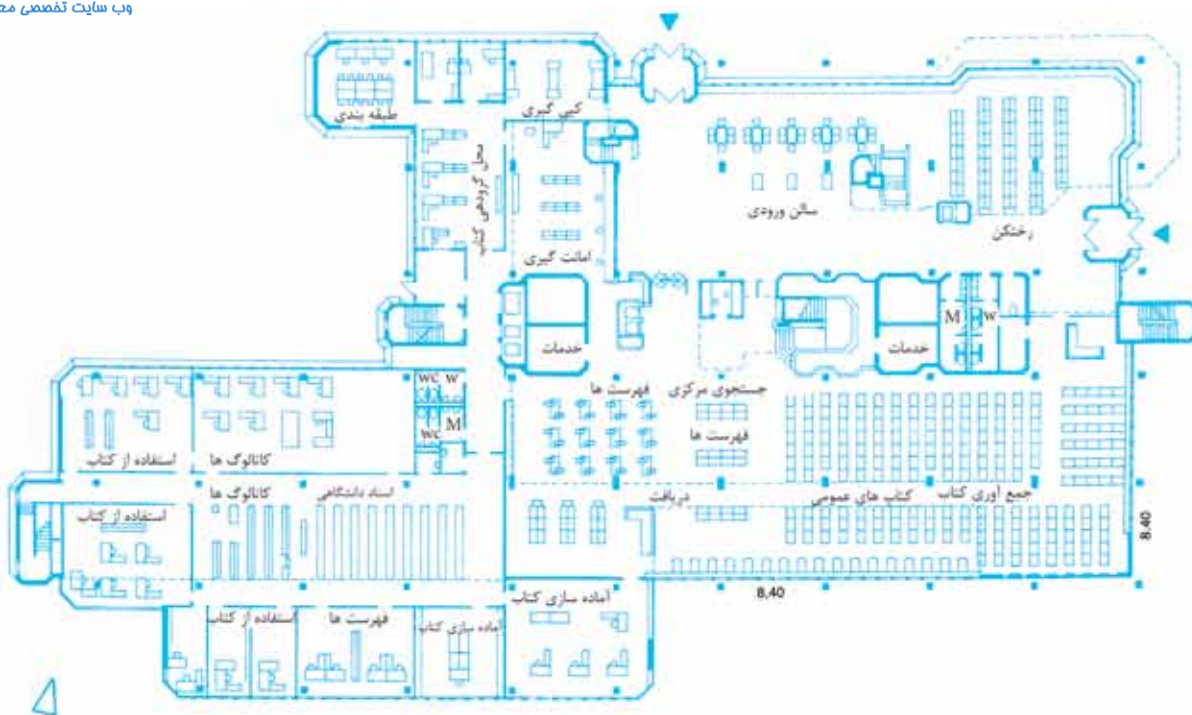
❹ طبقه ی همکف معمار : M.Siedheim



❺ طبقه دوم



❻ طبقه اول

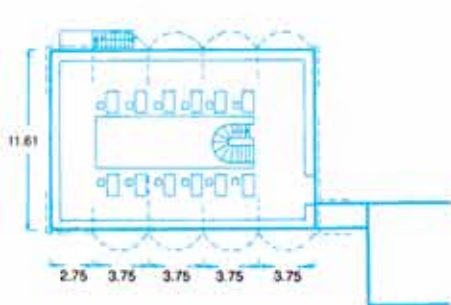


طراحی توسط سازمان معماران دوسلدورف

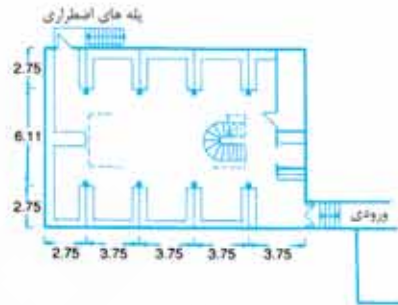
طبقه همکف کتابخانه ی دانشگاه دوسلدورف / طراحی : موسسه ی معماران دوسلدورف



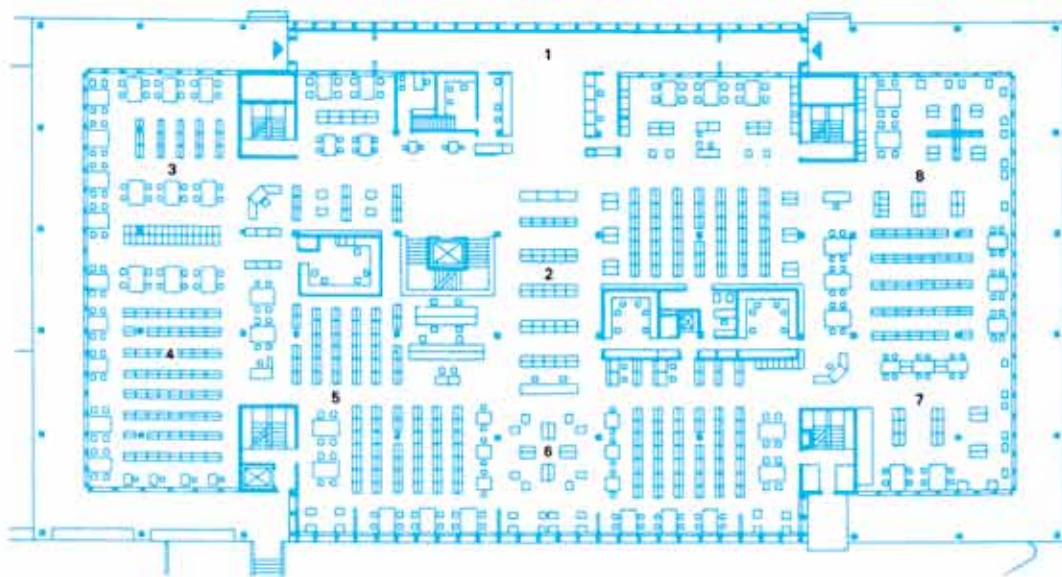
فضاهای آموزشی
تحقیقی



طبقه بالا



طبقه همکف کتابخانه موسسه



- ۱ سالن ورودی
- ۲ سالن کتابخانه ها
- ۳ کتابخانه ها
- ۴ علوم طبیعی
- ۵ بخش مرجع
- ۶ علوم انسانی
- ۷ موسیقی و هنر
- ۸ شعر و داستان

کتابخانه ای بزرگ در آمریکا - معمار : Curtis & Dows

۱. گالری هنر و موزه‌ها:

موزه‌ها و گالری‌های هنر نگرانی‌های یکسانی دارند و به عنوان نوع ساختمان این دو مشخصه‌های یکسانی دارند. به طور کلی نگرانی‌های مهم موزه‌ها و گالری‌های هنر جمع آوری، مستند سازی، ذخیره، پژوهش، تعبیر و ارائه ی برخی از مدارک و اسناد مهم است. برای انجام این کار، افراد زیادی با توانایی‌های مختلف مورد نیاز هستند و به هر حال تفاوت‌های زیادی بین موزه‌ها و گالری‌های هنر نیست اما بین بخش‌های مختلفشان هست. موسسه‌هایی مانند مراکز اسناد باقی مانده، کشف شده و برخی بنیادهای فرهنگی نیز هستند که نوعی موزه در نظر گرفته شده‌اند.

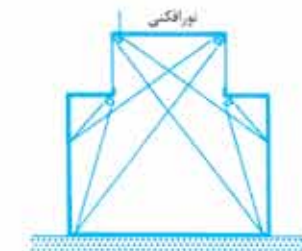
برای نمایش کارهای هنری و اشیاء فرهنگی و علمی، بنیادها باید کارها را در مقابل ضربه، دزدی، رطوبت، خشکی، نور آفتاب و گرد و غبار و نیز نمایش کارها در بهترین نور (در هر زاویه ی دید از آنها) حفاظت کنند. این کار را معمولاً می‌توان با تقسیم کلکسیون‌ها به شیء‌های مورد مطالعه و شیء‌های مورد نمایش، انجام داد. می‌توان نمایشگاه‌ها را طوری برگزار کرد که در دسترس عموم باشد و برای دیدن کارها در دسترس ایجاد نشود. این کار نیازمند چینش دقیق و مخصوص در اتاقهایی با شکل‌های مناسب است. بخصوص در موزه‌ها ترتیب‌ها جالب و منطقی باشند.

هر قدر ممکن باشد، هر گروه از تصاویر در گالری هنر باید اتاق مجزایی داشته باشد و روی هر دیوار یک تصویر نصب شود یعنی اتاقها کوچک باشند. این کار باعث می‌شود که فضای کف نسبت به عکس‌های روی دیوار نسبت به اتاقهای بزرگتر بیشتر باشد که برای تصاویر بزرگ لازم است. زاویه ی دید معمول انسان طبیعی ۲۷° بالای سطح چشم است. این برای یک بازدید کننده ی ایستاده به این معنی است که تصاویر نورپردازی شده باید ده متر دورتر باشد و بالای آن بیش از ۴/۹۰ متر بالای سطح دید و پایین آن حدود ۷۰ سانتی متر تا پایین تر باشد - شکل ۶ بهترین جای نصب برای تصاویر کوچکتر در نقطه ی تاکید (سطح افقی تصویر) در سطح دید است. - شکل ۹ لازم است که ۳ تا ۵ متر مربع سطح دیوار برای هر تصویر باشد، ۶ تا ۱۰ متر مربع سطح زمین برای هر مجسمه و یک متر مربع فضای کابینت به ازای ۴۰۰ سکه.

محاسباتی برای نورپردازی موزه‌ها و گالری‌های هنر بسیار ثنوری هستند. کیفیت نور قطعی است و محاسبات انجام شده در آمریکا می‌تواند مفید باشد. اخیراً افزایش یکنواختی در استفاده از نور مصنوعی به جای نور طبیعی ایجاد شده است که حتی اگر نور شمال استفاده شود هم به حالتی یکنواخت تغییر می‌کند.

با توجه به آزمایشات انجام شده در بوستون، دیدگاه برتری بین ۳۰° تا ۶۰° بالای سر، که از وسط کف اندازه گرفته شده باشد، یافت شده است. این یعنی بلندی ثابت ۲/۱۳ متر از عکس‌ها و ترتیب دید ۳/۰۰ تا ۳/۶۵ برای مجسمه‌ها - شکل ۱۰

در گالری‌های هنر مسیرهای رفت و آمد پشت سر هم وجود ندارند، تنها بالهای جداگانه. هم موزه‌ها و هم گالری‌های هنر نیاز به اتاق‌های کنار هم برای بسته بندی، باز کردن، اداره و انتخاب چینش‌ها، کارگاه‌ها و سخنرانی‌ها دارند. قلعه‌های قدیمی، میدان‌ها و صومعه‌ها معمولاً مناسب میزبانی موزه‌ها هستند. آنها معمولاً مناسب اشیاء تاریخی هستند که محیطی مناسب برای موزه‌های مدرن هم خواهد بود.



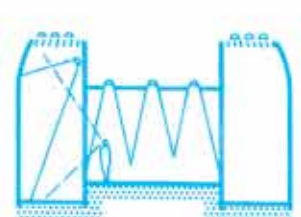
نصب نورپردازی طوری که برخورد زاویه ها پاسخ گوی نور طبیعی باشند.



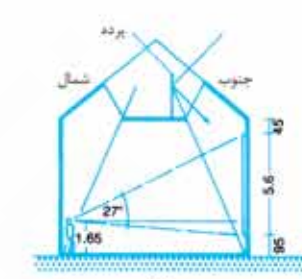
دیاگرام مسیرها



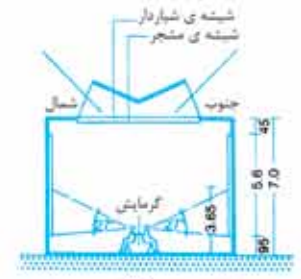
راهروی گالری، که تنها از یک سو روشن شده است. بخش پایین تر نور غیر مستقیم و ضمنی دریافت می‌کند.



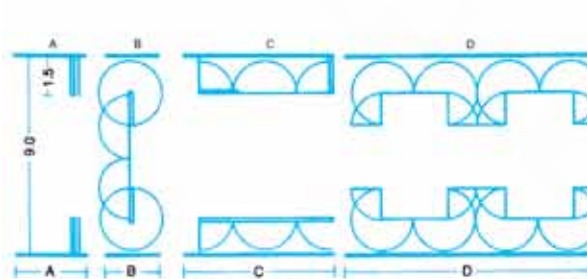
مقطع عرضی رایج برای موزه ی تاریخ طبیعی



نورپردازی یکسان ایده آل از دو طرف (دنباله رو SHUOST Seaser)



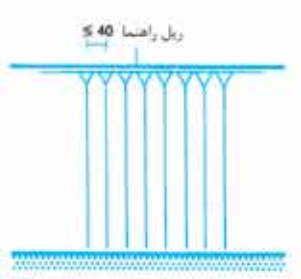
نمایشگاه نورپردازی شده بر اساس مطالعات بوستون



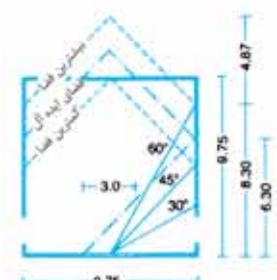
اتاق نمایش پرده های تاشو (طراح: Koschneider) که می‌توان با آن چینش های مختلفی در اتاق داشت.



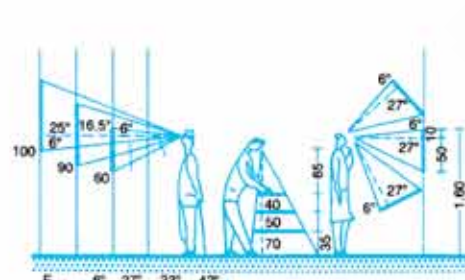
آبشاری نقاشی ها با چهار چوب های فلزی شبکه ای که تصاویر را می‌توان طوری که برای مطالعه در دسترس باشند آویزان کرد.



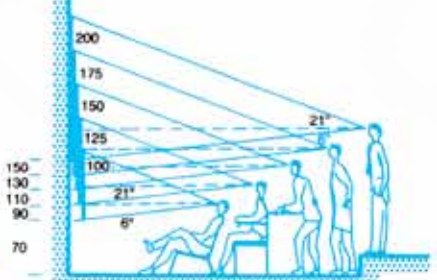
گستره ی دید: بلندی / اندازه و فاصله



اتاق نمایشگاه با نورپردازی از یک سو



گستره ی دید: بلندی / اندازه و فاصله



گستره ی دید: بلندی / اندازه و فاصله

۱ موزه‌ها: نمونه:

این روزها ساختمان موزه‌ها نیز به عنوان مراکز فرهنگی به کار می‌روند و این امکان باید در طراحی در نظر گرفته شود. این فضاها می‌توانند برای نمایشگاه دائمی و موقت، کتابخانه، اتاق‌های رسانه و اتاق‌های کنفرانس در دسترس قرار گیرند. می‌توان فضاهایی را نیز برای آرامش و تمدد اعصاب و نیز فضاهایی برای جابجایی، ذخیره، مکالمه، کارگاه و امور اداری در نظر گرفت.

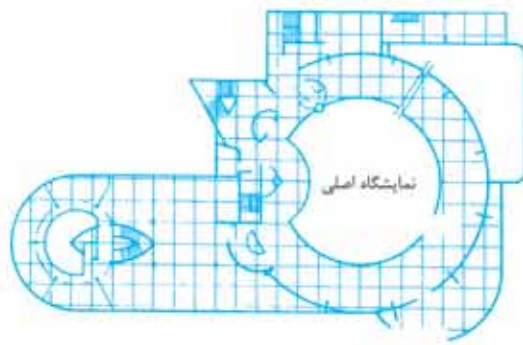
نوآوری‌های فناورانه نه تنها بر وظایف موزه تأثیر مهمی دارند بلکه بر طراحی نمایشگاه نیز اثر دارند. دو نمونه از کار کامپیوتری کلکسیون‌ها و مستندهای طراحی و کوچک‌سازی لامپ‌ها و فیبرهای نوری و تأثیرشان بر طراحی نورپردازی نشان داده شده است.



۱ موزه‌ی ملی هنرهای غربی، توکیو، مقطع عرضی



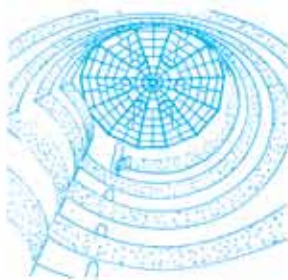
۲ مقطع عرضی و منبع نور، Museo Civico، تورین



۳ موزه‌ی Guggenheim، نیویورک طرح شکلهای ۳ و ۴ و ۵ / معمار: Frank Lloyd Wright



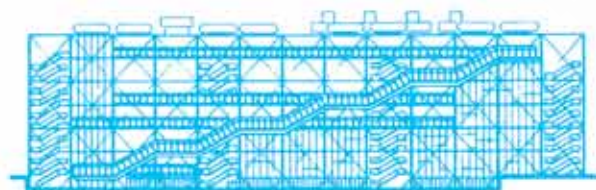
۴ مقطع عرضی و منبع نور موزه‌ی هنرهای نوین، ریودوژانیرو، معمار: Reidy



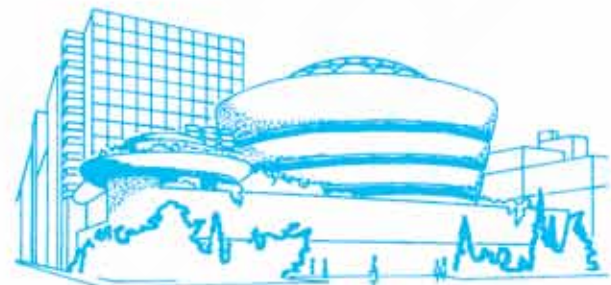
۵ نمای داخلی شکل ۲ و ۳



۶ مقطع عرضی شکل ۲



۷ Cen Pompidon، پاریس: مقطع بالا / معماران: Rogers, R. Piano



۸ بلندی شکل ۲ و ۴



۹ موزه‌ی Gare d'Orsay، معمار: Aulenti Rota و در مقطع عرضی



۱۰ موزه لوور بزرگ، پاریس: معمار: Pei & Parthensia



فضاهای آموزشی
تحقیقی



۴ موزه هنرهای زیبا ، مونتگلدباخ

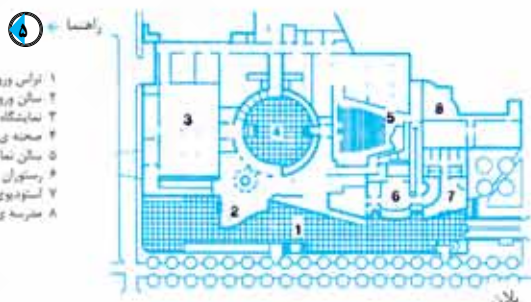


مقطع از بالا سمت غرب



مقطع عرضی

۱ کولکسیون هنر رین - وست فالای شمالی - دوسلدورف



پلان

۵ گسترده سازی Staatsgalerie در استاتگارت / معمار : Stirling , Wilfried

- راهنما
- ۱ سالن ورودی
 - ۲ سالن ورودی
 - ۳ نمایشگاه موقت
 - ۴ صحنه ی مجسمه سازی
 - ۵ سالن نمایش
 - ۶ رستوران
 - ۷ استودیوی تئاتر آسوسرا
 - ۸ محاسبه ی موسیقی



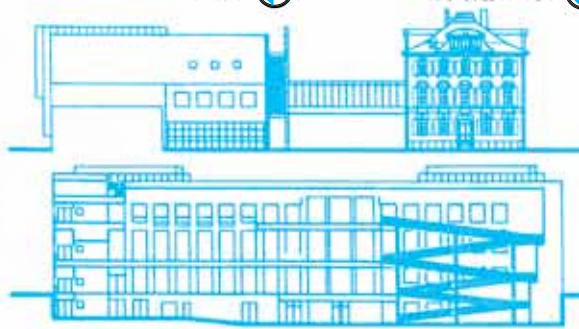
۲ نقشه

۲ جزئیات نور پردازی

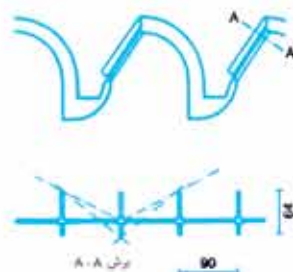


۷ راهنما

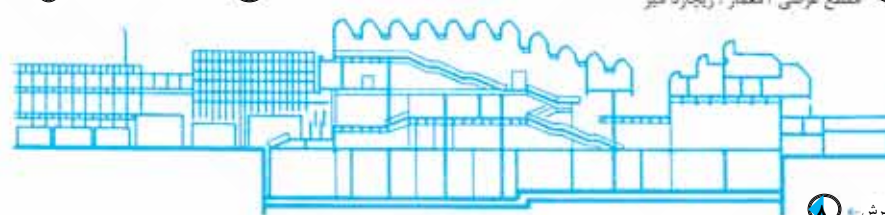
- ۱ سالن ورودی
- ۲ سرسرا
- ۳ نمایشگاه موقت
- ۴ رستوران
- ۵ امور اداری
- ۶ کتابخانه
- ۷ Meteler Villa Roccoco
- ۸ فضای باغ



۶ موزه ی هنر و صنایع دستی ، فرانکفورت : بلندی شرقی و
مقطع عرضی / معمار : ریچارد میر



۸ - ۸ - ۸ برش



۷ برش

۹ برش عرضی معمولی، نور شمالی، ۵۳ درجه تابش

۸ راهنما

- ۱ نمایشگاه
- ۲ اتاق مطالعه
- ۳ سالن کنفرانس
- ۴ امور اداری
- ۵ کارهای گرافیکی
- ۶ مسیر موزه ها
- ۷ گالری
- ۸ راقس موزه
- ۹ آرامایش
- ۱۰ اتاق فیزیک
- ۱۱ اتاق شیمی
- ۱۲ نگهبان اسناد و مدارک
- ۱۳ استودیوی مکانی
- ۱۴ استودیو



گزاره در قسمت
فوقانی ساختمان

۸ مقطع عرضی و موزه ی ریچارد والوف و موزه ی لودویگ ، کولونگ - معمار: بالین هابر

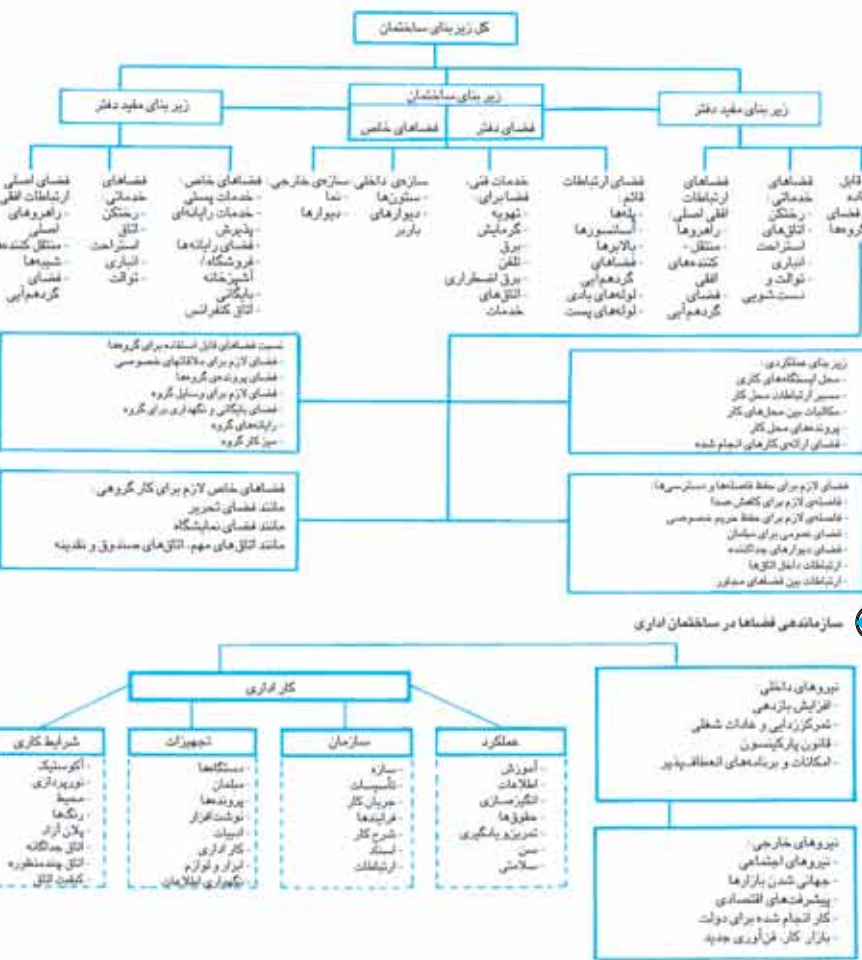
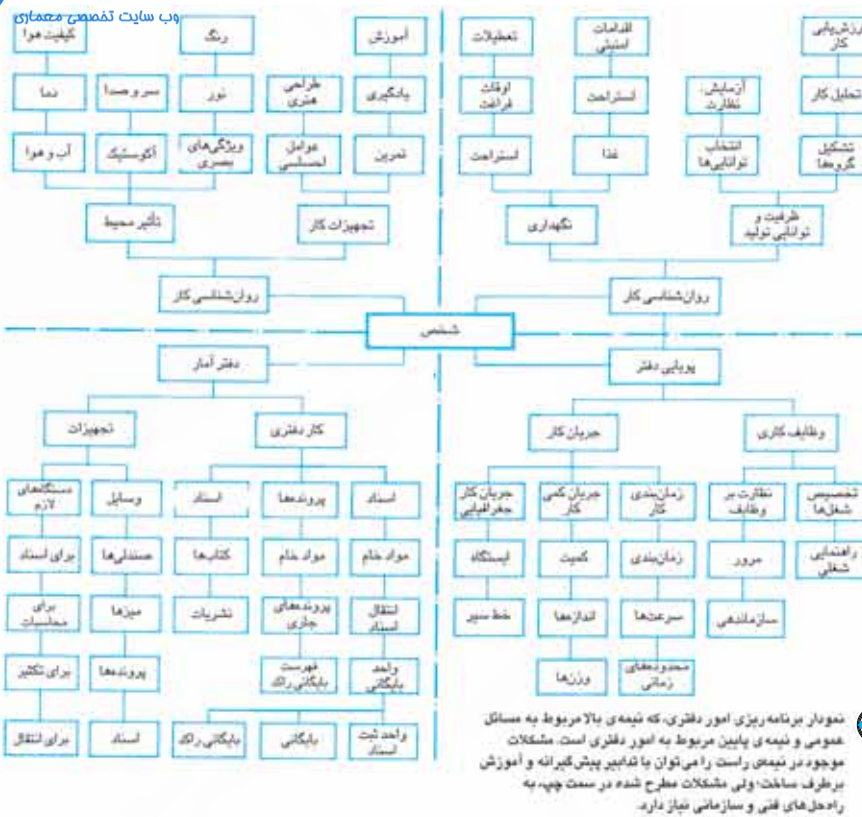
۱. امور اداری / کارهای دفتری

چگونگی تعریف روش سازماندهی کارهای اداری و نقش ها (ساختار دفتری، مدیریت مشتری، فناوری دفتری) بر نیازهای فضای دفتری تاثیر می گذارند. نوع ساختمان ها در طول زمان تغییر می کند و بهتر می شود. علاوه بر کلیشه های خلاقانه، انواعی از ساختمان ها هستند که نماینده نیروها و تاثیراتی هستند که از اطرافشان گرفته اند < شکل ۱. هرچه کارهای ارتباطاتشان تمرکز دارد < شکل ۱. هرچه کارهای اداری تغییر می کنند (از تولید تکنولوژی های جدید) درک جدیدی از وظایف مورد نیاز، نیروی محرک مهمی می شود. طراحان می توانند بر همه ی جنبه های محیط کار اثر بگذارند. طراحی خوب خیلی مهم است و تاثیر زیادی بر رضایت از کار دارد. فضای تخصیص داده شده به یک فرد در اجرای وظیفه اش را ایستگاه کاری فرد می نامند. این می تواند یک دفتر شخصی با دیوارهای کامل و در باشد، یا یک اتاقک نقشه باز که از طراحی سیستم درست شده یا اتاقکی با دیوارهای کاذب کوتاه قد با یک میز فردی در فضایی تقسیم نشده.

ساختمان های اداری

ساختمان بزرگ اداری شامل چند نوع فضا می شود < شکل ۲. ۱) نواحی دفتری که دفاتر جداگانه ای برای یک تا سه نفر دارند و فضاهای کاری برای کارآموزانش، دفاترهای گروهی برای افراد تا ۲۰ نفر و نیز فضای کاری برای کارآموزان و دفاتر نقشه باز برای تعداد ۲۰۰ نفر در یک سطح. برخی از ادارات ایستگاه های کاری شخصی را با فضاهایی که برای گروه ها استفاده می شوند ترکیب می کنند. در دفاتر نقشه باز، همه ی فضاها چند منظوره هستند چه برای افراد چه برای گروه ها، به جز فضایی مجزا برای کارهای منشی گری. ۲) فضاهای ثبت که برای ذخیره فایل ها، طرح ها، میکرو فیلم ها و رسانه های الکترونیک و تجهیزات بایگانی و ثبت، تولید مستندات، بازیابی و تقسیم بندی به کار می روند. ۳) خدمات اداری مرکزی که شامل تجهیزات تایپ، کپی، پرینت (چاپ) و کامپیوترهای شخصی می شود. ۴) اتاق پستی که همه ی بسته های رسیده و فرستادنی را مدیریت می کند. ۵) فضای نمایش هماهنگ که شامل اتاقهای هیات مدیره، اتاق های نمایش، اتاق های کنفرانس و اتاق های همایش می شوند. ۶) وسایل اجتماعی که شامل رختکن ها، آشپزخانه ای برای هر طبقه، توالت ها، اتاق استراحت کارکنان، اتاق های آرامش، وسایل ورزش و ناهارخوری و یک آشپزخانه مربوط به آن می شود. ۷) فضاهای اضافی و جاهای اضافی که ممکن است برای آموزش با کمک تجهیزات صوتی و تصویری استفاده شود. ۸) ممکن است لازم باشد که در عقبی، فضای پارکینگ (احتمالاً زیر زمین) و پیک برای اداره موجود باشد. ۹) فضای عبور و مرور شامل راهروها، پله ها، آسانسورها و خروج اضطراری داخلی و خارجی می شود. ۱۰) خدمات مرکزی مسئول تجهیزات تکنیکی، تهویه هوا، گرمایش، نیروی برق، تولید آب، پردازش داده، مرکز کامپیوتر، ارتباطات از راه دور و نگهداری آنها است.

توضیح کاملی از شرکت و ساختار سازمانی آن، شامل وظایف خاص سازمانی و ارتباطات آن به تحلیل مناسب نیازهای شرکت کمک خواهد کرد.

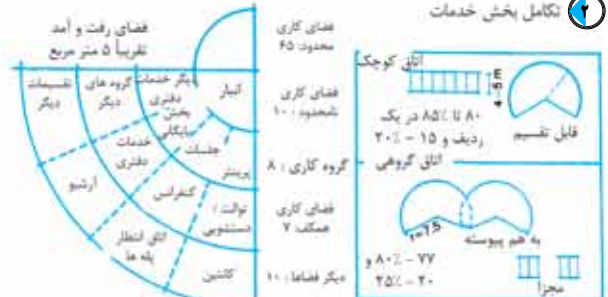


۱ امور اداری : روندها / محدوده: تأثیر فناوری اطلاعات و اتوماسیون اداری:

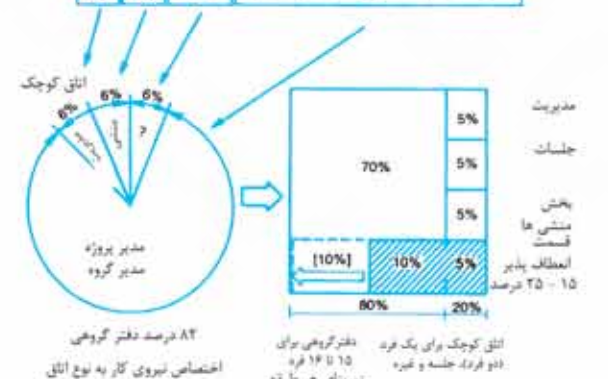
توسعه ی اطلاعات و فناوری اطلاعات بسیار بر شرایط کاری در حال تغییر در دفترها تأثیر گذاشته است. پایانه های چند منظوره جایگزین تجهیزات پردازش تکی داده، کلمه یا تصاویر شده اند و سیستم های تکی تبدیل به شبکه هایی شده اند تا سیستم های ارتباطی یکپارچه اداری را تشکیل دهند. شکل ۱. ایستگاه های پخش ویدئو که نیاز به پایانه های کامپیوتری و تجهیزات اضافی دارند، فضای مورد نیاز اداری را تقریباً ۲ تا ۳ متر مربع تا ۱۵ تا ۱۸ متر مربع افزایش داده اند. تأثیر اتوماسیون اداری بر ایستگاه های کاری و شکلشان نیازهایی را ایجاد کرده است که ساختمان های اداری



۱ ارتباط فناوری ارتباطات از راه دور، پردازش داده و تجهیزات دفتری



۲ اندازه اتاق ها



۳ اصل استفاده ی توزیع فضا

حاضر به پاسخ گویی به آن نیستند. این تغییرات شامل اهمیت بیشتر به کیفیت ایستگاه های کاری می شود که باعث افزایش انعطاف پذیری، کاهش هزینه های عملیاتی و ایجاد محیط های کاری که از لحاظ اکولوژیک قابل قبول هستند، می شود. باز سازماندهی فضا و مدرنیزه سازی مبلمان و تاسیسات به اندازه ی ساختمان های جدید مهم هستند. شکل ۲.

ساده سازی روند کار می تواند پتانسیل زمان صرف شده فعالیت های اداری (مانند آرشیو، مرتب کردن، کپی کردن، جستجو، کسب مواد لازم و غیره) و ارتباطات (کنفرانس ها و جلسه ها) را تقریباً ۲۵٪ کاهش می دهد. طراحی خوب، به هم ریختگی جریان کار را کاهش می دهد. انجام بیشتر کارها در خانه پاسخ گوی فضای مورد نیاز بیشتر است که در بالا ذکر شد، اما برخی از فعالیت ها (مثل جلسه ها و غیره) باز هم باید در ساختمان اداری انجام شوند. علاوه بر این محدودیت هایی در مورد مفید بودن ارتباطات وجود دارد. نیروهایی نیز موجودند که علیه غیر متمرکز سازی هستند و مهم شمرده می شوند. محل تمرکز بسیار با کلاس است، حضور یک شرکت در یک شهر نشان دهنده ی تداوم است و کارکنان اغلب ترجیح می دهند در جو کاری واحدی کار کنند و از تفریحات مشترک لذت ببرند. ویدئو - کنفرانس ها نیز می توانند سفرهای کاری را تا نزدیک ۵۰٪ کاهش دهند.

تغییرات در محیط کار:

کارایی افزوده به دلیل فناوری اطلاعات و تغییرات در نیازهای کاری (الگوهای سازمانی و فرآیندها) در حال تغییر ساختار ادارات هستند. تعداد استخدام ها کم شده و گروه های کاری کوچکتر می شوند. تقسیم هر می سنتی کار برای کارکنان مثل مدیر، منشی، کارمند ارشد و غیره اغلب به یک گروه کاری یکپارچه توسعه یافته اند. که این خود باعث تغییر در اختصاص فضای دفترها می شود. تغییرات جدیدتر محیط های کاری بسیار بر ارزش های اجتماعی حاضر وابسته اند که در دیدگاه هایی نسبت به کیفیت محیط کار (نوروز، استفاده از محصولات دوستدار محیط زیست، حفظ انرژی) و فعالیت های روزانه (جنبه های اکولوژیکی، مصرف مواد، کم کردن اتلاف) منعکس می شوند. از دیدگاه کارکنان محیط کار محل خوبی برای ارتباطات اجتماعی است. این بدلیل استرس ناشی از فناوری های جدید و ساختارهای کاری رسمی بسیار مهم است. کارکنان اداری به فضای کافی نیاز دارند و نیز به آزادی در چیدن مبلمان خود (وسایل کاری خود)، تهویه مناسب و نورپردازی درست و جلوگیری از آشفته گی های نالازم و خارجی. تقریباً ۶۵٪ روز کاری در فضاهای محدودی سپری می شود و ۱۰٪ در فضاهای بازتر است. شکل ۴. ارتباطات کاری و تجهیزات مشترک بسیار مهم شده اند که این به دفاتر و ایستگاه های کاری مجزا و مشترک نیاز دارد. شکل ۳ و ۵.

علاوه بر بازسازماندهی ساختمان های حاضر، مفاهیم جدیدی از دفاتر شخصی و گروهی در حال شکل گرفتن هستند مثلاً دفتر گروهی مرتبط به که چند ناحیه تقسیم می شود، دفتر مشترک و یا ایستگاه کاری چند تایی، که مورد آخر چندان رایج نشده است.

۱ امور اداری : گونه‌شناسی: انواع فضاهای دفتری:

طرح فضاهای اداری از سالهای ۱۹۵۰ بسیار تغییر کرده است - شکل ۱ و روشهای کار همیشه در ارتباط نزدیک با فناوری روز بوده اند. - شکل ۲ و ساختارهای کاری سالهای پیشین با فناوری اطلاعات نوین و اتوماسیون اداری گسترش یافته اند. در نتیجه، اشکال جدیدی از نقشه های همکف درست شده اند.

پس از تغییر از فضاهای جداگانه در سالهای ۱۹۵۰ به مفاهیم نقشه باز پس از نیمه های سال ۱۹۶۰ و امور اداری گروهی در سالهای ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، به نظر می رسد که طراحی ترکیبی دفاتر در سالهای ۱۹۹۰ بنیان گذاری شده است. اولین نمونه ها در ۱۹۷۶ در دانمارک پیدا شده اند، جایی که روش های جدید تقسیم فضا و ترکیبهایی از اشکال شناخته شده استفاده شدند.

محوریت یک ساختمان اداری به مکان آن بستگی دارد. هر طور که ممکن است، ساختمان باید طوری ساخته شود که بیشترین نور روز را بگیرد و اما از درخشش زیاد و جذب گرمای خورشید جلوگیری شود. در آمریکا، محور پایه ۹۰٪ ساختمان های اداری شرقی - غربی است در حالیکه جلوگیری کامل از نور صبح و عصر مورد پسند نیست. استفاده از سایبان برای جلوگیری از نور خورشید از سمت جنوب بسیار ساده است. به هر حال، اگر محور پایه شمالی - جنوبی باشد، نور خورشید به همه ی اتاق ها می رسد. در نیمه ی شمالی کره زمین، اتاق های رو به شمال تنها زمانی که ساختمان راهرو ندارد توجیه پذیر هستند.

سیستم ها:

ساخت یک ردیف از اتاق ها صرفه اقتصادی ندارد و تنها زمانی قابل توجیه است که مشکل نور روز وجود داشته باشد. - شکل ۳. ردیفی دو تایی از اتاق های کوچک تکی که همه نور روز دارند، قبلاً در بسیاری از ساختمان های اداری به کار می رفت - شکل ۴. چینش سه بخشی در ساختمان های اداری بلند جایز است. - شکل ۵. در مرکز شهرها در ایالات متحده طراحی بدون راهرو زیاد شده اند. در برخی از آنها، همه ی اتاق ها (چه با نور طبیعی یا مصنوعی) در اطراف یک هسته ی راهرویی که آسانسور پله، داکت های تهویه و غیره را هم شامل می شود، گرد هم آمده اند، در برخی دیگر، خدمات در بخش جانبی قرار دارند - شکل ۶.

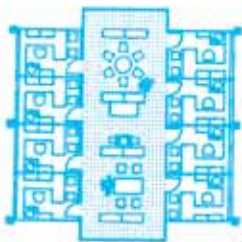
در خارج از مرکز شهر: سیستم آمریکایی دیگری است که فضای کاری زیادی در مرکز به همراه جذب صدا، تهویه و نورپردازی سقف دارد - دفاترهای کوچک با نور روز در اطراف قرار دارند. این دفاتر ترکیبی پس از سالهای ۱۹۷۰ در اسکندریه به کار رفتند و مانند سیستم های آمریکایی نقشه ی همکف اغلب ۱۶ تا ۱۸ متر فضا داشت. این ساختمان ها بیشتر به عنوان دفاتر نقشه باز یا به عنوان دفاتر مجزا که در سه ردیف تقسیم شده بودند ساخته می شدند. - شکل ۷

می توان تا حدود ۷ متر دورتر از پنجره از نور روز بهره گرفت. سیستم های جدید فناوری نور روز (بخش نور روز را بخوانید) که جهت آن را تغییر داده و عوض می کنند (منشورها و بازتابنده ها) می توانند به بهره ی بهینه از نور روز کمک کنند.

جدولی از جاسازی ارائه شده است - شکل ۸ که ۵ راهکار را برای کسب اطلاعات مقداری درباره نیازهای فضای همکف با هم مقایسه می کند. (۱) یک دفتر استاندارد مجزا، ۱/۲۵ متر واحدی شبکه ای که تنها سه فضا برای واحد ها دارد. (۲) دفتر مجزای تجمعی واحد شبکه ای ۱/۵۰ متر، با پهنای مختلف. (۳) دفتر نقشه باز، فضای اتاق ۲۰ تا ۳۰ متر، فضای کف تا ۱۰۰۰ متر مربع. (۴) دفاتر گروهی برای ۱۵ تا ۲۰ کارمند، ایستگاه های کاری که بیش از ۷/۵۰ متر از نمای خارجی فاصله ندارند. (۵) دفاتر ترکیبی، که همه ی تک اتاق ها تقریباً ۱۰ متر مربع با فضای مشترک ۶ تا ۸ متری داشته باشند.



۸ انواع دفتر و مقایسه ی نیازهای ناحیه های کف



۱ دفتر ترکیبی



۲ دفتر مجزا

اولین طراحی: دفتر ترکیبی: ESABHQ, Tenbom
Architektek AB, استوکلهم. چینش های داخلی متفاوت: نقشه باز، گروهی، دفاتر ترکیبی و مجزا

تأثیر وظایف و غیره	تجهیزات	مکان های ترجیحی
 1958 1961 1963 طراح رایج	ماشین نایب و ماشین حساب - تلفن، فایل، سیستم تیوب لاستیکی	مرکز شهر و نواحی نزدیک
 1969 1971 1976 التماف پذیری سازمانی	ماشین نایب الکترونیکی، فایل و آرشیو سازی، پردازش داده های مرکزی	پارک های کسب و کار حومه و شهر
 1978 1983 محیط کار تقسیم شده	پایانه های نمایش داده ارتباطات فناوری	حومه شهر

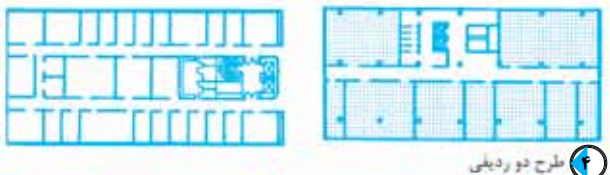
۱ نقشه ی همکف از سال ۱۹۵۰ به بعد

زمان	نوع	تجهیزات	دیگرام فرایند
از ۱۹۵۰	اتاق کوچک، در ردیف ها، فقه ها	ماشینهای اداری مکانیکی تلفن، فایل ها	خطی
از ۱۹۶۵	دفاتر نقشه باز، شفاف / التماف پذیر	ماشین نایب الکترونیکی، فوتوکپی، پردازش مرکزی داده ها	شبکه ای
از ۱۹۸۰	دفاتر گروهی، مرتبط، مجزا	پردازش داده غیر متمرکز پردازش کار، پایانه نمایش داده، کامپیوتر	ترکیبی

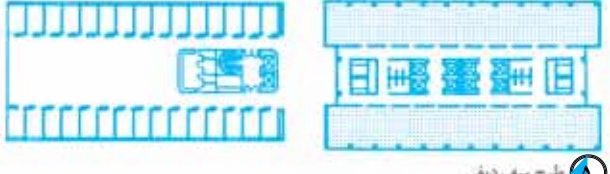
۲ نوع ساختمان و چینش کاری



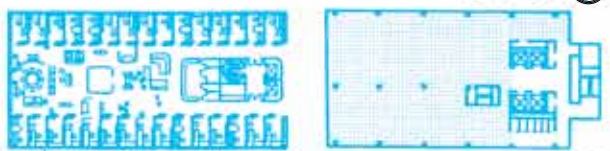
۲ طرح اقتصادی یک اتاقی، دفاتر خیلی جادار



۴ طرح دو ردیفی



۵ طرح سه ردیفی



۶ طرح بدون راهرو

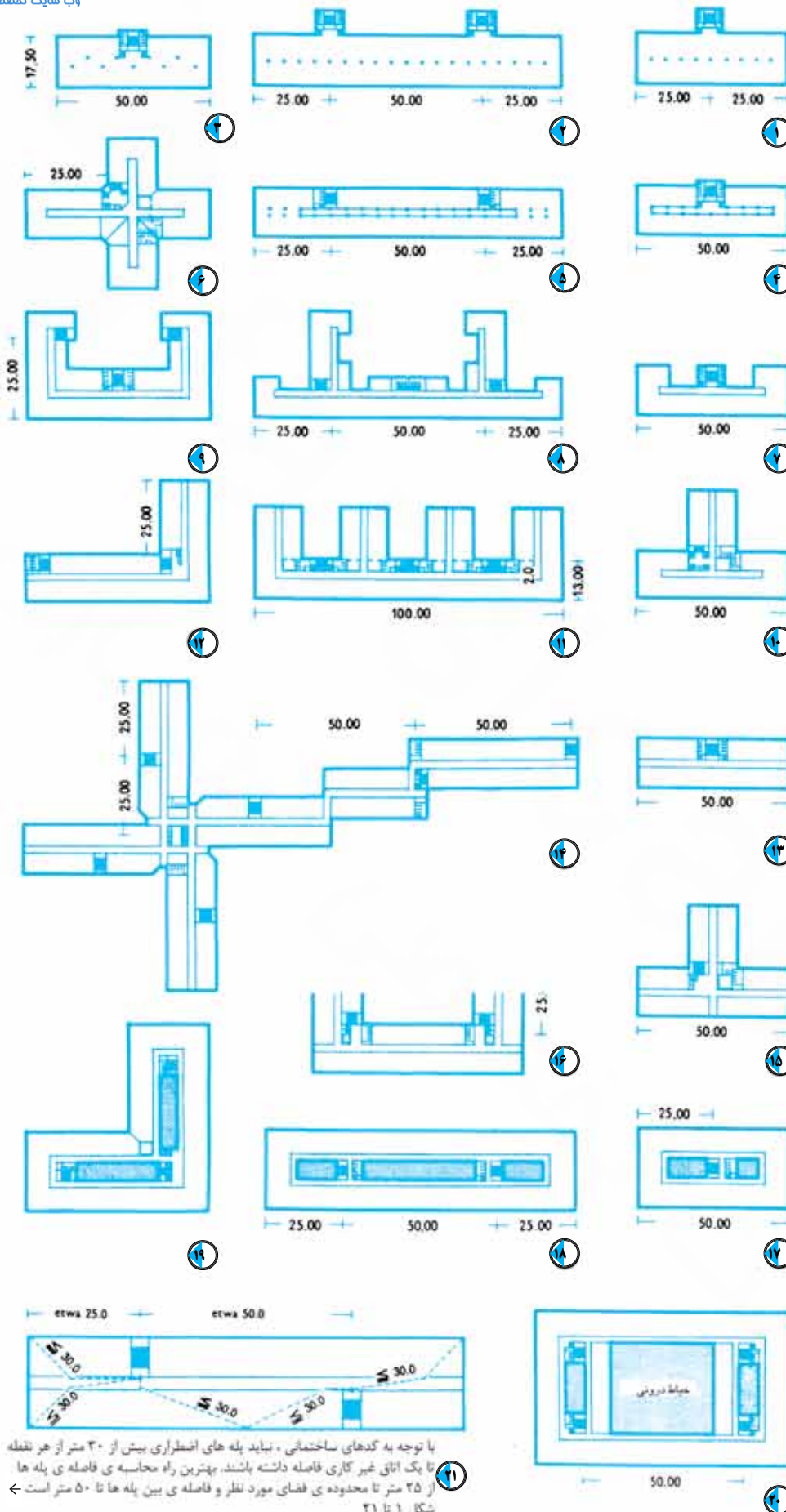
۱ امور اداری، گونه‌شناسی:

ساختمان های اداری بزرگ معمولاً ساختارهایی چند طبقه با دیوارهای قابل جابجایی داخلی هستند (ص ۹۲) هسته های خدماتی مثل لوله کشی ها، آسانسورها و پله ها و غیره معمولاً در بیشترین فاصله از بخش های اصلی ساختمان قرار دارند. هسته های خدماتی را می توان در روبروی ساختمان نیز طرح ریزی کرد. ۱ و ۲ یا در گوشه ای از ساختمان ۳ تا ۵، یا در راهرو داخلی ۶ تا ۱۰ و ۱۲ و ۱۵ و ۱۶ یا در انتهای راهرو ۸ و ۹ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۴ یا بین راهروها در نزدیکی منبع نور تا بتوان بیشترین درازای ممکن و تداوم در فضاهای کاری را ایجاد کرد. ردیفی ساده و مرکزی از ستون ها ۱ و ۲ را می توان از سویی به راهرو تبدیل کرد و در صورت لزوم به موردی دیگر ردیفی دو تایی از ستون ها ۳ تا ۵. در این موارد باید راهرو را مستقیماً با پنجره های بالای دیوار و یا با درهای شیشه ای در دیوارهای راهرو روشن کرد. نور روز در راهرو را می توان با پنجره های سقفی باز شو ۱۰ و ۱۱ یا آنهایی که سقف کوتاه دارند ۱۳ زاویه دارند ۱۲، به شکل T هستند ۱۵ یا به شکل U هستند ۱۶ به وجود آورد. نورپردازی بی هدف راهروها با کمک تورفتگی ها اقتصادی نیست ۷ و ۸. در فضاهای بسیار گسترده بهترین راه قرار دادن راهروها، اتاقهای دستشویی، آرشيوها، توالت ها و رختکن ها در بخش های داخلی است ۱۷ تا ۲۰.

آسانسورها و توالت ها را می توان در بخش های داخلی زیر پله ها قرار داد. اتاقهای تاریک، اتاقهای محکم و اتاقهای انباری را باید در نواحی تاریک قرار داد ۱۰ و ۱۱ و ۱۹.

فضای مورد نیاز برای ارتباط دهی فضای وظیفه ای در ساختمان های اداری راهروها هستند. در نقشه ی بسته، راهروها بین اتاقها هستند، در نقشه ی باز مسیری بین ایستگاه های کاری وجود دارد. پهنای مسیرها را باید با دقت اندازه گرفت بخصوص وقتی آنها بخشی از مسیر خروج هستند. محاسبات دسترسی معلولان شامل پهنای درها و مسیرهای راهرویی، توان چرخش ویلچرها و شیب و بلندی سراسیمبی هاست.

امنیت در برابر آتش محاسبه ای مهم در طرح ریزی مسیر راهروهاست و باید در هر مرحله به آن توجه کرد. موضوع اساسی پهنای مسیرهای خروجی، فاصله ای که باید طی شود، اختصاص مسیرهای خروجی دیگر و اجتناب از راهروهای ته بسته است. طرح ارائه شده باید با نیازهای امنیتی ناحیه مطابق باشد ۲۱ شکل



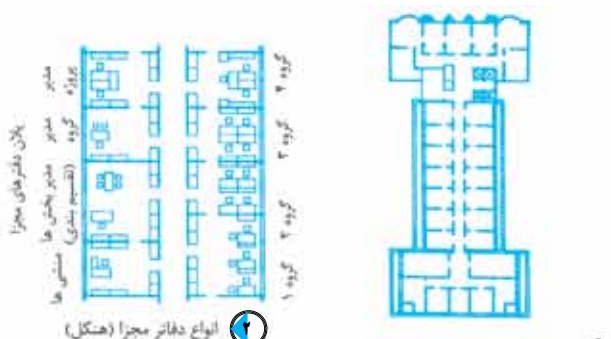
با توجه به گداهای ساختمانی، نباید پله های اضطراری بیش از ۳۰ متر از هر نقطه تا یک اتاق غیر کاری فاصله داشته باشند. بهترین راه محاسبه ی فاصله ی پله ها از ۲۵ متر تا محدوده ی فضای مورد نظر و فاصله ی بین پله ها تا ۵۰ متر است - شکل ۱ تا ۲۱

❶ اصول گونه شناسی: دهه ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰

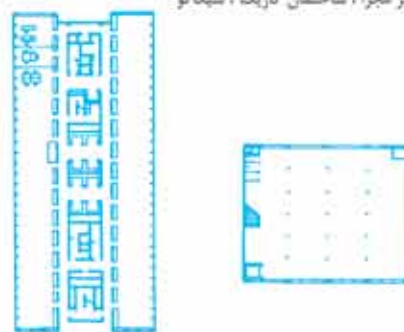
مفاهيم ساختمان (۱):

رابطه بین سازماندهی دفاتر و روح طراحی در آمریکا در یک موضوع علمی ی دانشگاهی است که الگوی برای تغییر در ساختارهای دفاتر جهت رسیدن به نتایج بهتر اتوماسیون شده است. دفاتر نقشه باز برای گروه های بزرگ کارکنان با تقسیم کاری زیاد، انجام کارهای روتین با نیاز به تمرکز کم مناسب هستند. امروز، نقشه باز بیشتر یک پذیرش است نه یک قانون. این مفهوم در سالهای ۱۹۶۰ به وجود آمد تا بهیگی، فضاهای چند منظوره، بر اساس ادعاهایی مثل شفافیت و وضوح فرآیندهای کار گسترش روحیه جمعی را ایجاد کند. تجهیزات پردازش داده در اتاقهای جداگانه نگهداری می شوند و در هر ایستگاه کاری حاضر نبودند. دفاتر بسیار بزرگ (از ۲۰ تا ۳۰ متر) منجر به استفاده ی گسترده تر از فناوری خدمات شد که زمانی که کاربری ساختمان عوض شد دیگر مناسب نبودند. نیازهای نوین مثل پنجره های باز شو، نورپردازی و کنترل محیطی و نیز نیروی برق مناسب برای فضاهای دارای دیوار کاذب، انعطاف پذیری بالقوه را کاهش می دهند. جامعه شناسان نهاد الزامی دفترهای نقشه باز را تأیید کرده اند، که از کنترل اجتماعی، تکیه به تجهیزات فنی و شکست دیداری و صوتی ناشی شده است. این باعث شده است که کارکنان این نوع دفاتر دوست نداشته باشند.

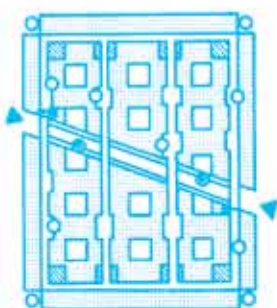
دفتر مجزا مناسب کارهای مجزایی هستند که نیاز به تمرکز دارند و نیز برای دفاتر مخصوص چند نفر برای گروه های کوچک است که همزمان اطلاعات را مبادله می کنند. اینها علاوه بر این برای نیازهای مشخص ایستگاه های کاری و برای ساختمان های چند طبقه استفاده شده اند، در ساختمان هایی که شکل ساختاری آنقدر چیره است، که خصوصیات سازمانی و فضایی ایستگاه های کاری را مشخص می کند.



دفتر مجزا، ساختمان گارینگ، شیکاگو



ساختمان های اداری ۳ دفتر نقشه باز، ساختمان لیتر، شیکاگو



11 ساختمان گانتولان، برون



بانک فورگمین ویرشفت
فرانکفورت



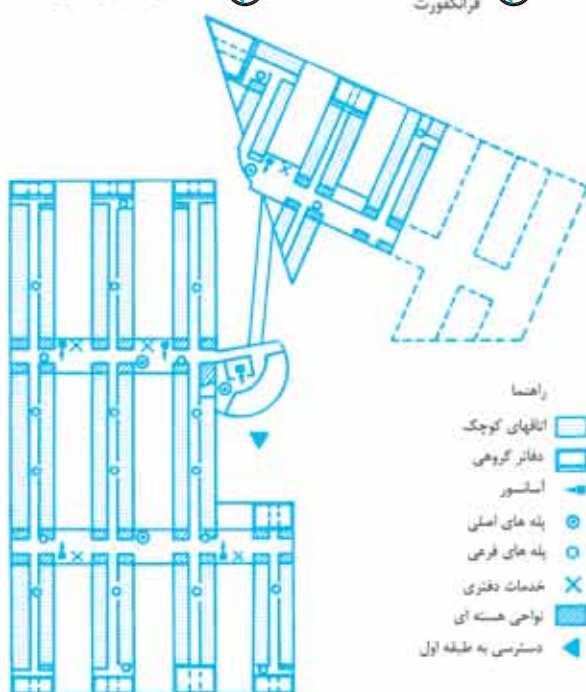
اولین دفتر نقشه باز با ۲۷۰
ایستگاه کاری در آلمان، (طبقه
پنجم، آبار قلیلی)



دفتري استخدامي، فدرال المان، HQ، برلين



دفتر نقشه باز ، هام (طبقه بالایی)



۱۲ شرکت انتشاراتی [G+], هامبورگ



دفتر اعطاف پذیر، استان رین، موسسه ی
بسمه ی ناحه ای، دوله وقت

۱ اصول گونه‌شناسی دهه ۱۹۷۰

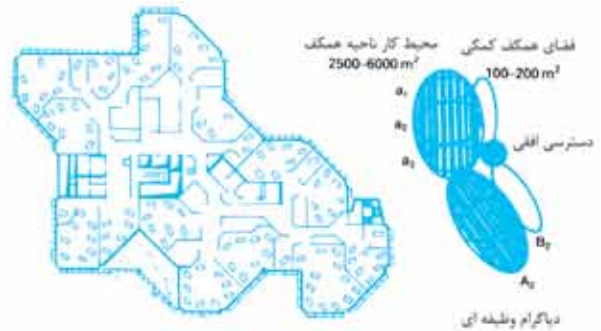
مفاهیم ساختمانی (۲):

دفتر قابل تعویض تلاشی برای بهبود سیستم دفتر نقشه باز بود، نقشه ای باز که مشکلات زیادی برای کارکنان داشت. این دفاتر هیچ کنترل محیطی بر نور نداشتند و مشکلات زیاد دیداری و صوتی داشتند. فضاهای بزرگتر به دفاتر مجزایی تقسیم شده بودند که برای کارهایی که نیاز به تمرکز دارند بهتر است و این رشدی به سمت انعطاف پذیری بیشتر است. به علاوه، قیمت فزاینده انرژی هم در مورد استفاده از سیستم های نقشه باز شک ایجاد کرد. تغییر در ساختار کاری در نتیجه ی فناوری های جدید (مثل کامپیوترهای شخصی) سازماندهی کار در گروه های کوچک را امکان پذیر کرد. دفاتر گروهی (دفاتر کوچک نقشه باز) برای گروه های کارکنانی خوب است که اطلاعات را مبادله می کنند. آنها می توانند از انعطاف پذیری بیشتر برای تصمیم های فردی درباره محیط کار به دلیل اندازه ی کوچکشان (بیشترین حد ۷/۵۰ متر تا پنجره) استفاده کنند.

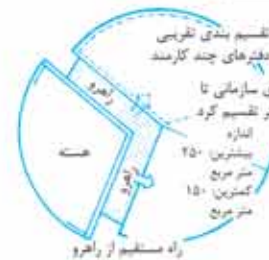
کنترل کامل محلی شده ی محیطی هم لازم نیست. روش های کنترل پشتیبانی به علاوه تهویه در سرسراها و سطوح گرمایشی مناسب هستند. روش های باز سازماندهی شامل دوباره مدل دادن به ساختمان، ایجاد نور روز از راه حیاط خلوت، تقسیمات مشخص در نقشه ی ساختمان برای ایجاد ایستگاه های کاری با استانداردهای یکسان نور، تهویه و حفاظت از سروصدا یا استفاده از تجهیزات دفتر که می توانند به سرعت برای انجام وظایف فنی جدید آماده شوند که حاوی کابل های برق بیشتر و ارتباطات پیچیده تر و نیز تقسیم فضا می باشد، می شوند. فضاهای طبقات بالاتر و دیوارهای کاذب قابل جابجایی اغلب راه آسانی را به وجود می آورند که یک ساختمان را برای خدمات، ارتباطات و تقسیم فضا آماده کنند. نمونه ای از باز سازماندهی فضا پس از نارضایتی کارکنان در صفحه ی بعد نشان داده شده است ← ۲۶ تا ۲۸ هر چند هنوز هم روند رایجی است، اما به نظر می رسد که ساختمان های نقشه باز تنها برای اشکال ساختمانی خاص و تعداد کمی از کارها مناسبند. هدف نهایی دوره " برتر سلمن" این بود که کیفیت محیط کار را بالا ببرند در حالیکه انعطاف پذیری را حفظ کنند تا با فناوری های جدید روز و باز سازماندهی گروهی هماهنگ شوند و از فضای کار استفاده اقتصادی شده و هزینه های عملیاتی کاهش یابد.

مفاهیم ساختمانی (۳):

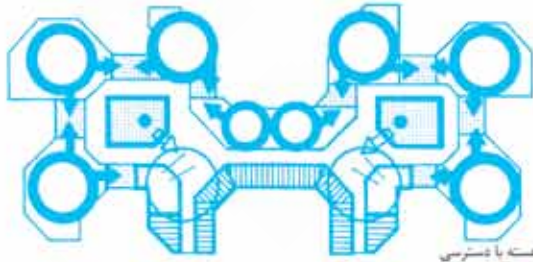
هدف روند های اخیر ایجاد یک طراحی فضایی است که برای همه ی نیازهای دفاتر شخصی یک سازمان مناسب باشد. یعنی ایجاد فضایی که هنگام نیاز انعطاف پذیر باشد، بتوان در آن کار گروهی انجام داد و اتاقهای مجزایی برای کارهای نیازمند تمرکز، داشته باشد و نیز باید تجهیزاتی را فراهم کند که هم بتوان آنها را جداگانه و هم گروهی استفاده کرد و به خصوص برای کارهای با کیفیت مجزا مناسب باشد در حالیکه بتوان ایستگاه های کاری را با توجه به نیازهای روزانه تغییر داد.



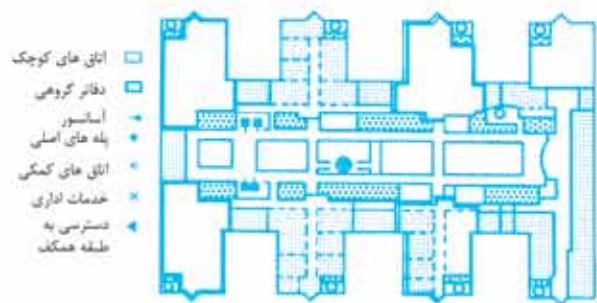
۱۳ دفتر گروهی، بیمه ی اوا Mannheim



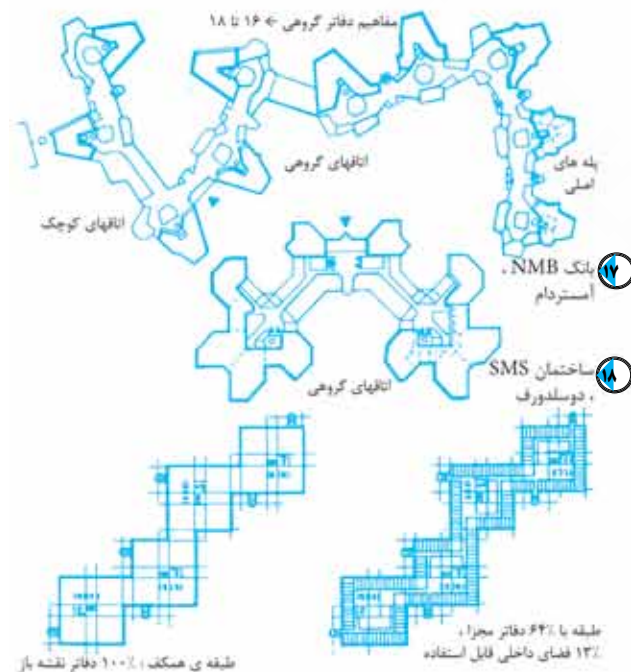
۱۴ نیازهای دفتر گروهی



۱۵ دفتر گروهی که با کمک نواحی کوچک دسترسی و نواحی بخشی برای یک قسمت دفتر گروهی در هنگام نیاز، به هم مربوط هستند.



۱۶ ناحیه استانی بانک مرکزی هسه، فرانکفورت ورمین



۱۷ دفتر انعطاف پذیر - امور اداری شهر دورتموند

❶ اصول گونه‌شناسی دهه‌ی ۱۹۸۰ تا دهه‌ی ۱۹۹۰

به طور کلی ساختمان‌های اداری مدرن در سه گروه قرار می‌گیرند: نقشه بسته، نقشه باز و نقشه باز اصلاح شده. ناحیه‌ی انتخاب شامل:

- ➡ مقدار انعطاف پذیری نقشه کشی مورد نیاز
- ➡ مقدار خصوصی سازی دیداری و صدایی مورد نیاز
- ➡ هزینه‌ی اولیه و چرخه‌ی عمر

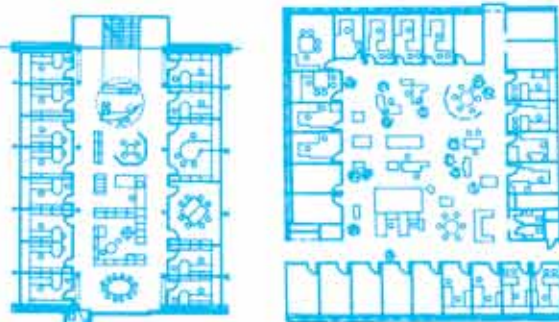
دفاتر نقشه بسته، دیوارهایی با بلندی کامل دارند یا دیوارهای کاذبی دارند که فضا را به اتاقهای در دار تقسیم می‌کنند.

دفاتر خصوصی معمولاً در کنار دیوارهای پنجره دار قرار دارند. پشتیبانی اداری در ایستگاه‌های کاری در راهروها و یا اتاق‌های مشترک انجام می‌شود. مزایای آن شامل محیط کنترل شده، امنیت، اختصاص دیداری، جدایی فیزیکی، دید خارجی و کاربرد وسایل سیستم‌ها و کاربرد سنتی است. معایب آن شامل بهیمنی کمتر نسبت به دفاتر نقشه باز، کمبود انعطاف، بخصوص

در پاسخ به تغییرات در فناوری اداری، هزینه‌ی زیاد تغییر محل، تعامل فردی و گروهی محدود و این مورد که سیستم‌های مکانیکی گسترده مورد نیاز است، هستند.

در دفاتر نقشه باز، همه‌ی ایستگاه‌های کاری در یک فضای باز فاصله بدون تقسیم سقف یا اختصاص در قرار گرفته‌اند. پشتیبانی اداری در اتاق‌هایی با دیوارهای کاذب کف تا سقف و در دار قرار دارند. مزایا شامل استفاده بهینه از فضا، انعطاف پذیری بیشتر برنامه، راحتی در ارتباطات و هزینه‌ی کمتر چرخه‌ی زندگی می‌شود. معایب شامل هزینه‌ی ابتدایی بیشتر، بدون حریم خصوصی دیداری، بدون دیدگاه خارجی و کنترل محیطی کمتر می‌شود.

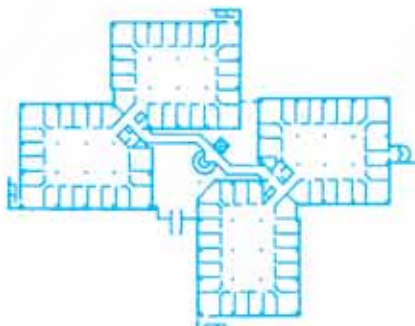
دفاتر نقشه باز اصلاحی عناصری از هر دو را با قرار دادن ایستگاه‌های کاری مشخص در یک نقشه‌ی باز با وسایل سیستم‌ها و دیگران در دفاتر خصوصی ترکیب می‌کنند. پشتیبانی اداری نیز در اتاق‌های بسته انجام می‌شود.



❷ اتاق‌های ترکیب شده "زندروینگتروم" واحد دفتری ترکیب شده، Edding AG، آرنسبرگ



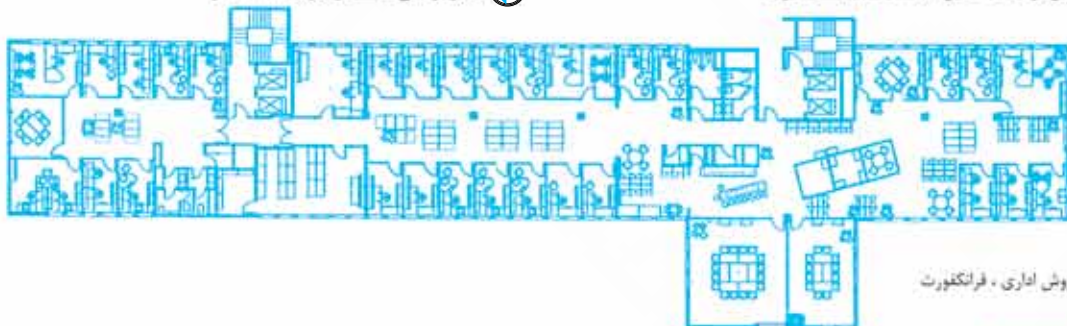
❸ شرکت آمریکایی کن، گرینویچ، کانکتیکات



❹ دفاتر ترکیبی، فسلاتونیکومد AIS، استو



❺ دفاتر فروش ترکیب شده PPC Hellige، ایستات گرات



❻ دفتر فروش اداری، فرانکفورت



❼ بازسازی مانده‌ی ترکیبی از دفاتر شخصی و گروهی



❼ جنبش دوباره‌ی کامل ایستگاه‌های کاری



❼ تکمیل فاز اول ساختمان اداری (۷۱) برای "برتلسمن" ۲۸ و ۲۷

محاسبات: ساخت و ساز

اعضای ساختاری ساختمان اثر مهمی بر مسیرهای ممکن دارند که فضای دفتری را می توانند تقسیم کند $\leftarrow 1 - 4$ بلندی از کف تا سقف $2/75$ متر اجازه ی نصب نیم طبقه یا سقف های کاذب را می دهد. اگر بیشتر فعالیت ها در حالت نشسته انجام می شوند می توان سقف را 2.5 سانتی متر پایین تر گرفت، اما بلندی سقف دیگر نباید کمتر از $2/50$ متر باشد. راهروها و توالت ها می توانند $2/30$ متر بلندی داشته باشند، ولی بیشترشان باید داکت و لوله کشی داشته باشند. کارایی اقتصادی تحمل بار بخش ها خیلی بیشتر به یکپارچگی کارایی ساختمان بستگی دارد و خیلی کمتر از تحمل بار هر کدام به صورت جداگانه بستگی دارد.

سیستم های تیر عمارت می توانند طولی یا متقاطع باشند $\leftarrow 1 - 4$. این مثال از چینش رویکردهای طراحی بر اساس فضای کف محکم بتونی با گستره ی $6/50$ متر است. هزینه درون فضا بر انتخاب شالوده و ساختار پشتیبان اثر مهمی دارد. کلفتی بیشتر کف مزایایی دارد، زیرا سختی بهینه ی ساختار را بتوانند در صورت تغییر وزن تحمل کنند.

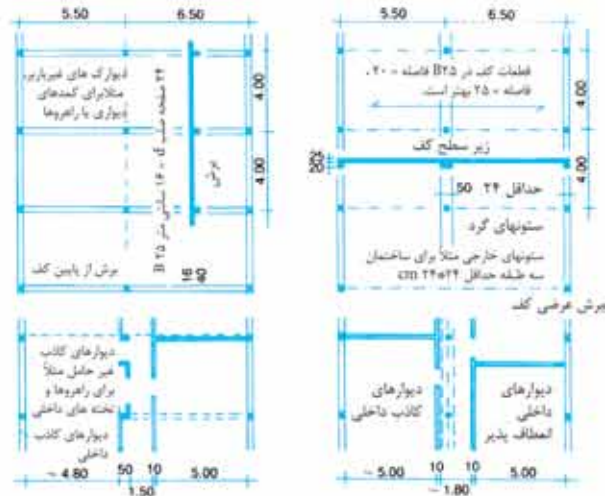
برای فضای زیادتر کف شیار دار اقتصادی است. هر چند وزن آن کمتر است اما هزینه ی نصبش بیشتر است. امکان برش بین شیارها موجود نیست و بدلیل فضای کم بین شیارها نمی توان روی آن در گذاشت. ورقه های دو T یا پای مانند از لحاظ ساختاری برای فضاهای بزرگتر هستند. داکت های خدماتی متقاطع باید در فضاهای راهرو روی زمین (درون زمین) قرار گیرند $\leftarrow 1 - 5$. سطح سرسرا ممکن است در پشت، در وسط یا در روبروی ساختار قرار گیرد. بیشترین انعطاف پذیری فضا در صورتی که پوسته ی خارجی مجزا از ساختار ساختمان باشد، بدست می آید.

کف های پایه (با دیوارهای محکم) با ستون های داخلی می توانند به ستون ها در تحمل بار کمک کنند. استفاده از دیوار، ستون چند طبقه ای و هسته های دسترسی محکم با نواحی ثانویه در انتها به سختی سازه کمک می کنند.

می توان دیوارهای سخت تقسیم شده را جایگزین ستونها و تیرها در برخی بخش های ساختار می شوند و کمک سقف ها هم به سختی ساختار کمک می کند $\leftarrow 6 - 8$. باید جای درهای ثابت را از اول مشخص کرد تا از مشکلات بعدی جلوگیری می شود. دیوارهای کاذب سبک مزیت قابل جابجایی بودن را دارند و می توان بعداً در مورد اختصاص فضا درباره شان تصمیم گرفت.

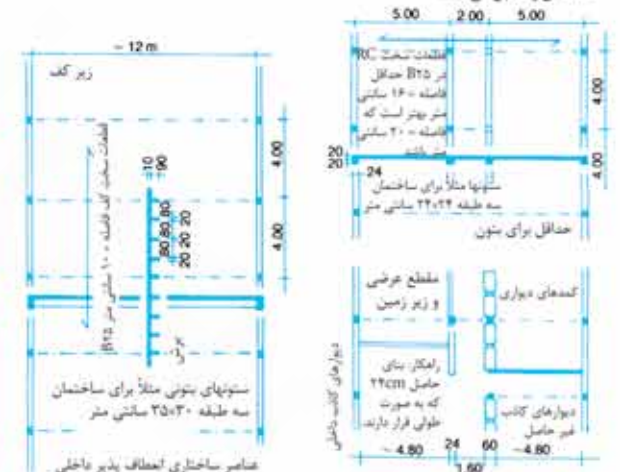


ساختمان های اداری



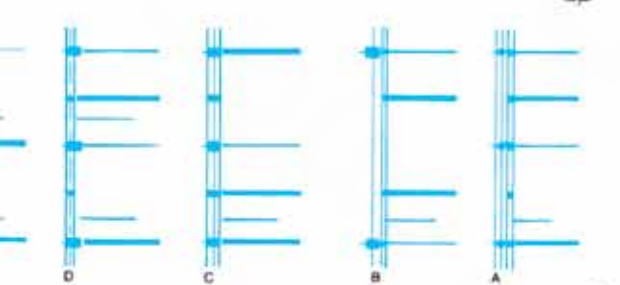
سیستم ساختاری: تیرهای غیر متقارن که دو برابر فضا را تکه می دارند.

ساختمان فضای کف، تیرهای اصلی به صورت طولی در مرکز قرار دارند، ستونها در اطراف ناحیه ی راهرو که از دیوارهای راهرو جدا شده اند. انعطاف پذیری نامحدود، قابلیت تغییر پهنای کافی راهرو که برای عبور راحت بین ستونها و دیوار مورد نیاز است. مناسب ساختارهای بدون سقف کاذب یا بالای پارکینگ ماشین ها یا کوچه هایی که درازی ساختمان را تأمین می کنند.

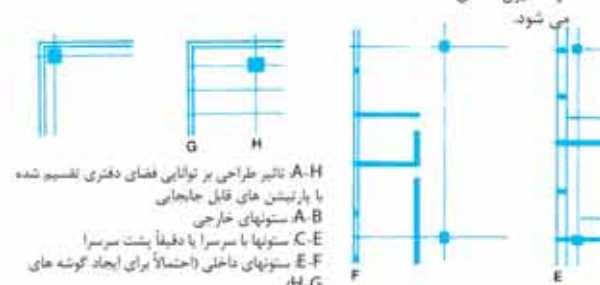
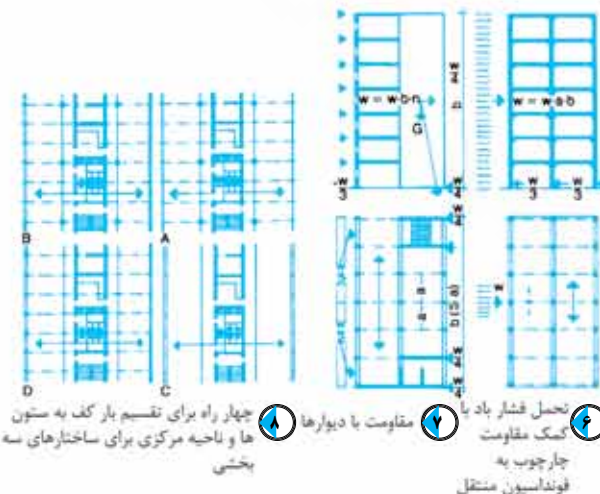


سیستم ساختاری: تیرهای سه فضای

ساختار فضای کف، ستونهای اصلی دارای ساختمان را به سمت مرکز از هر دو سوی راهرو می کشند. دیوار راهرو می تواند دیوار حامل باشد تا استحکام طولی را بالا ببرد. دیوار راهرو بنا قابل تغییر نیست، انعطاف پذیری محدود در استفاده از فضا. کلفتی حداقل کف 40 سانتی متر (اجنب صد) اگر سقف حامل با کف کامپوزیتی استفاده نشده باشد. برای بالای پارکینگ ماشین مناسب نیست. اقتصادی است اگر دیوار راهرو دیوار حامل باشد. بیشتر اقتصادی است اگر فضای ساختمان های بزرگتر و فاصله ی بین ستون ها در درازی ساختمان استفاده شوند.



اندامات ساختاری و تقسیم فضای دفتری



۱ محاسبات: فناوری ساختمانی

حجم ناخالص فضای مورد نیاز و هزینه ی کل ساخت نشان می دهند که ساختمان های دارای تهویه کامل ۱/۳ تا ۱/۵ بار گرانتر از ساختمان های بدون تهویه هستند یعنی ساختمان هایی که به طور طبیعی تهویه می شوند - شکل ۱

بلندی ۳ تا ۳/۱۰ متر سقف برای ساختمان هایی با تجهیزات کم، بدون سقف کاذب و لوله های گرم کننده در دیوارهای خارجی مناسب هستند. نیروی برق باید با کمک داکت هایی در کف یا کنار پنجره ها و نیروی برق برای لامپ های سقف با کمک پارتیشن ها و مجراها تامین شود. فضای راهرو را نیز می توان برای داکت ها و لوله ها استفاده کرد.

بلندی ۳/۴ متر سقف برای ساختمان ها با برخی تجهیزات مناسب است که تجهیزات تهویه ندارند. داکت ها زیر کف در مسیر راهروها (h = ۳۲ cm) برای گرما، برق و آب استفاده می شوند.

بلندی سقف ۳/۷۰ متر برای ساختمان هایی مناسب است که از تجهیزات تهویه استفاده می کنند بلندی داکت برای دفاتری که تهویه دارند حداقل ۵۰ سانتی متر است با داکت هایی که در راهرو استفاده می شوند.

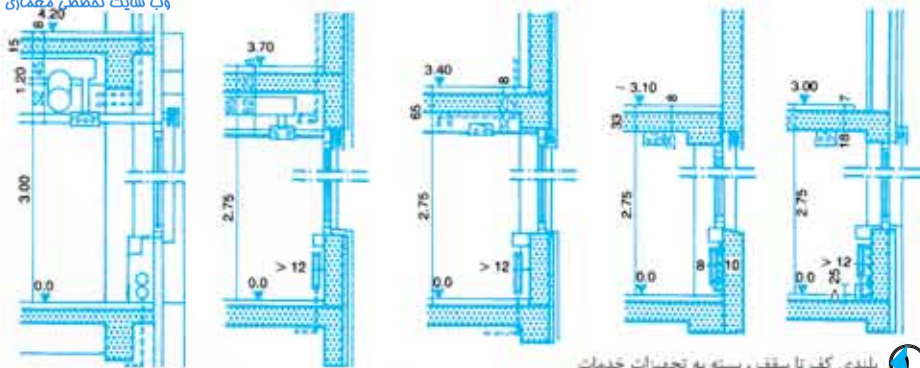
بلندی سقف دفاتر نقشه باز تا ۳ متر می باشد. به هر حال لازم است بلندی سقف در صورتی که داکت های تهویه نصب شده باشند تا حداقل ۵۰ سانتی متر باشد. همه ی اجزای مربوط به بلندی ساختمان بر هزینه ی ساختمان در ارتباط با فضای قابل استفاده کف اثر می گذارند. سیستم های تهویه با حصیرهای تیوبی ظرفیت از آب و خنک کننده محلی استفاده می کنند ۲ و ۳. هواکش هم ارز با کمترین حد تغییر هواست. با کمک حفاظت تشعشعی و جابجایی تهویه بدون تلاطم (گسترش تهویه هوا) می توان خنک سازی متناسبی را فراهم کرد. این کار جریانی از هوای تازه (با مجراهایی نزدیک کف)، یک لایه هوای گرم در سقف و جریان هوای داخل اتاق فراهم می کند - شکل ۵ که با کمک افت حرارت دمایی صورت می گیرد. (سطوح اصلی ۳۲ درجه سانتی گراد در سقف ۲۰ درجه سانتی گراد در هر دیوار)

گرمایش رادیانی از بخش های مختلف با ترکیب با سیستم هواکش می توانند برای گرمایش مناسب باشند - ۶. چنین سیستمی از تجهیزات کمتری استفاده می کند و فضای قابل استفاده را افزایش می دهد. هزینه ی تهویه هوا با سرمایش محلی با هزینه ی تهویه ی هوای سنتی مقایسه می شود. مزیت ها شامل عدم نیاز به آماده سازی، سکوت، سرمایه کمتر و هزینه ی عملیاتی کمتر (حجم آبی که باید جابجا شود ۱۰۰۰ برابر کمتر از حجم هوا برای سیستم های بسته با خروجی یکسان و بازگشت گرم است)، کاهش فضای مورد نیاز برای خدمات (آب بجای هوا) و دستگاه کوچکتر به محرک برق است. نیم طبقه ها برای دستیابی به فضای لازم تهویه برای نصب تاسیسات زیاد لازم هستند. تقاضای زیادی در مورد فضای خدمات (کابل ها، اتوماسیون اداری) و نیاز به انعطاف پذیری در زمان تغییر فرآیندهای عملیاتی وجود دارد - ۷ و ۸.

انتخاب گرمایش، تهویه و هواکش (HVAC) بر اساس مشخصات عملکرد، ظرفیت سیستم و در دسترس بودن فضا برای تجهیز تاسیسات انجام می شود.



ساختمان های اداری



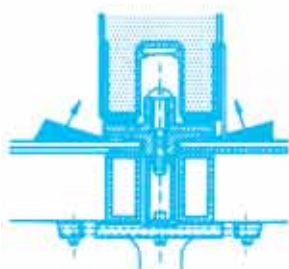
۱ بلندی کف تا سقف، بسته به تجهیزات خدمات



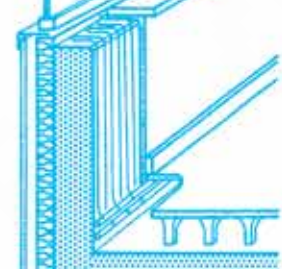
۲ کف کاذب با عبور کابل از آن



۳ جریان هوا بر اثر گرادیان دما



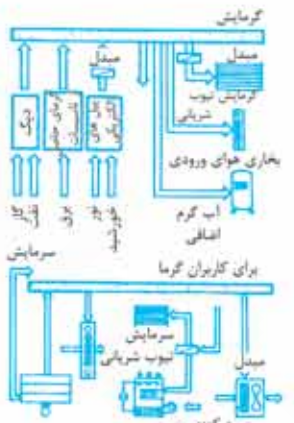
۴ بخش کف (دیوار / دیوار تقسیمی)



۵ بلل گرمایی، حصیر شریانی



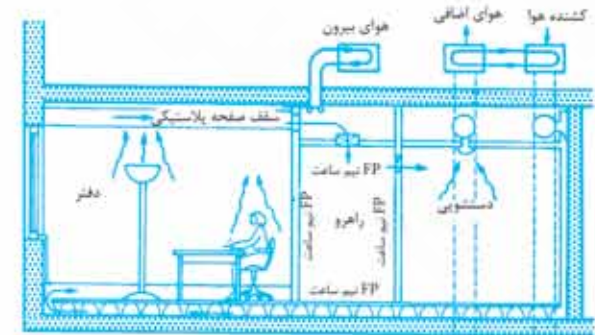
۶ گرمایش - استخراج به سقف بالایی (بدون فن)



۷ فناوری تهویه هوا، سرمایش و گرمایش

متوسط (C)	حداقل (C)	
40	± 10	تورپردازی
6	± 2	آسانسورها
1	± 0.5	تجهیزات و لوازم بایسن
47	± 15	سرمایش و تهویه
2	± 1	دستشویی ها
2	± 1	وسایل آشپزخانه (برقی)
2	± 1	تعمیرکاری و جمع آوری زباله
100		در کل

۸ هزینه ی انرژی خدمات دستگاه در ساختمان اداری



۹ تهویه هوا با سرمایش محلی



۱۰ بخش سیستمی برای کنترل هوای Klimadrant برای میزهای شخصی

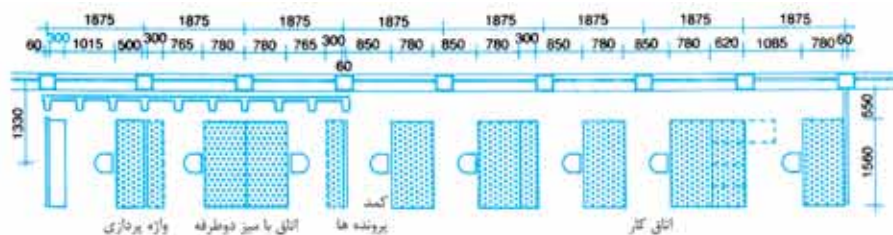
(مبنای اولیه) تقسیم اتاق



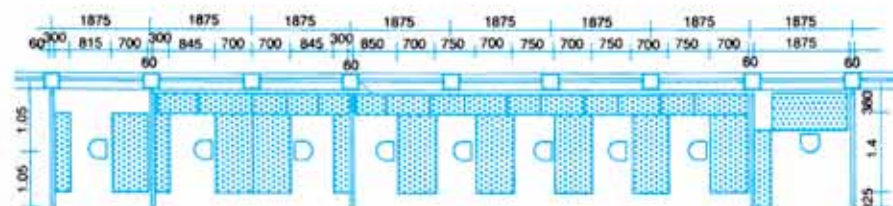
دفتر شخصی در اتاق مشترک



تقسیم دفتر مشترک با دفتراهای شخصی خارجی و فضاهای مشترک مربوط



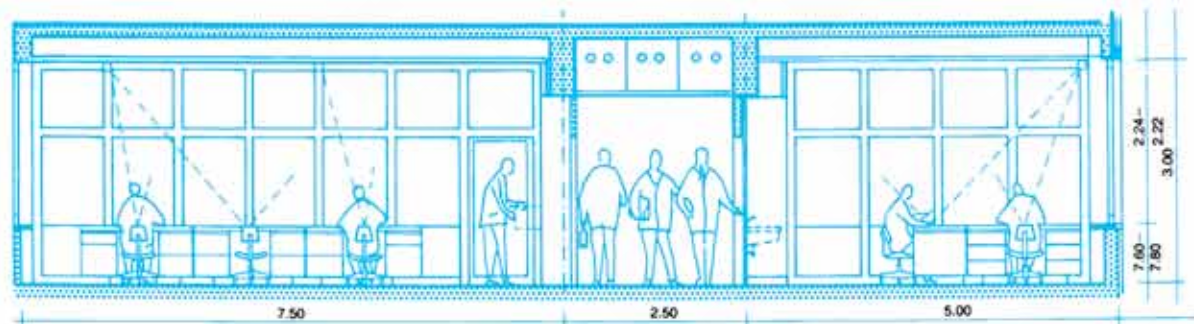
تقسیم ۱۸۷/۵ با میزهای استاندارد مناسب کف ستون دار و قطعه ای شیاردار است که بخش شبکه ای ۶۲/۵ (ملیفه ی کوهن) با چهارچوبی رایج دارد. برای پارتیشن های قابل جابجایی مناسب است.



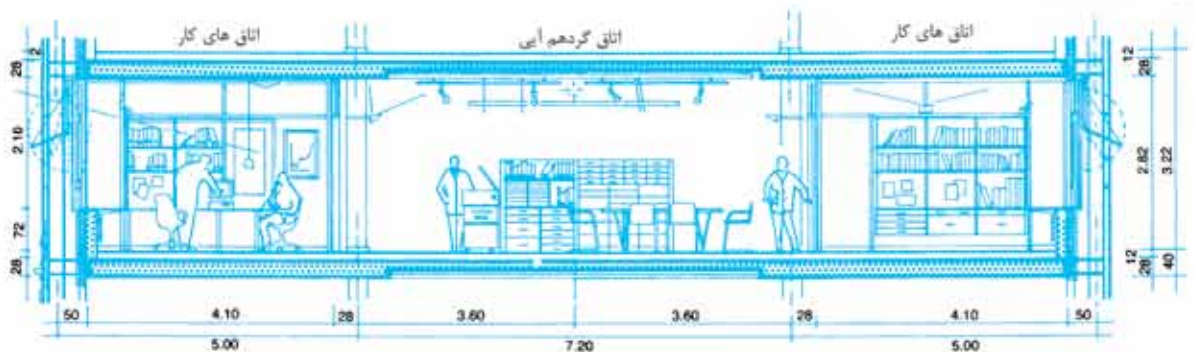
میزهای بخشی (اندازه ۱/۴×۰/۷۰ متر)، با ترکیب میزهای بخشی یا میزهای پشت سرهم زیر پنجره ها به جای کابینت های پایگانی (<) یک بخش شبکه ای در هر ۵ تا نکه داشته می شود فضای میز ۷۵ سانتی متر است وقتی که صندلی های گردان استفاده شوند.



تقسیم فضا با استفاده از میزهای بخشی بندی شده فضاهای مختلف در سیستم دفاتر نقشه باز: a اتاق مدیر یا یک اتاق کوچک جلسات b معاون c منشی d پذیرش e مدیران ارشد پاسخ گوی ارباب رجوع f اتاقهای کار (گروه های کاری).



مقطع عرضی فضای دفتر



مقطع عرضی اتاقهای شخصی و مشترک در دفتر مشترک

۱ محاسبات: نیازهای فضای همگن

نیازهای فضای دفتر در دو بخش محاسبه می شوند.
❖ فضای مورد نیاز افراد که (فضای فردی استاندارد × تعداد افراد) است + تخصیص نیازهای کمکی اضطراری + یک فاکتور (معمولاً ۱۵٪) برای محاسبات اولیه.

❖ فضای مورد نیاز غیر افراد (مثلاً اتاق دستگاه ها و کتابخانه ها و مانند آن که اندازه ی تجهیزات و وسایل برای تنظیم نیازهای محیط مهمتر از کارکنان است.) باید با تخمین هایی بر اساس تمرین خوب حاضر یا مثالهای قابل مقایسه و فاکتوری اضافی برای عبور و مرور اولیه محاسبه شود. اعداد لازم برای نیازهای اولیه متوسط محیطی هر ایستگاه کاری و کارمند در سازمان (شامل تجهیزات دفتری و فضا برای انجام آن) به جز در نظر گرفتن مدیریت توزیع زیر را دارد:

۴/۶۰ - ۳/۶۰ متر مربع
۹/۰۰ - ۷/۰۰ متر مربع
بیشتر از ۹ تا ۱۵ متر مربع

فضای مورد نیاز به ازای هر کارمند بسیار به تعداد فاکتورها بستگی دارد. مثلاً نوع کار، استفاده از تجهیزات، میزان فضای حریم خصوصی و سطح ملاقاتهایی که افراد خارجی انجام می دهند و نیاز به انبار. فضای مورد نیاز متوسط ایستگاه کاری تا سال ۱۹۸۵، ۸ تا ۱۰ متر مربع بود، در آینده ۱۲ تا ۱۵ متر مربع خواهد شد. هر چند حداقل فضای مورد نیاز برای ایستگاه کاری مشخص نشده است، راهنمایی های زیر مفیدند: دفاتر مجزا، حداقل ۸ تا ۱۰ متر مربع (با توجه به شکل بخشی)، دفاتر نقشه باز حداقل ۱۲ تا ۱۵ متر مربع.

محاسبه ی نمونه ای از فضای مورد نیاز ایستگاه کاری به صورت زیر است.

اتاق کار، حداقل ۸ متر مربع فضا

فضای رفت و آمد آزاد، حداقل ۱/۵ متر مربع به ازای هر کارمند، ولی حداقل ۱ متر پهن باشد.

حجم هوای اطراف، حداقل ۱۲ متر مکعب وقتی که بیشتر کارها در حال نشسته انجام شود، حداقل ۱۵ متر مکعب وقتی که کارها ایستاده انجام شوند.

بلندی کف تا سقف زیر برای فضاها لازمند:

تا ۵۰ متر مربع < ۲/۵ متر بالای صد متر مربع < ۳/۰۰ متر
بالای ۵۰ متر مربع < ۲/۷۵ متر بالای ۲۵۰ و تا حد ۲/۰۰۰ متر مربع < ۳/۲۵ متر

یک آزمایش در آمریکا (بیمه عمر کانکتیکات) نیازهای زیر را برای فضای کف و فضای مورد نیاز تجهیزات دفتری (فضای کف شخصی + ۵۰ سانتی متر اضافی از اطراف) نشان داد:

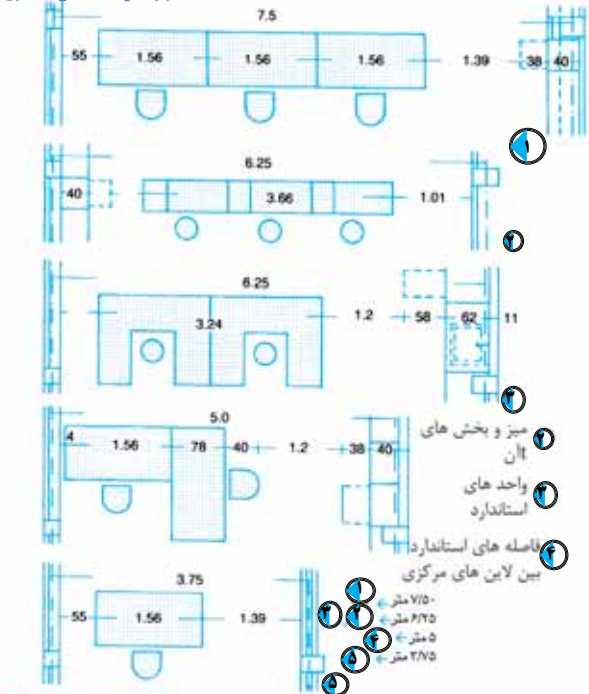
کارمند دفتری ۴/۵۰ متر مربع
منشی ۶/۷۰ متر مربع
مدیر بخش ۹/۳۰ متر مربع
راهنما / راهبر ۱۳/۴۰ متر مربع
منشی مدیر عامل ۱۸/۵۰ متر مربع
مدیر عامل ۲۸/۰۰ متر مربع

فضای اتاق به فضای مورد نیاز فرد در یک اتاق چند نفری، نقشه باز، گروهی یا دفتر بستگی دارد. فضای متوسط دفتر ۴/۵۰ تا ۶ متر است. نور روز تا تقریباً ۴/۵۰ متر فاصله از پنجره به ایستگاه های کاری می رسد (بسته به محل دفتر کار، مثلاً در خیابانی باریک یا در فضایی باز). قانون شصت: $D=5/1 H_r$ ، در حالیکه D فضایی است که دیگر نور به آن نمی رسد و بلندی پنجره است (مثلاً $D=4/50m$ ، $H_r=3m$). ایستگاه های کاری که در یک سوم آخر اتاق هستند نیاز به نور مصنوعی دارند. ایستگاه های کاری گروهی معمولاً بدون نور روز کار می کنند زیرا اتاقهای عقب تر را به آنها می دهند.

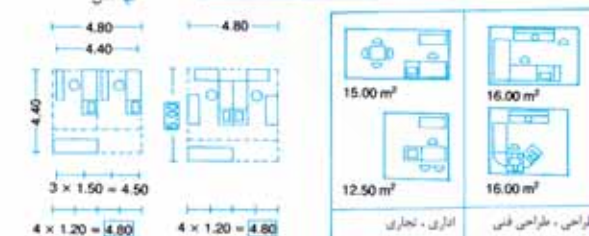
پهنای راهروها به اشغال فضا و فضای مورد نیاز برای جابجایی تجهیزات بستگی دارد. به طور کلی دو نفر باید بتوانند از کنار هم عبور کنند.



ساختمان های اداری



حداکثر	متوسط	گروهی / فضای
9.25 m	3.75 - 7.50 m	دفتر
6.00 m	1.00 - 3.25 m	فاصله بین پنجره ها
11.00 m	1.75 - 7.50 m	فاصله بین ستون ها
3.25 m	1.75 - 2.50 m	پهنای راهروی اصلی
2.50 m	1.50 - 2.00 m	پهنای راهروی کاری
5.00 m	2.50 - 4.00 m	بلندی دفتر



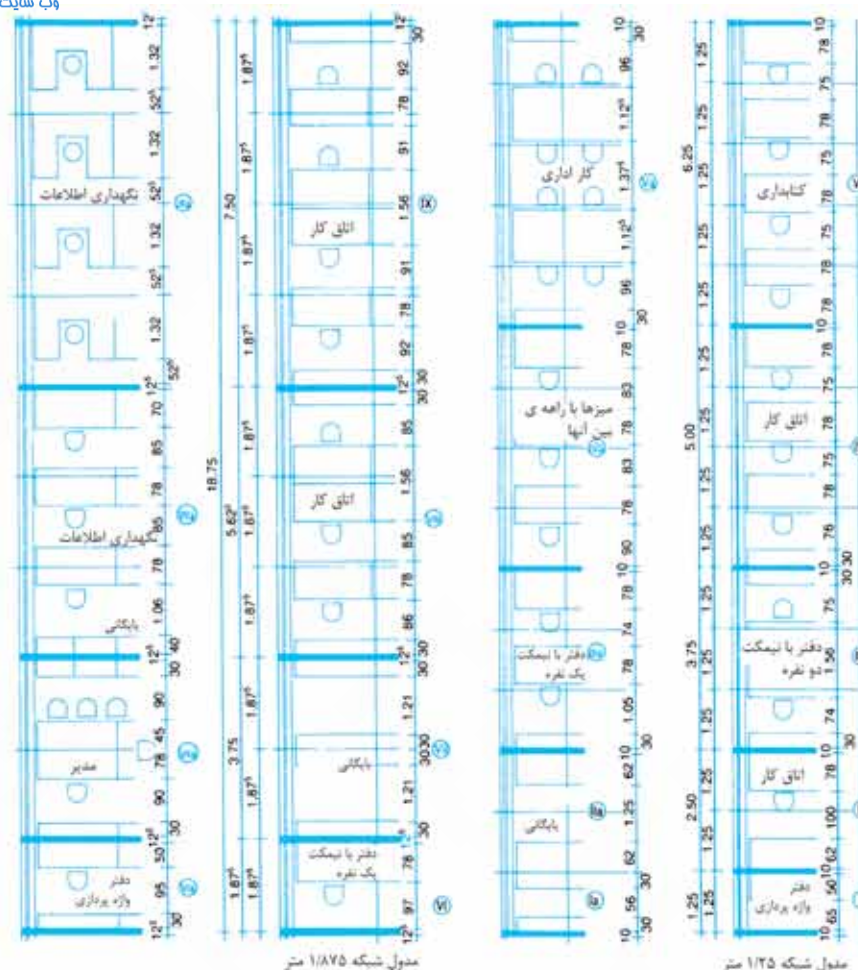
مثالهایی از ایستگاه های کاری ایده آل

تنها نورپردازی کلی	سطح متوسط	ایستگاه کاری	هوا یا تازه هوا	برای نیازهای VDI	برای راهنمای ASHRAE
راهروها، نوکات های اتاق	30	—	10	غیر سیگاری، گرمایش هوا و تهویه کمتر از صفر درجه در خارج باشد	فضای دفتر
های کمکی	60	250	20-27	غیر سیگاری	—
پله ها	120	500	28-34	سیگاری	دفتر سیگاری
بازگشتی	250	—	30-40	—	—
کارهای دفتری	—	—	34-51	—	—
اتاقی است	—	—	51-68	—	—
آشپزخانه	—	—	—	—	—
آزمایشگاه فناوری	—	—	—	—	—

سطح نورپردازی در ساختمان دفتری



طرح مسکنی از اتاقی کوچک در دفتری ترکیبی (شاید، خانگی)



1 محاسبات: فضایی برای وسایل اداری محاسبات: نیازهای طبقه همکف

فضای قابل استفاده بر اساس اصل واحدهای دفتری که در یک ردیف چیده شده باشند در یک راهرو با کمی کم و زیاد، است که در آن اندازه ی دفتر بر اساس وظیفه یا مرتبه ی سازمانی تعیین می شده است.

کاربر فضای مفید دفتری

یک فرد از کارکنان ارشد که بر پرسنل یا خدمات اجتماعی تقریباً ۱۲ متر مربع نظارت دارد یا کاری متمرکز انجام می دهد.

دو کارمند ارشد (شاید یک صندلی برای کارآموز) تقریباً ۱۸ متر مربع

یا یک کارمند با میز کنفرانس برای چهار فرد مدیرانی با یک میز کنفرانس برای شش فرد، یا سه فرد از ۲۴-۳۰ متر مربع

کارکنان ارشد با تجهیزات اضافی با یک ایستگاه کاری یا یک اتاق روبروی اتاق راهبر (معاون درجه بالای سازمان) با فضای انتظار

دفتر مدیر یا اتاق وظیفه ای که تجهیزات زیادی در آن است. بزرگتر از ۳۰ متر مربع

2 تعداد افراد برای اندازه های مختلف دفتری

مدول (بخش) شبکه ای ۱/۲۰ m:

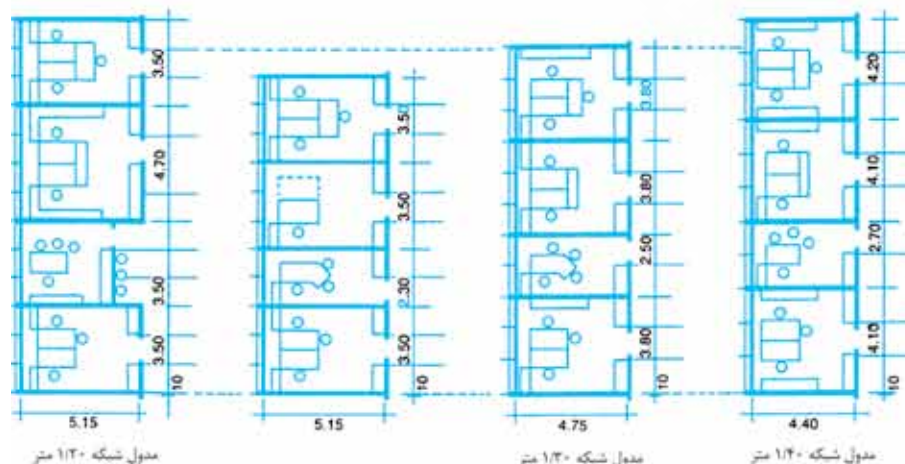
اندازه ی استاندارد اتاق حدود ۱۸ (۳×۱۲۰ m) کمتر از ۰/۱۰ m برای دیوار کاذب) که پهنای اتاق می شود و این پهنای برای وسایل استاندارد دو کارمندی فیلی باریک است (۲×۱۰۰) متر فضای باز به علاوه ۲×۰/۸ متر اندازه میز). اتاق دو بخشی شبکه ای ۲/۳۰ متری، برای اعضای ارشد خیلی کوچک است که بخواهند به ارباب رجوع پاسخ دهند. ایستگاه های کاری بزرگ تر با واحدهای پخش ویدیویی دومین اتاقهای بزرگ ساختمان را لازم دارند (۴/۷۰ m)

مدول شبکه ای ۱/۳۰ m:

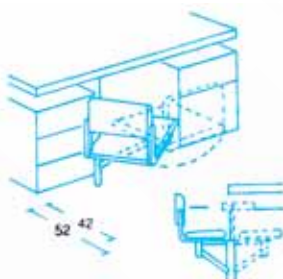
اتاق ۳/۸۰ متری، ۱۸ متر مربع فضای مفید دارد که می توان کابینت های آرشیوی ، دو ایستگاه پخش ویدیویی ۰/۹ متری، یک میز نقشه کشی یا ماشین نقشه کشی و یک میز و میز دیگر با میز کنفرانس برای چهار نفر را در آن قرار دارد. چنین دفترهایی بسیار انعطاف پذیرند و ایستگاه های کاری همه ی اندازه های دفتری را بدون نیاز به تغییر دیوارها تجهیز می کند.

مدول شبکه ای ۱/۴۰ m:

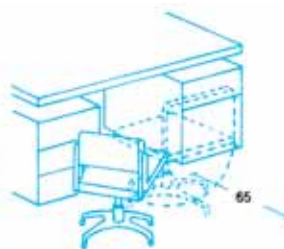
اتاق ۴/۱۰ متری مثلاً ۳×۱/۴۰ کمتر از ۰/۱۰ m برای دیوار کاذب که امکانات زیادی را برای وسایل و استفاده انعطاف پذیر امکان پذیر می کند. فضای اتاق ۴/۴۰ متر، فضای ۱۸ متر مربعی را فراهم می کند (که ۴/۱۰ متر ۴/۴۰× متر) به طور معمول برای کارهای خاص یا نیاز بیشتر، فضا مناسب است. افزایش فضای اتاق به ۴/۷۵ متر فضای مفید را به سه گروه اتاق استاندارد ۱/۹۵ متر مربعی افزایش می دهد (یعنی ۴/۷۵×۴/۱۰ m)



چینش های موجود برای مدول های شبکه ای پنجره ای



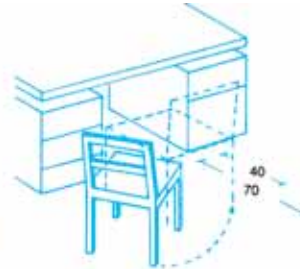
۱ صندلی متصل جمع شو



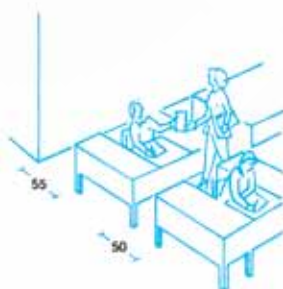
۲ صندلی گردان (چرخدار)



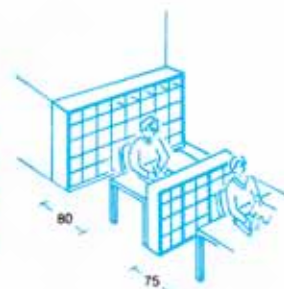
۳ صندلی گردان (از کمر)



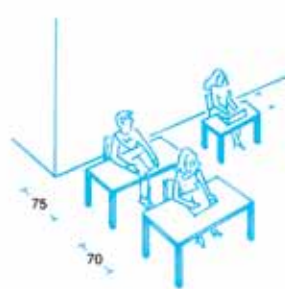
۴ صندلی سنتی



۵ میزهای شکل U



۶ میزهای فردی با قفسه های آرشیو



۷ میزهای فردی



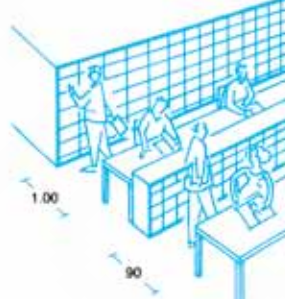
۸ میز بلند کار



۹ بلوک ها با صندلی های ردیفی



۱۰ ردیف میزها به صورت بلوکی با صندلی چرخدار



۱۱ ردیف میزها قفسه های آرشیو در کنار



۱۲ ردیف میزها با راهرو در عقب

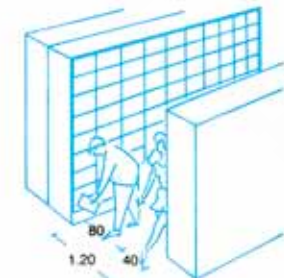
۱ محاسبات: فضای وسایل کار آرشیو زیر آستانه پنجره

وسایل مختلفی برای وسایل اداری در دسترسند. تناسب وسایل برای هر دفتر تحت تاثیر انعطاف پذیری، قابلیت اصلاح، سازگاری با IT، فضای ذخیره، ارگونومی، زیبایی شناسی و مدیریت قابل ما دارد.

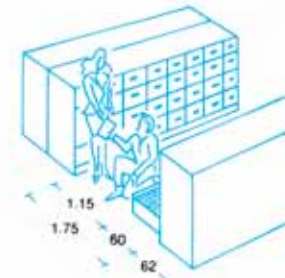
فضای مورد نیاز افراد نشسته و ایستاده برای محاسبه ی کمترین جا بین میزهای فردی یا میزهای کنفرانس (حداقل یک متر) استفاده می شود، بسته به اینکه آیا کنار دیوار قرار می گیرند یا در کنار دیگر میزها یا در جلوی کابین آرشیو.

پنجره هایی که بسیار بالای دیوار قرار دارند نور مناسبی را به درون اتاقها می آورد که باعث استفاده بهینه از فضا و دسترسی به برآمدگی پنجره می شود.

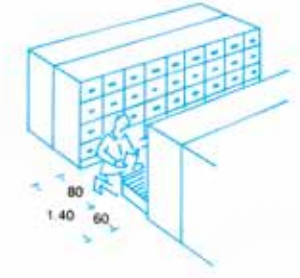
۱۸ ←



۱۳ شبکه لانه کبوتری



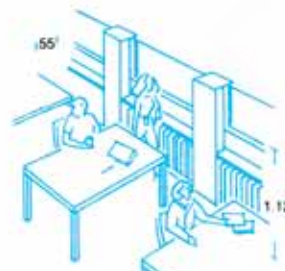
۱۴ کابین های آرشیو با راهرو



۱۵ کابین های آرشیو



۱۶ کابین آرشیو زیر آستانه پنجره



۱۷ راهرو بین میزها و پنجره ها



۱۸ میزهایی که مستقیماً با آستانه پنجره وصلند



ساختمان های اداری

۱ محاسبات: فضایی برای وسایل اداری

سیستم های اداری زیادی در دفاتر امروزی هنوز هم به سبک ۱۹۸۰ و استانداردهای آن طراحی می شوند. به علاوه واحدهای اداری مانند میزهای کار ساده و میزهای کمی سیستم آرشیو هنوز هم به کار می روند. به دلیل استفاده ی زیاد VDU ها و صفحه کلیدها، استانداردهای اروپایی ایستگاه های کاری بلندی سطحی حدود ۷۲ سانتی متر را پیشنهاد می کند. میز جدیدی در حدود $74 \times 70 \times 140$ cm درست شده است که با کمک میز استاندارد که ابعادش $78 \times 78 \times 156$ cm است به کار می روند. نیازها شامل بلندی قابل تغییر ایستگاه کاری، حفاظت در برابر لرزش، سطح جاذب صدا و استراحت پا با بلندی صحیح ارگونومیک که قابل تغییر باشد می شود.

صندلی ها باید قابل تغییر باشند، چرخ داشته باشند، نشیمن گاه و پشتی خود روکش داشته باشند. پشتیبانی مناسب عقب برای قوس کمر صندلی های اداری بسیار لازم است و نیز باید پشتیبانی کامل برای بخش های پایین پشت و پایین فراهم کند. انواع مختلف میز ماشین ایپ و میز معمولی در دسترسند که از ابعادهای صرفه جویی شده در فضا تا سیستم های پیش ساخته را در بر می گیرند.

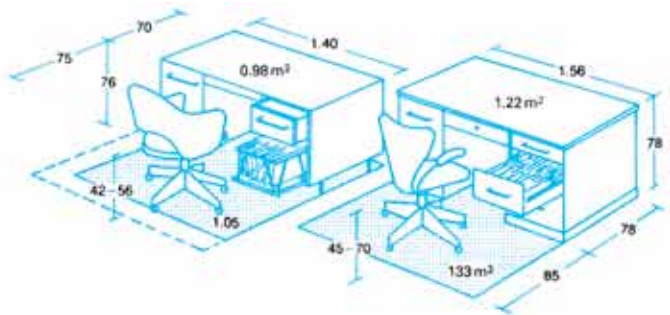
آرشیو فایل ها و کارتها از کابین های باز استفاده می کنند که معمولاً واحدهای فلزی در ابعاد استاندارد هستند.

پیشخوانها برای کارهایی که افراد در پشت دیگر آن می ایستند معمولاً دراز هستند و باید ۶۲ سانتی متر پهن باشند و تقریباً ۹۰ سانتی متر بلند باشند. ۶ اگر پیشخوانی ۳۰ سانتی متر پهن باشد، بلندی اش باید تقریباً ۱۰۰ سانتی متر باشد. $7 \leftarrow$ در فضاهای عمومی ساختمان که نیاز به امنیت زیاد دارد برای فردی که پشت پیشخوان ایستاده باید دسترسی به وسایل پشت پیشخوان سخت باشد $7 \leftarrow$ عدم وجود مانع و ارتباط با ارباب رجوع هایی که پشت پیشخوان ایستاده باید دسترسی به وسایل پشت پیشخوان سخت باشد $7 \leftarrow$ عدم وجود مانع و ارتباط با ارباب رجوع هایی که پشت پیشخوان هستند لازم است $2 \leftarrow$ ص $362 \leftarrow$ تا ۶ پیشخوانهای فردی راحتتر هستند زیرا فضای کف انعطاف پذیر است $8 \leftarrow$

طراحی برخی از پیشخوانها و صفحه کلیدها مثلاً در فضاهای پذیرش و پایانه های VDU و احتمال کی بردها باید این موارد را در برگیرند.

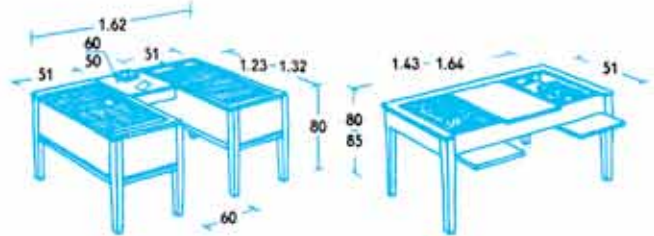


کابینت جهت ذخیره کارت و دیسک های استاندارد



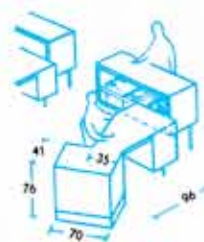
میز اداری، ۰/۵ متر مربعی با فضای کمتر از ۱

میز نوشتن استاندارد همراه با کشو



میز بلند برای فهرست کارت ها، ۱۵۰۰

کارت در هر جعبه



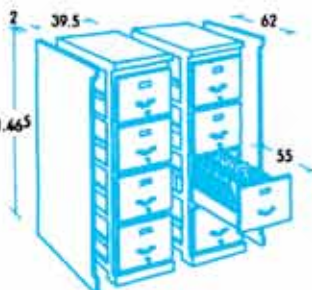
واحدهای پیشخوان فردی می توانند از هم جدا شوند



پیشخوان خدمات با ارباب رجوع پشت آن (مدل سوندی)



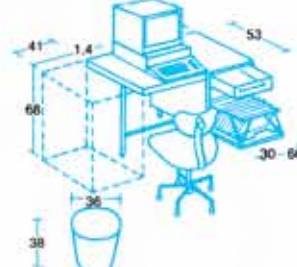
پیشخوان خدمات A: با راهرو در پشت آن B: با میزها به هم چسبیده



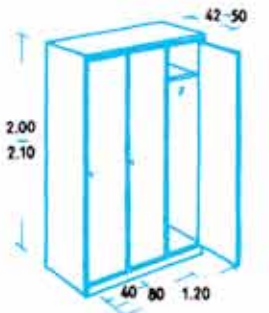
کابینت های آرشیو که می تواند به صورت ردیفی ترکیب شوند



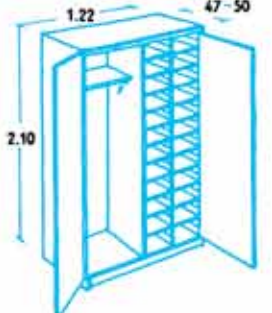
کابینت های آرشیو قفسه ای



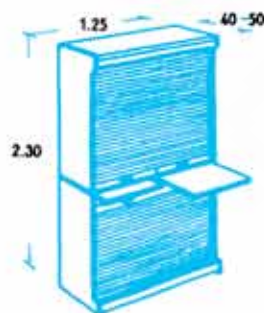
میز کامپیوتری با طبق های دوتایی جمع شدنی (Velox)



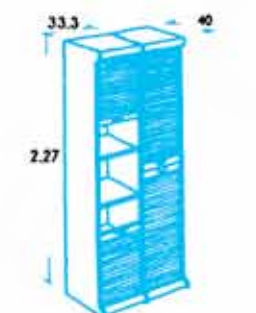
قفسه لباس کارکنان



قفسه با فضایی که می توان لباس به آن آویز کرد.



کابینت که به جلو کشیده می شود.



کابینت فایل های عمودی

محاسبات: فضای بایگانی

با وجود فناوری های جدید دفتری، استفاده از کاغذها به عنوان رسانه ی اصلی ذخیره ای برای اطلاعات افزایش پیدا کرده است. مصرف کاغذ هر چهار سال یکبار تا سال ۱۹۸۰ دو برابر شد. حافظه ی کامپیوتری اکنون راه رایج تری برای ذخیره اطلاعات در سیستم های دفتری ارتباطی شده است، اما نیاز به عنوان اطلاعات بدون کد نامیده می شوند (نامه های چاپ شده، متون، گاهنامه ها و غیره) نشان می دهند که کاربرد کاغذ همچنان ادامه دارد.

لازم است که مستندات ذخیره شده را در یک سیستم مشخص، با مسیرهای رفت و آمد کم و استفاده بهینه از فضا نگهداری کرد. می توان برای آرشیوها فضا در نظر گرفت $\leftarrow 1$ هرچه پهنای کابین افزایش یابد، راهرو بین کابین ها باید پهن تر شود.

فضای وسایل = (تجهیزات آرشیو) $w \times L$

فضای راهرو $= \frac{1}{2} L \times w + 0.5$

فضای راهرو + فضای وسایل = نیاز کل

کابین های دو فایل بیشتر اقتصادی هستند. دیاگرام $\leftarrow 11$ ارتباط بین وسایل و فضای راهرو مورد نیاز برای سیستم آرشیو عمودی با استفاده از قفسه های آرشیو بزرگ (سیستم Velox) یا سیستم آرشیو مسطح را نشان می دهد. فضای مورد نیاز برای سیستم فایلی عمودی $5/2$ مترمربع است و فضای راهرو باید $4/6$ متر مربع $(100:90)$ باشد. برای سیستم های آرشیو مسطح، فضای کف $3/20$ متر مربع و فضای راهرو باید $3/6$ متر مربع $(90:100)$ درصد قابل تغییر) باشد. سیستم های آرشیو مسطح نمی توانند به اندازه آرشیو های عمودی جدار باشند و واحدهای قفسه های بالا سخت تر سازماندهی می شوند: فایل های عمودی سطوح کارکنان را در بخش فایل ها تا 40% کم می کنند. فایل های آویزان شده 87% فضای دیوار را بهتر از فایل های جعبه ای استفاده می کنند $\leftarrow 15$

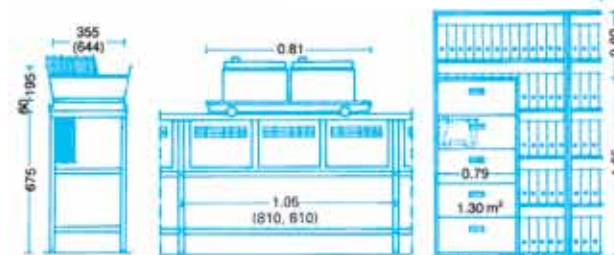
یک راه مناسب برای جابجایی فایل ها با کمک آسانسور است. فضاهای کاری باید قفسه هایی برای مرتب کردن، یک میز کوچک و یک صندلی چرخدار داشته باشند.

اتاق آرشیو باید در مرکز قرار گیرد و مدول شبکه ای پنجره ای بین $2/25$ متر تا $2/50$ متر باشد. از آنجا که بلندی تنها $2/10$ متر مورد نیاز است، سه طبقه فایل ها را می توان در فضایی که تنها دو طبقه را در دفاتر معمولی جای می دهد، جای دهند. اتاق های انبار خشک مهم هستند و بنابراین زیر شیروانی ها و زیر زمین ها برای آن نامناسبند.

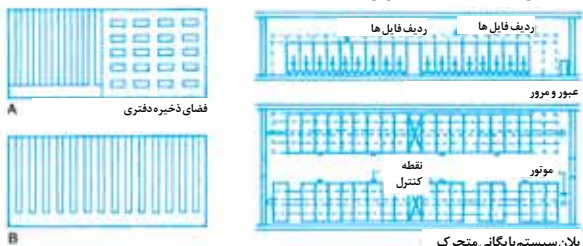
قفسه های باریک $\leftarrow 16$ و 17 با فایل های آویزان و سطح نوشتن می توانند ارتباط وظیفه ای بین ایستگاه های کاری به وجود آورند. می توان از سبدهای چرخدار برای سطح نوشتن برای جعبه های فهرست کارت ها استفاده شود. سیستم های آرشیو قابل جابجایی فضایی را 100% تا 120% با کاهش راهروهای بین راه (وسط) به وجود می آورند $\leftarrow B$ 18 . استانداردهای ثابتی برای سیستم های آرشیو وجود ندارند. آنها معمولاً برای نیازهای فردی مثل ثبت، آرشیو، کتابخانه و فضاهای انبار استفاده می شدند. افزایش بار هر مترمربع فضای کف باید در نظر گرفته شود. قفسه بندی فایل ها ممکن است به سختی یا با ابزارهای مکانیکی جابجا شوند. در برخی طراحی ها، سیستم آرشیو را به طور کلی می توان با یک دستگیره قفل کرد.

آرشیو مسطح در قفسه های باز کاغذها	کتابخانه: ذخیره در قفسه ی کشویی فولدرها	آرشیو عمودی ترکیبی و فایل های معلق در فولدرها
۱. کابین متصل یا کنار دیوار ۲. فضای کف (مترمربع) شامل عملیات ولی راهروهای کناری را در نظر نمی گیرد	۱۱ متر ۸.۲۵ متر مربع	۲/۲۵ متر ۵/۹۲ متر مربع
۱۰۰۰ فایل تقریباً ۲ مترمربع ضخامت (بدون نگهدارنده) تقریباً هر کدام ۲۵ صفحه	۲/۴ متر ۳/۶ متر مربع	

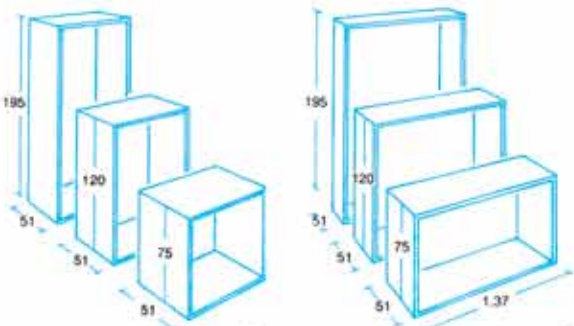
فضای مورد نیاز سیستم های فایلی مختلف



فضای مورد نیاز دیوار
برای فایل های جعبه ای و
معلق (تعداد مستندهای برابر)



۱۸ = آرشیو قابل جابجایی B = مقایسه ی فضا برای فایل های معمولی



سیستم قفسه ها، سری A



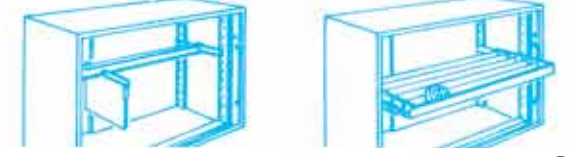
قفسه ها: عمق قابل استفاده ۴۲ سانتی
متر: عرض ۱/۳۷ متر



قفسه ی نوارهای مغناطیسی یا فیلم (۴۹)
فضای مجزا



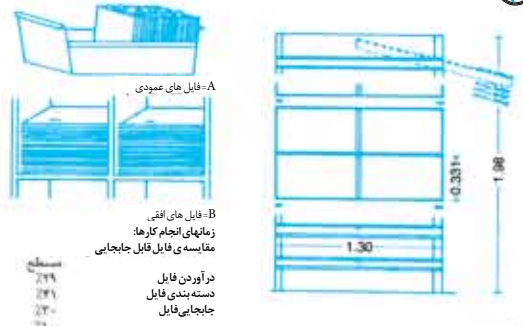
قفسه ی بیرون کشیدنی برای فایل های
معلق



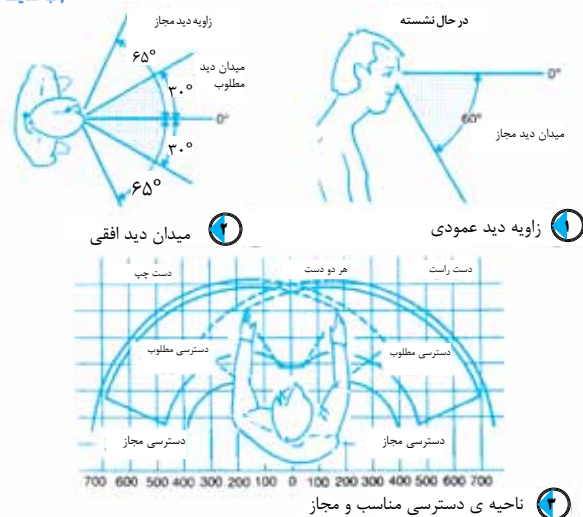
قفسه ی بیرون کشیدنی برای دیسک ها
ریل برای فایل های معلق از وسط



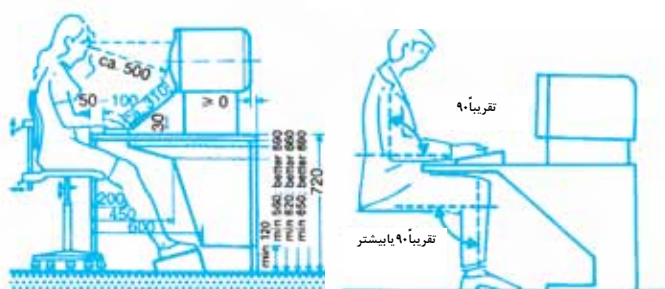
وسایل برای سیستم های فایلی مختلف



قفسه ی آرشیو بزرگ و لوکس (مقطع)
عرضی و برنامه

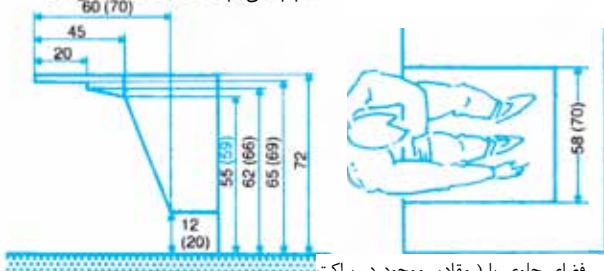


ناحیه ی دسترسی مناسب و مجاز



ایستگاه کاری VDU ارگونومیک با میز با بلندی ثابت

وضعیت ارگونومیک صحیح



فضای جلوی پا (مقادیر موجود در برکت مقادیر نهایی (هدف) هستند)
اعداد داخل پرانتز اعداد مطلوب هستند.

ایستگاه کاری نوع یک میز با بلندی قابل تنظیم صندلی با بلندی قابل تنظیم	زنان
T kb۶۳۰ - kb۷۸۰ - kb۶۳۰ - kb۷۳۰ S ۵۰۰ - ۵۵۰ - ۴۶۰ - ۵۰۰	
ایستگاه کاری نوع دو میز با بلندی قابل تنظیم صندلی با بلندی قابل تنظیم زیر پای قابل تنظیم	زنان
T kb۷۵۰ - kb۷۸۰ - kb۷۰۰ - kb۷۳۰ S ۵۰۰ - ۵۵۰ - ۴۶۰ - ۵۰۰ P ۰ - ۱۵۰ - ۱۰۰	
ایستگاه کاری نوع سه میز ثابت صندلی با بلندی قابل تنظیم	زنان
T kb۸۸۰ - kb۸۸۰ - kb۶۴۰ - kb۸۰۰ S ۵۰۰ - ۲۴۰ - ۴۲۰ - ۴۶۰	
T = بلندی میز S = بلندی صندلی P = بلندی جاپایی kb = بلندی صفحه کلید روی میز	



ابعاد مبلمان کارگاه های کامپیوتری

۱ محاسبات: ایستگاه های کاری کامپیوتر دار

ایستگاه های کاری که کامپیوتر دارند باید حداقل (VDU) یا واحد نمایش تصویر و یک صفحه کلیدی حرف اعدادی داشته باشند. هیچ استاندارد برای چنین شبکه ای وجود ندارد زیرا نیازها وابسته به فرآیندهای فردی کاری بسیار تغییر می کنند (مثلاً از یک پایانه شبکه ای ساده برای جستجو تا سیستم های خودکار برای ورود داده و نگهداری آن که علاوه بر VDU و صفحه کلید ممکن است دیسک درایو، چاپگر، پوششگر و دیگر وسایل جانبی را داشته باشد). این ایستگاه های کاری باید با توجه به نیازهای امنیت ملی و پذیرفته شده ی عمومی استانداردهای فنی برای انجام درست کار بر اساس درک ارگونومی طراحی شوند.

۱ طراحی محیط کار

وسایلی که زیاد استفاده می شوند باید در معرض دید و دسترس باشند ← ۳ - ۱

بهترین حالت کار زمانی است که فرد عمود ایستاده باشد و دستش به حالت ۹۰° بالا آمده باشد ۴ میز و صندلی باید قابل تنظیم باشند تا افراد با قد های متفاوت بتوانند آنرا تنظیم کنند. دو سیستم ارگونومیک هستند که به یک اندازه پذیرفته شده اند:

A: ایستگاه کاری نوع یک
بلندی میز قابل تنظیم ۶۰ - ۷۸ cm
بلندی صندلی قابل تنظیم ۴۲ - ۵۴ cm

B: ایستگاه های کاری نوع ۲ و ۳

بلندی میز ثابت ۷۲ cm
بلندی صندلی قابل تنظیم ۴۲ - ۵۰ cm
استراحت پای قابل تنظیم ۰ - ۱۵ cm

فضای کافی هم باید برای پا وجود داشته باشد ← ۶

در فضاهای کاری، همه ی تجهیزات نزدیک کاربر (روی میز و غیره) باید فاکتور انعکاس ۲۰ - ۲۵٪ داشته باشند. نورپردازی هم باید بین ۳۰۰ LX - ۵۰۰ و نور لامپها باید محدود باشد (با درست کردن سقف گنبدی آینه ای بالای ایستگاه VDU). نورهای نور را موازی با صندلی بچینید. سطوح فلزی در اتاق باید فاکتورهای انعکاس داشته باشند. (سقف تقریباً ۷۰٪، دیوارها تقریباً ۵۰٪، دیوارهای کاذب قابل جابجایی تقریباً ۲۰ - ۵۰٪). خط دید کاربر به مانیتور باید موازی پنجره ها یا هر نور تیوبی دیگر باشد. مانیتور باید بین این دو باشد (اگر امکان پذیر است) لازم است که نورگیرهایی ساخته شود تا نور روز را در نورپردازی نمایش ویدیویی ایستگاه های کاری کنترل کند.

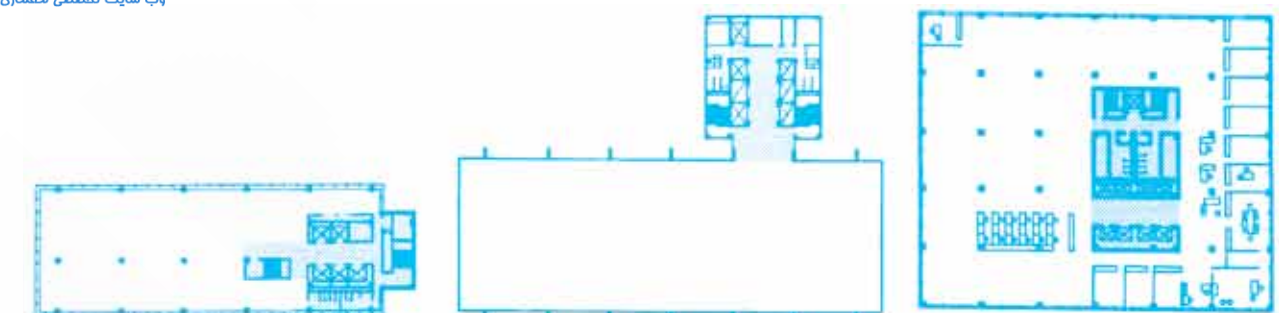
استانداردهای محلی برای کنترل محیطی و حفاظت از سروصدا را دنبال کنید. کاربری فزاینده ی تجهیزات گرمایشی برقی در دفاتر منجر به نیاز به سرمایش اضافی دارد تا دمای مناسبی تولید شود.

تاثیر فناوری اطلاعات

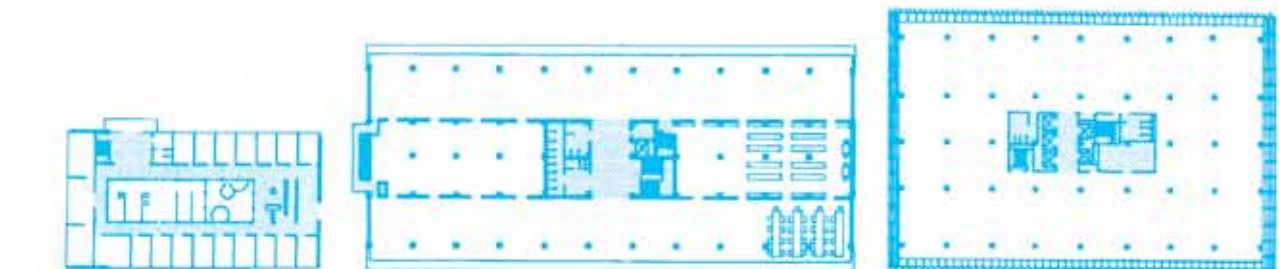
همیشه کارکنان نیاز به همکاری در محل کارشان دارند زیرا مواد و تجهیزات در آنجا هستند و لازم است که نظارت هم صورت پذیرد. به هر حال، پیشرفت های فناوری اطلاعات به این معنی است که «مواد» لازم برای کارهای دفتری (اطلاعات) می تواند از لحاظ الکترونیکی منتقل شود. ابزارهای کار دفتری معمولاً یک تلفن و یک ایستگاه کاری هستند، هر دو را می توان در خانه هم نصب کرد. خلاقیت های فناوری اطلاعات به تدریج در حال اثرگذاری بزرگی بر تعریف محیط کار است و علاوه بر آن بسیاری از کارکنان را از قیدهای جغرافیایی رها کرده است. ایستگاه کاری بدون آدرس در حال تبدیل به یک واقعیت فنی است با اتصالات صدا و داده ای در هر جای دنیا. به هر حال، ایستگاه کاری بدون آدرس کاربردهایی هم برای افراد و هم برای سازمانها دارد، مثلاً نیاز به ارتباط اجتماعی زیاد و فنون مدیریتی جدید که بتوانند با نیروهای دیگر کاری ارتباط برقرار کنند.



ساختمان های اداری



- ① دفاتر اجاره ی، ۹۳٪ فضای قابل اجاره دادن، رفت و آمد عموم عمودی است. با طراحی غیر متقارن می توان اتاق های کوچک و دفاتر باز ساخت.
- ② نقشه ی معمول دفاتر نقشه باز، دستشویی ها جدا شده اند. ستونهای خارجی باعث می شوند بتوان وسایل را هر جایی قرار داد. ۱۷/۵۰ متر فضای آزاد.
- ③ طراحی بدون راهرو، هسته ی خدمات در یک سو دفتر مدیر از دفتر باز قابل دسترسی است.



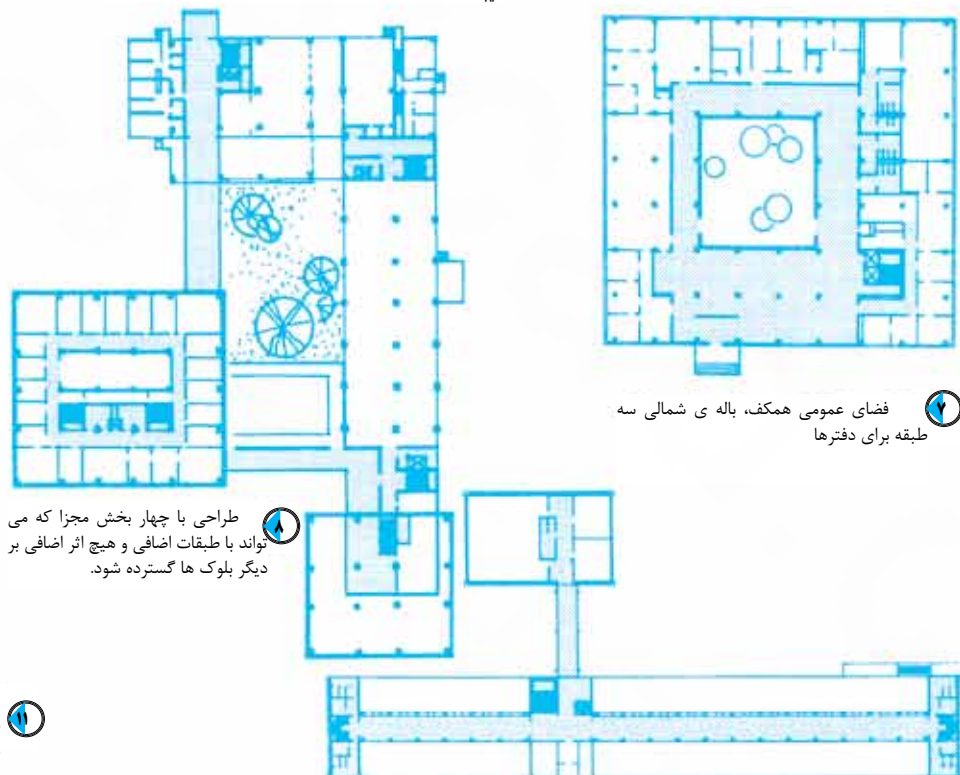
- ④ اسکلت فلزی به عنوان ساختار حامل (وزن) عمل می کند. نیازی به پانل های دیوار نیست. باله های عمودی و غربی و شرقی، سایه ی افقی خورشید، از جنوب میباشند.
- ⑤ دفاتر باز با نزدیکترین دسترسی به اتاق های مستحکم ضد آتش سوزی. هسته خدمات در مرکز محل رفت آمد مستقر میباشند.
- ⑥ ساختمان یک طبقه با دفاتر در کنار. اتاق کنفرانس و منشی به حیاط یا باغچه باز می شود.

قرار دادن پیوستگی های قابل گسترش به نوع ساختار، فونداسیون، شرایط زمین و غیره بستگی دارد. آنها معمولاً ۳۰ تا ۶۰ متر از هم دورند. معمولاً لازم است که پیوستگی برای جابجایی سالم وسایل به کار رود. مثلاً جابجایی ساختاری یا گسترش دمایی یا ادغام.

← ساده ترین طراحی از بتون پیش ساخته استفاده می کند تا ستون های جفتی که پوشیده شده اند تا از هوا محفوظ بمانند را بنا کنند.

← طبقه های زیرین و پیوست های گسترش بین دو طبقه ی زیرین بیشترین دسترسی را دارند.

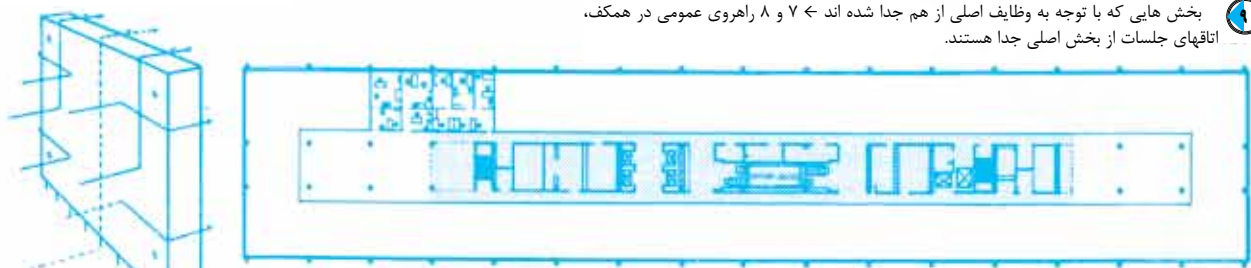
← طراحی پیچیده مثلاً با ساختمان های مربوط به هم و محورها، معمولاً استرس زیادی تولید می کنند.



- ⑦ فضای عمومی همکف، باله ی شمالی سه طبقه برای دفاترها

- ⑧ طراحی با چهار بخش مجزا که می تواند با طبقات اضافی و هیچ اثر اضافی بر دیگر بلوک ها گسترده شود.

- ⑨ نیروی باد در ساختمانهای نیم طبقه باعث می شود در فضای با فشار کم یا زیاد، قطرات باران از پیوست پنجره ها وارد شود یا در دیوارها ترک ایجاد شود.



- ⑩ بخش هایی که با توجه به وظایف اصلی از هم جدا شده اند < ۷ و ۸ راهروی عمومی در همکف، اتاقهای جلسات از بخش اصلی جدا هستند.

- ⑪ دفاتر تقسیم شده ی خیلی بزرگ، منشی یا پذیرش یا کارکنان ارشد ایستگاه های کاری باز یا تو در تو با دسترسی به راهرو دارند. تهویه و نورپردازی مصنوعی است.

ساختمان های اداری مثال ها؛ ساختمان های بلند

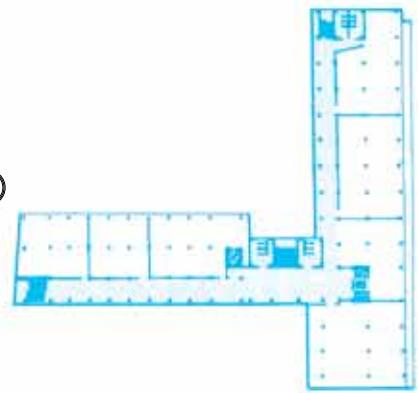
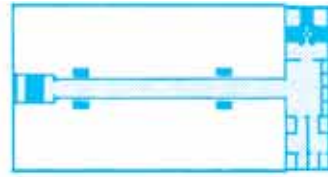
اولین ساختمان های بلند، بلوک های اداری هستند. طبقات پایین تر معمولاً شامل مغازه ها و فروشگاههایی می شود که دارای بخش های فروش هستند. بخش های اداری در طبقات بالاتر قرار داشته و اغلب دارای مقیاس و گزینش های ابزاری متفاوتی هستند. اجزای گردش عمودی، آسانسورها، پلکان و سرویس های بهداشتی فقط دارای نورگیر و تهویه مصنوعی هستند. امکانات جدید توسط ساختمان هایی به وجود می آید که دارای پلکان و آسانسورهایی است که درست در یک سمت قرار دارد.

ساختمان های بلند برای کار مداوم انسانی در نظر گرفته شده و دارای طبقه ای هستند در بالاترین طبقه که حداقل در یک بخش ساختمان قرار داشته و بیش از ۲۲ متر از سطح زمین فاصله دارد. لبه های پنجره ها می بایست حداقل ۰/۹ متر از سطح زمین فاصله داشته و در برابر آتش مقاوم باشند. بخش هایی از پنجره را که نمی توان با امنیت کامل از داخل ساختمان تمیز کرد می بایست توسط متخصصان این کار و با تجهیزات خارجی انجام داد. ساختمان های بلند می بایست به دو بخش آتش نشانی تقسیم شوند که ۳۰ متر ارتفاع داشته و اطراف آنها دیوارهای مقاوم در برابر آتش کشیده شده باشد. مسیرهای اضطراری فرار تک تک اتاق ها در طبقات می بایست حداقل به دو پلکان مجزا راه داشته باشد. مسیرهای اضطراری جایگزین در مسافت های کوتاه و محدود می بایست از ناحیه آتش تا ناحیه محافظت شده قابل دسترس باشد. پلکان می بایست در هر طبقه پنجره های خارجی داشته باشد. در ساختمان های بلند، بعضی از راه پله ها باید به نحوی ساخته شده باشند که ضد آتش سوزی بوده همراه با خروجی دود، هواکش و در های ضد آتش که به طور خودکار بسته می شوند، وسعت و اندازه راه پله ها و پاگردها به عملکرد ساختمان بستگی دارد ولی می بایست حداقل ۱/۲۵ متر و در مورد پله های فرار حداقل ۰/۸ متر پهنا داشته باشند.

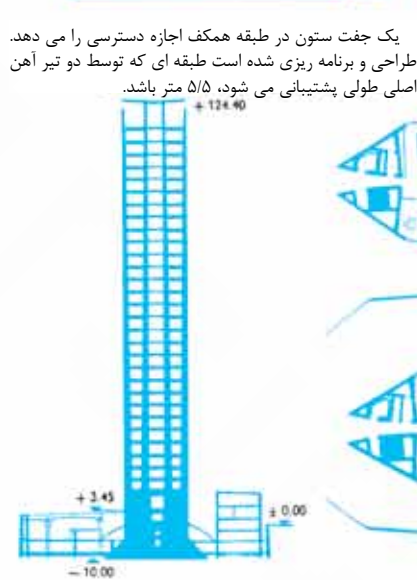
اسکلت بندی فولادی یا بتون آرمه، ساختاری استاندارد برای ساختمان های بلند است. نیاز به داشتن فضاهای قابل تغییر همراه با فواصل مکانی گسترده، کار بنائی را کهنه و قدیمی می کند. به هر حال اندازه این فواصل به موارد به کار رفته و طراحی بستگی دارد. یک کف بتون آرمه ای می تواند فضایی ۲/۵ تا ۵/۵ متری داشته باشد و یک کف باریک، ۵ تا ۷/۵ متر که حداکثر فاصله ۱۲/۵ متر بین تیر آهن های اصلی برای هر دو وجود دارد. فضای موثر بتون آرمه تحت فشار ۲۵ متر است اما فقط ۰/۷۵ متر عمق ساختاری دارد. دیوار خارجی می بایست دیواری حائل در مقابل ستون های خارجی باشد. سیستم های تیر آهن اصلی و ثانویه فولادی، کار مونتاژ را هم در ساختار فولادی و هم در واحدهای مونتاژ ساده تر می کند اما فواصل مکانی ممکن را کوتاه می سازد. طراحی متشکل از ساختار فولادی و کف بتون آرمه ای نیز اغلب مورد استفاده قرار می گیرد.



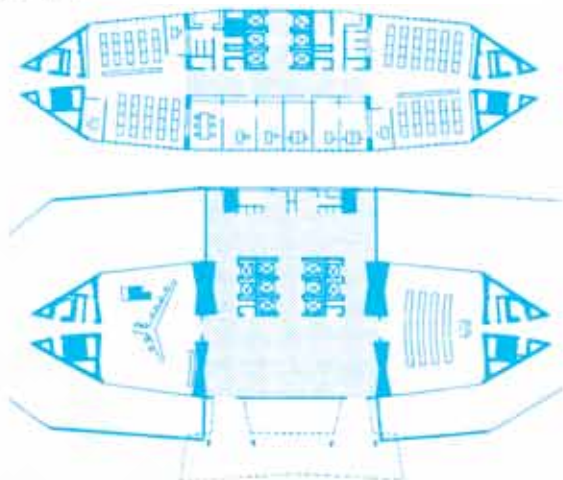
ساختمان معمولی دوبله، طرح اقتصادی؛ معایب: شبکه ساختاری، پیمون های اداری را تعیین می کند.



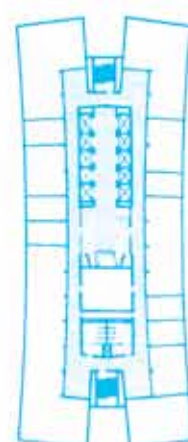
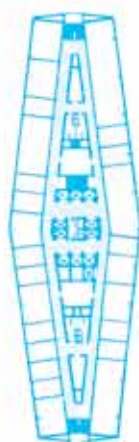
ساختمان تکی که به علت اتاق های به ارتفاع ۱۰ متر، اقتصادی بوده؛ گردش عمودی مرکزی، دو بخش ساختمان را به هم متصل می کند.



بخش ۴



برج های ساختاری تحمل کننده بار



تنظیم آسانسور، ساختار را در هسته گردش، بسیار عریض می کند.

نواحی گردشی داخلی و اتاق ها فقط نورگیر

و تهویه هوای مصنوعی دارند.

ردیف های منحنی از اتاق ها، نورگیر و تهویه هوای بهتری را ارائه می دهند.



ساختمان دوبله در هسته گردش عمودی مجزا، متصل می شوند.

۱ آسمان خراش ها

نیویورک در سال ۱۹۸۲ قانونی را برای سرو سامان دادن به وضعیت ساختن آسمان خراش ها وضع کرد. اقدامات و پیش بینی های آن نشان دهنده تلاشی است برای دست و پنجه نرم کردن با ترافیک سنگین، ۳ میلیون مسافر روزانه و جوانب برنامه ریزی شهری از قبیل نگهداری فضاهای خیابان، توسعه پیاده روی عمومی و ورودی های مترو، تردد عابرین، قابلیت استفاده از نور روز و آب و هوا.

۲ مهندسی ساختار برای آسمان خراش ها

سیستم های ساختاری و عوامل دست یابی عمودی در زمان طراحی آسمان خراش ها از اهمیت زیادی برخوردار است. نسبت بخش های قابل استفاده طبقه به هرینه های ساخت با افزایش ارتفاع ساختمان، کاهش پیدا می کند. بخش های ساختاری و فضاهای گردشی، قسمت اعظم ساختمان را در بر می گیرند. تقسیم آسمان خراش ها به بخش های دارای لابی که مجهز به آسانسورهای بسیار سریع هستند و مسافران می توانند آن را به آسانسورهای داخلی تغییر دهند، فضای مورد نیاز برای چاله های آسانسور را به حداقل رسانده و زمان مسافرت را کاهش می دهد.

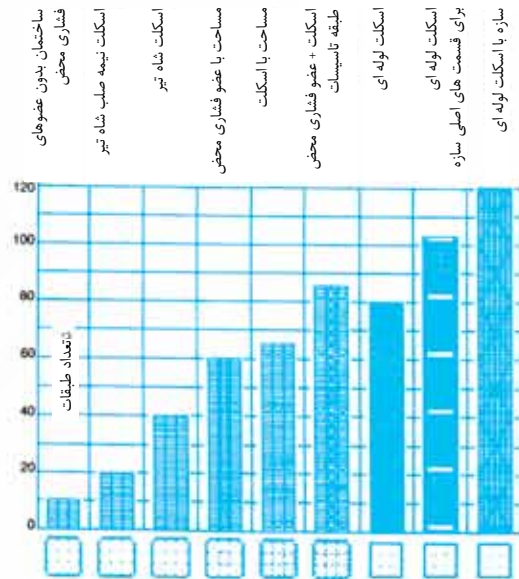
کارایی و بازدهی اقتصادی به "عامل نوسان" بستگی دارد یعنی نسبت حداکثر تغییر شکل افقی مجاز در بالاترین بخش به مجموع ارتفاع ساختمان (حداکثر ۱۶۰۰). در محاسبات مربوط به ساختمان های خیلی بلند، نیروهای افقی (باد) از اهمیت بیشتری نسبت به بارهای عمودی برخوردارند. ۹۰٪ تغییر شکل ها از جابه جایی اسکلت ساختمان ناشی می شود در حالیکه ۱۰٪ بقیه از خمیدگی کلی ساختمان ناشی می شود. ساخت اسکلت بندی ساختمانی که دارای بادگیر ویژه ای بوده و بیشتر از ده طبقه نیز می باشد غیر ممکن و نشدنی است. سیستم های ساختاری قدیمی در طبقات ۲۰ به بالا به ابعاد غیر اقتصادی منتهی می شود. ساختارهای اسکلت ساختمان که از بتون آرمه می باشد به ۱۰ طبقه بدون دیوارهای حائل و ۲۰ تا ۳۰ طبقه با دیوارهای حائل محدود می شود. ساختمان های بلندتر به لوله بتنی یا ساختاری که دارای لوله دوبله باشد، احتیاج دارند.

عوامل تعیین کننده آن است که آیا ساختمان از لحاظ موارد زیر اقتصادی هست یا خیر. این موارد عبارتند از استفاده از مواد، طراحی مناسب و شیوه های مهندسی ساختاری موثر. مرکز "جان هنکوک" در شیکاگو، نتیجه رویکرد ساختاری اقتصادی توسط اسکیدمور، اونیگز و مریل است. اجزای ساختاری قابل ملاحظه بخشی از مفهوم طراحی هستند. استفاده از اصل لوله به طور قابل ملاحظه ای میزان استفاده از فولاد را کاهش می دهد. کارایی عملکرد آن به علت کارکردهای چند جانبه اش است: طبقات ۱ تا ۵ دارای مغازه و فروشگاه هستند، طبقات ۶ تا ۱۲ پارکینگ طبقاتی هستند، طبقات ۱۳ تا ۴۱ اداری هستند که کاربرد آن ها قابل تغییر و انعطاف است، طبقات ۴۲ تا ۴۵ دارای امکانات تکنیکی و فنی هستند، طبقات ۹۴ تا ۹۶ برای بازدید کنندگان و رستوران ها است و طبقات ۹۷ و ۹۸ تجهیزات پخش تلویزیون خانگی هستند.

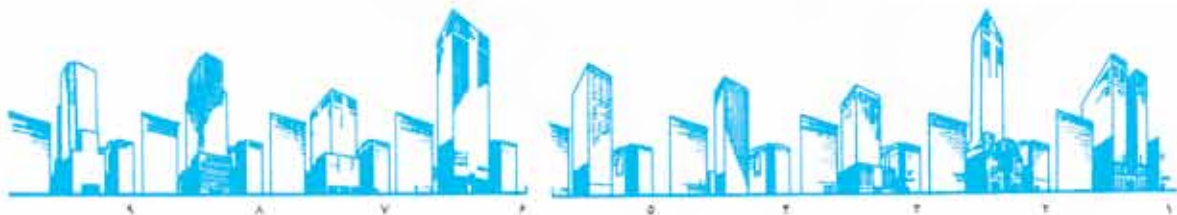
اداره برنامه ریزی شهری نیویورک بروشوری را منتشر کرده است که شامل مثال هایی است از اینکه چطور مقتضیات قانونی در تلاشند تا علی رغم افزایش حجم ساخت و ساز، فضای تهویه و نورگیر کافی را تضمین کنند.



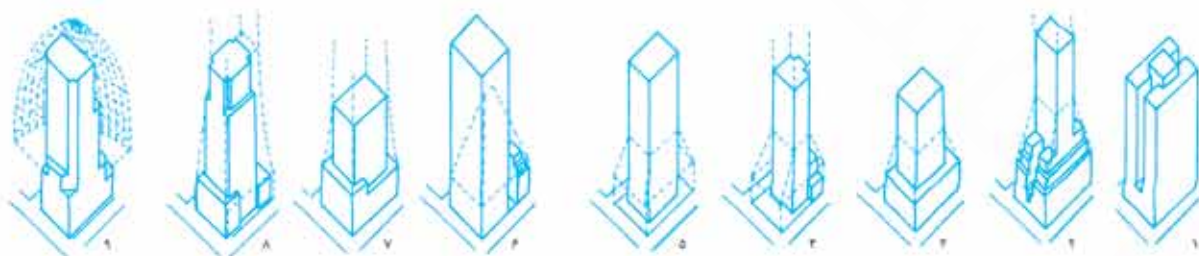
بعضی از بلندترین ساختمان های دنیا



دامنه کارآمدی اقتصادی سیستم های ساختاری



- وجود آمد نسبت قواره زمین تا ۲۱/۶ افزایش یافت.
- دستورالعمل ۱۹۱۶ احتیاج به نسبتی خاص بین پهنای خیابان و ارتفاع ساختمان دارد. این امر منجر به نمونه باز آسمان خراش "کیک غروسی" می شود.
- نسبت قواره زمین به عنوان وسیله نظارتی در سال ۱۹۶۱ معرفی شد. محدودیت اولیه ۱۵ بود.
- در همان زمان به فضاهای خیابان بیشتری نیاز است. ساختمان "سیگرام" در این جا نشان داده شده است.
- مراکز خرید این امتیاز را دارند که این نسبت نقشه و قواره زمین را تا ۱۸ افزایش دهند.
- استفاده از مراکز خرید به معنای از بین بردن خیابان ها در بعضی موارد است بنابراین سیستم اداره راههای عمومی به ساختمان ها به



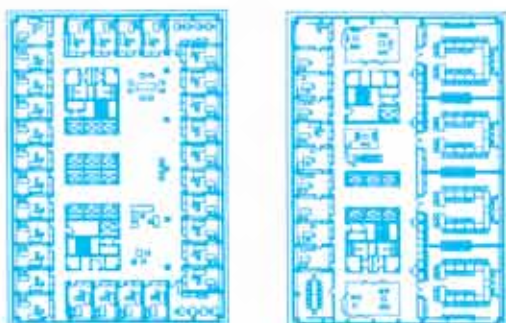
۱ تا ۹ قوانین منطقه ای حاکی از ظرفیت های ساختمانی مجاز است.

ساختمان های اداری: نمونه ها

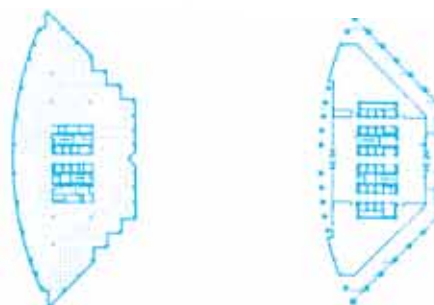
۱ و ۲ سطوح منحنی شکلی که میزان فشار باد را تا ۲۵٪ کاهش می دهد و همچنین ۱۰٪ در فولاد ساختاری صرفه جویی می کند.
۳ و ۴ برج اداری که هندسه نقشه خود را از شکل مثلثی پلانی به دست می آورد که روی آن ساخته شده است. ۵ و ۶ بخشی از زمین که به ازای افزایش طبقات به بخش عمومی منتقل شده است.
۷ و ۸ نمایی تو رفته در قوسی مدور که تشکیل دهنده مرکز خرید جدید است. این ساختمان گنبدی شکل یک حیاط درونی محصور است.



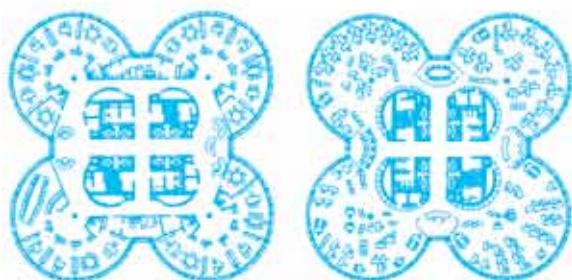
طبقه همکف، بانک مرکز خرید مربوطه، هوستون (۷۱ طبقه) نمونه ای از یک طبقه



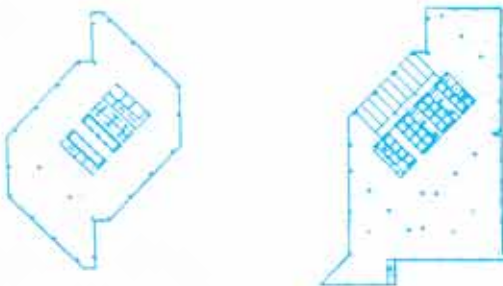
طبقه ۲ تا ۱۷ ساختمان "آبجور نتهاس" در شهر بن طبقه ۱۹ تا ۲۸ شامل اتاق های که شامل اداراتی برای اعضای پارلمان آلمان است، ۱۹۶۹. ملاقات می شود.



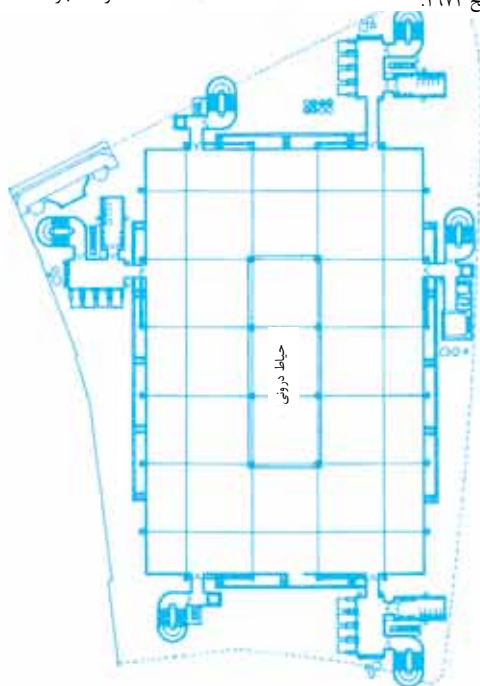
طبقه همکف، شماره ۳۳۳ خیابان واکر درایو، نمونه ای از یک طبقه شیکاگو (۳۷ طبقه)



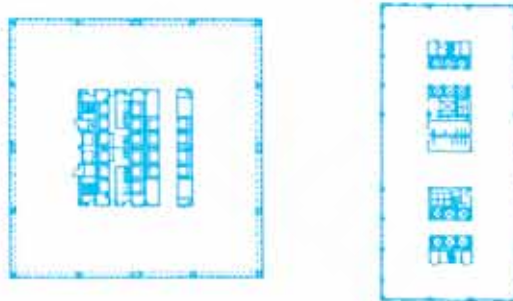
نمونه ای از یک طبقه که برای اداره بدون دیوار استفاده شده است. مرکز اداری BMW، نقشه ای از یک طبقه که نشان دهنده ادارات مجزا است. مونیخ ۱۹۷۲



یک نمونه طبقه، قسمت پاستون، شماره ۱۰۱ نمونه ای از یک طبقه قسمت برج خیابان پارک، نیویورک (۴۸ طبقه)

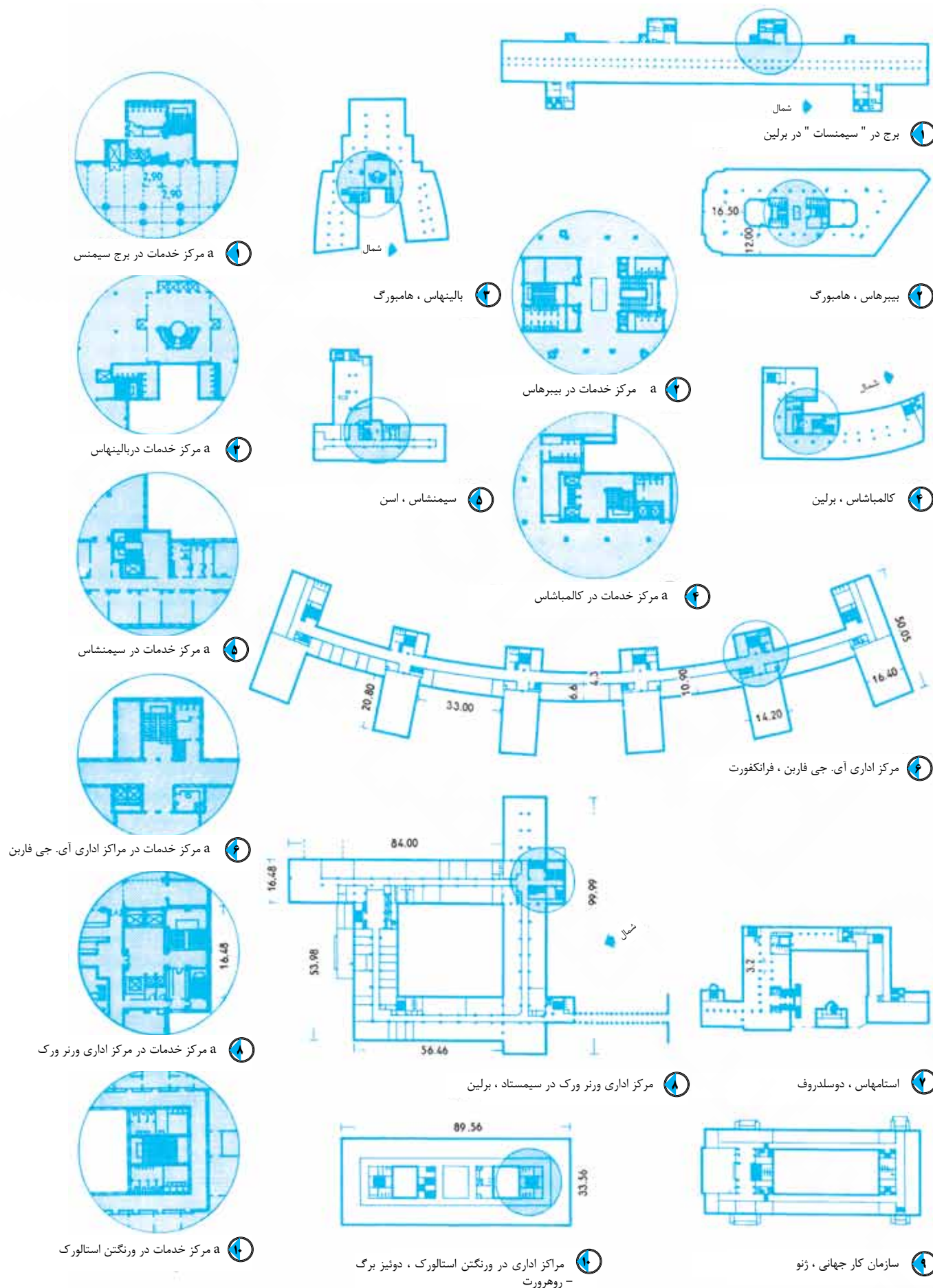


طبقه همکف، ۱۹۸۵، مرکز ایالت ایلنویز، شیکاگو طبقه اداری (۱۷ طبقه)



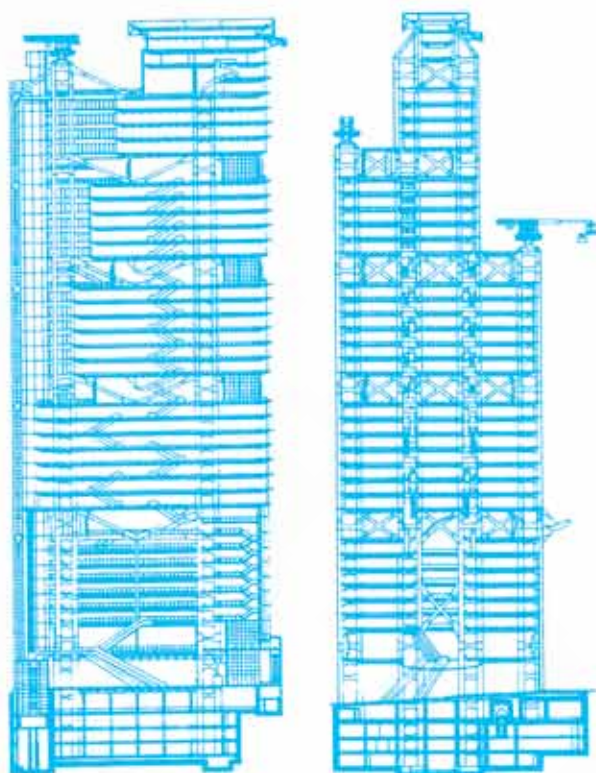
مرکز اداری AT و T، نیویورک. نمونه ای از یک نمونه ای از یک طبقه، مرکز انجمن شهری، نیویورک. طبقه ۱۹۸۴

لیاردز" لندن، طبقات ۴ تا ۷، طبقات کامل ۱۹۸۶





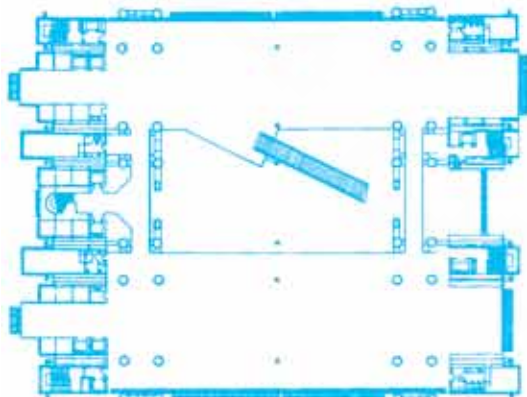
ساختمان های اداری



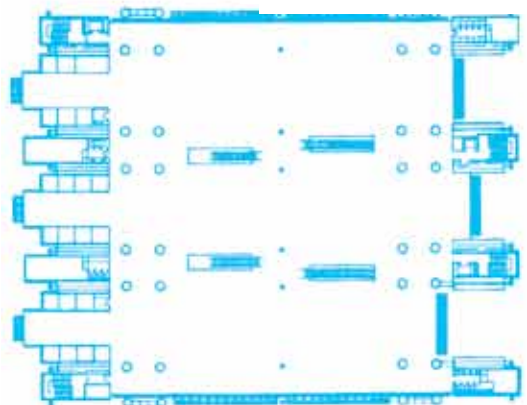
بخشی از ساختمان اداری بلند و مرکز آموزش که شامل امکاناتی برای کار آموزان است. این مرکز شامل بخش منشی ها، کلاس های درس، بخش کامپیوتر، ادارات فروش، بخش های خدماتی و بخش زیر زمینی با جایگاههای پارک خارجی برای اتومبیل ها است. اداره و سرپرستی برج دارای فضای اداری، امکانات فنی و دسترسی به آرشيو و کنترل محیطی (دستگاه خنک کننده و خنک کننده مجدد) است. ← ۲

دوشه اولیوتی، فرانکفورت ۱۹۷۲

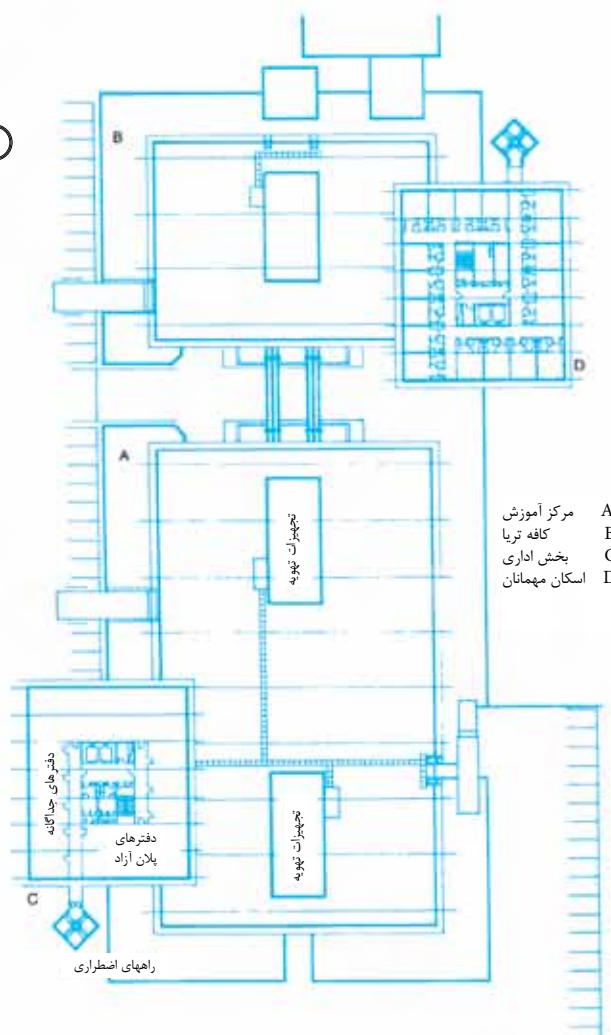
بازتاب گر ها از طریق سطوح پایین، نور روز را به سالن اصلی می تابانند. به سالن اصلی می تابانند. ← ۳
طبقه ۴ به طور زیگزاگی در فضاهای اداره قرار دارند.



طبقه بالایی، سالن بانکداری بالایی.



نمونه ای از یک طبقه ۳ تاقذیبسی. بانک هنگ کنگ و شانگهای ۱۹۸۶



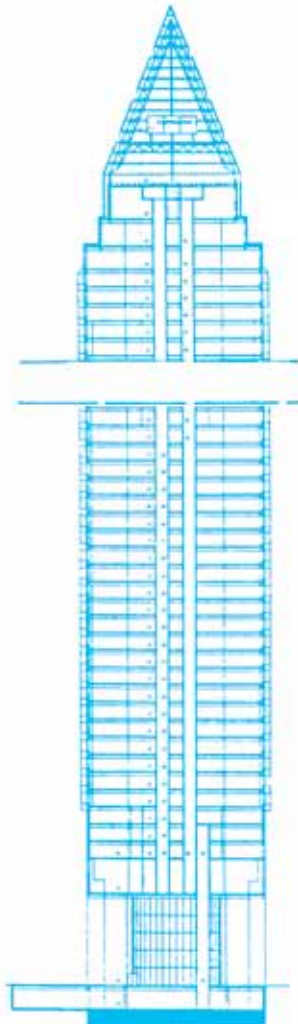
A مرکز آموزش
B کافه تریا
C بخش اداری
D اسکان مهمانان

نمونه ای از طبقات در برج ها. فضا برای هم برای ادارات بدون دیوار و هم برای ادارات مجزا، مناسب است.

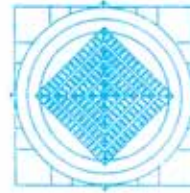
❶ پروژه ساختمان اداری بلند در فرانکفورت، ۱۹۹۰، نتیجه رقابت است. ادارات قرار بود اجاره داده شوند. بیشترین بخش طبقه همکف، بدون دیوار نگه داشته شده است و طبقات پانسیون، قوانین منطقه ای نیویورک را یادآور شدند. یک تاثیر چشمگیر در فضای شهری، معیارهای مهم در ارزیابی ورودی های رقابت است. ساختمان دارای ۵۱ طبقه است که شامل ۴۵ طبقه اداری و ۲۰۰ متر ارتفاع است. بخش قابل استفاده خالص ۶۶۰۸۱ متر مربع است. < (۱) تا (۱۰)



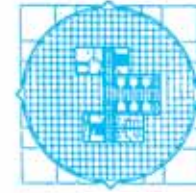
❶ دورنما



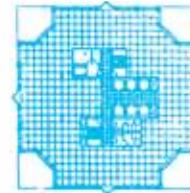
❶ بخش ۱ تا ۸



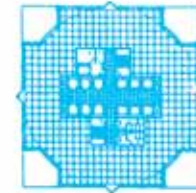
❶ نقشه سقف



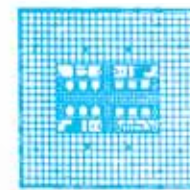
❶ ادارات در طبقات ۴۱ تا ۴۷ (مرکز ۲۳۱ متر مربع)



❶ ادارات در طبقات ۲۶ تا ۴۰ (مرکز ۲۳۱ متر مربع)



❶ ادارات در طبقات ۵ تا ۲۵ (مرکز ۳۰۹ متر مربع)



❶ ادارات در طبقات سوم و چهارم (مرکز ۳۰۷ متر مربع)



❶ لابی، طبقه دوم



❶ دستگاه فنی، طبقه اول



❶ لابی در طبقه همکف



❶ نقشه طبقه اداری، طبقه هفدهم (قطر ۱۱۶/۴ متر)



❶ نقشه طبقه در طبقه سی و سه (قطر ۱۰۶/۸ متر)



❶ برج هزاره، توکیو

❶ برج سیز

❶ ساختمان ایمپایر استیت

❶ برج هانوکوک

❶ ساختمان استاندارد اوپل

❶ ساختمان گریسلر

❶ بانک چین

❶ ساختمان HSBC

❶ برج توکیو

❶ برج ایفل

❶ ارتفاعات سنجشی ساختمان های معروف

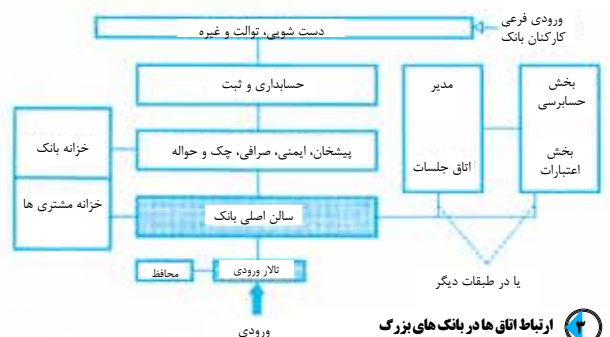
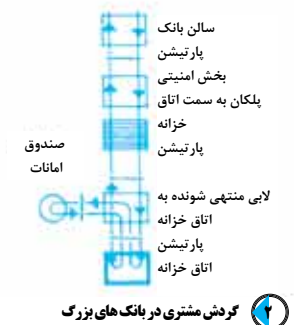
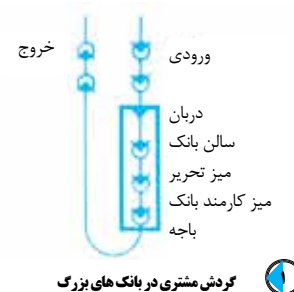
بانک ها و اجتماع های ساختمان

مقتضیات عمومی

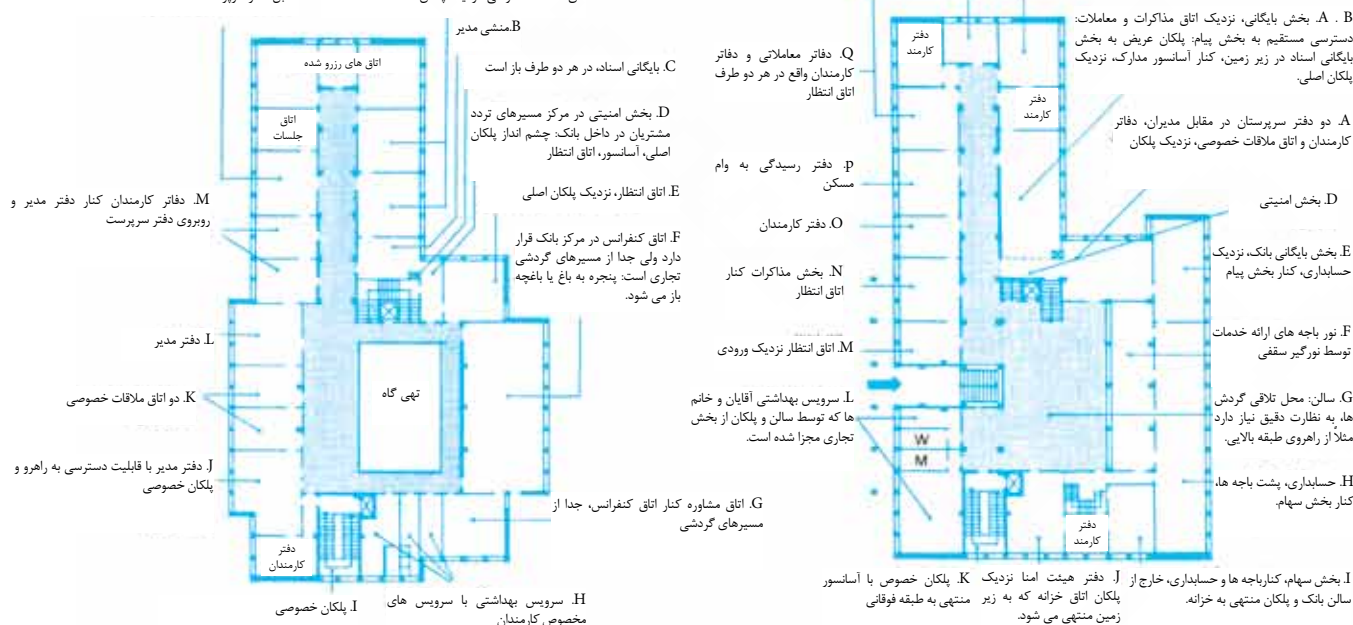
مقتضیات ساخت یک بانک متفاوت بوده و به ماهیت تجاری بانک بستگی دارد (برای مثال بانکی در یک خیابان اصلی با مشتریان فراوان یا موسسه ای که به سرمایه گذاری های عظیم و کارهای شرکتی می پردازد). در حالت کلی نقش یک بانک در خیابان اصلی آن است که امکان برداشت یا واریز پول چه به صورت نقد چه به صورت های دیگر را فراهم کند. روند امور می بایست تا حد امکان سریع، امن و ساده باشد. مشتریان از خیابان وارد بانک شده و سپس قدم به لابی گذاشته و در صورت مناسب بودن، وارد سالن بانک می شوند. این قسمت از بانک معمولاً دارای نیمکت و صندلی برای مشتریان در نوبت و میزهای یادداشت برای آنها بوده و جایگاههای مختلفی برای انجام معاملات دارد.

میزهای صورت حساب ها و کارمندان حسابداری معمولاً پشت بانه های خدمات است جایی که معاملات تایید شده و به عملیات مربوطه رسیدگی می شود. ← (۱) امروزه صندوق دارها ترمینال مخصوص به خود را دارند که جزئیات حساب مشتریان را نشان می دهد. بخش های دیگر بانک از قبیل بخش مدیریت یا مراکز اعتباری و ممیزی که به مشتریان خدمات ارائه می دهند معمولاً در اتاق هایی قرار دارند که رو به سالن بانک قرار داشته و اغلب دارای اتاق انتظار مجزا بوده و یا در طبقه فوقانی هستند اگر بانک دارای صندوق امانات باشد، دسترسی به سالن بانک می بایست از طریق پارکینگ باشد که معمولاً بخش امنیتی و بخش نگهبانی را پشت سر گذاشته و غالباً می بایست دارای پلکانی به پایین که بخش حفاظتی است داشته باشد؛ این بخش در مقابل لابی ای قرار دارد که به اتاق خزانه صندوق ها منتهی می شود. در بانک های کوچکتر این اتاق خزانه ممکن است به دو بخش تقسیم شود: یکی مخصوص استفاده بانک و دیگری برای استفاده مشتریان. بانک های بزرگتر معمولاً اتاق خزانه مجزایی برای مشتریان در کنار اتاق خزانه خود دارند. ← ۹۶ صفحه ۳۶۱. بخش های نگهبانی در مقابل ورودی بانک به اتاق خزانه قرار داشته و دارای پلکان مجزایی به سالن بانک یا آسانسور امنیتی است. ← دسترسی به دیگر بخش های زیر زمین می بایست از طریق پلکان مجزای دیگری صورت بگیرد. زیر زمین می تواند فضای برای سرویس بهداشتی، انبار، دستگاه تهویه و گرمایش، وسایل ارتباطی و غیره باشد.

اجتماع های ساختمان از پایان قرن هجدهم در انگلستان به وجود آمدند. آنها اجتماع هایی از سرمایه گذاران هستند که سرمایه گذاری ها را پیشرفته، به حساب ها سود پرداخت کرده و به افراد پول قرض می دهند تا املاکی ساخته یا خریداری کنند. سرمایه گذاران یا سهام داران هستند و یا سپرده گذاران. آنها بودجه و سرمایه ها را از وام خرید مسکن تامین می کنند. مبنای عملیاتی به ثبت رسیده و دائمی اجتماع ساختمان همانند بانک است بنابراین هر دو دارای مقتضیات مشابه در چار چوب طراحی ساختمان هستند.



اتاق انتظار، دفتر معاملات رهنی در هر دو قسمت: در انتهای راهروی مرکزی که برای افراد قابل مشاهده باشد.



ارتباط منطقه‌ای اتاق‌ها در اجتماع ساختمان بزرگ

امروزه در بانک‌ها و اجتماع‌های ساختمان تمایل بیشتری به طرح‌های باز و بدون دیوار وجود دارد. این طرح اتاق‌های بیشتری برای مشتریان در نظر گرفته تا آنها بیشتر احساس راحتی بکنند. از آن جایی که پرده‌های محافظتی عظیم در حال حاضر تقریباً غیر ضروری هستند، می‌توان از مناطق اضافی بزرگ برای استفاده مشتریان بهره‌برداری کرد. در طی سال‌های اخیر، طراحی بانک برای سازگار شدن با ایده آل‌های زیر، توسعه و رشد یافته است:

- ❖ محیطی مشابه فروشگاه برای خرده‌فروشی
- ❖ نمایی باز یا کاملاً شیشه‌ای برای خلق تصاویر جذاب
- ❖ خدماتی که همزمان با فروش محصولات و توسط کارمندان ارائه می‌شوند برای ایجاد ارتباط با مشتریان در محیطی دوستانه و جذاب است.
- ❖ فضای بیشتری به مشتری اختصاص داده شده است همراه با استفاده بهتر از نور و رنگ، فروش‌های طراحی شده و بازاریابی مهم، اتاق‌های انتظار راحت و اتاق‌های مصاحبه خصوصی

❶ اصول طرح باز و بدون دیوار

ایده طرح باز و بدون دیوار بدین منظور ارائه شده است تا کارمندان و مشتریان را هر چه بیشتر به یکدیگر نزدیک کنند. هدف این است که محیطی برای خدمات بهتر فراهم شود تا بوسیله آن تجارت بانک را تقویت کرده و افزایش دهند. پاک مارتین، معمار که با بانک بارکلیز کار می‌کند اصول هدایتی زیر که مربوط به بانکی در یک خیابان اصلی است را ارائه کرده است.

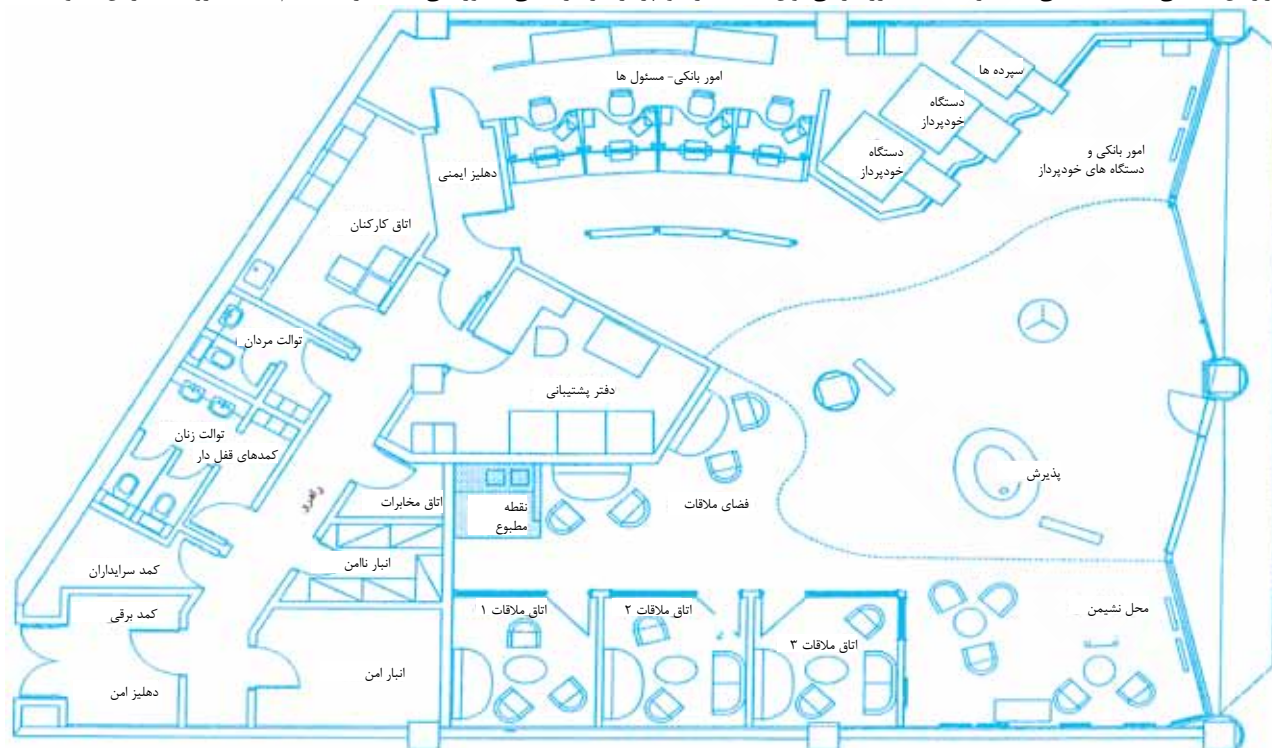
- ❖ فضای اختصاصی به مشتری را به حداکثر برسانید: باجه‌های ارائه خدمات را تا حد امکان به دیوارهای اطراف نزدیک کنید؛ فضای کارکنان پشتیبان و تجهیزات را کاهش دهید.
- ❖ فضای مورد نیاز برای پروسه کار و همچنین فضای امنیتی را به حداقل برسانید (وظایف بخش پشتیبان به طور فزاینده‌ای از شعبات تغییر کرده و متمرکز شده است).
- ❖ امکانات بالقوه فروش محصولات مالی را به حداکثر برسانید: با تغییر مکان مجدد باجه‌ها و عملکرد عدم فروش، از فضای دیوار و کف برای نمایش برشور محصولات و تبلیغ مواد استفاده می‌شود.
- ❖ این امر امکان ارسال فعالیت‌های بازاریابی هماهنگ را که به سادگی توسط مشتریان قابل رویت است را ممکن می‌سازد.
- ❖ فضای تماس شخصی برای رسیدگی به محصولات مالی ایجاد کنید: میزهای مستقل و اختصاصی برای کارمندان آموزش دیده که گاهی اوقات برای هدفی خاص طراحی شده را در نظر بگیرید که به منظور ایجاد رابطه مستقیم و چهره به چهره با مشتریان است.
- ❖ به محیطی باز، جذاب و مشتری‌پسند دستیابی پیدا کنید که باعث شده مشتریان به سادگی وارد بانک شده، خدمات خود را به سادگی پیدا کنند و به راحتی هر چه تمام‌تر در فضای بانک حرکت کنند.

❶ عابر بانک

امروزه عابر بانک‌ها یا دستگاه‌های خودپرداز به یکی از ویژگی‌های بانک‌های مدرن خیابان‌های اصلی و اجتماع‌های ساختمان تبدیل شده‌اند. این خودپردازها ممکن است در داخل بانک و یا رو به خیابان تعبیه شده باشند در صورت تعبیه آنها رو به خیابان، این امکان به مشتریان داده می‌شود تا به طور شبانه‌روزی به جزئیات حساب خود دسترسی داشته باشند.

خودپردازها معمولاً در داخل نمای بانک تعبیه می‌شوند و می‌بایست:

- ❖ نزدیک به سطح زمین بوده تا به راحتی برای عموم مردم قابل دسترسی باشد.
 - ❖ از پشت برای کارمندان بانک قابل دسترسی باشد.
 - ❖ نباید جلوی چارچوب و لبه پنجره را بگیرد.
 - ❖ با مقیاس و نظم پنجره بندی‌های بالا مطابقت داشته باشد.
- گاهی اوقات دستگاه‌های خودپرداز در بخشی از ساختمان قرار می‌گیرند که به حل مشکل دسترسی معلولین و همچنین مسدود شدن پیاده‌رو توسط صف طولانی مردم در زمان تعطیلی بانک کمک می‌کند. در بانک‌های بزرگتر می‌توان تعدادی از خودپردازها را در محلی مجاور لابی تعبیه کرد که تمام مدت به روی مشتریان گشوده باشد.



❶ نقشه یک طبقه از یک مکان مالی: این طرح کلی شامل تمام ویژگی‌های احتمالی ای می‌شود که برای خلق یک راه حل برای موقعیت خیابان اصلی مورد نیاز است.



ساختمان های اداری

تعداد قفسه‌ها	ابعاد داخلی			ابعاد خارجی		
	عمق	عرض	ارتفاع	عمق	عرض	ارتفاع
1	33	35	35	45	50	50
1	33	35	45	45	50	60
2	33	45	65	45	60	80
2	33	45	85	45	60	100
2	33	45	105	45	60	120

جعبه های پول کوچک: سایز معمولی

تعداد قفسه‌ها	ابعاد داخلی			ابعاد خارجی		
	عمق	عرض	ارتفاع	عمق	عرض	ارتفاع
2	39	55	97	60	70	120
3	34	50	125	55	70	155
4	39	80	172	60	95	195

جعبه های اسناد ضد حریق: اندازه معمولی

۱ گاو صندوق ها و اتاق های خزانه

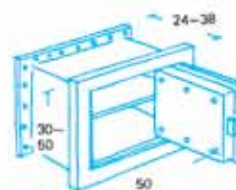
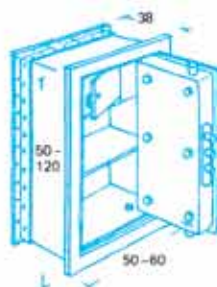
در حالت کلی، دیوار گاو صندوق ها جعبه های فلزی بوده که در داخل دیوار تعبیه شده و زیر کاغذ دیواری یا نقاشی مخفی شده است. از این گاو صندوق ها برای حفاظت از چیزهای گران بهای خانوادگی یا تجاری استفاده می شود. ۱+۲

به منظور نگهداری هرچه امن تر کار دفتری محرمانه و ارزشمند، شرکت ها از جعبه اسناد و فولادی استفاده کرده اند. ۳+۴. بیشتر آنها دارای گاو صندوق بوده و ضد حریق نیز می باشند. گاو صندوق های زمینی برای نگهداری مطمئن تنخواه گردان و اسناد و مدارک است ۴+۵. اشیاء گران بهایی که به ندرت مورد استفاده قرار می گیرند بهتر است در صندوق حساب اجاره ای در اتاق خزانه بانک نگهداری شوند ۶+۷.

اتاق های خزانه بانک می بایست طوری طراحی شده باشد که مجرمان حتی با زور نیز قادر به باز کردن آن نباشند. ساختار در و دیواره باید به نحوی باشد که برای مدت زمانی کافی مانع نفوذ سارقان احتمالی شود. ساختار دیواره اتاق های خزانه می بایست نه به فضاهای هم جوار متصل بوده (یعنی دیوار مشاع وجود نداشته باشد) و نه در قسمت هایی از بانک باشد که به ندرت مورد استفاده قرار می گیرد و همچنین نباید کف آن زمین باشد. تجربه نشان داده است که در غیر این صورت، سارقان برای کار در محیطی بدون نظارت فرصت کافی داشته و دیوار را به لایه ای نازک که به راحتی شکسته می شود، تبدیل می کنند. در واقع اگر اتاق خزانه از همه طرف از جمله بالا و پایین توسط بخش هایی از بانک که مدام مورد استفاده هستند محصور نباشد، می بایست دارای ساختار مستقلی بوده که با فضای آزاد تحت کنترل کامل محصور شده است.

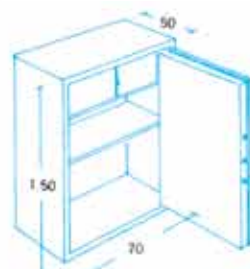
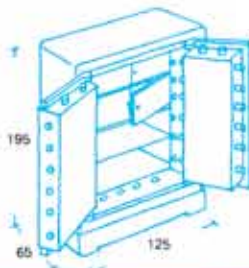
آزمایشات نشان داده است که بتن مخلوط ۱ به ۳ همراه با افزودنی های معدنی ویژه، ایمنی بهتری نسبت به سنگ کاری ارائه می دهد. یک سنگ کار ماهر مجهز به اسکند تیز ۱۲ ساعت وقت لازم دارد تا به دیوار ضخیم ۴۰ سانتی متری از آن نفوذ کند این در حالی است که تنها ۹ ساعت وقت لازم است تا به دیوار آجری حرارت دیده شده با نسبت سیمان ۱ به ۳ نفوذ کرد. تقویت آهنی به ندرت مانع حرکت سارق می شود (میله های آبدیده با چکش خرد شده و میله های معمولی تکه تکه می شوند) بنابراین هزینه مازاد، موجه و قابل قبول نیست.

مقرون به صرفه ترین روش محصور کردن اتاق خزانه، استفاده از ۵۰ سانتی متر بتن ۱ به ۴ است که برای نفوذ به آن ۲۰ ساعت وقت لازم است. با فرض ۸ ساعت کاری در روز، سارق تنها ۱۶ ساعت در اختیار دارد. به هر حال در بدترین حالت با یک یکشنبه و دو روز تعطیل، سارقین ۸۸ ساعت مهلت دارند و از آن جایی که مته های برقی و بادی مدرن بسیار قدرتمند هستند، اتاق های خزانه همیشه آسیب پذیر هستند. بنابراین این اتاق های خزانه می بایست خارج از ساعت اداری مرتباً بازرسی شوند و این کار را می توان با استفاده از تجهیزات شنودی برقی انجام داد که ایستگاه مراقبت بانک یا نزدیک ترین اداره پلیس را از کمترین صدای به وجود آمده در خارج از ساعات اداری مطلع می سازند.



ارتفاع	50-120	40	40	30	30
عرض	50-60	50	50	50	50
عمق	38	38	24	38	24
ارتفاع	37-107	27	27	17	17
عرض	37-47	37	37	37	37
عمق	30	30	16	30	16

اندازه های دیوار گاو صندوق ها

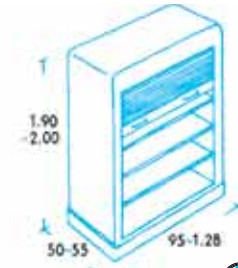


اندازه	داخلی	خارجی	D	W	H
پیک در	36	37	50	60	80
	36	37	70	60	100
	36	57	85	60	125
	36	57	120	60	150
	41	57	145	65	175
دو در	41	102	165	65	125
					195

اندازه	داخلی	خارجی	D	W	H
یک در	41	57	137	50	70
دو در	41	82	182	50	95
					195

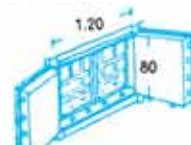
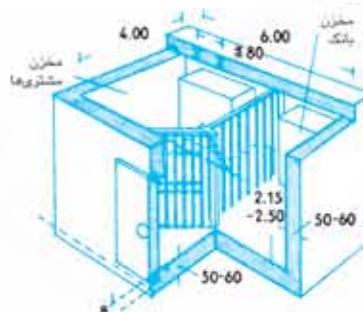
گاو صندوق زمینی برای نگهداری اسناد حسابداری و پول نقد

جعبه اسناد با گاو صندوق داخلی



جعبه دارای لوله از جلو برای اشیاء گران بها

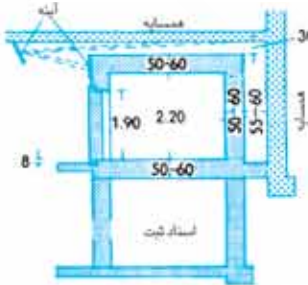
صندوق امانات بانک



پنجره فولادی برای اتاق خزانه

اتاق خزانه برای شعبات کوچکتر بانک

کانال تهویه در دیوار اتاق خزانه



اتاق خزانه محصور توسط دیوارهای هم جوار

درهای اتاق خزانه

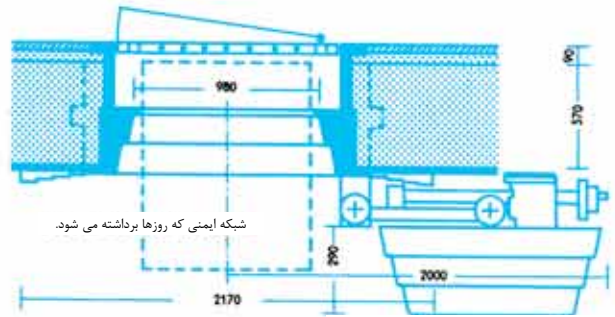
درهای اتاق خزانه برای مقابله با هر گونه حمله از ورقه فولادی مقاوم شده همراه با تقویت ضد حریق و مقاوم در برابر آب شدن ساخته شده است و معمولاً ۲۷ تا ۳۰ سانتی متر ضخامت دارد. درهای زرهی به زرمی روی محور لولاهای فولادی حرکت می کنند و لبه ها برای اینکه دقیقاً با حاشیه در مقاوم شده، متناسب باشند طراحی شده اند. آنها به چای قفل دارای تجهیزات قفل شونده کنترل از راه دور هستند و معمولاً توسط سیستم های هشدار الکترونیکی محافظت می شوند که با کوچکترین لرزش در، فعال می شوند.

موقعیت صندوق دار

باجه صندوق دار دارای سیستم هشدار الکترونیکی ای است که در برابر حمله احتمالی توسط پا یا زانو فعال می شود. پول ها در صندوق های فولادی استاندارد و امن که معمولاً زیر باجه قرار دارند، نگهداری می شود.

بانک های ماشین رو

به منظور صرفه جویی در زمان، مشتریان با اتومبیل های خود تا عابر بانک خارجی بانک می روند که این عابر بانک می تواند اتوماتیک یا غیر اتوماتیک باشد. این امر مشکل پارک اتومبیل و جای پارک را حل می کند. این عابر بانک ها ممکن است در قسمت هایی از ساختمان تعبیه شده باشند یا ممکن است به طور مجزا ساخته شده باشند. هر کدام از عابر بانک ها می توانند تا ۲۵۰ مشتری در روز راه بیندازند؛ مدت زمان انجام درخواست ها ۶۰ ثانیه است. به هر حال بانک برای انجام درخواست های طولانی تر نیز مورد نیاز است.



اتاق خزانه دارای درب داخلی روزانه



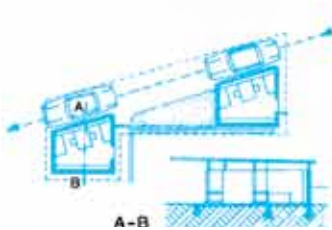
طرف مشتری ها



طرف مشتری ها



چیدمان باجه دندان اره ای با میزهایی در اطراف



کیوسک عابر بانک ماشین رو



عابر بانک ماشین رو ، بدون پارکینگ

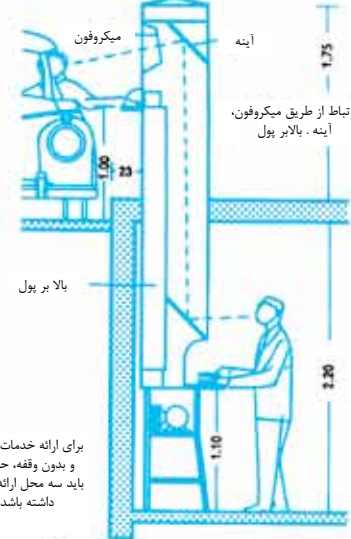


باجه های سوئیچی

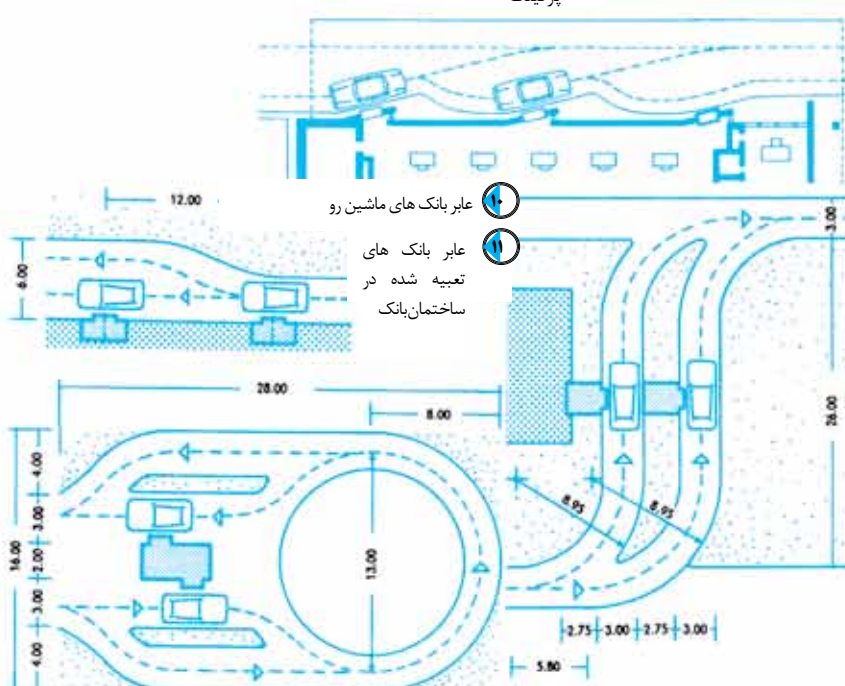


باجه های آلمانی

جایگاه صندوق دار معمولاً با شیشه های مقاوم شده ضد گلوله (تا ۲۵ میلی متر ضخامت) محافظت می شود تا مانع از پریدن سارقین از بالای باجه شود؛ چنین محافظتی برای خانه های پایین تر از سطح زمین نیز وجود دارد. ← ۸



برای ارائه خدمات راحت و بدون وقفه، حداقل باید سه محل ارائه وجود داشته باشد.



عابر بانک های ماشین رو

عابر بانک های تعبیه شده در ساختمان بانک

عابر بانک در زیر پیاده رو با محور خدمات مشتری (بانک لوله ای) عابر بانک هایی مثل ۸ و ۹ برای ترافیک عبوری عابر بانک های دو قلو؛ برای سهولت تردد

بازارچه‌های شیشه‌ای نوعی ساختمان است که هم جالب بوده و هم به لحاظ معماری امروزی حائز اهمیت است. بازارچه‌ها ممکن است یک سره بوده و به آرامی شیب پیدا کنند تا از خطوط تراز تبعیت کنند و یا ممکن است دارای ساختاری منشعب باشند تا سطوح را تغییر دهند. تیمچه‌ها در مسیرهای مخصوص عابرین پیاده هستند. آنها می‌بایست همانند مسیرهای نیمه عمومی در طول شبانه روز قابل دسترس باشند. تیمچه‌ها می‌توانند کاربردهای چندگانه‌ای داشته باشند (فروش‌های جزئی، بخش‌های ترکیبی و غیره). بنابراین باید به امکاناتی که مشتریان را در خارج از ساعات معمول تجاری جذب می‌کنند، رونق داد. ساختارهای شیشه‌ای توسط تیر آهن‌های فولادی، آلومینیومی یا چوب چند لایه نگه‌داری می‌شوند.



بازارهای پاساژها



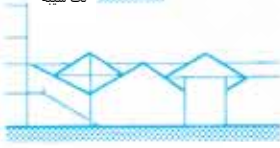
سقف شیب دار زین اسی



اشکال سقف شیشه‌ای



سقف های تک شیبه



مشهورها



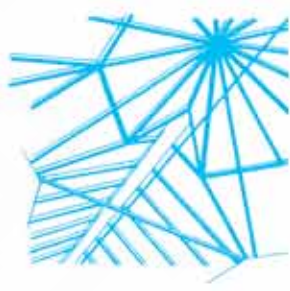
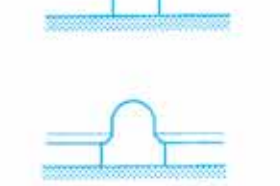
فرم های ساده گنبد



گنبدهای دارای تقاطع یا الحاق



تاق گهواره ای نیم دایره



بازارچه فروشگاه در «دادویلر».



پوشش های ممکن از چپ به راست: شیب دار فقط در وسط - شیب دار در بالای پهنا



پشتیبانی در ساختارهای هم جوار



ساختار مستقل بین ساختمان های هم جوار



موقعیت ساختار پشتیبان



گالری بوکن هایمر



ساختار ساخته شده از میله های شیشه ای تحمل کننده بار که فضا را در بر گرفته اند.



مستقیم و زاویه دار



ترتیب فضاها مشابه میدان های شهر - مستقیم و زاویه دار

به صورت مستقیم و زاویه دار



شکل های استفاده شده، هم مشابه و هم متفاوت هستند.



سازه ی یک طبقه



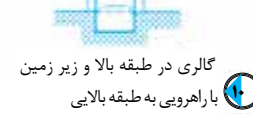
سازه ی چند طبقه



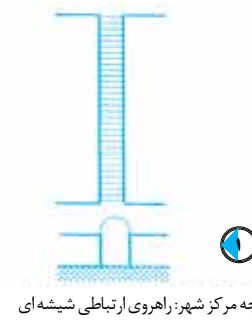
سازه ی یک طبقه با گالری در زیر زمین



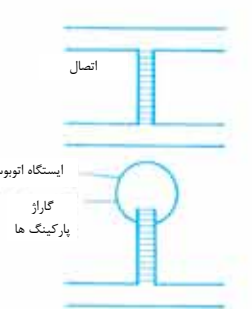
با گالری در زیر زمین



گالری در طبقه بالا و زیر زمین با راهرویی به طبقه بالایی

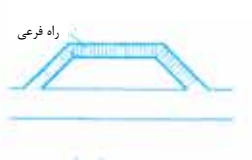


تیمچه مرکز شهر: راهروی ارتباطی شیشه‌ای



ایستگاه اتوبوس گاراژ پارکینگ ها

بازارچه ها می‌بایست در مرکز شهر بخشی از حرکت عابرین پیاده باشند.



راه فرعی



میان بر



تاقگان ها به عنوان فضای ارتباط بین دو ساختمان قدیمی یا نوساز



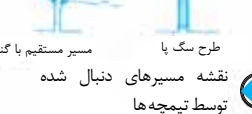
رایج ترین نوع تاقگان از میان یک ساختمان



موقعیت بازارچه ها



خط مستقیم



طرح سگ پا مسیر مستقیم با گنبد نقشه مسیرهای دنبال شده توسط تیمچه‌ها

۱ مثال‌های تاریخی

پاساژ "دوکایره" (۱ و ۵) قدیمی‌ترین بازارچه شیشه‌ای دنیا است که سالم مانده و با ۳۷۰ متر ارتفاع بلندترین در پاریس است. این بازارچه محافظتی دو طبقه به طور میانگین ۲/۷ متر پهنا دارد. این بازارچه دو طبقه مغازه و همچنین آپارتمان‌های بالای سقف شیشه‌ای را در خود جا داده است. گلری ویوین (۲ و ۹) توسط معمار فرانشیز جاکوس دلانی (۱۷۵۵ تا ۱۸۳۵) ساخته شده تقریباً هم‌زمان با گلری کولبرت که در همان ردیف ساختمان‌ها قرار دارد. پاساژ "دوگرندکرف" (۳ و ۱۰) تنها ۴ متر پهنا دارد اما ۳ طبقه بوده و ۱۲۰ متر ارتفاع دارد. این پاساژ مستقیماً در مسیر ردیف ساختمان‌ها است. در طبقه همکف تعدادی مغازه و در طبقه اول، دفاتر و کارگاه‌ها و در طبقه دوم، آپارتمان‌ها قرار دارند. بیشتر از دیگر بازارچه‌ها پاریس پاساژ "جوپسل" که ۱۹۰ متر ارتفاع دارد (۴ تصویر ۴) خیابان مسقف است. برای دسترسی مجزا به هر ساختمان می‌بایست از پلکان مارپیچ استفاده کرد. پاساژهای "جافروی و وردنو" (۵ و ۶) سیستمی ترکیبی و پیاده روی مسقف است که ۴۰۰ متر ارتفاع دارد. "گلری مازینی" (۷ و ۸) یکی از تیمچه‌های تاریخی است. خانه‌های تیمچه "لیدزتورتون" در قسمت جلو قرار دارد و نورگیر تیمچه ۳ طبقه را اشغال کرده است. "گلری اومبرتو I" (۱۱ و ۱۳) مظهر ایده آلی از یک طراحی صلیب مانند به همراه ۴ ورودی است. محل تقاطع در بالای یک گنبد قرار دارد. بازارچه "مورگان" (۱۵ و ۱۶) در سال ۱۸۹۷ توسط معمار "ادوین سیوارد" برای دیوید مورگان ساخته شده است. این تیمچه با الحاقی بعدی ساختمان‌های فروشگاه در "هایس" تغییر کرده است.



۱ "گلری ویوین" و "گلری کولبرت"، پاریس، در سال ۱۹۶۶



۱ پاساژ "دوکایره"، پاریس در سال ۱۹۵۲



۲ پاساژ "جوپسل"، پاریس، در حدود سال ۱۹۶۶



۳ پاساژ "دوگرندکرف"، پاریس



بازارهای پاساژها



۱ گلری مازینی



۲ "گلری مازینی"، ژنو، حدود سال ۱۹۳۰



۳ پاساژ "جونفری"، پاریس، سال ۱۸۴۵



۴ پاساژ "دوکایره"، پاریس، در حدود سال ۱۷۹۸



۵ بازارچه کوئیز، لیدز، سال ۱۸۸۹



۶ "لیدز": "تورنتونز"، کوئیز، "گرند"، "کانتی" "کراس"، سال ۱۹۶۱



۷ پاساژ "دوگرند کرف"، پاریس سال ۱۸۲۵



۸ "گلری ویوینی"، پاریس، سال ۱۸۲۳ (بخش جنوبی تیمچه)



۹ بازارچه مورگان، کاردیف



۱۰ بازارچه مورگان، کاردیف ۱۶



۱۱ "گلری اومبرتو"، ناپلس



۱۲ "گلری اومبرتو"، ناپلس، در سال ۱۹۶۰

"گلریا ویتوریو امانوئل دوم" در میلان معروف اوج پیشرفت در معماری بازارچه است. این مکان، حاصل فرایندی است که با پاساژهای پاریس شروع شده و با "گلریز سینت هوبرت" به مرحله متوسط رسیده است. نقشه این "گلری" شکل یک صلیب لاتین است که در وسط به صورت یک هشت ضلعی درآمده است.

ابعاد اصلی عبارتند از: بازوی طولی ۱۹۶/۶۲ متر، قطر هشت ضلعی ۳۶/۶۰ متر، ارتفاع تا بالای فانوس ۴۷/۰۸ متر (۲ و ۶،۷). این ابعاد تنها در بعضی جزئیات در بازارچه‌های جدیدتر بیشتر است به عنوان مثال ارتفاع "گلریا اومبرتو اول" در ناپلس و طول فروشگاه GUM در مسکو - ۳ ارجاع های قابل توجه به نماهای شهری "پالادیو" را می‌توان در طراحی داخلی آن مشاهده کرد.

شکل تقریبی ساختمان فروشگاه GUM در مسکو (۴،۳ و ۹ و ۸) به صورت متوازی الاضلاع است که اندازه اطراف آن به طور میانگین ۲۵۰×۹۰ متر است. قسمت الحاقی چند ضلعی در مرکز راهروهای مشترک یادآور تیمچه در میلان است، گرچه بازوی عرضی تا سقف امتداد پیدا نمی‌کند. "گلریز سینت هوبرت" (۱۳ و ۱۱) اولین نمونه از بازارچه تاریخی است. اندازه آن به ندرت با مثال‌های قبلی فرق دارد و همچنین اینکه "گلریز سینت هوبرت" اولین بازارچه‌ای است که بودجه آن به صورت عمومی تامین شده است.



بازارهای پاساژها



تیمچه از دریچه عدسی چشم ماهی ۱



۱ میلان: میلان کلیسای جامع و "گلریا ویتوریو امانوئل دوم" در سال ۱۹۰۰



نمای بیرونی گنبد ۱



گنبد شیشه‌ای ۱



۱۱ "گلریز سینت هوبرت"، بروسل



۲ فروشگاه GUM مسکو (نقشه طبقه همکف) ۵۴ و ۸ و ۹



فضای جانبی بازارچه ۳

بازارچه مرکزی ۳

۱۱ "گلریز سینت هوبرت"، در سال ۱۸۶۶



گنبد شیشه‌ای ۱۲



بازارچه در بوداپست



فضای مرکزی بازارچه ۳



نمای بازارچه "پترووسکی"

سرسراها و تیمچه‌ها عناصری از طراحی هستند که توسط معمارها مجدداً کشف شده‌اند. سقف شفاف آنها تمام مسیرها، راهها و میدان‌ها را در بر می‌گیرد و ساختمان‌ها، مغازه‌ها و فروشگاه‌ها را به هم متصل می‌کند. سرسراها و تیمچه‌ها به منظور توسعه پیاده‌روها، محافظت در برابر هوای نا مساعد و ایجاد یک مکان ملاقات مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

یک تیمچه خرید در هامبورگ (۳-۱) ۱۱۰۰۰ متر مربع مساحت دارد. یک مرکز خرید به مساحت ۹۴۰۰ متر مربع در سه طبقه و پارکینگ سقفی برای ۱۸۰ اتومبیل.

پاساژ قیصر در بن (۶-۸) بر اساس سرسراها و تیمچه‌های قرن نوزدهم است. گردآوری مغازه‌های ویژه، بوتیک‌ها، کیوسک‌ها، کافه‌تریاها، رستوران‌ها و سینماها به منظور تشویق و ترغیب عابران است تا بدون توجه به شرایط آب و هوایی مدت بیشتری را آن جا سپری کنند.

سقف پاساژ "کالور" در اشتوتگارت بسیار عظیم، قوسی و شیشه‌ای است (۴+۵+۱۰)

تیمچه "ویلهم" در ویسبادن (۱۱-۱۳) میدان بازار و "ویلهم استراس" را به هم متصل می‌کند. طبقه همکف دارای مغازه‌هایی بوده و طبقه فوقانی دارای رستوران و کارکنان و اتاق‌های خدمات مورد نیاز معاملات است.

"گلری کلینر مارکت" در "سارلوتیس" (۱۴-۱۶) دارای پله برقی به هر ۳ طبقه است. گنجاندن زیر زمین، تیمچه را شبیه یک سرسرا کرده است.

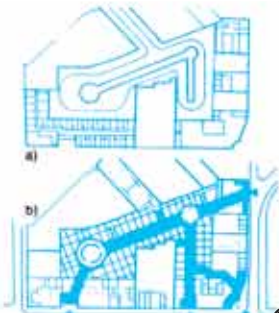


۶ تیمچه خرید: بن، پاساژ قیصر: نقشه طبقه همکف < ۸+۷

۱ منطقه "هنس"، هامبورگ: طرح کلی < ۳-۲



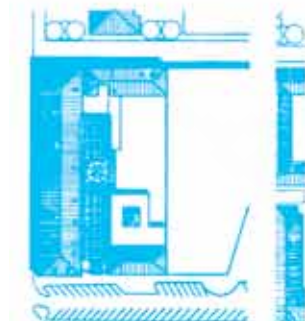
۷ برش عرضی تیمچه با سقف شیشه‌ای < ۶



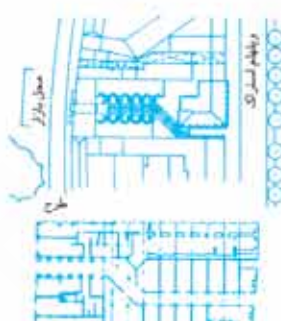
۲ نقشه‌های تیمچه: الف) طبقه پارکینگ (ب) طبقه همکف



بازارهای پاساژها



۱۴ فروشگاه بزرگ "گلری کلینر مارکت"، سارلوتیس: طرح کلی < ۱۶+۱۵



۱۱ پاساژ "ویلهم"، ویسبادن < ۱۳+۱۲



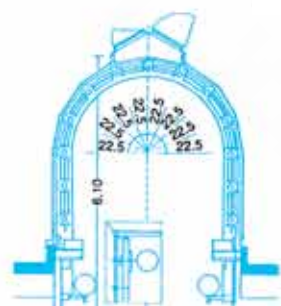
۸ نقشه و نمای کلی < ۶ و ۷



۲ مقطع طولی گنبدیهای کوچک: نقشه و مقطع طولی < ۱



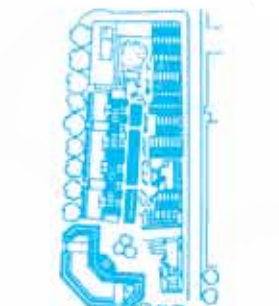
۱۵ منطقه ورودی < ۱۴ و ۱۶



۱۲ مقطع طولی ساختار قوس < ۱۱ و ۱۳



۹ نقشه، نقشه نما و جزئیات سقف مخزنی < ۱۲



۴ پاساژ "کالور"، اشتوتگارت: طرح کلی



۱۶ فروشگاه بزرگ "گلری کلینر مارکت": مقطع طولی ساختمان



۱۳ تیمچه در "ویلهم استراس"، ویسبادن < ۱۱



۱۰ مقطع طولی همراه با جزئیات < ۵



۵ پاساژ "کالور": مقطع طولی < ۱۰

۱ گنبد‌ها و سقف های شفاف

گنبد‌های عظیم شفاف در ساحت یک زندگی دلپذیر برای شهروندان و بازدید کنندگان، نقش فزاینده ای را در مفاهیم معماری نقشه برداری مدرن شهری ایفا می کنند. گنبد‌های شفاف نه تنها در برابر باد و آب و هوا نقش محافظتی دارد بلکه حالتی تزئینی نیز به چهره شهرهای ما می بخشد. سقف های شیشه ای، کیفیت زندگی شهروندانمان را بهبود می بخشد. آنها همچنین کیفیت اوقات فراغت را نیز بهبود می بخشد به عنوان مثال محافظت از تماشا کننده های ویتترین مغازه ها در خیابان ها و پیاده روها. از این سقف ها می توان در تئاترهای در فضاهای باز، استخرها یا امکانات ورزشی به منظور ایجاد یک سرپناه در برابر آب و هوای نا مساعد نیز استفاده کرد.

پر واضح است که خدمات اطفای حریق برای ساختمان ها می بایست قابل دسترس باشد و اینکه روی اوضاع خیابان، مغازه ها، رستوران ها و دفاتر تأثیر نامطلوب نداشته باشد. موارد زیر در تهیه سقف شفاف به کار می رود:

- ◀ اهرام / جام های شیشه ای سیلیکاتی
- ◀ گنبد‌های شیشه ای آکرلیک
- ◀ طاق قوسی ساخته شده از پلی کربنات یا شیشه آکرلیک
- ◀ روکش متقاطع متشکل از الیاف مصنوعی و چیزهایی از این قبیل
- ◀ شیشه مقاوم به حریق (ص ۱۳۱ - ۱۳۰، ۱۶۹، ۱۷۳).
- ◀ شیشه خمیده و قوس دار (۳-۸ میلی متر، شعاع ۲۳۰-۵۰ میلی متر)



بازارهای پاساژها



۱۱ گنبد معلق خیمه ای شکل روی جایگاه در زمین کریکت «لردز»، لندن



۱۲ چشمه آب معدنی در «بدرکوزینگن»
سقف روی ورودی



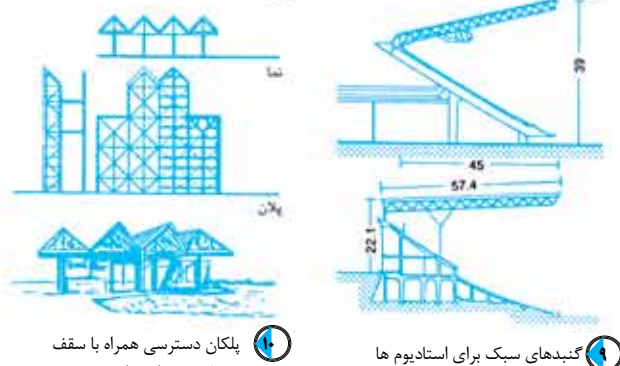
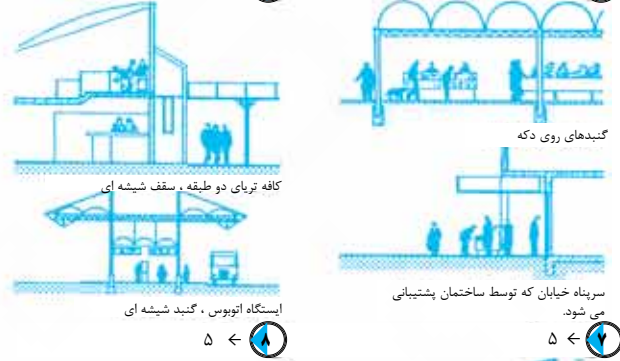
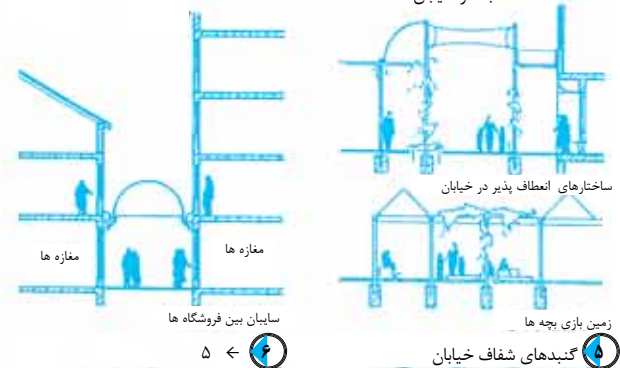
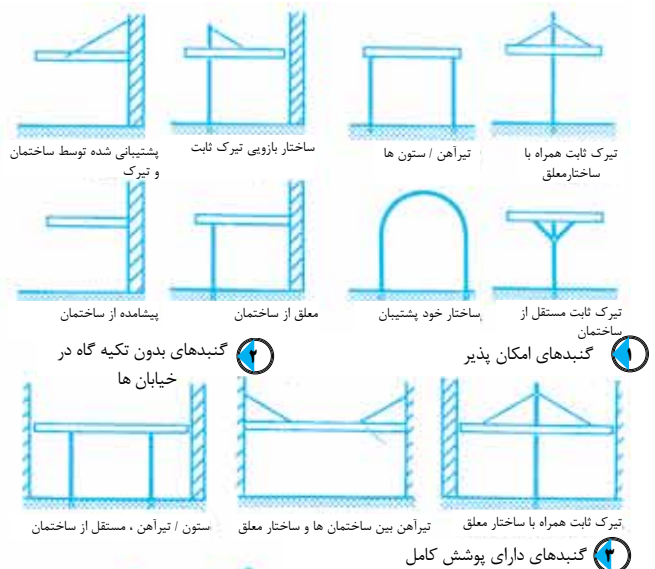
۱۳ نایمز، فرانسه: سقف بالشی باد شده که به حلقه هایی متصل است و از ردیف بالایی جایگاه استادیوم نگهداری می کند.



۱۴ گنبد‌های روی حیاط مدرسه در «رومرشول» اشتوتگارت

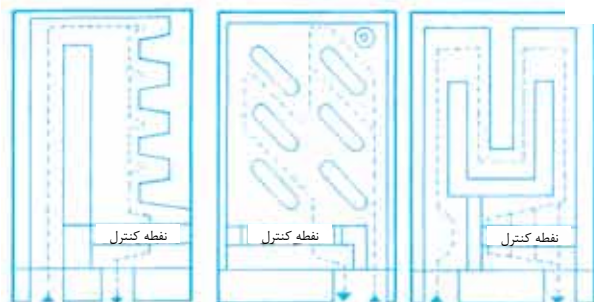


۱۵ سقف رواقی، راه آهن اصلی شهر هامبورگ

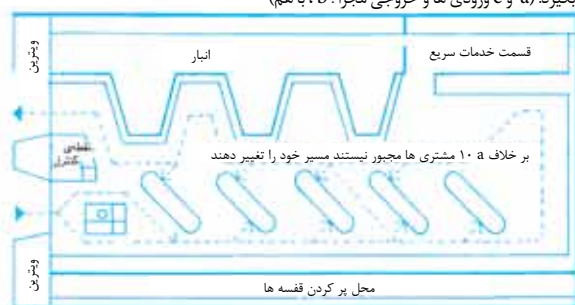


قفسه مغازه ها (< ۱-۶) که مشتریان اقامت مورد نظر خود را از آنها بر می دارند نباید بلندتر از ۱/۸ متر و کوتاه تر از ۰/۳ متر از سطح زمین باشد.

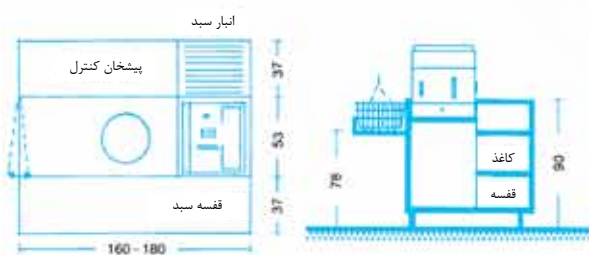
در مغازه های بزرگتر می بایست به مسیرهای حرکت مشتریان توجه کرد (< ۱۰+۱۱). این مسیر ها می بایست از قسمت چرخ های دستی شروع شده و به صندوق ها ختم شود. تمامی مغازه ها به اقداماتی مبنی بر جابجایی و نگهداری کالاها نیاز دارند. این نیاز ها ممکن است از ارسال های پیاده روئی برای دکه های کوچک تا فعالیت های پیچیده شرکت های بزرگ، متفاوت است.



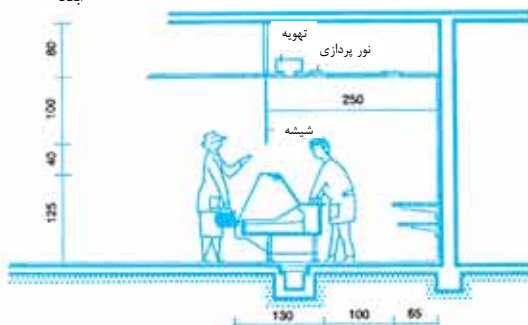
مسیرهای حرکت مشتریان می بایست گوشه ها را در نظر بگیرد. (a و c ورودی ها و خروجی مجزا: b، با هم)



داشتن نمای خوب از کل فروشگاه از محل صندوق ها برای راحتی و امنیت مشتری ضروری است.



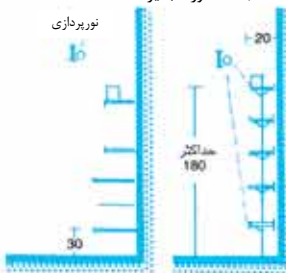
نقشه جایگاه یک صندوق با کمترین ابعاد



مقطع طولی باجه در فروشگاه های سلف سرویس



پارتیشن که این اجازه را می دهد تا جایگزینی صندوق ها از راهروی پر کردن مجدد، صورت بگیرد.



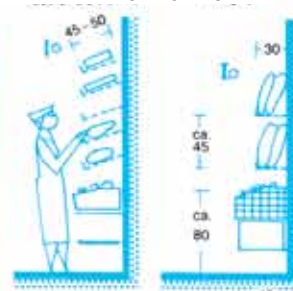
ویرترین طبقه



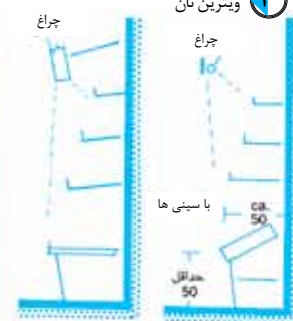
قفسه همراه با راهروی پر کردن مجدد و سینی برگشت



قفسه بطری ها - قفسه میوه جات، سبزیجات و اجناس فله ای



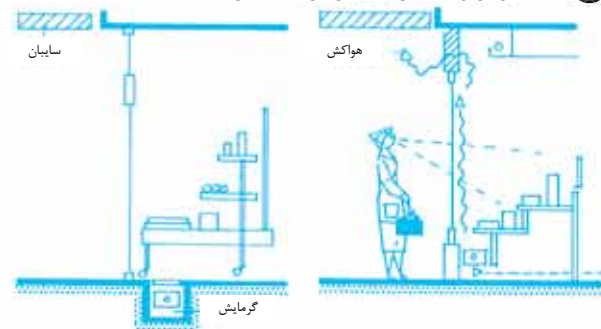
ویرترین نان



قفسه های سلف سرویس



حداقل عرض یک مغازه ۴ متر، ترجیحاً ۵ متر



ویرترین شیشه ای پلکانی همراه با تیشه محافظ در پشت سر

تسمه نقاله ویرترین متحرک، پرده محافظ در پشت سر

دیوارها، کف، پیشخوان و سطوح کار در ماهی فروشی ها و مرغ و گوشت فروشی ها و قصاب ها می بایست قابل شستشو باشد. اجناس مناسب مثل مرم، کاشی های سرامیک، شیشه و پلاستیک.

ماهی به سرعت فاسد می شود بنابراین می بایست در جای خنک نگه داری شود. ماهی همچنین بوی تند و نامطبوعی دارد بنابراین ماهی فروشی ها می بایست دارای فضاهای محبوس شده هوایی باشند. توجه داشته باشید که ماهی های دودی بر خلاف ماهی های تازه می بایست در جای خشک نگه داری شود و اقدامات لازم نیز می بایست برای آن انجام شود. امکان ارسال های زیاد را نیز می بایست در نظر گرفت. ممکن است برای جلب توجه به آکواریوم نیاز باشد (۲+۱)

مرغ و گوشت فروشی ها نیز گاهی اوقات بخشی از ماهی فروشی ها است و اغلب به صورت روزانه ذخیره می شوند. مرغ و گوشت ها به اتاق کاری جداگانه همراه با امکاناتی برای پر کردن و پاک کردن نیاز دارند. از آن جایی که مرغ، بوی هرچیزی را به خود می گیرد بنابراین می بایست در محلی خنک در مغازه نگه داری شود. برای این کار به ویتترین و کابین های یخچالدار بزرگ نیاز است. (۴+۳)

قصابی ها (۱+۱۰) ترجیحا می بایست در یک سطح بوده و دارای چرخ دستی هایی روی ریل یا چرخ باشند تا به لاشه ها (که می توانند تا ۲۰۰ کیلو وزن داشته باشند) اجازه بدهد به سادگی حرکت کنند. اتاق های کار و سردخانه ها می بایست ۱/۵ تا ۲ برابر اندازه مغازه باشند. از تمامی وسایل موجود در سردخانه ها می بایست در برابر پوسیدگی محافظت شود چرا که رطوبت این اماکن بسیار بالا است.

مشکل به وجود آمده در مرغ و ماهی فروشی ها مبنی بر ایجاد تعادل بین درجه حرارت برای راحتی کارکنان (حدود ۱۶ درجه سانتی گراد) و درجه حرارت مناسب محصولات (۲- تا صفر درجه سانتی گراد) را می توان با استفاده از نجاری های پنکه ای جهت دار که باد گرم را به سمت کارکنان به جریان در می آورد و همچنین نجاری های تابشی در بالای دیوارها یا سیستم گرمایشی کف، مرتفع ساخت. به علاوه به تهویه کافی نیز برای از بین بردن بو نیاز است.

میوه ها و سبزیجات را می بایست در مکانی خنک نگه داشت ولی می بایست دچار یخ زدگی نشوند. سیب زمینی ها را می بایست در محلی تاریک نگه داشت.

به طور کلی در نقشه برداری و طراحی میوه و سبزی فروشی ها می بایست به موارد زیر توجه شود: اقدامات تحویل و اجناس بسته بندی نشده، شستشو، آماده کردن، وزن کردن، بسته بندی، جمع آوری اجناس نامطلوب و از بین بردن آنها.



پیشخوان ماهی همراه با کابین خنک و مجزا



نمودار عملی و کاربردی برای ماهی فروشی ها



پیشخوان سخت با پوشش مرمری یا سرامیکی



نمودار کاربردی برای مرغ و گوشت فروشی ها



یشخوان فروش با پرده



نمودار کاربردی برای نانوائی: به تهویه مطبوع نیاز است، احتمالاً بدون رطوبت



فروش پیاده روی از چرخ دستی ها با ویتترین های جلوی مغازه



پیشخوان که دارای مکان هایی برای جعبه ها و سبدها، سینی آب گیر و اشغال گیر است.



نمودار کاربردی میوه و سبزی فروشی: از آن جایی که اجناس روزانه تحویل داده می شود نیاز چندانی به نظارت نیست.



پیشخوان معمولی قصاب (همچنین برای ماهی فروش < ۲)

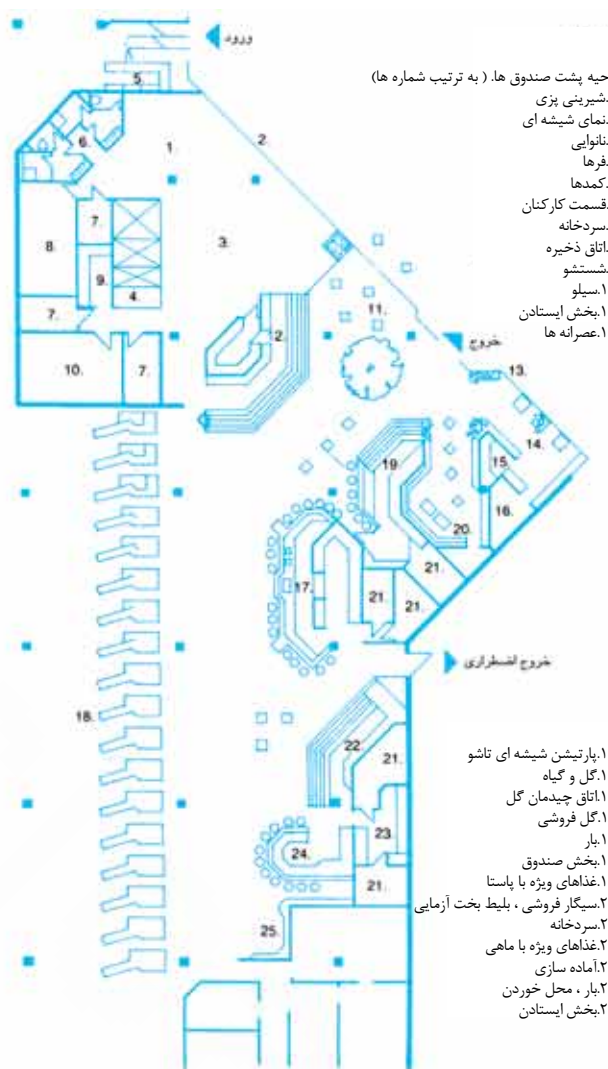


پیشخوان قصاب همراه با قالب برش دهنده

۱ فروشگاه های مواد غذایی

فروشگاههای مواد غذایی، سالن های بزرگی هستند که گروهی از نمایندگی های فروش را در خود جای داده که مشغول فروش طیف وسیعی از محصولات غذایی ویژه هستند. مشتریان هم می توانند در جای خود نشسته و غذای خود را میل کنند و یا غذا را با خود ببرند. فروشگاه مواد غذایی با داشتن ویتترین های جذاب و محیطی بازار گونه، خرید دلپذیری را فراهم می کند و می توان این مکان ها را به سوپر مارکت ها و در پشت صندوق ها اضافه کرد ← ۱

تولید اغلب تازه بوده و یا در همان جا پخته می شود بنابراین فضای ذخیره برای فروش یک روز، کافی است. تحویل ها معمولاً صبح های زود صورت می گیرد. یک نمونه از مواد غذایی شامل نانوايي، قصابي، کافه ترياهها و بار، عصرانه آماده، مغازه بستنی فروشی همراه با مغازه ها و پیشخوان های فروش غذای دریایی، میوه، سبزیجات، گل، آب جو و شراب، پیتزا، غذای طبیعی، غذای محلی ویژه و غیره است.



فروشگاهها

۱. مخزن های آب جو سازی
۲. آسیاب مالت زدن
۳. ماهی
۴. بار، استیک
۵. بخش غذاهای گرم و نوشیدنی



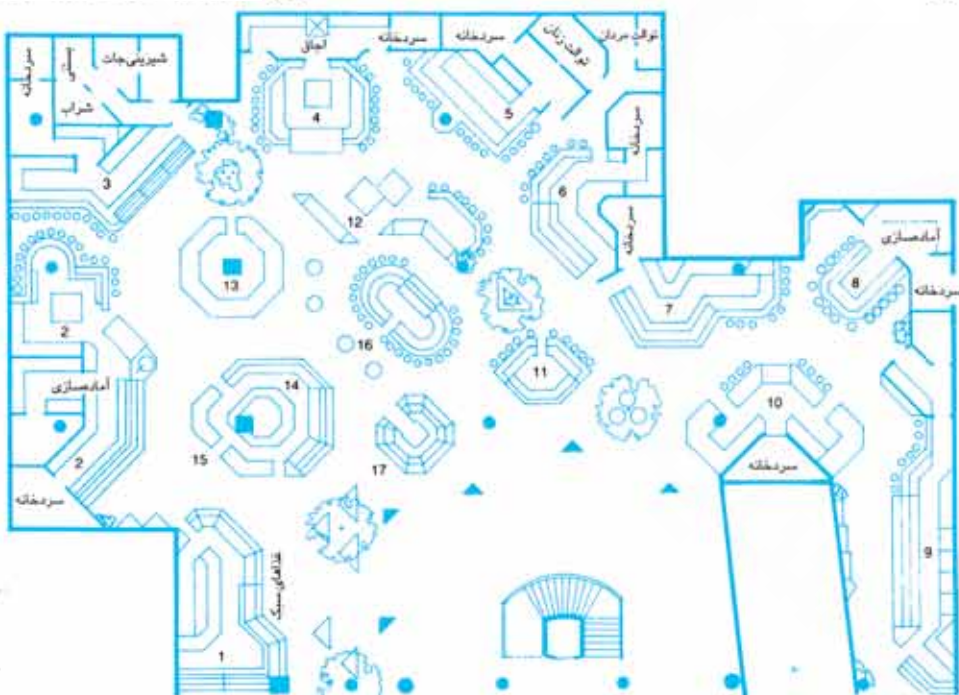
۲ ناحیه پشت صندوق ها

فضای مورد نیاز

- (۱) نانوايي با محل نشستن ۶۴ متر مربع
- (۲) قصابي با استیک و نوشیدنی های بار
- (۳) غذای محلی ویژه ۸۹ متر مربع
- (۴) غذاهای ایتالیایی ویژه ۵۰ متر مربع
- (۵) غذاهای ژاپنی ویژه ۵۴ متر مربع
- (۶) غذاهای ویژه با ماهی ۴۳ متر مربع
- (۷) پنیر / سالاد ۴۳ متر مربع
- (۸) غذاهای مکزیکی ویژه ۴۵ متر مربع
- (۹) غذاهای ویژه با گوشت سرد ۴۶ متر مربع
- (۱۰) میوه / سالاد / آب میوه ۶۸ متر مربع
- (۱۱) قهوه و بستنی ۴۲ متر مربع
- (۱۲) شراب فروشی / طعم چشان ۲۰ متر مربع
- (۱۳) شیرینی بزی ۲۸ متر مربع
- (۱۴) قهوه خیلی داغ ۳۵ متر مربع
- (۱۵) چای فروشی ۲۸ متر مربع
- (۱۶) بار شامپاین و غذاهای حاضری ۲۳ متر مربع
- (۱۷) شکلات ۲۱ متر مربع
- (۱۷) شکلات ۲۵ متر مربع

مجموعاً ۷۲۴ متر مربع

فضای رفت و آمد عمومی ۹۵ متر مربع

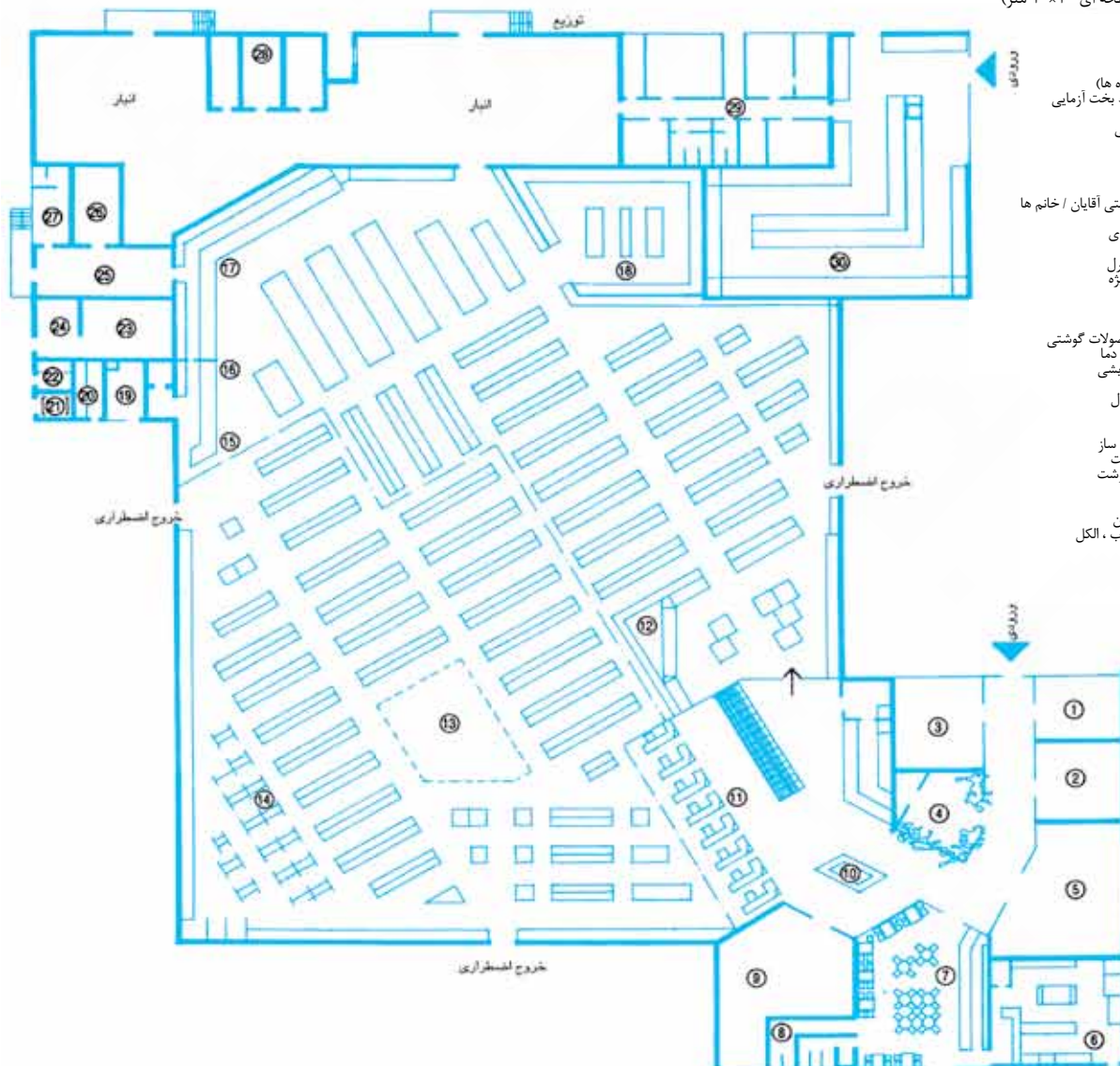


الگوهای ابعادی پایه، کمترین میزان ارتفاع را به مغازه ها و تسهیلات ذخیره سازی می دهد:

چیدمان فیسه ها را با توجه به این نکته انجام می دهند که چگونه می توان به بهترین حالت ممکن مشتریان را برای عبور از تمامی قسمت های راهنمایی کرد. (۲+۱).

[illegible]

و قفسه ها (صفحه ای 10×10 متر)



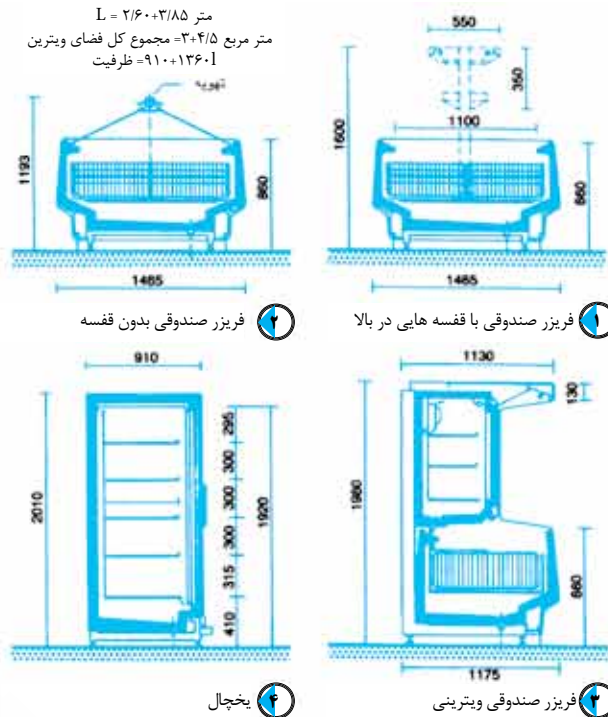
سویر مارکت

متر $L = 2/6 + 3/85$
متر مربع $3+4/5 =$ مجموع کل فضای ویرتین
طرفیت $910+1360=$

یک فروشگاه بزرگ در اصل مغازه ای بسیار بزرگ است، معمولاً دارای چندین طبقه که طیف وسیعی از اجناس مثل پوشاک، لوازم خانگی و غذا در آن به فروش می رسد. طراحی می بایست قابلیت انعطاف پذیری داشته تا بتواند سازگاری های لازم برای الگوهای فروش فصلی را داشته باشد. از صفحه ساختاری اصلی بین ۵/۴ و ۶ متر استفاده می شود؛ ۵/۴ متر مطلوب تر است. بخش مربوط به مواد غذایی تنها بخشی است که به یک منظور طراحی شده است.

نیاز روز افزون به پارکینگ منجر شده است که ساخت مراکز خرید خارج از شهر رونق پیدا کند. ولی این مسئله در عوض باعث به وجود آمدن انبارها، بازارهای فروش زیر قیمت، سوپر مارکت های بسیار بزرگ می شوند که در همان مسیر سوپر مارکت های قبلی طراحی شده است.

بزرگترین سوپر مارکت بسیار بزرگ دنیا در حدود ۲۵۰ هزار متر مربع است. خریداران نسبت به سوپر مارکت های معمولی به طور کلی مقدار بیشتری جنس از این سوپر مارکت های بزرگ تهیه می کنند و بنابراین به چرخ دستی های بزرگتری نیز نیاز است. به این مسئله می بایست در طراحی توجه کرد. فروشگاههای زنجیره ای بسیار بزرگ، پیشرفت آتی این سوپر مارکت های بسیار بزرگ است.



فریزر صندوقی بدون قفسه

فریزر صندوقی با قفسه هایی در بالا

یخچال

فریزر صندوقی ویرتینی

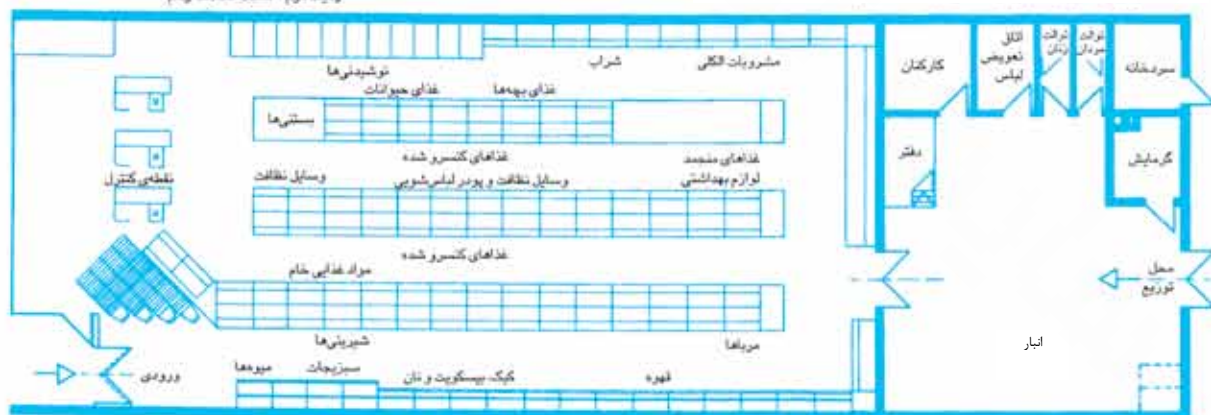


فروشگاهها

مقتضیات مورد نیاز	۲۹۹ تا مترمربع	۴۰۰ - ۴۹۹ مترمربع	۵۰۰ - ۵۹۹ مترمربع	۶۰۰ - ۶۹۹ مترمربع	۸۰۰ - ۸۹۹ مترمربع	۱۰۰۰ - ۱۴۹۹ مترمربع
۱. تعداد کارکنان بر حسب کارکنان تمام وقت	10.6 7 - 14	12.9 10 - 16	15.3 12 - 18	17.7 16 - 20	22.1 18 - 25	30.2 25 - 33
۲. بخش گوشت خام و فرآوری شده a. نسبت میزان جابجایی (درصد)	22 19 - 28 6.50 6.0 - 7.0	21 20 - 32 7.60 7.0 - 8.2	20 20 - 28 8.75 7.5 - 9.0	19 17 - 25 9.08 1.5 - 10.5	18 16 - 24 9.75 9.0 - 10.5	17 14.5 - 24 11.75 10.0 - 13.5
b. طول پیشخوان c. اتاق آماده سازی (متر مکعب) d. اتاق سرما ساز (متر مکعب)	14 8 - 20 11 7 - 15	19 13 - 25 13.5 9 - 18	24 18 - 30 15 10 - 20	26 20 - 32 15 10 - 20	30 23 - 38 22 14 - 30	36 23 - 50 25 16 - 35
۳. لبنیات و چربی a. قفسه های یخچال دار (متر) b. سردخانه (متر مربع)	6.75 6.3 - 7.3 6.0 4.0 - 8.0	8.0 6.5 - 9.5 7.6 5.0 - 10.5	8.75 7.5 - 11 10.0 8.0 - 12.0	10.25 9 - 12 12.0 8.0 - 15.5	11.25 10 - 13.5 13.0 8.0 - 18.0	15.7 12 - 18.5 15.0 10.0 - 20.0
۴. غذاهای منجمد (غیر از بستنی) a. بخش سکوی نرمال (متر) b. بخش سکوی بیشتر از حد نرمال (متر) c. بخش قفسه (متر) d. اتاق بسیار منجمد شده (متر مربع)	5.5 5.0 - 6.0 3.85 2.6 - 4.6 2.4 2.3 - 2.5 2.4 2.0 - 2.8	6.1 5.5 - 7.0 4.1 3.0 - 5.0 2.75 2.3 - 3.2 3.25 2.0 - 4.5	7.5 6.5 - 8.5 5.5 4.0 - 7.0 3.6 3.2 - 4.0 5.0 4.0 - 6.0	8.75 7.5 - 10.0 6.75 4.0 - 7.5 4.4 4.0 - 4.8 5.75 4.0 - 7.5	10.1 7.5 - 12.0 7.75 5.5 - 10.0 5.8 5.0 - 6.5 6.25 6.0 - 10.5	13.5 12.0 - 15.0 8.75 6.0 - 10.0 8.6 5.5 - 8.0 8.5 6.0 - 11.0
۵. دیوار برای میوه و سبزیجات (همراه با دو طبقه) (متر)	6.5 5.0 - 8.0	7.5 6.5 - 8.5	7.5 7.0 - 8.0	8.75 7.0 - 10.5	10.0 8.0 - 12.0	10.75 9.0 - 12.5
۶. تعداد صندوق ها - در صندوق - در بخش ها	2.5 2 - 3 0.2 0 - 1	2.9 2 - 3 0.3 0 - 1	3.4 3 - 4 0.4 0 - 1	3.9 3 - 4 0.5 0 - 1	4.9 4 - 5 1.3 1 - 2	6.3 6 - 7 1.3 1 - 2
۷. تعداد چرخ های دستی مورد نیاز	85 70 - 100	105 85 - 130	120 100 - 160	150 100 - 200	180 150 - 220	240 200 - 300

۸۸ ردیف اول = اندازه های میانگین
ردیف دوم = نسبت اختلاف ارقام

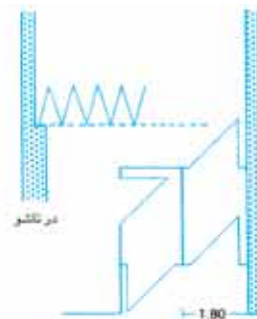
اطلاعات لازم برای طراحی سوپر مارکت ها و فروشگاه های بزرگ



یک فروشگاه حراجی با فضای فروشی بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر مربع



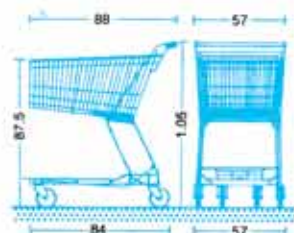
فروشگاهها



هولند



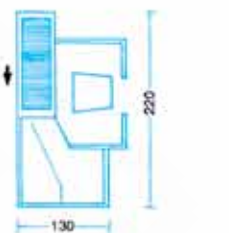
درهای کشویی



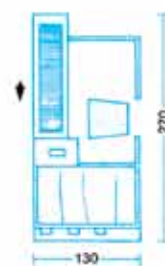
چرخ دستی خرید تا بار ۲۰۰ کیلوگرم



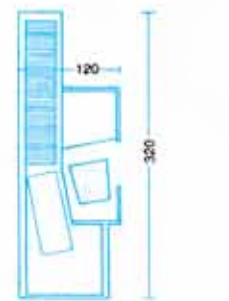
چرخ دستی خرید با حجم ۱۵۰



نمونه دیگری از ۵



صندوق سوپر مارکت



نمونه دیگری از ۵



نمونه دیگری از ۵



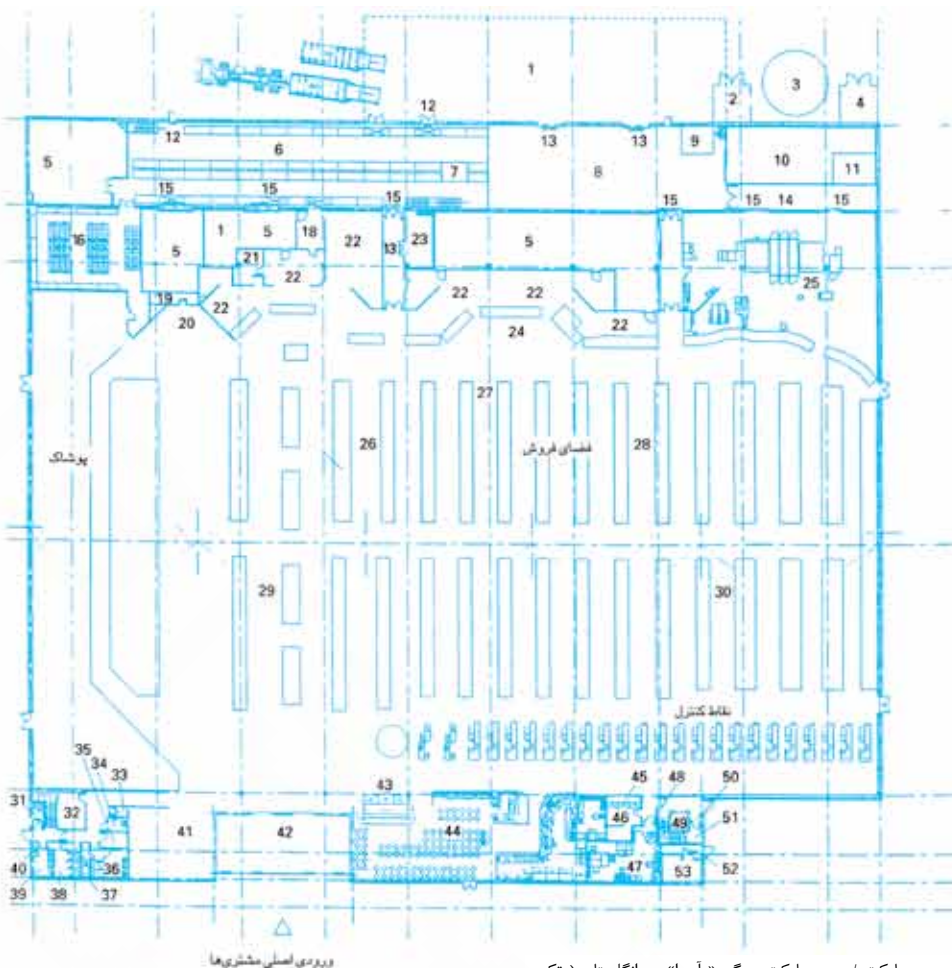
سوپر مارکت



قفسه های دیواری ۱۱

قفسه های مجزا و مستقل ۱۱

۱. اتاق خدمات
۲. اتاق مخصوص پمپ آب پاشی اطفای حریق
۳. اتاق مخصوص مخزن آب پاشی اطفای حریق
۴. اتاق سوئیچ ولتاژ بالا در اتاقک سیم
۵. سردخانه
۶. انبار
۷. بالابر حمل اجناس
۸. محوطه بارگیری
۹. پرکردن مجدد لیفتراک
۱۰. بخش غذاهای منجمد
۱۱. بخش نانوايي
۱۲. خروج اضطراری
۱۳. در کرکره ای غلتکی
۱۴. بخش نگهداری نان
۱۵. در کرکره ای حرارتی ۲ ساعته
۱۶. ذخیره سازی عمده و انبوه
۱۷. دریچه آب پاشی اطفای حریق
۱۸. شستشوی مواد خام
۱۹. انبار
۲۰. سرگرمی ها
۲۱. شستن مواد پخته شده
۲۲. آماده سازی
۲۳. تمیز کننده ها
۲۴. پیتزای تازه
۲۵. نانوايي
۲۶. در یخچال نگه داری شده
۲۷. خوار و بار
۲۸. خانه و اوقات فراغت
۲۹. تولید
۳۰. نوشیدنی ها
۳۱. قاب بندی
۳۲. تعویض لباس کودک
۳۳. تمیز کننده ها
۳۴. توالت معلولین
۳۵. کمک های اولیه
۳۶. توالت آقایان
۳۷. کاتال
۳۸. توالت خانم ها
۳۹. اتاق سوئیچ
۴۰. آب پاشی
۴۱. تخفیف
۴۲. لابی اصلی
۴۳. کیوسک
۴۴. رستوران مشتریان
۴۵. کلیدهای برق
۴۶. دفتر
۴۷. دفتر نقدی
۴۸. ویتترین
۴۹. جاله آسانسور
۵۰. منطقه امن برای معلولین
۵۱. موتور آسانسور
۵۲. لابی
۵۳. دستگاههای خود پرداز



فروشگاهها

نقشه سوپر مارکت / سوپر مارکت بزرگ « آسرا » در انگلستان (تکریم معماری های آسرا / WCEC) (به ترتیب شماره ها) :



پلان طبقه اول



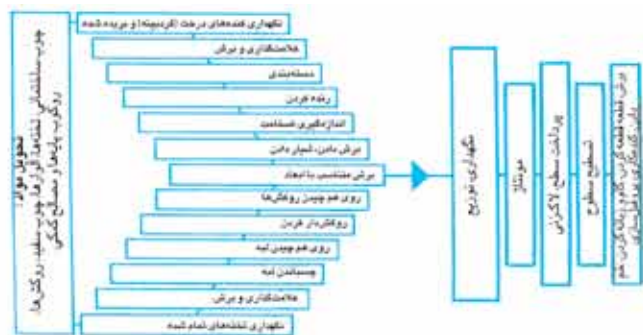
نقشه سوپر مارکت « سینس بری » در انگلستان (تکریم « پیک اورد ») (به ترتیب شماره ها) :

① کارگاه‌ها: نجاری

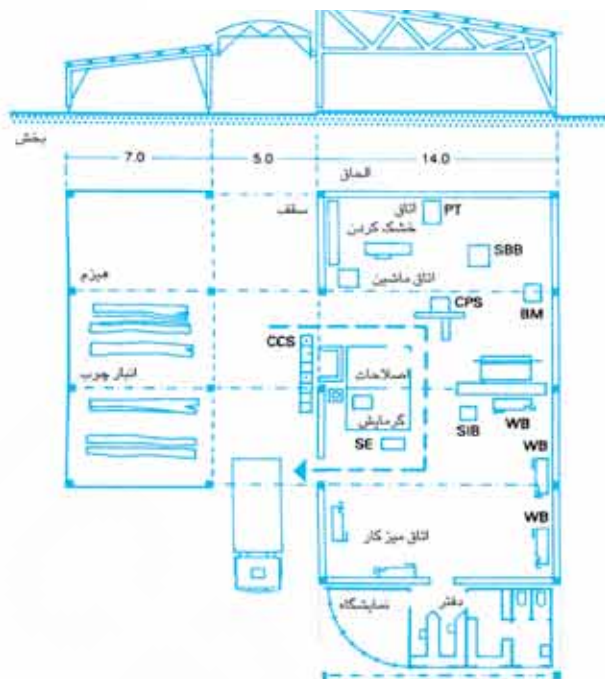
به طور کلی تغییر نقشه از مکان های طولانی به مکان های نسبتاً فشرده ($2 - 3$)، اقتصاد را بهبود می بخشد: از آن مکان می توان به طور موثرتری استفاده کرد؛ مسیرها و کانال های خدماتی کوتاه تر هستند. ساختمان های چند طبقه برای مکان های تولیدی مناسب نیستند ولی برای دفاتر، اتاق های اضافی و انبارهای اقلام گران قیمت و کوچک پیشنهاد می شود. آن دسته از ساختمان هایی که شاخص هستند دارای اسکلت بندی فولادی همراه با روکشی از جنس بتون آرمه، فلز یا چوب هستند. کف و دیوارهای واحد های تولید صنعتی می بایست گرمای کافی داشته و عایق بندی شده باشد. شیشه عایق بندی شده پنجره ها معمولاً ثابت است؛ می توان نور طبیعی از بالا داشت؛ همان طور که در دستورالعمل ها آمده است بخش کوچکی از فضای پنجره ها را می بایست به چشم انداز و تهویه اختصاص داد. فضای مورد نیاز (برای مثال های نشان داده شده): میانگین 70 تا 80 متر مربع برای هر نفر (بدون در نظر گرفتن انباری باز و بدون دیوار). در اصل در تمام موارد به سیستم هواکش برای خارج کردن چوب ریزه ها، خاک اره و خاک دستگاهها نیاز است که این کار را می بایست هم برای تبعیت از دستورالعمل ها و سلامت و امنیت کار انجام داد و هم به خاطر دلایل اقتصادی. چیدمان دستگاهها بر اساس توالی فعالیت ها تعیین می شود. کش لاستیکی نسبت به پایه های فلزی می تواند میزان سر و صدای دستگاه را کاهش دهد.

در شرکت های کوچک که تا 10 نفر کارگر دارند، جریان کلی تولید می تواند خطی یا (L) مانند باشد. در شرکت های متوسط که بیش از 10 کارگر دارند، چیدمان (U) شکل یا مدور (یا مربع) گردش بهتری ارائه می دهد. در این شرکت ها، وظایف ترکیب شده است: ورودی، بارگیری و تخلیه بار، پلکان متحرک، نظارت، کنترل، ورود کالاها، فرستادن.

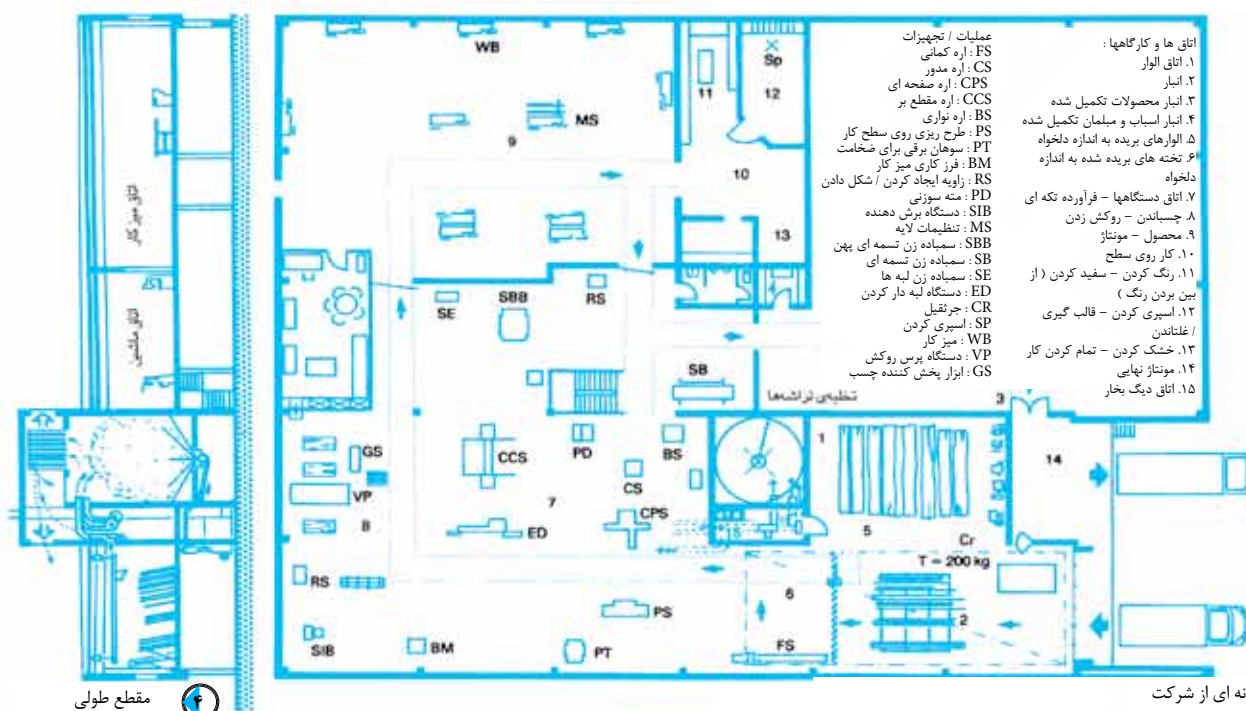
توالی کار: انبار الوار، بخش برش، اتاق خشک کردن، اتاق دستگاهها، میز کار کارگاه، کار روی سطح، انبار، پارکینگ. اتاق دستگاهها و میز کار کارگاه توسط دیواری که دارای در است، مجزا شده اند (3). دفتر و اتاق سرکارگر، شیشه ای است و دارای چشم اندازی از کارگاه است. کف بندی کارگاه: چوب، پوشیده از چوب یا کف ترکیبی. تمامی میزهای کار می بایست رو به نور باشند. پنجره های باریک و لبه بلند (1 تا $1/35$ متر).



① روند تولید



② نمونه ای از شرکت: نجار



③ نمونه ای از شرکت



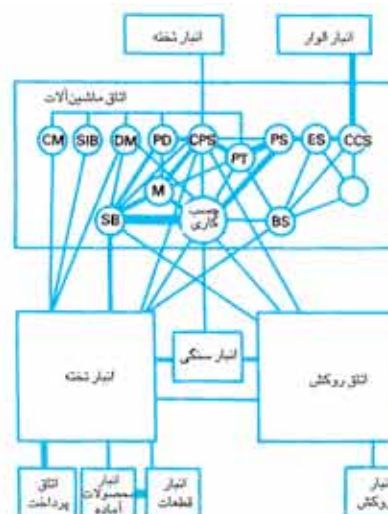
کارگاهها
ساختمان های صنعتی

در کارگاه می بایست فضای کافی به هر کارگر داده شود که نه تنها برای میز کارش کافی باشد بلکه فضای مورد نیاز برای مونتاژ محصول را نیز داشته باشد. تعداد زیادی از نجاری‌ها مکانیزه هستند؛ نجاری‌های بزرگتر اتاق مونتاژ و تعمیرگاه‌های ماشین آلات مجزا از هم دارند اما در مغازه‌های کوچکتر، ماشین آلات ممکن است در انتهای بخشی از کارگاه قرار گرفته باشد.

1 اتاق‌ها و قسمت‌های مختلف:

انباری‌ها: برای الوارهای بزرگ، تخته‌ها، روکش‌ها، شیشه، پلاستیک، مواد کمکی و قطعات.
انبارهای موقت: انبارهایی برای محصولات تکمیل شده و نیمه تکمیل

CM: کام و زیانه کردن زنجیر
SIB: دستگاه برش
DM: اتصال کامل / کام و زیانه کردن
PD: مته سوزنی
CPS: اهر صفحه ای مدور
PT: سوهان برقی برای ضخامت
PS: طرح ریزی روی سطح کار
ES: اهر مدور لبه‌ها
CCS: ماشین مقطع بر
M: دستگاه فرز کاری
SB: سمباده زن تسمه ای
BS: اهر نواری



1 رابطه بین مواد، تجهیزات و فضای کار. ضخامت خطوط نشان دهنده میزان حرکت و گردش داخل است.

نوار و ابزار اصلی
CS: اهر مدور
BS: اهر نواری
PS: طرح ریزی روی سطح کار
PT: سوهان برقی برای ضخامت
SM: کام و زیانه کردن برقی
CM: کام و زیانه کردن زنجیر
PD: مته برقی
FC: گیره کمافی
SB: سمباده زن تسمه ای
WB: میز کار



کارگاه‌ها
ساختمان‌های صنعتی

1 کارگاه‌ها: برای خشک کردن

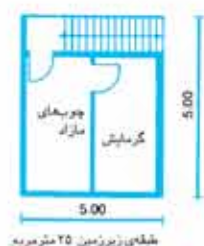
چوب‌ها، برش دادن الوار، تخته‌ها و روکش‌ها. تعمیرگاه ماشین آلات برای تکه‌ها، فراوری الوار، تخته‌ها، چسباندن و روکش زدن محصول و مونتاژ کردن، میز کار، کار روی سطح چوب‌ها، مونتاژ نهایی و ارسال. تجهیزات فلزی نیز غالباً مورد نیاز است.

رسیدگی و مدیریت: دفتر کار (سرکارگر)، دفاتر فنی، دفاتر تبلیغاتی، دفاتر مدیریت و منشی، اتاق ملاقات، اتاق فروش.

اتاق‌های اضافی و تفریحی می بایست کف چوبی یا کف ترکیبی داشته باشد. (سیمان نباشد).

انبارها می بایست عاری از هرگونه گرد و غباری باشند (ابزار گردگیری داشته باشند).

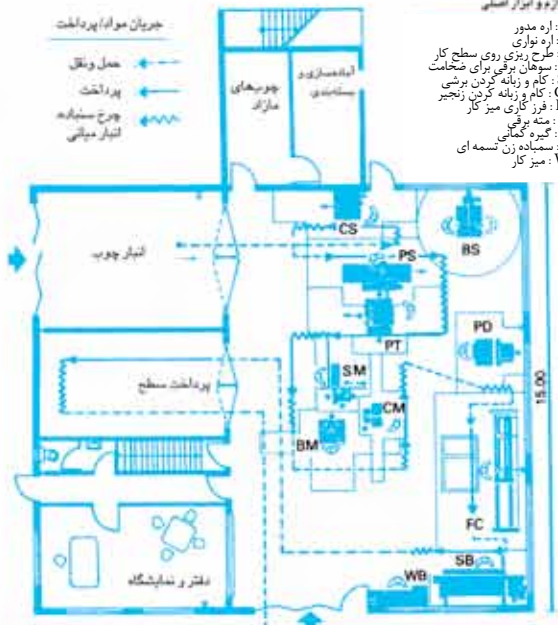
تمام ماشین‌ها می بایست با قسمتی از کار هماهنگ باشند و هر بخش کاری نیز می بایست دارای لامپ باشدو سطح پنجره‌ها 1/8 سطح کف باشد.



طبقه زیر زمین ۲۵ متر مربع



خروج اضطراری



1 طرح کلی کارگاه همراه با توالی کار

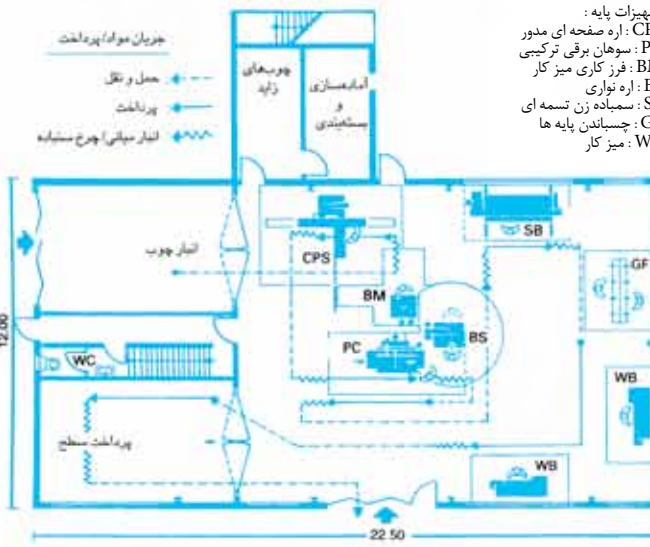
تجهیزات پایه:
CPS: اهر صفحه ای مدور
PC: سوهان برقی ترکیبی
BM: فرز کاری میز کار
BS: اهر نواری
SB: سمباده زن تسمه ای
GF: چسباندن پایه‌ها
WB: میز کار



طبقه زیر زمین ۲۵ متر مربع



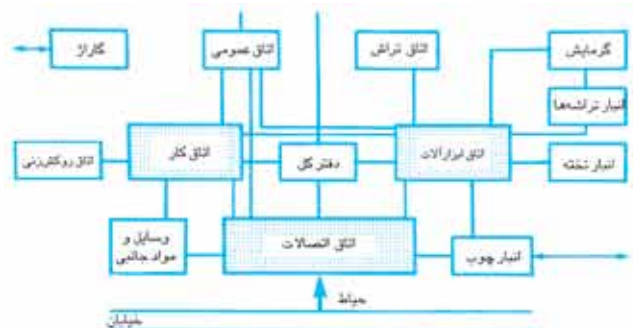
طبقه اول ۸۴ متر مربع



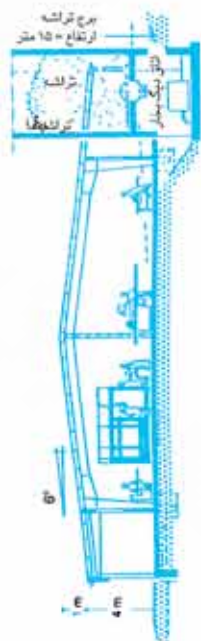
1 طرح کلی کارگاه همراه با توالی کار

طراحی:

تمامی عوامل مرتبط با نیازهای عملیاتی تجارت را تعیین کنید. ماشین آلات و دستگاهها: استفاده و بهره گیری، هزینه ها و معقول بودن اقتصادی، مقتضیات قدرتی، ظرفیت تحمل بار کف ها، مقتضیات فضایی، هزینه ها. پروسه تولید: زمان تولید، سطح کارکنان، سازمان عملیات فنی، مواد: نوع، کیفیت، وزن، مقتضیات مربوط به فضا، ابعاد انبار. تامین انرژی: سیستم گرمایشی، سیستم برقی، هوای فشرده. مواد پسماند: نوع، مقتضیات مربوط به فضا، مدیریت پسماند. توالی عملیات و وظایف. نقشه و طرح بهره برداری عملیاتی از فضا (طرح کلی).



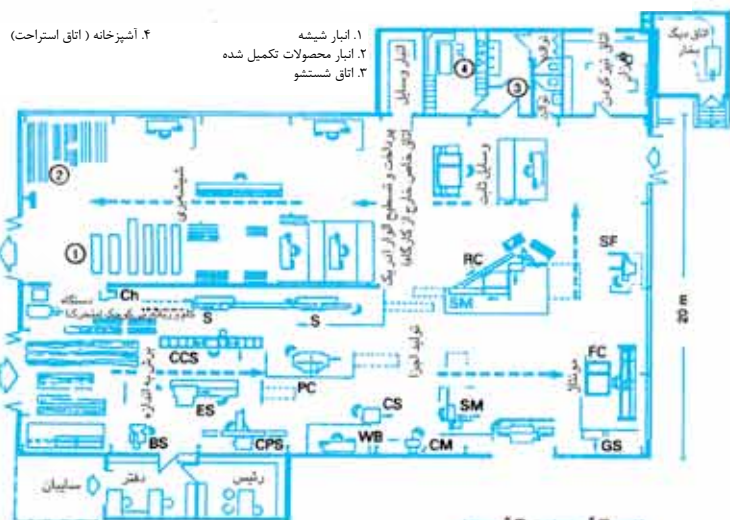
نمودار عملکرد نجاری



- ایزار و دستگاهها:
- CCS: آره مقطع بر
- CS: آره مدور
- ES: آره مدور لبه ها
- CPS: آره مدور صفحه ای
- BS: آره نواری
- PC: دستگاه طرح زن ترکیبی
- PF: دستگاه طرح زن ریز
- S: دستگاه تراش دادن
- M: دستگاه فرز کاری
- CM: کام و زبانه کردن زنجیر
- SM: کام و زبانه کردن برشی
- SF: دستگاه سمباده زن کمائی / قالی
- RC: تسمه نقاله غلتان
- GS: ایزار پخش کننده چسب
- WB: میز کار
- FC: گیره کمائی
- CH: دستگاه قطعه قطعه کننده

۴. آشپزخانه (اتاق استراحت)

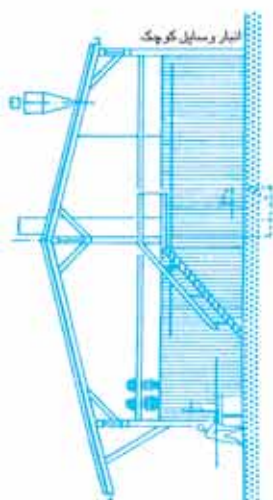
- ۱. انبار شیشه
- ۲. انبار محصولات تکمیل شده
- ۳. اتاق شستشو



نمونه ای از یک بخاری و شیشه بری ۳

مقطع عرضی ۲

- BS: آره نواری
- CS: آره مدور
- SIB: دستگاه برش دهنده
- PC: دستگاه طرح زنی ترکیبی
- MM: دستگاه کام و زبانه زن
- CM: کام و زبانه کردن زنجیر
- SB: سمباده زن تسمه ای
- WB: میز کار
- HF: کوره حرارتی ترکیبی برای روغن
- DF: فیلتر گرد و خاک



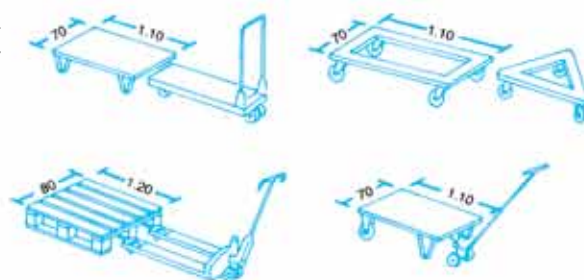
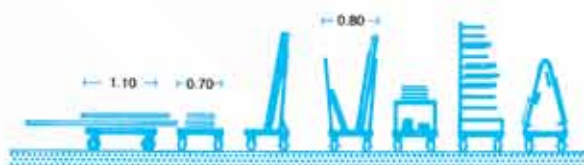
نمونه ای از یک بخاری - طبقه همکف ۵ و ۶



مقطع طولی ۴ و ۵

طبقه اول ۴ و ۶

پیشرفت های اخیر در فن آوری خودکار سازی تولید ، انبار و توزیع را می بایست به حساب آورد مخصوصا برای تجارت های بزرگتر.



انواع و ابعاد گاری های دستی مورد نیاز برای حمل و نقل در محیط کارگاه

- ۴-۱ دستگاههای تراشکاری
- ۵- دستگاه تراشکاری تخته
- ۶- دستگاه تراشکاری خودکار
- ۷- دستگاه میله ای مدور
- ۸- محل اسبیری کردن
- ۹- میز نگهداری
- ۱۰- ابزار و وسایل لاک زدن
- ۱۱- محل خشک کردن لاک
- ۱۲- غلتک پولیش زدن



مونتاژ - اتاق میزهای کار:

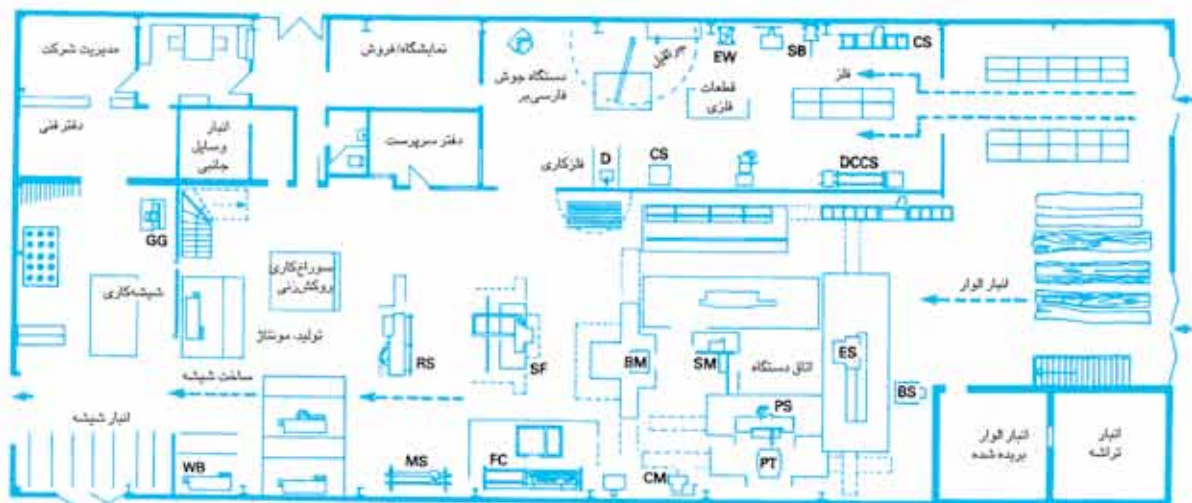
نمونه ای از کارگاه تراشکاری چوب

- ۱۳- میز کار همراه با مته گره ای
- ۱۴- اره نواری
- ۱۵- دستگاه تراش کاری شماره (۱) (بزرگ)
- ۱۶- دستگاه تراش کاری شماره (۲) (کوچک)
- ۱۷- محل رنده کردن شماره (۱)
- ۱۸- محل رنده کردن شماره (۲)
- ۱۹- دستگاه تراش دادن ابزار
- ۲۰-۲۱- قفسه مواد کمکی و ابزار
- ۲۲- قفسه بندی برای خشک کردن الوار
- ۲۳- انبار تخته
- ۲۴- محفظه ای باز در طبقه برای خارج کردن پسماندهای چوب

- ۱- میز کار بخار
- ۲- میز ابزار
- ۳- صفحه پوششی
- کارگاه چوب:
- ۵- دستگاه ترکیبی پوششی و رنده ای
- ۶- دستگاه سمباده زن صفحه ای
- ۷- اره نواری
- ۸- اره مدور
- کارگاه آهن:
- ۹- صفحه تیز کن
- ۱۰- دستگاه فرز کاری (۱) همراه
- با میز ابزار
- ۱۱- دستگاه فرز کاری (۲) همراه
- با میز کار
- ۱۲- مته تیرکی



نمونه ای از کارگاه مدل سازی (۵ کارگره)



- FC: گیره کمانی
- SB: دستگاه سمباده زن تسمه ای

- CD: مته ترکیبی
- CS: اره مدور
- RS: زاویه ایجاد کردن / شکل دادن
- WB: میز کار
- MM: دستگاه کام و زبانه زدن
- EW: جوشکاری برقی
- SF: دستگاه سمباده زن کمانی

- GG: دستگاه رنده شیشه
- BM: دستگاه فرز کاری میز
- CM: کام و زبانه کردن زنجیر
- D: مته
- MS: دستگاه تنظیم کننده پایه
- PD: مته تیرکی
- SM: دستگاه کام و زبانه کردن برشی

- CCS: اره مقطع بر
- SIB: دستگاه برش دهنده
- ES: اره مدور لبه ها
- DCCS: اره مقطع بر دو لبه
- BS: اره نواری
- PS: طرح ریزی روی سطح کار
- PT: سوهان برقی برای ضخامت

نمونه ای از یک بخاری و شیشه بری

ظرفیت سیستم های انبار: مثال های قفسه بندی با پایه سه گوش
پهنا = ۱ متر (W) ارتفاع = ۲ متر (h) طول = ۶ متر (l)
 $v = b \times h \times l = 1 \times 2 \times 6 = 12$ متر مکعب
اگر تراکم مواد (T) برابر ۰/۸ متر مکعب / تن باشد، وزن نهایی ذخیره
شده به قرار زیر می شود:

$$R = v \times T = 12 \times 0.8 = 10 \text{ (تن)}$$

اگر تعداد کارگران بخش تولیدی ۸ نفر باشد و هر کدام ۷/۵ تن سالانه
استفاده کنند، مواد مورد نیاز سالانه برابر است با:

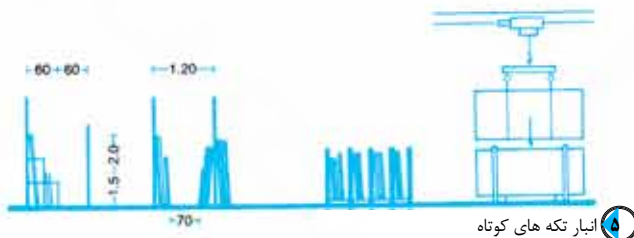
$$B = 8 \times 7.5 = 60$$

فراوانی میزان جا به جایی و انتقال انبار از فرمول زیر به دست می آید:
تعداد دفعات $B \div R = 60 \div 10 = 6$

به هر حال همیشه فضاهای از دست رفته ای نیز وجود دارد (فضاهایی
استفاده شده در خود طبقات، فضای نگهداری، ذخیره غیر مطلوب)
بنابراین از یک مکان نمی توان به طور صد در صد استفاده کرد.
از قسمت هایی خاص برای پر کردن اشیایی با همان شکل استفاده می
شود (ذخیره سازی همگون)، استفاده تقریباً ۴۰ درصدی از فضا.
از قسمت هایی دیگر برای پر کردن مخلوطی از اشیاء استفاده می شود
(ذخیره سازی غیر همگون)، استفاده تقریباً ۲۰ درصدی از فضا.



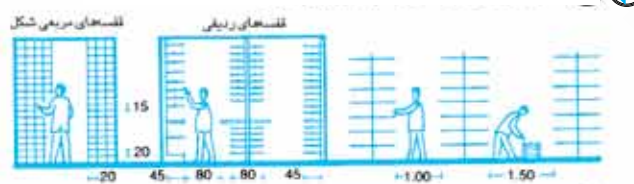
کارگاه ها
ساختمان های صنعتی



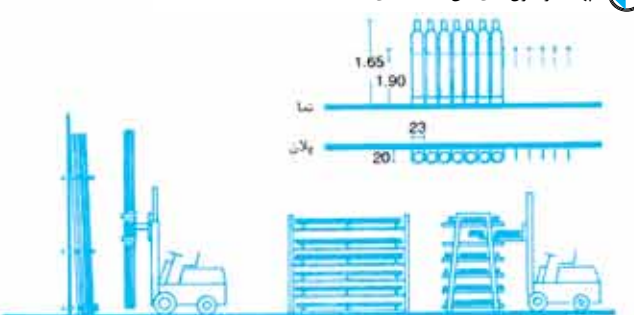
انبار تکه های کوتاه



انبار کرن افقی و جابه جایی صفحه ها و میله های فولادی



پهنای و طول های بین قفسه بندی

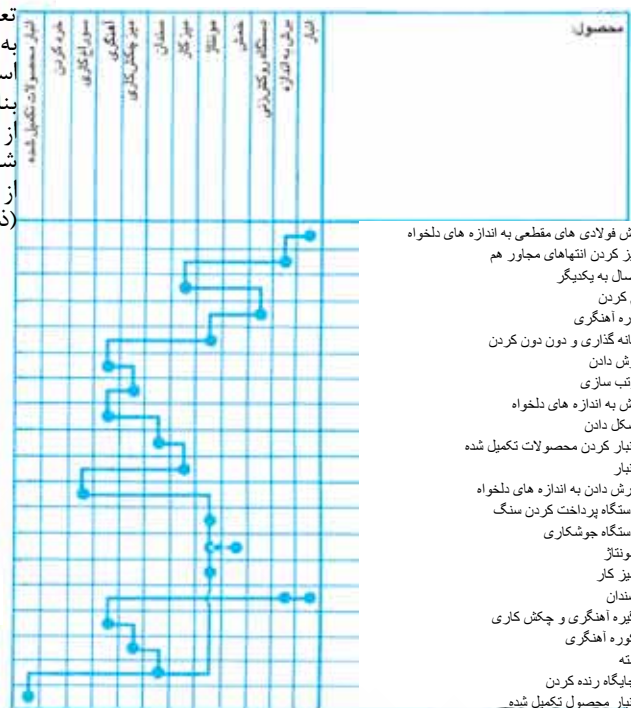


انبار ورقه های فلزی در قفسه ها

انبار کردن ایستاده میله ها

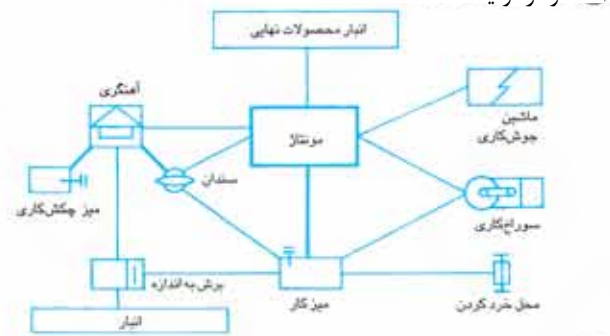


نمودار رابطه فضایی برای یک شرکت فلز کاری بزرگ

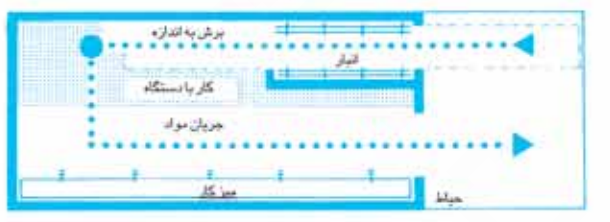


۱. برش فولادی های مقطعی به اندازه های دلخواه
۲. تمیز کردن انتهایهای مجاور هم
۳. اتصال به یکدیگر
۴. خم کردن
۵. کوره آهنگری
۶. نشانه گذاری و دون کردن
۷. جوش دادن
۸. مرتب سازی
۹. برش به اندازه های دلخواه
۱۰. شکل دادن
۱۱. انبار کردن محصولات تکمیل شده
۱۲. انبار
۱۳. برش دادن به اندازه های دلخواه
۱۴. دستگاه پرداخت کردن سنگ
۱۵. دستگاه جوشکاری
۱۶. مونتاژ
۱۷. میز کار
۱۸. سندان
۱۹. گیره آهنگری و چکش کاری
۲۰. کوره آهنگری
۲۱. مته
۲۲. جایگاه رنده کردن
۲۳. انبار محصول تکمیل شده

نمودار تولیدات



نمونه ای از توالی کار در آهن آلات فروشی ساختمانی



رابطه بین انبار میله و گردش مواد

کارگاه‌ها: نمایشگاه‌ها و تعمیرات خودرو و تعمیرگاه های اتومبیل

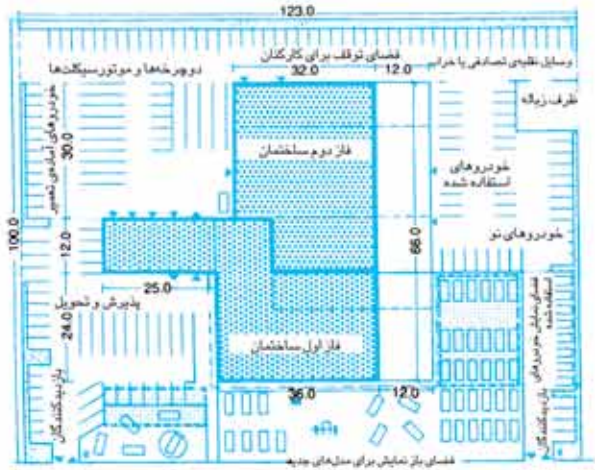
۱ کارگاه ها : نمایشگاه‌ها و تعمیرگاه‌های خودروها

نسبت مناطق ساخته شده به مناطق ساخته نشده در حدود ۱ به ۳/۵ است. وظیفه سازمان طرح ریزی بر اساس دو نوع مختلف از سیستم ۳ بخشی ← ۶.

← دفتر کارگاه ، کارگاه ، انبار قطعات

← اتاق خدمات ، دفتر کارگاه ، انبار قطعات

دفاتر (بستگی به اندازه شرکت دارد) : دفتر مدیر کل ۱۶ تا ۲۴ متر مربع ، دفتر منشی ۱۰ تا ۱۶ متر مربع ، دفتر مدیر فروش ۱۶ تا ۲۰ متر مربع ، دفتر مدیر خدمات پس از فروش ۱۲ تا ۱۵ متر مربع ، مدیر انبار ۱۰ تا ۱۵ متر مربع ، اتاق ملاقات ۱۲ تا ۲۴ متر مربع ، حساب ها ۱۲ تا ۲۰ متر مربع ، پرسنل فروش ۹ تا ۱۲ متر مربع ، اتاق کامپیوتر ۹ تا ۱۶ متر مربع ، دفتر کارگاه ۲۵ تا ۴۰ متر مربع ، فضای انبار ۲۲ تا ۲۵ متر مربع برای هر میز کار (در تعمیرگاه‌های عمومی) . فضای هر میز کار : ۷×۴ متر (تعمیرگاه‌های عمومی ، فروشگاه بخش اصلی ، اتاق رنگ) برای اتومبیل ها ؛ ۱۰×۵ متر برای خودروهای تبلیغاتی سبک.

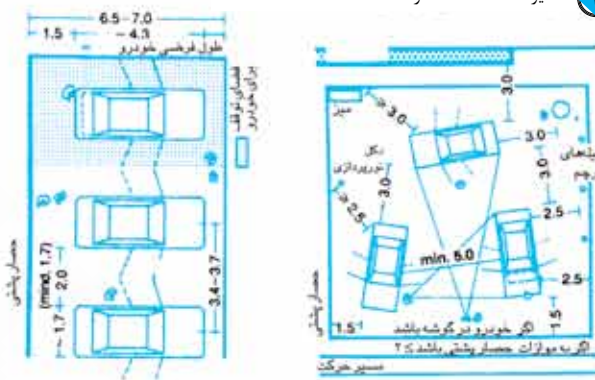


تعمیرگاه صنعت استاندارد

فروش سالانه ماشین	ماشین هایی که قرار است حضور داشته باشند	آباده محل به متر مربع	مجموع کلی فضای ساخته شده	فضای مورد نیاز به ازای هر ماشین	فضای کارگاه به متر مربع	بخش های تعمیر	فضای بازدید و کنترل	فضای پذیرش	فضای پذیرش	کاروانس	فضای پولیش زدن
50	150	2000	480	7.20	360	4	-	1	-	1	-
100	300	3000	835	6.25	625	7	1	1	1	1	-
200	600	4000	1420	5.70	1220	10	1	1	1	1	-
300	825	5000	2150	5.35	1610	16	3	1	1	1	-
400	1000	6000	2620	4.90	1960	19	4	2	1	2	1
500	1250	7000	2980	4.45	2230	23	5	2	2	2	2
750	1725	9000	4500	4.45	3375	32	6	3	2	X	-
1000	2000	10000	5770	4.30	4300	38	7	3	2	X	-



کارگاه‌ها و ساختمان‌های صنعتی



۵ فضای مورد نیاز برای تعمیرگاه

۴ میزان فضای متوسط مورد نیاز برای نمایش فشرده ماشین های جدید

۴ میزان فضای متوسط مورد نیاز برای نمایشگاه ماشین

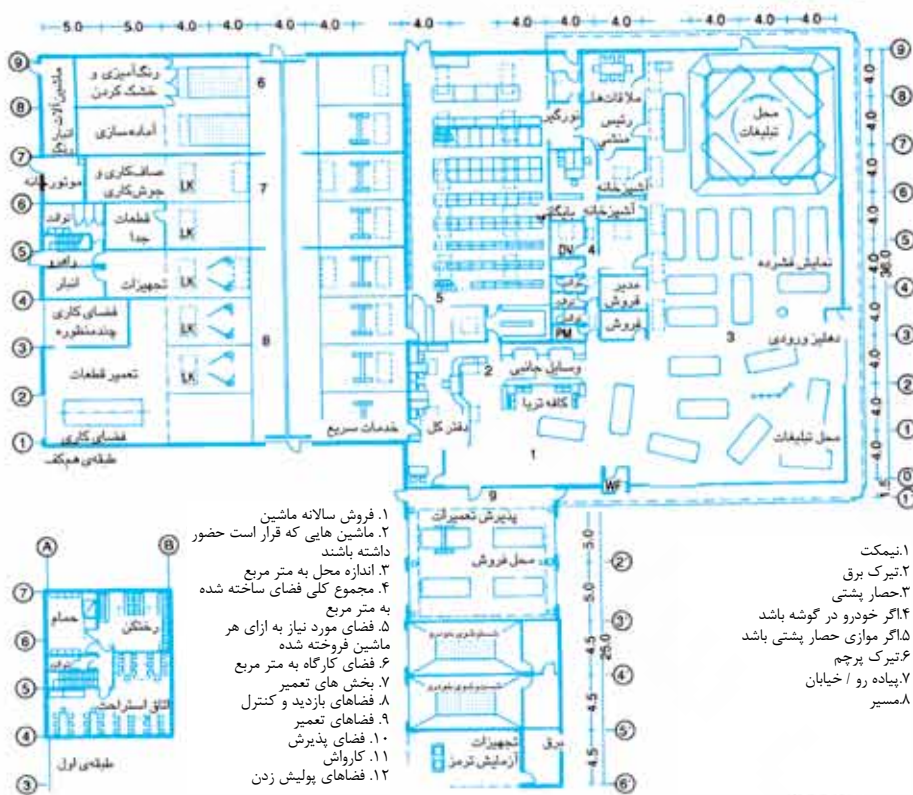
۱ نمایشگاه: مشتریان احتمالی می

بایست قادر باشند تا به راحتی اطراف را باز کنند. در واقع هم فضای هر خودرو و هم فاصله بین آنها بسیار مهم است. بهترین حالت برای دیدن کامل خودرو آن است که بیننده ۵ متر با آن فاصله داشته باشد ← ۲ - ۴

دستورالعمل و راهنمایی : ۴۰ تا ۴۵ متر مربع فضای نمایش برای ماشین های جدید ← ۲ ؛ تقریباً ۲۴ متر مربع برای هر ماشین ؛ فاصله بین خودروها $\leq 1/70$ متر



روابط بین سازمانی (سیستم ۳ بخشی)



۱. فروش سالانه ماشین
۲. ماشین هایی که قرار است حضور داشته باشند
۳. اندازه محل به متر مربع
۴. مجموع کلی فضای ساخته شده به متر مربع
۵. فضای مورد نیاز به ازای هر ماشین فروخته شده
۶. فضای کارگاه به متر مربع
۷. بخش های تعمیر
۸. فضاهای بازدید و کنترل
۹. فضاهای تعمیر
۱۰. فضای پذیرش
۱۱. کاروانس
۱۲. فضاهای پولیش زدن

۱. نیمکت
۲. تیرک برق
۳. حصار پستی
۴. اگر خودرو در گوشه باشد
۵. اگر موازی حصار پستی باشد
۶. تیرک پرچم
۷. پیاده رو / خیابان
۸. مسیر

معمولاً یک طبقه از ساختار فولادی سبک یا عناصر از پیش ساخته شده ترجیحاً محلی تک دهانه بدون ستون مدل مناسبی برای تعمیرگاه است. کف کارگاهها می بایست نسبت به گریس و روغن نفوذ ناپذیر باشد. به دریچه های کف برای بنزین و روغن نیز نیاز است. کانال هواکش برای تخلیه دودها تعبیه کنید. درهای اتوماتیک با پوشش هوای گرم نیز تعبیه کنید. نصب کانال های الکتریسیته، هوای فشرده که از آب و روغن استفاده می کنند، توصیه می شود. برای شرکت های دارای بخش خدمات، در صورت امکان جایگاهی را با ارتباطات انتقالی خوب انتخاب کنید حتی اگر هزینه های ساخت بالاتر باشد. اگر محل مورد نظر در حاشیه شهر است می بایست تبلیغات مناسب و وسایل ایاب و ذهاب برای مشتریان در نظر بگیرید.

قوانین پایه: مساحت قسمت ساخته شده محل مورد نظر $\frac{1}{3}$ به $\frac{2}{3}$ مساحت ساخته نشده است. تا جای ممکن فضا را توسعه دهید. برای شرکت های بزرگتر، متوسط فضا برای هر کارگر ۲۰۰ متر مربع است. علاوه بر این، اتاق های فروش، دفتر کارگاه، اتاق انتظار مشتریان، اتاق تفریح و غیره نیز وجود دارد. خدمات اصلی را بررسی کنید. مصرف بالای آب را در کارواش ها می بایست در نظر گرفت. کارگاه شرکت بزرگ $\leftarrow 3-7$ برای کامیون ها، ماشین های بکسل، خودروهای ویژه، کانتینرها و تریلی ها، ماشین ها، لیفتراک ها و خودروهای برقی.



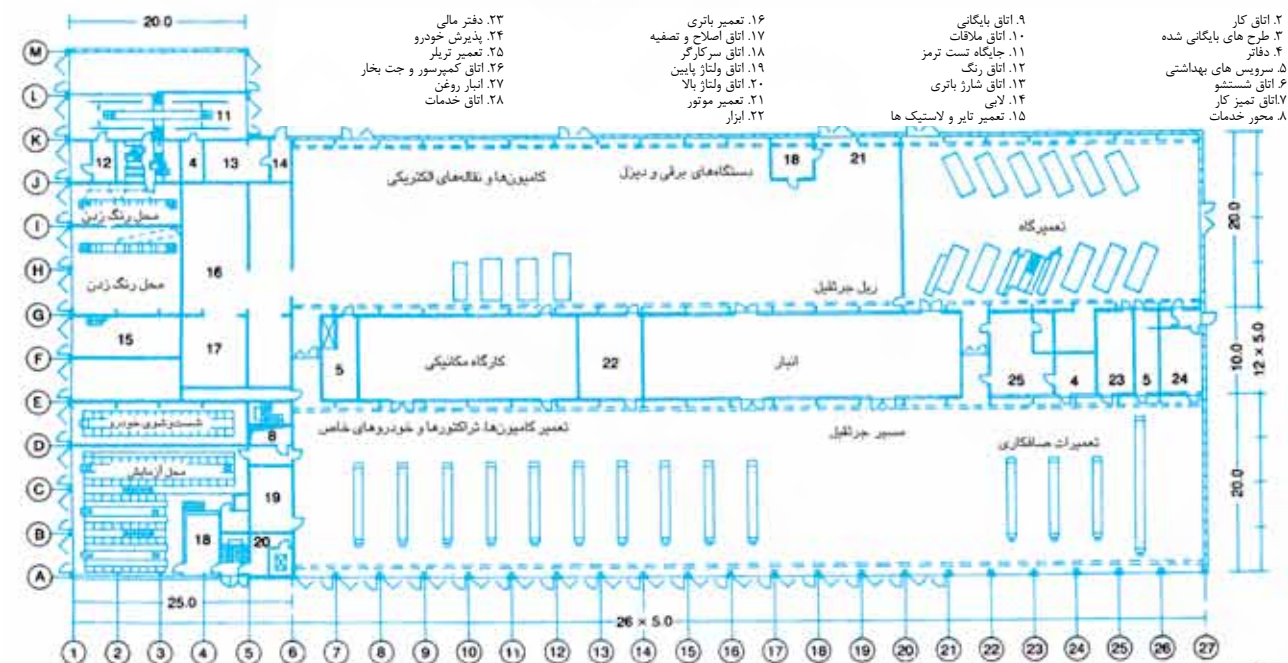
نمونه ای از یک تعمیرگاه ماشین متوسط



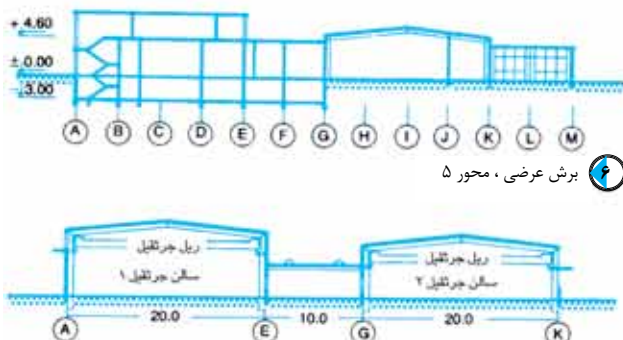
تعمیرگاه ماشین همراه با اداره و فروش



کارگاه ها
ساختن های صنعتی



کارگاه برای جابه جایی و انتقال خودروها، طبقه همکف



برش عرضی، محور ۱۶



زیر زمین

۱ طراحی ساختمان‌ها:

بعد از تعیین مقتضیات فضایی مورد نیاز و انتخاب محل، طراحی ساختمان شروع می‌شود. ویژگی‌های محل مورد نظر از قبیل اندازه، شکل، دسترسی خودروها، طراحی جاده و غیره را می‌بایست در نظر گرفت.

مثال طراحی ← ۲ طراحی کردن، امکان طراحی عملکردی تمام فضاها و امکانات مورد نیاز را فراهم می‌کند. تعمیرگاه طوری طراحی شده است که ۴ میز به اندازه های ۶/۵×۳/۵ متر را در خود جای داده است و مجهز به یک بالابر اتومبیل ۴ ستونه و چرخ تعادل است که نزدیک انبار لوازم یدکی قرار دارد.

مثال طراحی ← ۳ اولین فاز ساخت و ساز شامل ۳ بخش کاری در تعمیرگاه و کارواش است. طرح کلی نهایی دارای ۵ میز کار در تعمیرگاه و نمایشگاه است.

در شرکت‌هایی که با خودروهای نقلیه بازی می‌کنند، انتخاب موقعیت دروازه‌ها در درجه اول به شکل آن محل بستگی دارد. هم از دیدگاه مشتری و هم از دیدگاه تعمیرکار، بهترین نوع طراحی به گونه‌ای است که ورودی و خروجی از بخش‌های تعمیرگاه از طریق دروازه‌های مجزا باشد علی‌الخصوص برای خودروهای تریلر دار.

بهتر است پهنا و عرض سایت بیشتر از ۸۰ متر باشد اما تعمیرگاه خودروهای نقلیه باری سبک را می‌توان در سایت‌هایی با پهنای کم (حداقل ۴۰ متر) نیز قرار داد. ← ۴ - ۵ برای شرکت‌هایی که با وسایل نقلیه باری سبک و اتوبوس‌ها کار می‌کنند.

مثال طرح ← ۴ - ۶ نشان دهنده کوچکترین بخش یک تعمیرگاه وسایل نقلیه باری مستقل است. دفاتر و اتاق‌های تفریحی در طبقه اول قرار دارند ← ۴.

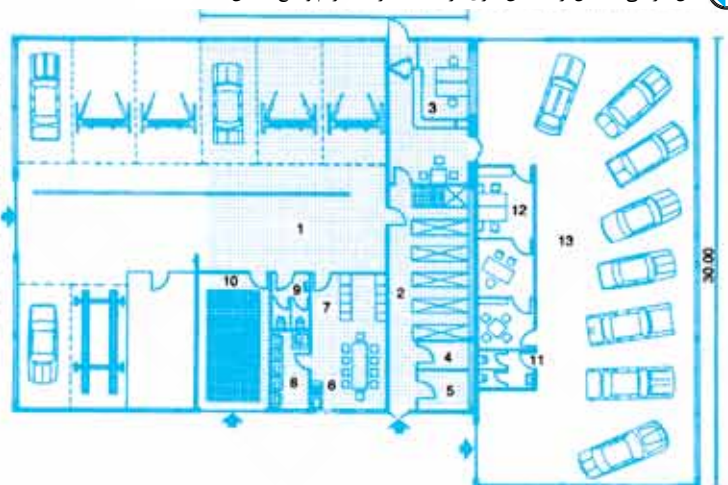


مثال طراحی برای یک شرکت ماشین آلات کشاورزی با ۴ تا ۹ کارگر

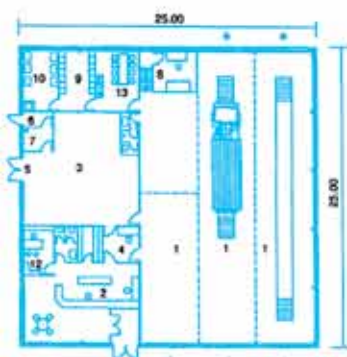


مثال طراحی متشکل از ۴ بخش کاری در سایت همراه با حریم وسیع خیابان

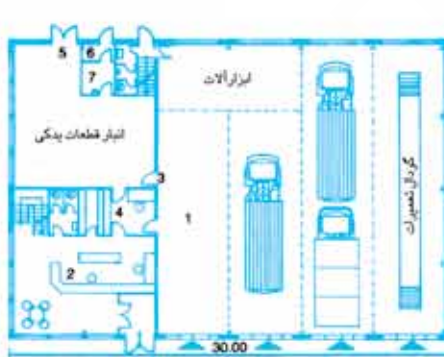
۱. تعمیرگاه
۲. انبار لوازم یدکی
۳. دفتر مرکزی، پذیرش
۴. صندوق
۵. سیستم گرمایشی
۶. کمپرسور
۷. سالن انتظار
۸. اتاق تعویض
۹. سرویس بهداشتی کارکنان
۱۰. اتاقک شستشو
۱۱. سرویس بهداشتی مشتریان
۱۲. اتاق ملاقات
۱۳. نمایشگاه



مثال طراحی متشکل از ۸ بخش کاری، اتاقک شستشو و نمایشگاه



۱. تعمیرگاه کامیون‌ها
۲. پذیرش تعمیرات
۳. خروج لوازم یدکی
۴. دفتر سرکارگر
۵. ورود لوازم یدکی
۶. اتاق کمپرسور
۷. اتاق دیگ بخار
۸. دفتر مدیریت
۹. اتاق تعویض
۱۰. اتاق شستشو
۱۱. سرویس بهداشتی
۱۲. کارکنان
۱۳. دفتر مرکزی
۱۴. آشپزخانه



طرح همراه با خیابان اصلی

نمونه‌ای از طرح برای یک شرکت حمل و نقل بدون خیابان اصلی

طبقه اول ← ۵

طرح ریزی سیستماتیک می بایست پیشرفت های احتمالی آتی را در فن آوری و پروسه های عملیاتی پیش بینی کند تا عناصر ساختمان مجبور به سازگاری با آن شوند. پروسه طرح ریزی همیشه می بایست شامل مروری بر موقعیت نیز باشد.

برنامه سازگاری و مقتضیات فضایی

تقسیم بندی پایه ای در بخش های انبار، بخش های تولید، بخش های فروش، بخش های خدمات ساختمان، دفاتر سرکشی و مدیریت، اتاق های تفریحی و اضافی وجود دارد. ۱

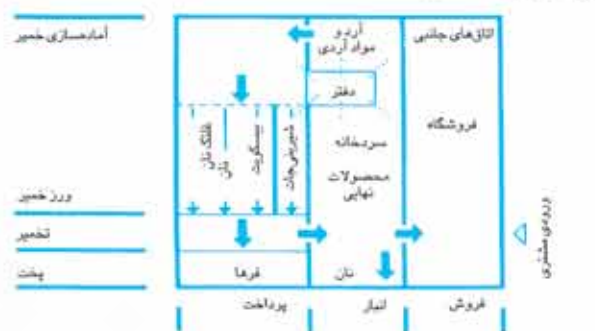
پروسه های کاری داخل یا میان بخش های اختصاصی ۲. بین بخش های انبار مواد خام (غذاهای معمولی، شکر، نمک، بکینگ پودر، کالاهای خشک در پاکت، آرد در سیلو یا پاکت)، ترکیبات (میوه، مخلفات، میوه های خشک، روغن ها، تخم مرغ) و بسته بندی می بایست تفاوت قائل شد. ذخایر روزانه در میزهای کار ذخیره می شود. فضای مورد نیاز جاهای مختلف (قفسه ها، طبقه ها، کمدها) قفسه ها، پیشخوان ها و صندوق ها و راهروی گردش را در نظر بگیرید. حداقل فضای انبارها ۱۵ متر مربع است؛ تقریباً ۸ تا ۱۰ متر مربع برای هر کارمند برای تمامی انبارها. مسیرهای بین انبارها و بخش های کاری می بایست کوتاه باشد.

بخش های کاری مربوط به نانوایی و شیرینی پزی می بایست جدا از یکدیگر باشند. نانوایی به محیطی گرم و مرطوب نیاز دارد در حالیکه شیرینی پزی به محیطی نسبتاً خنک تر نیاز دارد. نانوایی شامل مکان های زیر است:

آماده سازی خمیر، ور آمدن خمیر، پخت، ذخیره سازی محصولات نهایی. شیرینی پزی به دو بخش سرد (خامه ی کره ای، خامه، شکلات، میوه) و گرم (خمیرها، کیک، شیرینی و بیسکوئیت) تقسیم می شود. مقتضیات فضایی را می توان با استفاده از یک طرح کلی تعیین کرد. در یک بخش کاری برای تجهیزات، جابجایی، ذخیره سازی بینابینی (چرخ دستی ها)، صندوق ها و گردش به فضا نیاز است.



طرح ارتباط فضایی



نمودار عملکردی



مثالی از یک طرح کلی



کارگاهها
ساختمان های صنعتی

۱. نان های ساندویچی
۲. نان
۳. بیسکوئیت
۴. شیرینی
۵. محصولات نهایی
۶. اتاق خنک کننده
۷. اتاق های تفریحی و اضافی
۸. فرآوری
۹. انبار
۱۰. فروش
۱۱. دستگاه ورز دادن خمیر

کلیدهای ۱-۴

آماده سازی خمیر: دستگاه ورز

دادن خمیر / کاسه ورز دادن خمیر / ترازوهای معلق یا زمینی برای آرد / کاسه ی بزرگ برای مخلوط کردن و اندازه گیری آب / میز مواد / میز کار با چرخ دستی آرد / میز کار / مخلوط کن.

فرآوری خمیر: قسمت بندی

کردن خمیر و دستگاه ورز دادن خمیر / دستگاه رول کردن خمیر / دستگاه / نوعی نان صبحانه هلالی شکل / تقسیم کننده خمیر (از روی وزن) / دستگاه ورز دادن دورانی خمیر / دستگاه رول کردن / دستگاه نان رولی درست کن / برش دهنده قسمتی هیدرولیک.

قسمت پخت: فر / اتاق ور آمدن

خمیر / دستگاه خیساندن / میز کار نهایی پوشیده از فلز / کاسه بزرگ دستی / دستگاه پخت / ذخیره سازی کالاهای نهایی و تکمیل شده.

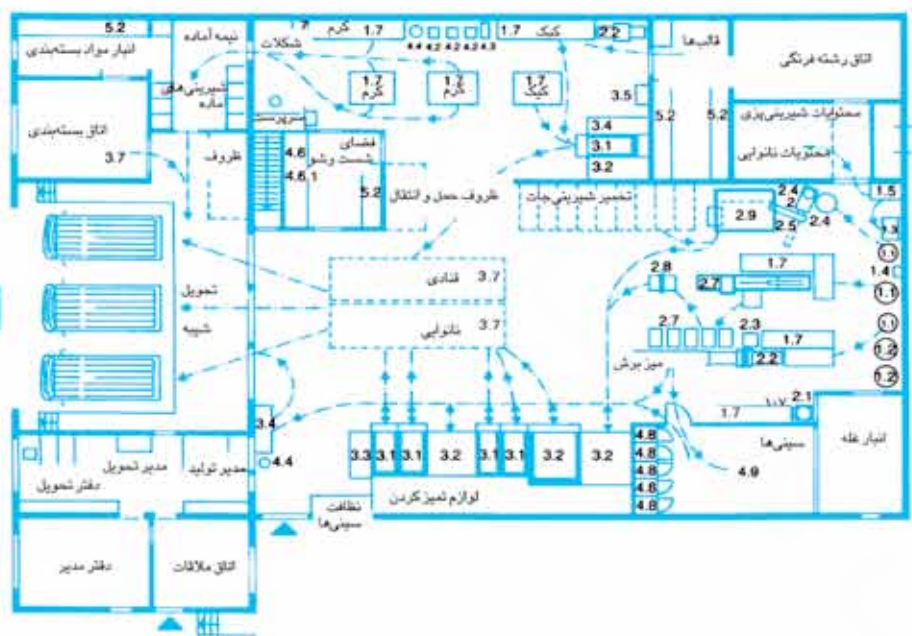
فناوری: میز خنک سازی قنادی

دستگاه مخلوط کن و هم زن / مخلوط کن تیغه مداری / اجاق گاز / پخت عمیق / سینک همراه با دریچه آب کف / ماشین ظرفشویی / خنک کننده خامه / خامه / قطع کننده ورز دادن خمیر.

متفرقه: سیستم تخلیه کف / قفسه

بندی.

فضایی ۱



مثالی از یک طرح کلی

❶ قصابی های عمده فروش:

مرغداری یا آغل حیوانات و کشتارگاه که در آنجا حیوانات آب و غذا می خورند می بایست بسیار مدرن و ساکت باشد چرا که این عوامل روی کیفیت گوشت، بیهوشی و درد و کشتار آنها تاثیر دارد. این امر باعث رفتن کامل خون می شود که ظاهر گوشت را بهتر کرده و می تواند آن را برای مدت طولانی تری حفظ کرد. بعد از بحران BSE، بسیاری از تجارب و رسوم جدید اجباری شد بنابراین رجوع به دستورالعمل های مربوطه در شیوع پروسه طراحی ضروری است. مثال های نشان داده شده در شکل های ۲ و ۵ روی صفحات مشبک و توری به اندازه ۱۵/۵×۱۵/۵ متر ساخته شده است. این مسئله از موقعیت قفسه بندی در فروشگاه مرکزی مواد غذایی شکل می گیرد و پهنای مورد نیاز لیفتراک ها را در نظر می گیرد (ص ۳۹۲). پالت ها در ۵ طبقه قرار گرفته اند، دو طبقه پائینی شامل پالت های آماده تحویل می شود و سه طبقه بالایی شامل ذخیره مواد می شود.

این صفحه مشبک و توری یکنواخت در بخش های دیگر ساختمان از قبیل قصابی (صفحه مشبک ۲×۳) و دفاتر نیز مورد استفاده قرار می گیرد. در بخش های الحاقی نیز می توان از همین صفحات مشبک استفاده کرد.

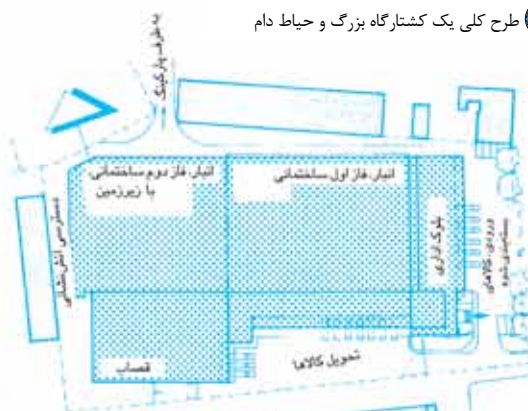
قصاب نیمه از لاشه های خوک و دام را از کشتارگاه می گیرد و آنها را تبدیل به تکه های آماده فروش یا محصولات گوشتی پخته شده یا سوسیس می کند. اتاق فریزری ای برای گوشت ماکیان وارداتی و سرد خانه مجزایی برای کره و مارگارین مورد نیاز است. از کوره زباله سوز می توان در کنار سیستم گرمایشی برای گرم کردن ساختمان و در تابستان برای به کار انداختن تهویه دفاتر و دستگاههای خنک کننده کوچک استفاده کرد

حداقل ارتفاع مورد نیاز برای فرآوری ۳ متر است ← ۳. بخش کشتار حیوانات بزرگتر که شامل جرنقیل کابلی می شود می بایست ۱/۵ متر بالاتر باشد. پنجره ها می بایست به اندازه کافی بالا باشد تا کودکان نتوانند داخل را نگاه کنند و دیوارها نیز می بایست تا ارتفاع بالای ۲ متر کاشی کاری شوند.

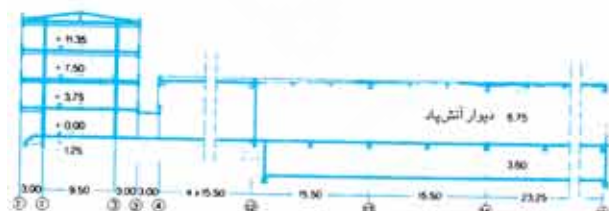


۱. بخش های تخلیه بار
۲. راهروی بازار
۳. خط آهن
۴. دکه یا غرفه
۵. تخمیر کردن گرم
۶. اتاق های کارکنان و اتاق های تجهیزات
۷. مدیریت
۸. امکانات بهداشتی
۹. گذرهای ضد عفونی
۱۰. حمل کننده
۱۱. تخلیه خون
۱۲. بخش کشتار
۱۳. بررسی بیماری
۱۴. دامپرگز ها
۱۵. کله پاچه و دل و جگر
۱۶. حیاط
۱۷. دستگاه گرمایشی
۱۸. کارگاه
۱۹. اتاق دستگاهها
۲۰. سردخانه
۲۱. انبار و فریزر
۲۲. اتاق دستگاهها
۲۳. سیلوهای استخوان
۲۴. کارکنان
۲۵. زمین های کار
۲۶. باغچه رستوران
۲۷. بخش جمع آوری

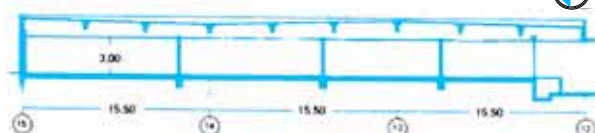
❷ طرح کلی یک کشتارگاه بزرگ و حیاط دام



❸ نقشه سایت کارخانه محصولات گوشتی

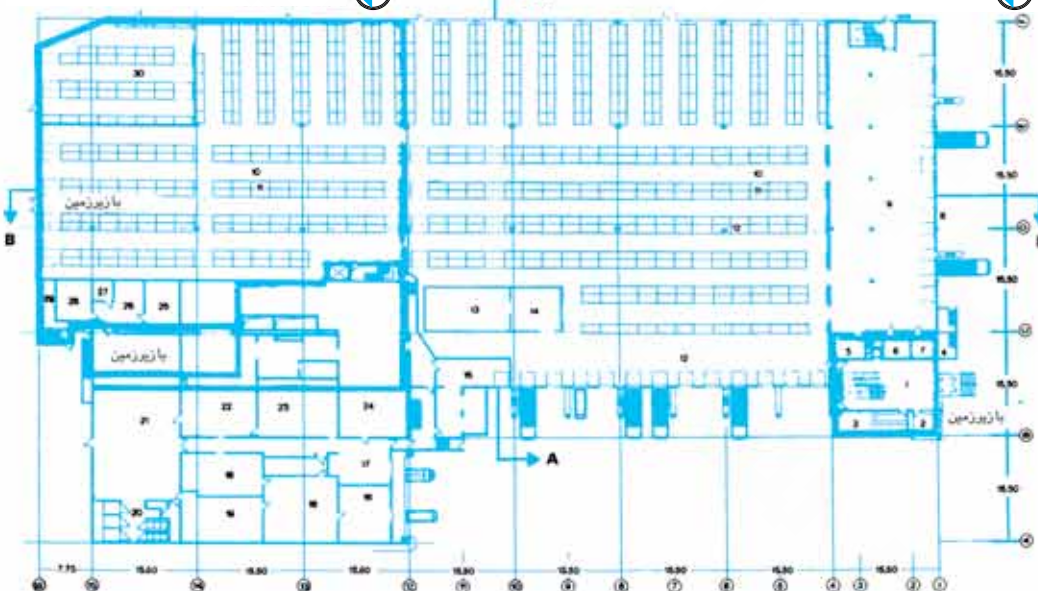


❹ برش مقطعی در امتداد محور B ← ۵



❺ برش مقطعی در امتداد محور A ← ۵

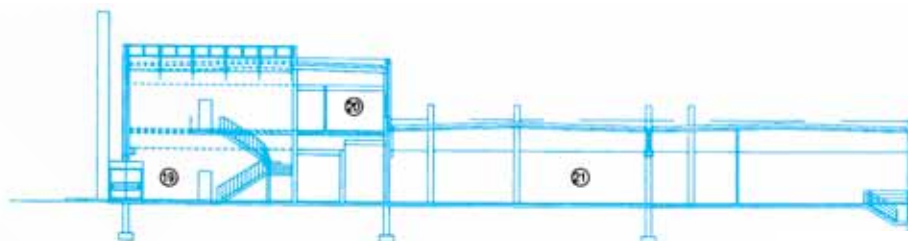
۱. راهروی ورودی
۲. پذیرش
۳. بخش حقوقی
۴. آسانسور زباله ها
۵. دفتر سرکارگر
۶. کالاهای برگشتی
۷. انبار زباله
۸. درهای کره ای غلطکی
۹. خروج انبار
۱۰. بخش انبار
۱۱. قفسه های ذخیره سازی
۱۲. ورود کالاها
۱۳. سردخانه
۱۴. سردخانه
۱۵. ماشین شستشوی کانتینرها
۱۶. آماده سازی سفارشات
۱۷. ورود کالاها
۱۸. ورود
۱۹. سردخانه
۲۰. اتاق دودی کردن
۲۱. فرآوری گوشت سرد
۲۲. اتاق یخ زدایی
۲۳. سردخانه گوشت
۲۴. سردخانه چربی
۲۵. اتاق در آب نمک گذاشتن
۲۶. سردخانه برای محصولات فرآوری شده
۲۷. کله پاچه و دل و جگر
۲۸. فریزر
۲۹. ادویه جات
۳۰. انبار اسبیری



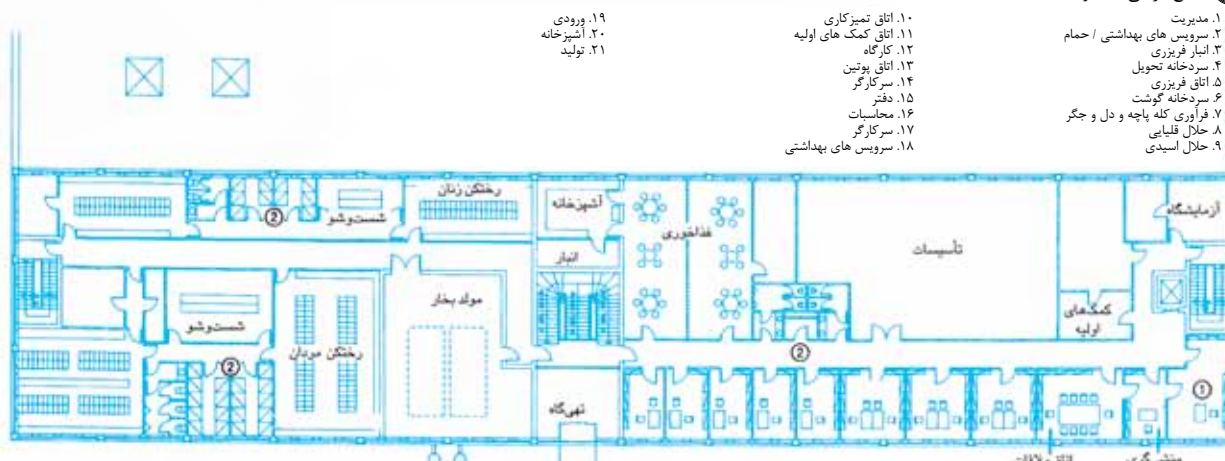
❻ همکف کارخانه محصولات گوشتی



کارگاهها
ساختمان های صنعتی



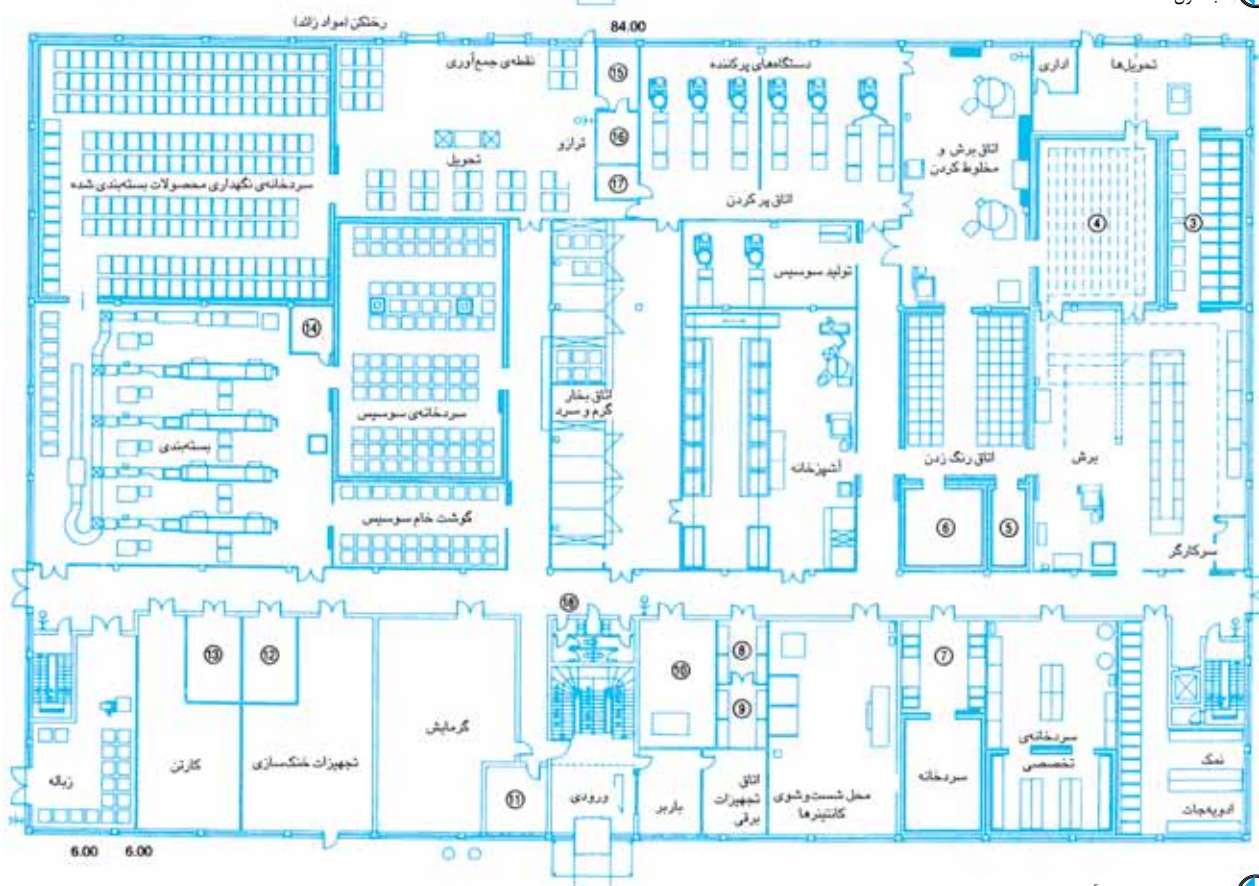
مقطع عرضی ۲ و ۳



طبقه اول



کارگاه‌ها
ساختمان‌های صنعتی



طبقه همکف مرکز فرآوری گوشت

۱ مرکز فرآوری گوشت:

در طبقه همکف به مساحت ۴۵۰۰ متر مربع < ۳، گوشت های سرد، گوشت خوک، سوسیس و محصولات غذایی آماده تولید می شوند (در حدود روزانه ۲۵ تن). دفتر، آزمایشگاه ها، رستوران، آشپزخانه، اتاق شستشو و تعویض در طبقه اول واقع شده اند < ۲. اتاق های مختلف به دماهای مختلف نیز نیاز دارند: اتاق های تفريحي، دفتر، سرویس های بهداشتی ۲۰ درجه سانتیگراد، اتاق های فرآوری ۱۸ درجه سانتیگراد، اتاق های دارای تهویه مطبوع ۱۴ تا ۱۸ درجه سانتیگراد، اتاق های خنک ۱۰ تا ۱۲ درجه، سردخانه ها ۸ تا ۰ درجه سانتیگراد، اتاق های فریزری ۲۰- درجه سانتیگراد. به استاندارد بالایی در ساخت و ساز و مواد و همچنین تبعیت از تمام دستورالعمل های سلامتی نیاز است.

(۱) ساخت و ساز

مواد خام ←

- ← نیروی کار

ترتیب اولویت این عناصر و عوامل در زمان انتخاب موقعیت به استراتژی شرکت در رابطه با هزینه های مواد خام، هزینه های جابجایی و هزینه های نیروی کار بستگی دارد.

(۲) سایت:

نیازهای مرتبط با سایت توسط فضای مورد نیاز ساختمان، جاده ها و ریل ها تعیین می شود. از آن جایی که خطوط ریل، به خاطر دوایر پرخشی فضای زیادی را اشغال می کند، طرح ریل می بایست کشیده شود. سایت های مناسب آن هایی هستند که دارای خطوط ریلی هستند که به طور اریب وارد سایت می شوند. در غیر اینصورت، ساختمان می تواند در صورت لزوم در زاویه اریب قرار بگیرد.

در مورد ترافیک ریلی می بایست خطوط شاخه ای به سمت سایت فراهم کرد که باعث یک گردش مداوم می شود $\hookleftarrow$ ۱.

(۳) برنامه تطابق

برنامه تطابق شامل جزئیاتی راجع به موارد زیر می شود:

- ➡ نوع استفاده و کاربرد
- ➡ اندازه اتاق به متر مربع
- ➡ اندازه اتاق در ابعاد مطلق
- ➡ تعداد کارکنان ، تفکیک شده به لحاظ جنسیت (امکانات بهداشتی)
- ➡ طرح کلی دستگاهها
- ➡ بارگیری مستقیم، بارهای منفرد یا نقطه ای
- ➡ مقتضیات مورد نیاز ویژه و دیگر ویژگی ها عبارتند از:
- ➡ دستگاه های استراق سمع صدا و لرزش
- ➡ محافظت در برابر آتش، مواد سمی و انفجاری
- ➡ ذخایر اصلی انرژی
- ➡ تهویه هوا
- ➡ راههای فرار اضطراری
- ➡ بخش الحاقی احتمالی یا برنامه ریزی شده

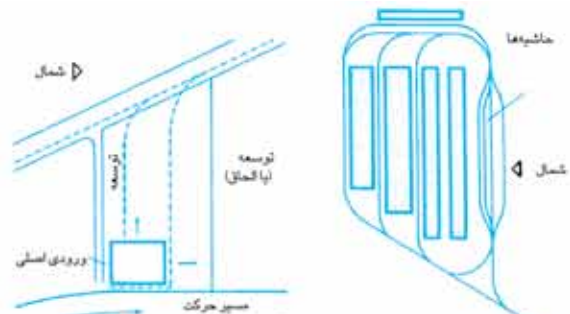
(۴) برنامه ریزی عملیاتی

برنامه ریزی دقیق عملیاتی قبل از شروع کار ساختمان ، ضروری است. جریان های پروسه بر اساس نوع تولید، توصیف و بر اساس اعداد تولید سالانه یا تعداد کارکنان تخمین زده می شوند. اگر داده های تجربی ای وجود نداشته باشد، مهندس کارها می بایست مقضیات فضایی قابل استفاده را بر اساس طرح کلی دستگاه و دیگر امکانات شرکت تعیین کند.

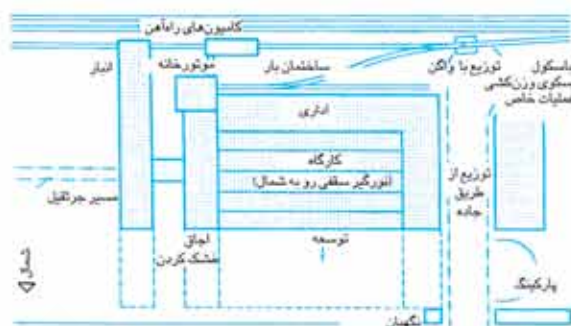
- ❖ مبنای طرح ریزی عملیاتی از تجزیه و تحلیل موارد زیر به دست آمده است:
 - ❖ نمودار عملیاتی (از سیستم های تولیدی)
 - ❖ نمودار گردش مواد (معیار ضروری برای ارزیابی کارآمدی اقتصادی و مبنای مهم برای طرح ریزی کلی)
 - ❖ طرح جایگاه دستگاه
 - ❖ برنامه تطابق
 - ❖ لیست ساختمان ها

طرح ریزی کلی یعنی: تخصیص کارکنان، مواد و دستگاهها برای به حداقل رساندن هزینه های تولید در هر واحد طراحی شده است) نقطه شروع برای تمامی طرح ریزی های صنعتی است. مبنای طراحی کارخانه از این به دست می آید - سازش پذیری، احتمالات الحاقی، کارآمدی اقتصادی.

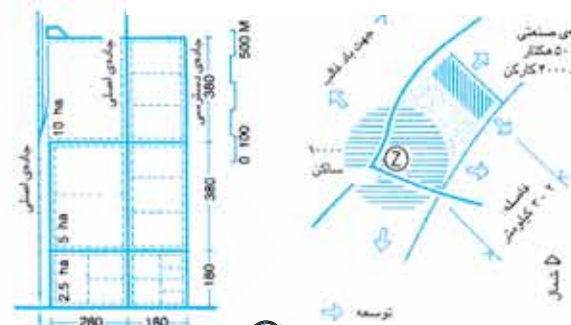
نکته: تکنیک های طرح ریزی شبکه ای و دیگر روش ها، مناسب است ← ۸.



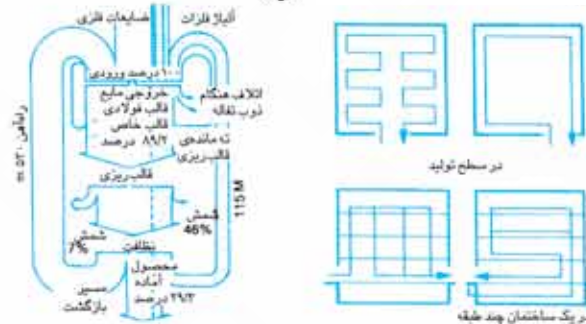
کارخانه دارای خطوط ریل آهن انحرافی ۱ کارخانه روی کانال آب به همراه احتمالات الحاقی در دو طرف ۲



۳ کارخانه کنار ریل آهن ، احتمال الحاق به جاده



۴ ساخت و ساز منطقه صنعتی



۶ گردش مواد - به لحاظ کمیتی (به ترتیب شماره ها)



طرح ریزی نمودار یک کارخانه



کارگاه‌ها و ساختمان‌های صنعتی

۱) ساختمان های صنعتی: طراحی تولید (۵)

طراحی تولید: نمودارهای مقابل مسیر تولید در مراحل مختلف را نشان می دهد و در روند تولید شکل گیری دستگاهها و مواد نمایش داده شده است.

سیستم های تولید، با توجه به تغییر مکان مواد و روند تولید متفاوت است: سیستم محل فروش، سیستم خطی و سیستم مسیرها. روند کار می تواند شامل چند مرحله تولید باشد. روند اصلی آن عبارت است از: انبار مواد اولیه، آماده سازی، انبار موقت، نمونه برداری، آزمایش، تولید نهایی، انبار و تحویل $\leftarrow 4-6$

۲) طراحی ساختمان

انواع روش های طراحی عبارت است از: ترتیب روش ها در طراحی، استفاده از محورهای عملکردی در طراحی، استفاده از شبکه در طراحی.

خطوط راهنما برای فضای کاری در کارخانه هایی با انواع دستگاهها عبارت است از:

ماشین های کوچک ۱۵-۱۰ متر مربع

ماشین های استاندارد ۴۰-۱۵ متر مربع

حدود ۳۰٪ برای ارتباط ها به فضاها اضافه می شود $\leftarrow 3$.

۳) مسیر ارتباط های دوطرفه

مسیر ارتباط و تعداد افراد در فضاهای خاص به نوع سیستم تولید بستگی دارد. حداکثر زمان جابه جایی در این فضاها (به عنوان نمونه، زمان تغییر کارکنان) باید مورد توجه قرار گیرد.

در موارد خاص، عرض راهروها می تواند حداقل ۰/۶۰ متر باشد.

تعداد افراد $\times$ عرض معمول

تا ۵ نفر ۰/۸۷۵ متر

تا ۲۰ نفر ۱ متر

تا ۱۰۰ نفر ۱/۲۵۰ متر

تا ۲۵۰ نفر ۱/۷۵۰ متر

تا ۴۰۰ نفر ۲/۲۵۰ متر

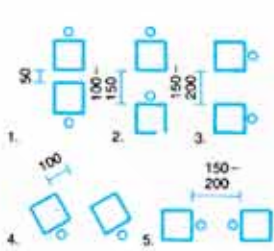
۴) خطوط راهنمای ابعاد

حداقل ارتفاع مفید مسیرهای ارتباط ها باید ۲ متر باشد.

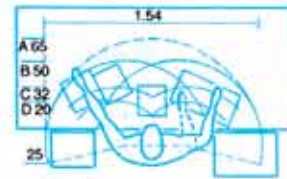
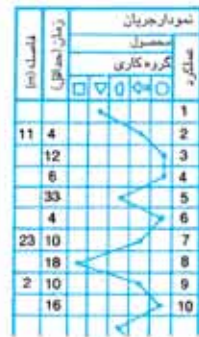
چنانچه خطر سقوط مواد وجود دارد، زیر مسیر حمل و نقل عمودی می بایست از یک حفاظ امنیتی استفاده شود. ارتفاع این حفاظ امنیتی می بایست کمتر از ۲ متر نباشد.



کارگاه ها
ساختمان های صنعتی



میز کار با ماشین آلات کوچک (۱۰ تا ۱۵ متر مربع)
دستگاه های متعارف (۱۵ تا ۴۰ متر مربع)
فضا برای گردش و ذخیره سازی (۳۰ درصد) نیز اضافه کنید.



A. حداکثر دسترسی ممکن (۶۵ سانتی متر)
B. محدودیت های فیزیولوژیکی دسترسی (۵۰ سانتی متر)
C. دسترسی معمول (۳۲ سانتی متر)
D. محدودیت های فیزیولوژیکی داخلی دسترسی (۱۶ تا ۲۰ سانتی متر)

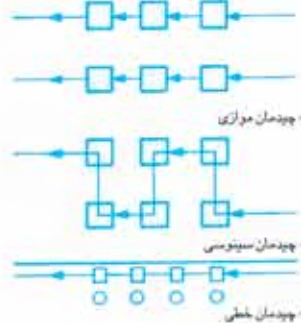
ابعاد دستورالعمل «استایر» برای قابلیت دسترسی بهینه

دستورالعمل های مقتضیات فضایی در کارخانه های مهندسی (از بالا به پایین)

گردش پروسه تولید



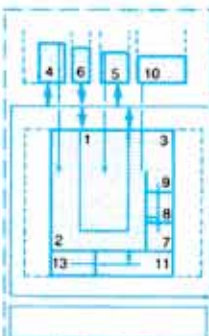
سیستم تولید مداوم



سیستم های جریان / خطی



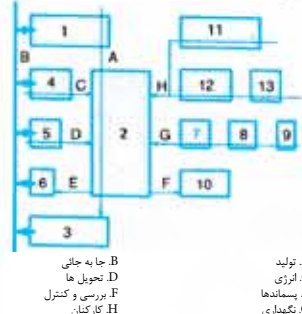
سیستم های تولیدی



۱. انبار و تحویل مواد خام
۲. تولید
۳. انبار و تحویل محصولات تکمیل شده و نهایی
۴. ذخیره انرژی
۵. تحویل
۶. پسماندها
۷. کارگاه
۸. نگهداری
۹. آزمایشگاه
۱۰. میز آزمایش
۱۱. مدیریت
۱۲. اتاق های تفریح
۱۳. آموزش



سیستم باز



نمودار عملیاتی نشان دهنده عملکرد های اصلی

No.	علائم برنامه ریزی
1	روند
2	پرواضحت
3	انبار
4	تأخیر
5	بررسی
6	انتقال
7	حمل
7	تداوم ساختمان

No.	علائم برنامه ریزی
1	روند
2	پرواضحت
3	انبار
4	تأخیر
5	بررسی
6	انتقال
7	حمل
7	تداوم ساختمان

سمبل های طرح ریزی: سمبل های VDI که در آلمان مورد استفاده قرار می گیرد. سمبل های ASME برای استفاده بین المللی پیشنهاد می شود.

۵) سمبل های طراحی

مقتضیات فضایی مورد نیاز برای کارگاه ها و دفاتر در کارخانه های مهندسی در ساختمان های چند طبقه:
فضای مفید و قابل استفاده کف (متر مربع) / کارمند:
استقرار فشرده برای موارد زیر اضافه می شود:
۴/۵ - ۵
۲ - ۲/۵
۶ - ۷/۵
۰/۳ - ۰/۶
۰/۲ - ۰/۴
۰/۵ - ۱

نمونه ای از دستورالعمل های مقتضیات فضایی

نمونه ای از دستورالعمل های مقتضیات فضایی

کارخانه دارای خطوط ریل آهن انحرافی

۱ طراحی انبار کالا:

انبارهای کالا بخشی از پروسه تولید و گردش مواد خام هستند.

- ◀ بخش انبار
- ◀ بخش جا به جایی
- ◀ بخش تولید

بخش تحویل. عناصر غیر تولیدی را تا حد امکان کاهش دهید، یا آنها را ترکیب کرده (انبارهای سیار) یا به طور کل از آنها اجتناب کنید.

اشیاء ذخیره و انبار شده: کالاهای حجیم بر اساس کمیت ها انبار می شوند ← ۵.

کمیت های بزرگ: سیلوها، اتاقک ها، مخزن ها، ذخیره های انبار. کمیت های کوچک: جعبه ها، مخزن ها، حوضچه ها، ظروف.

گزینش ها ← ۴

A. انبار کردن و تولید در یک سطح
B. انبار کردن زیر سطح تولید
C. انبار کردن و تولید بر اساس استفاده در ۲ سطح یا بیشتر
تعیین مختصات برای انبار کالای پر فروش همراه با زمان استراحت مناسب و بهینه برای انتقال تجهیزات (تقریباً ۱/۳ از کل فضای انبار) ← ۶.
انتقال تجهیزات در انبار موجود: یک لیفتراک دو تنی به راهرویی به عرض ۳/۴۵ متر نیاز دارد، دستگاه کپه کن می توان ۳ کانتینر را روی هم انبار کند ← شکل ۹ A جرثقیل دستگاه کپه کن با دستگاه بالابر باد مکانیزه که به کانتینرها چسبیده است تنها به راهروهای باریک نیاز دارد (حجم ذخیره سازی ۲۵۰٪) ← شکل ۹ C

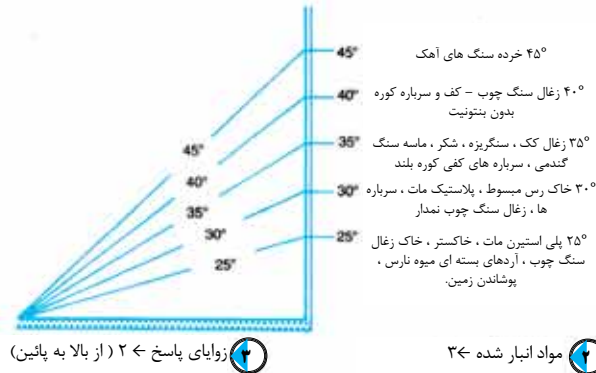
ساختار انبار های high - bay (بلند)

◀ ساختار فولادی (سقف و دیوارهای انبار : همانند ریل های راهنمای تجهیزات انتقال)

◀ ساختار بتن آرمه ای (قفص بندی هایی که به طور قابل تغییری روی دیوارهای بتنی همانند تیر آهن های افقی متقاطع و طولی، مونتاژ شده است)

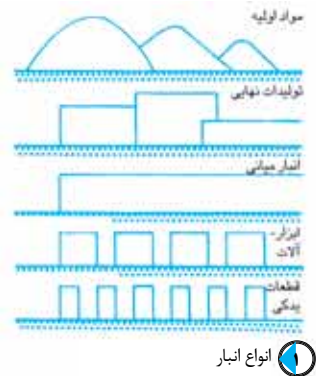
مزایا: ثبات بیشتر، امکان جدا سازی فضا (اتاقک آتش)

سیستم کنترل: کارت های منگنه شده؛ کنترل غیر مستقیم؛ کنترل مستقیم ← ۱۰ - ۱۱

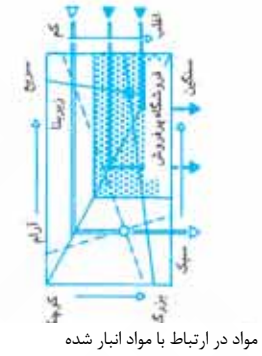


۲ زوایای پاسخ ← ۲ (از بالا به پائین)

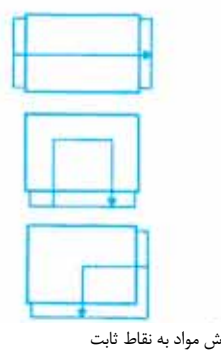
۳ مواد انبار شده ← ۳



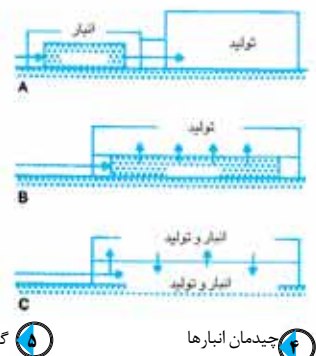
۱ انواع انبار



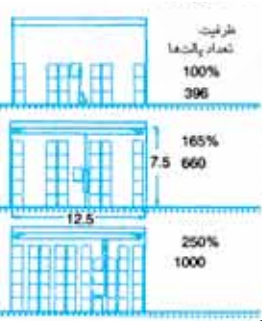
۴ گردش مواد در ارتباط با مواد انبار شده



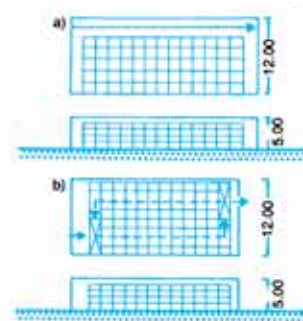
۵ گردش مواد به نقاط ثابت



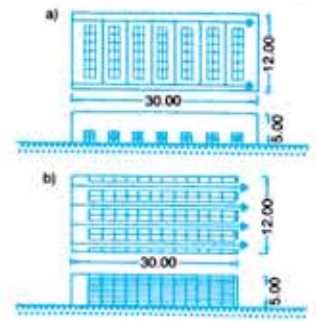
۶ چیدمان انبارها



۱ استفاده های مختلف از انبار



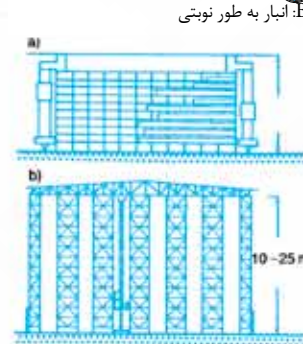
۲ انبار با فضای بهینه / استفاده از ارتفاع



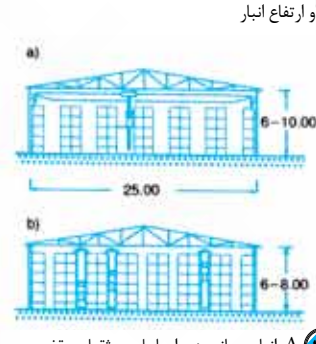
۳ کارایی و B: استفاده بهینه از فضای کف زمین



۴ سیستم های حرکت



۵ گردش در انبار با دستگاه های کپه کن



۶ انبار جهانی همراه با پل جرثقیل سقفی



۷ قفسه بندی، یک یا دو سطح، ساخته شده از چوب یا فولاد



۸ طابقه های پالتی از مواد پیش ساخته



۹ قفسه بندی فولادی مستقل

۱۵ سیستم قفسه / کمد، ابعاد ساخت

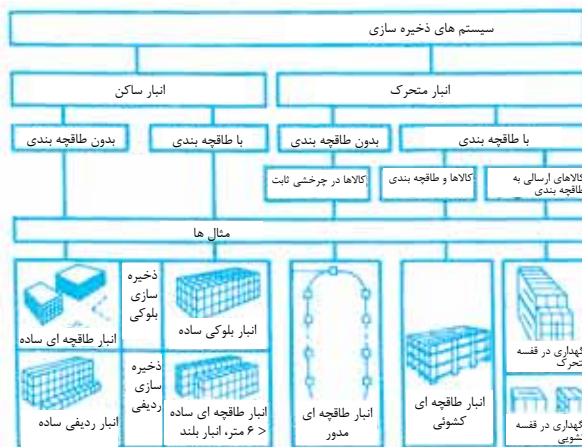
۱۴ طاقچه های پالتی از مواد پیش ساخته (قفسه بندی افقی و عمودی)

۱۳ قفسه بندی فولادی مستقل

۱ طرح ریزی / تدارکات:

قبل از طراحی یک سیستم ذخیره سازی خاص می بایست به جوانب مختلف مربوط به تدارکات مواد و گردش محصول توجه شود. همکاری بین تیم های تبلیغاتی و طراحی، ضروری است. گزینش می بایست بر اساس عوامل زیر باشد:

- ❖ ذخیره سازی متمرکز یا غیر متمرکز
- ❖ حداکثر ظرفیت هر سیستم
- ❖ سازمان دهی ذخیره سازی داخلی و شیوه عملیاتی (که می بایست به طور طولانی مدت تشکیل شود)
- ❖ مناسب بودن نوع ذخیره سازی به شیوه انتقال
- ❖ به طور کلی ملاحظات مربوط به ذخیره سازی مواد شامل موارد زیر است: اندازه، وزن، شرایط و قابلیت انباشت مواد، میزان تولید مورد نیاز، محدودیت های ساختمان مانند بارگیری کف، شرایط کف، فاصله دادن ستون و ارتفاع مطلق.



دسته بندی سیستم های ذخیره سازی (به ترتیب شماره ها):



۱. سیستم ارسال
۲. مونتاژ ساکن
۳. حرکت یک بعدی
۴. برداشت دستی
۵. بررسی غیر متمرکز
۶. سیستم ارسال
۷. مونتاژ متحرک
۸. حرکت یک بعدی
۹. برداشت دستی
۱۰. بررسی متمرکز
۱۱. سیستم ارسال
۱۲. مونتاژ متحرک
۱۳. حرکت دو بعدی
۱۴. برداشت دستی
۱۵. بررسی متمرکز

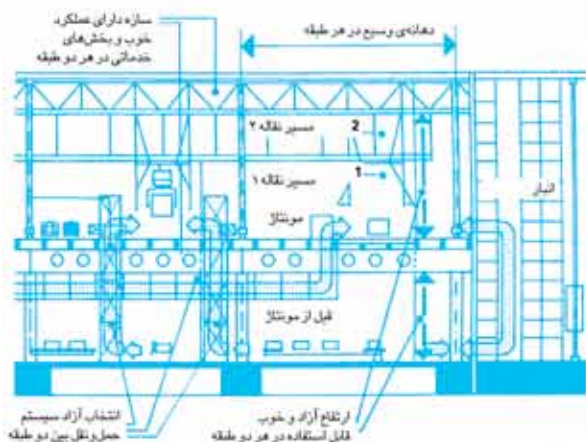
سیستم های مختلف مونتاژ سفارش (به ترتیب شماره ها):

- | متمرکز | غیر متمرکز |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| ۱. سرمایه گذاری کم هزینه | ۸. هزینه های کمتر جابه جایی |
| ۲. کنترل بهتر موجودی انبار | ۹. مسیرهای کوتاه تر |
| ۳. استفاده خوب از فضای کف | ۱۰. سازگاری ساده تر با ساختمان |
| ۴. چیدمان و ترتیب نه چندان پیچیده | ۱۱. استفاده از تجهیزات ویژه |
| ۵. استفاده بهتر از ظرفیت تجهیزات | ۱۲. فراوری سریع تر سفارشی |
| ۶. هزینه های کمتر کارکنان | |
| ۷. امکانات بهتر خودسازی یا اتوماسیون | |

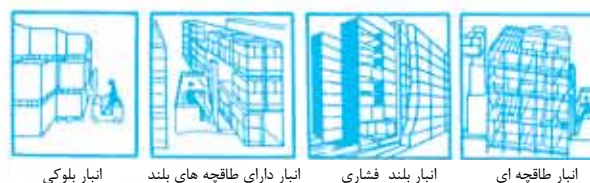
مزایای ذخیره سازی متمرکز و غیر متمرکز (به ترتیب شماره ها):



کارگاه ها
ساختمان های صنعتی

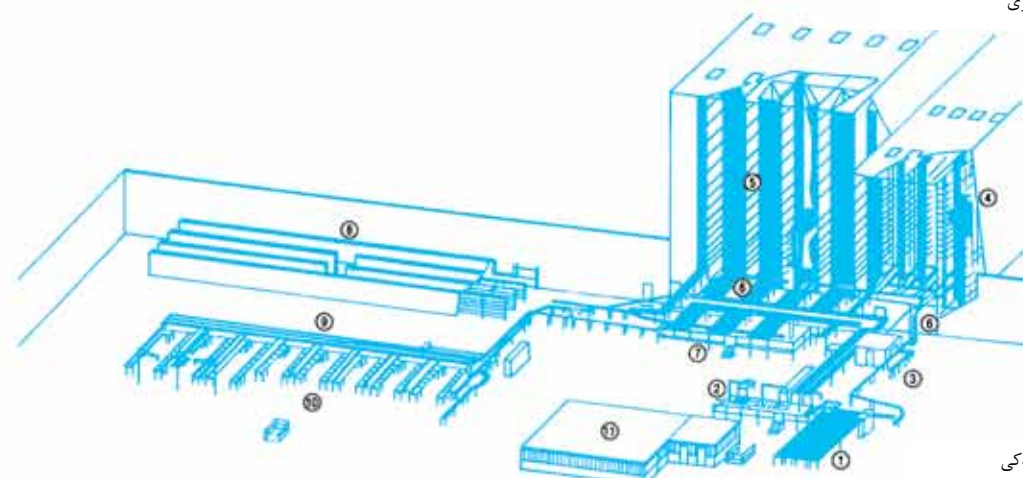


نمونه ای از انبار تولید ادغام شده با مونتاژ



مزایای	بدون طاقچه ای	انبار بلند فشاری	انبار دارای طاقچه های بلند	انبار بلوکی
موجودی های بزرگ و عظیم انبار از کالاهای قابل انبار کردن	بدون هزینه مونتاژ، استفاده زیاد از فضای کف (۸۰ درصد)	بدون FIFO، بدون دسترسی مستقیم به هر پالت، خودکار سازی مشکل، تأثیر پذیر از تغییرات در ساختار موجودی انبار	سرمایه گذاری متوسط، مدت کم هزینه، دسترسی خوب، کاربرد جهانی	طیف کوچکی از اشیاء متوسط انبار، موجودی های بزرگ انبار از هر وسیله، میزان بارده بالا
بدون هزینه مونتاژ، استفاده زیاد از فضای کف (۸۰ درصد)	بدون FIFO، بدون دسترسی مستقیم به هر پالت، خودکار سازی مشکل، تأثیر پذیر از تغییرات در ساختار موجودی انبار	سرمایه گذاری متوسط، مدت کم هزینه، دسترسی خوب، کاربرد جهانی	سرمایه گذاری متوسط، مدت کم هزینه، دسترسی خوب، کاربرد جهانی	طیف کوچکی از اشیاء متوسط انبار، موجودی های بزرگ انبار از هر وسیله، میزان بارده بالا
بدون هزینه مونتاژ، استفاده زیاد از فضای کف (۸۰ درصد)	بدون FIFO، بدون دسترسی مستقیم به هر پالت، خودکار سازی مشکل، تأثیر پذیر از تغییرات در ساختار موجودی انبار	سرمایه گذاری متوسط، مدت کم هزینه، دسترسی خوب، کاربرد جهانی	سرمایه گذاری متوسط، مدت کم هزینه، دسترسی خوب، کاربرد جهانی	طیف کوچکی از اشیاء متوسط انبار، موجودی های بزرگ انبار از هر وسیله، میزان بارده بالا

سیستم های مختلف ذخیره سازی



ارتباطات عملکردی مرکز لوازم یدکی

سیستم ذخیره سازی و انبار داری سنتی که در ساختمان های صنعتی استفاده می شد قفسه بندی بود که یا از نوع پیچ و قلاب بود و یا نوعی سیستم قفسه ای بود با چارچوب های پیش ساخته که قفسه های فولادی در آن ها قرار می گرفتند (مزیت این سیستم کوتاهتر شدن زمان مونتاژ سفارش ها است).

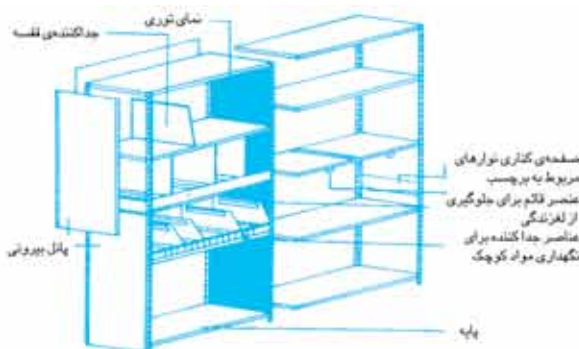
نوع دوم قفسه بندی در انواع مختلفی وجود دارد در صفحات فلزی، خرپا یا بدون سوراخ یا توری سیمی. سیستم های پیش ساخته برای ارتفاعات تا ۴/۵ متر و بارهای تا ۲۵۰ کیلو / قفسه، مناسب هستند.

برای بارها یا ارتفاعات بیشتر، طاقچه بندی پالت مناسب تر است. شاه تیرهای پروفیل IPE با گیره های جوش داده شده در چار چوب های پیش ساخته شده از پروفیل «U» شکل آویزان هستند. تیغه های فولادی مورب، مهاربندی عمودی دارد. سیستم های طاقچه بندی در مراکز ۲/۸۰ متر، استاندارد شده اند (به اندازه کافی بزرگ برای ۳ پالت یورو کناریکدیگر). آنها را می توان تا ارتفاع ۱۲ متر رویهم انباشت. ممکن است صفحه های متوسط برای صفحات خود محور، چند طبقه با ظرفیت تحمل بار 500 kg/m^2 ساخته شده باشد.

انواع ویژه طاقچه بندی نیز وجود دارد همانند طاقچه های مخزنی (بار دوزها)ر کیلو برای هر قسمه، طاقچه های حلقوی (وزن حلقه در هر محور تقریباً هزار کیلو)، طاقچه های شانه ای، طاقچه های توپی، طاقچه های تایی، طاقچه های عریض و کشویی.



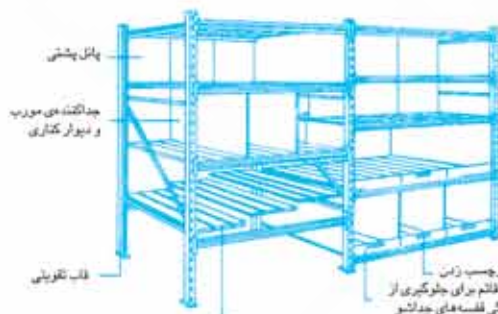
کارگاه‌ها و ساختمان‌های صنعتی



برش مقطعی زاویه ای سیستم کشویی برای استفاده دائم.



سیستم طاقچه بندی پالت برای پالت های یورو (به ترتیب شماره ها)



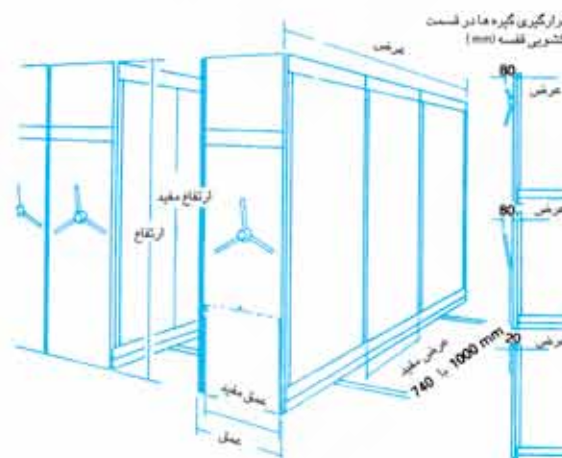
سیستم طاقچه بندی قلبی

طاقچه بندی فاصله دار (عمق ۶۰۰ تا ۱۱۰۰ میلی متر)

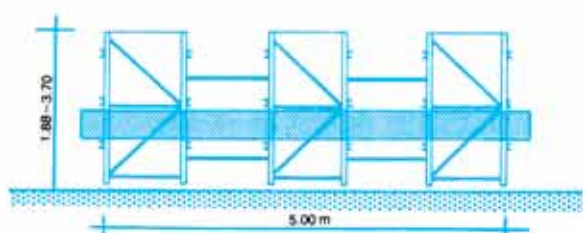
ارتفاع قسم بندی / عمق مورد نظر	تعداد پشته ها 2006
3600/1450	8
4800/1450	12

عمق عايق D.B	عرض قسم بندی H
400 × 900	3000
400 × 950	3300
400 × 1000	3600
400 × 1050	3900

The diagram shows a cross-section of a retaining wall. The total height is labeled 'H'. The width of the wall is labeled 'd'. The wall is shown in two states: one with a single row of reinforcement and one with multiple rows. The reinforcement is shown as horizontal bars within the wall structure.



طابقه بندی استاندارد تیرک کابلی ۷ طابقه بندی برای ذخیره سازی خارجی



طاقچه بندی قلابی، ادامه دار

[illegible]

طاقچه بندی کشویی (مورد استفاده دستی یا موتور برقی)

۱ جابجایی و انتقال:

ابعاد پایه پالت ها طبق استاندارد های اروپایی عبارت است از: 0.8×1.2 متر. پالت های مسطح (پالت های چهار راهی چوبی)، وزن تقریبی ۲۸ تا ۳۲ کیلو < ۱. پالت های جعبه ای توری با دیوارهای توری فولادی ثابت؛ حداکثر ارتفاع انباشت کردن، ۵ جعبه است.

جابه جایی بخشی از گردش مواد است. می توان از طریق ساده سازی روش های جا به جایی در هزینه ها صرفه جویی کرد: مواد هم شکل را برای جا به جایی انتخاب کنید (مثلا پالت های مخزنی)، شیوه جابه جایی را با وظایف مورد نیاز و نیازهای تکنیکی ساختمان مطابقت دهید.

تجهیزات جا به جایی چرخ دار، کاربردهای مختلفی دارند. $4 - 5$ می توان انباشته هایی تا ارتفاع ۶ متر داشت، در موارد استثنا با استفاده از کامیون های کپه کن می توان انباشته هایی تا ارتفاع ۱۰ متر داشت. اگر از واحدهای بارگیری استاندارد (پالت ها) استفاده شود به علت هزینه کم سرمایه گذاری و عدم بارگیری مجدد، به لحاظ اقتصادی موثر است. به مسیرهای مسطح دارای پوشش سخت، نیاز است. تجهیزات انتقالی باعث جا به جایی ساده طیف وسیعی از کالاها می شود (بارها، جعبه ها، کالاهای مایعات حجیم) $7 - 9$

جرثقیل های گردان $10 - 11$ این امکان را فراهم می کنند تا بارها در مکان های مختلف حرکت داده شوند.

جرثقیل های زنجیری ساده ترین نوع ابزار بالابر عمودی است. جرثقیل های کابلی ساده در پل جرثقیل سقفی، حرکت افقی خوبی فراهم کرده و می توانند بارها را از 0.5 تا ۲۰ تن جا به جا کنند $12 - 14$



۱ جعبه های پالت



۲ لوازم الحاقی و متعلقات < ۱



۳ پالت ها و لوازم متعلقه



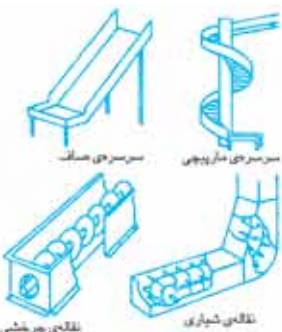
۴ تسمه نقاله



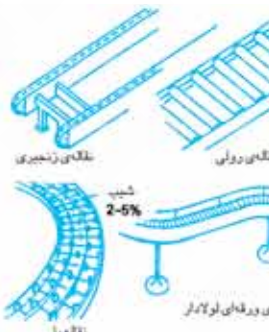
۵ کامیون های دستی



۶ چرخ دستی ها



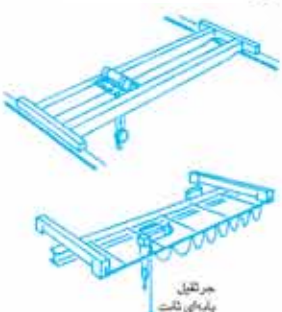
۷ نقاله های مواد فله ای



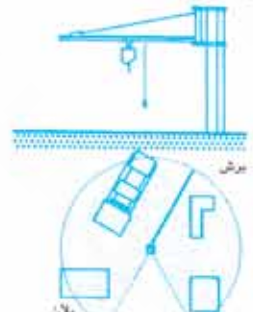
۸ چرخ دستی ها



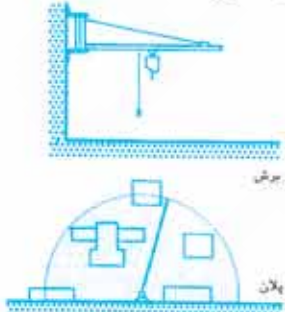
۹ چرخ دستی ها



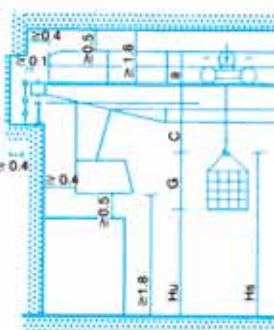
۱۰ جرثقیل های سقفی



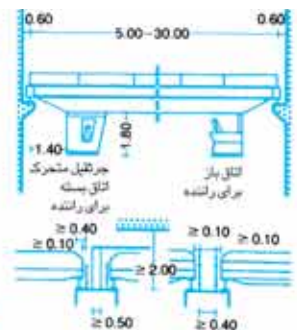
۱۱ جرثقیل گردان ستون دار



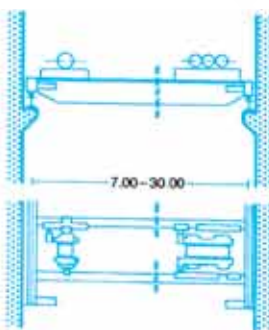
۱۲ جرثقیل گردان دیوار دار



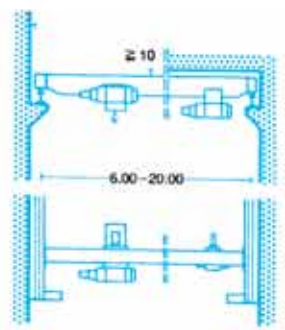
۱۳ جرثقیل سقفی (ابعاد ایمن)



۱۴ راهروی گذرگاه (ابعاد ایمن)



۱۵ جرثقیل سقفی با تیر آهن دوبله (ظرفیت ۲ تا ۲۰ تن)



۱۶ جرثقیل سقفی با تیر آهن ساده (ظرفیت ۰.۵ تا ۶ تن)



کارگاه ها
ساختمان های صنعتی

۱ ساختمان های صنعتی: اتاقک ها

طراحی اتاقک ها، نیاز مقرون به صرفه بودن، استاندارد بودن و قابلیت انعطاف مکان های غیر ویژه یا بی صدا را تامین می کند. مزایای یک طبقه: هزینه های کم ساختمان؛ حتی نور روز؛ امکان بارهای بلند وجود دارد؛ قابلیت ساخت در هر زمین و محلی؛ خطر کمتر حادثه.

معایب: از دست رفتن زیاد گرما (پنجره های سقفی)؛ هزینه های زیاد نگهداشت ساختمان، نیاز به زمین وسیع. ساختارهای چوبی برای ساختمان های سبک مناسب است و علی الخصوص برای پوشش بام ساختمان های بزرگ از سیستم های مدرن خرپا همراه با رابط های تیر چوبی استفاده می شود. می توان از تیرهای چوبی پوشیده از آهن نیز استفاده کرد. < ۵

ساختارهای فولادی برای ساختمان های صنعتی مناسب است چرا که تغییر دادن یا اضافه کردن در فولاد، ساده تر انجام می گیرد. هزینه های نگهداشت (رنگ زدن) نسبت به هزینه های نگهداشت بتون یا ملاط بیشتر است.

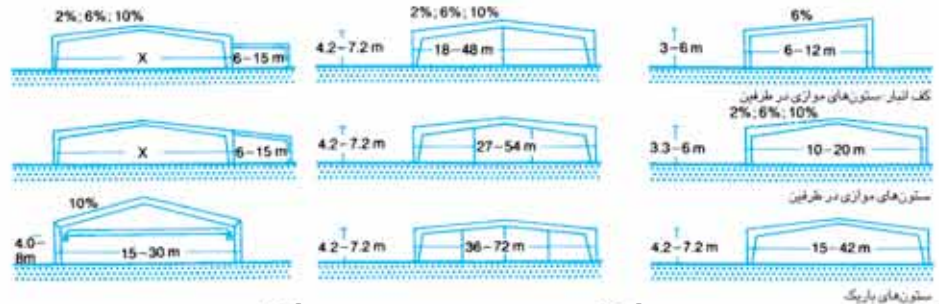
ساختمان های بتون آرمه ای:

از عوامل پیش ساخته یا درجا استفاده می شود؛ نسبت به فولاد در برابر نفوذهای شیمیایی مقاوم تر است بنابراین برای ساختمان های صنعتی مناسب تر است. تقویت معمولی برای خرپاهای کوچک مناسب است (بخش سنگین): برای خرپاهای بزرگتر از عوامل پیش ساخته استفاده می شود.

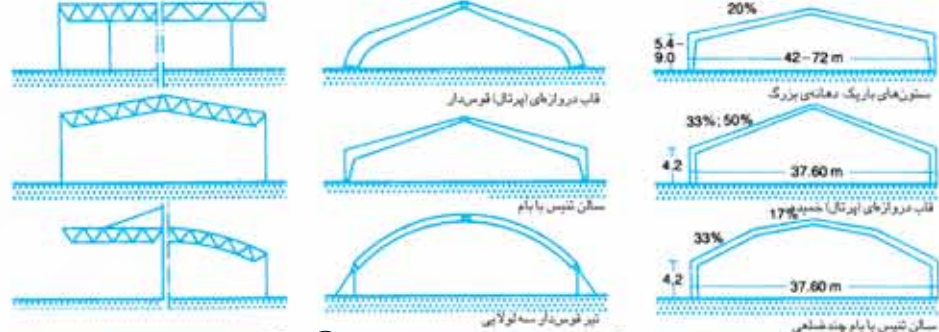
ابعاد: برای ساختمان های سبک، عرض ۵ تا ۷/۵ متر؛ برای فواصل بین دو پایه ۱۰ تا ۳۰ متر مقرون به صرفه است. در مواردی که ستون ها مزاحم هستند از خرپاهای ۵۰ تا ۱۲ متر نیز می توان استفاده کرد < ۹

در صورت امکان می بایست از پل ها و نگهدارنده ها که فضای زیادی اشغال می کنند، اجتناب شود و در عوض از بارچوبهای یکپارچه استفاده می شود < ۱ همراه با ضامن در کف زمین. در زمان محاسبه فاصله بین ستون ها می بایست به چیدمان دستگاهها و مسیرهای دسترسی و محل دور زدن خودروها توجه شود.

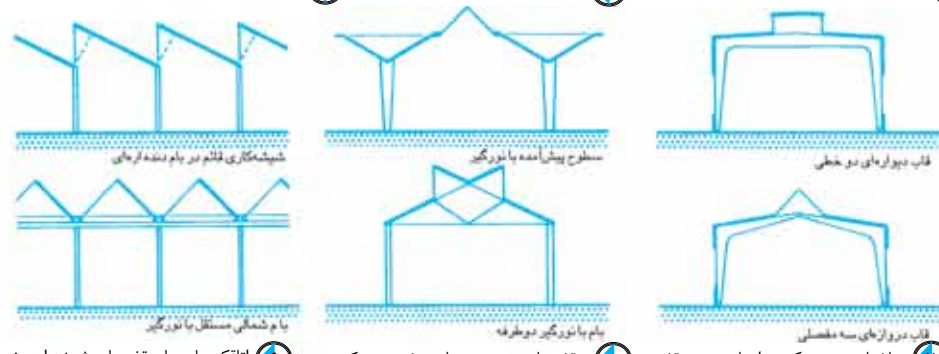
ارتفاع اتاقک ها می بایست با اندازه جرتقلیل ها مطابقت داشته باشد. معمولاً هیچ مزیتی بر اساس تهویه در اتاقک های بلندتر نیست مهم تر از آن تعداد تعویض کننده های هوا است (پنجره ها، هودهای تهویه، بخاری ها) که می بایست دارای اندازه های درست بوده و به خوبی در محل های مناسب تعبیه شده باشند.



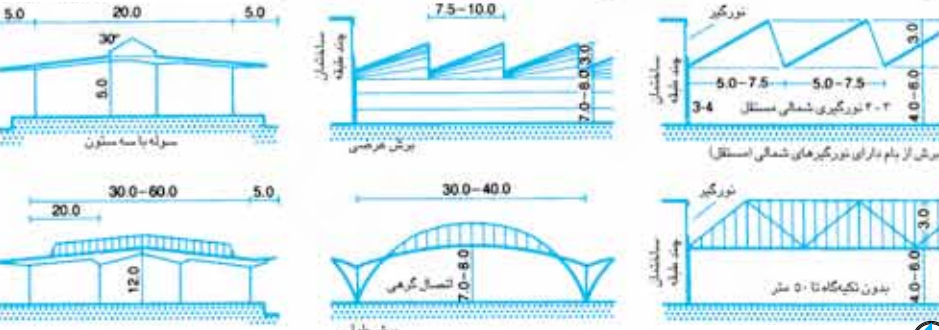
انواعی از اتاقک دارای یک خرپا یا تیر سقفی (۲) اتاقک های واحدی با ستون های اولیه و ثانویه (۳) چارچوبهای تکه ای به عنوان بخش الحاقی اتاقک (۴)



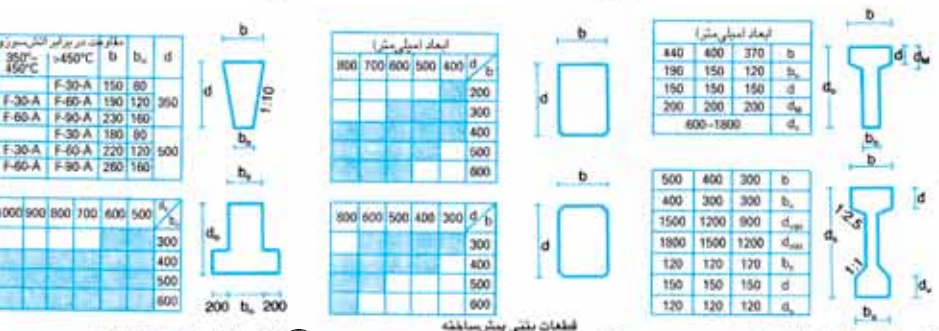
سالن های ورزشی دارای یک خرپا یا تیر سقفی (۴) ساختار چوب روکش دار (۵) ساختارهای سبک: هندسه فضای چارچوب (۶)



سقف ها روی ستون های سفت و محکم (۷) ساختار چوبی روکش دار با پنجره سقفی (۸) اتاقک هایی با سقف های شیشه ای دنده ای (۹)



مقطع طولی در سقف دندانه ای با مهار بندی عرضی در شیشه کاری (۹) سقف اتاقک طاقی (۱۰) اتاقک با نورگیرهای سقفی متقاطع و اریب (۱۱)



عوامل بتونی پیش ساخته - شاه تیر (۱۲) عوامل بتونی پیش ساخته - اتصال ها / خرپای عرضی گوشه های پائین تر شیاردار است - ستون ها و پایه ها: تماماً شیاردار (۱۳) عوامل بتونی پیش ساخته - اتصال - اتصالات (مقطع طولی T معکوس) (۱۴) عوامل بتونی پیش ساخته - تیرک های

ساختمان های صنعتی چند طبقه
مزایای ساختمان های یک طبقه

جاپاهای کوچک تر، مسیرهای کوتاهتر بین قسمت های مختلف در صورتیکه ارتباطات عمودی موثر، کوتاهتر، هزینه نگهداشت ارزاتر، سیستم گرمایشی کم هزینه تر، تهویه ساده تر باشد. برای آبیجی سازی ها، کارخانه های کاغذ سازی، انبارها و دیگر ساختمان ها که مواد یکبار به طبقات بالاتر منتقل می شود و سپس توسط طبقات پایین تر آورده می شوند، مناسب است. نورگیری جوانبی خوب. برای مهندسی دقیق و بهینه، برای شرکت های الکترونیکی، کارخانه های فرآوری و بسته بندی غذا و صنایع نساجی مفید و قابل استفاده است.

طراحی و برنامه ریزی:

طراحی بر اساس برنامه ریزی شهری و ملاحظات عملکردی انجام شده و به آنها بستگی دارد. اگر تنها در یک بخش پنجره بندی داریم در آن صورت ساختمان به ایستگاه شرق باشد؛ اگر همان طور که عرف است پنجره ها در دو طرف قرار داشته باشد، ساختمان در جهت شرق - غرب است و پنجره ها در شمال و جنوب. بنابراین آفتاب تابستانی تنها با مسافت کمی به اتاق ها می تابد و می توان آن را با سایبان کنترل کرد، این در حالی است که آفتاب در زمستان حتی به بخش شمالی نیز می تابد ۴. در بخش شمالی: پلکان، سرویس بهداشتی (خنک). سایه های مزاحم را در محل های کار به حداقل برسانید.

در بخش آزاد جنوبی می توان از سایبان موتور استفاده کرد. بیشترین نورگیری در ساختمان های بلند مستقل به دست می آید که از دو برابر ارتفاع خود جدا هستند (زاویه تابش طبقه همکف ۲۷ درجه است) $\leftarrow ۲$.

ساختمان های کوتاه با نورگیر سقفی را می توان بین آنها قرار داد.

ابعاد: ارتفاع اتاق ها بر اساس دستورالعمل های ساختمانی برای ساختمان های تجاری بیشتر از ۳ متر و برای زیر زمین و اتاق زیر شیروانی بیشتر از ۲/۵ متر است. عمق مجاز ساختمان به ارتفاع اتاق بستگی دارد. عمق اتاق های تکی کارخانه های چند طبقه مستقل معمولاً دو برابر ارتفاع است و پنجره ها نیز تا سقف است. < ۱ مسیرهای گردش در مرکز ساختمان در محاسبات گنجانده نشده است < ۳. مثلاً برای یک اتاق با ارتفاع ۳ متر، عمق نهایی ارائه شده ۱۳/۷۵ تا ۱۵ متر است. این اندازه در زمانی که بام هیچگونه تکیه گاه مرکزی ندارد، بسیار مقرون به صرفه است. < ۴ اتاق های ۴ متری، عمق ۱۵ تا ۱۷/۵ متری دارند همراه با یک یا دو تکیه گاه مرکزی. اتاق های ۵ متری، عمق ۲۰ تا ۲۲/۵ متری دارند همراه با دو ستون < ۶ و ۵

در موارد خاص (مثل حیاط و غیره) محاسبه عمق احتمالی ساختمان بسیار ساده است، می بایست روشنایی مورد نظر که بر اساس نوع فعالیت تغییر می کند را در نظر گرفت.

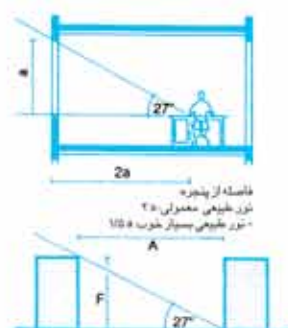
ارزش تقریبی مکان ینجره ها:

۱۰٪ از فضای کف زمین

۱۲٪ از فضای کف زمین

۲۰٪ از فضای کف زمین

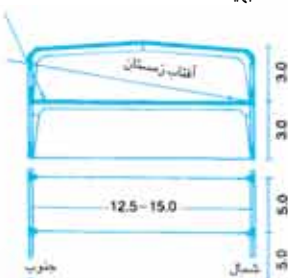
در اتاق های با عمق بیشتر ، تداخل نورهای ورودی مورد نظر است (به سایبان ها، پرده ها ، شیشه های شکست نور و غیره توجه شود). مسیر تیرک افقی سقف نیز مهم است. ← ۱ فاصله پنجره تا میز کار نباید از دو برابر ارتفاع پنجره بالای سطح میز بیشتر باشد ← ۲



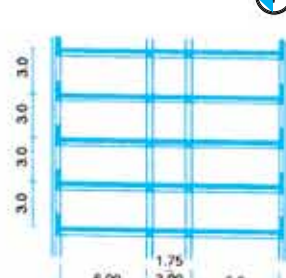
مسافت داخلی ساختمان برای روشنایی



وضعیت و جهت تیرک سقف



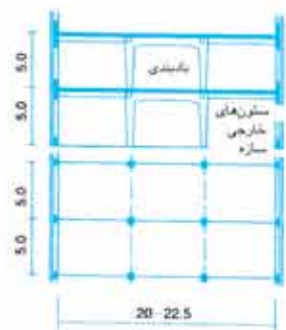
چارجوب اصلی بدون خرپا: فضای غیر محصور و محدود



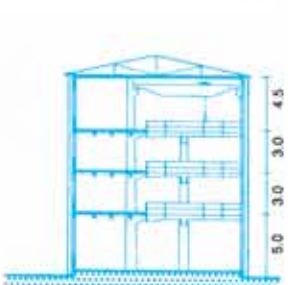
عمق ها در ارتفاعات طبقه مشخص شده



ستون های مرکزی؛ سالن مرکزی به اطراف



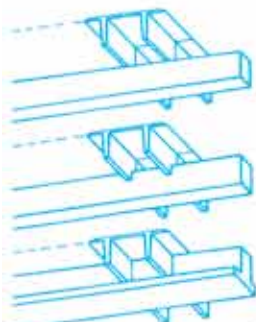
۵ عمیق ترین فضاها با دو ستون مرکزی برای
مهار بندی



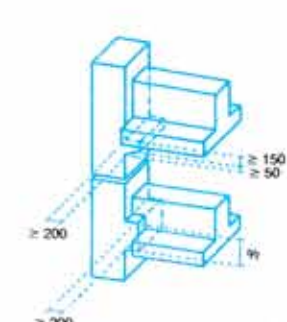
اتاقک جرثقیل چند طبقه : گزینه
های کاری توسط محور جرثقیل بین بالکن
ها حایه ها می شوند.



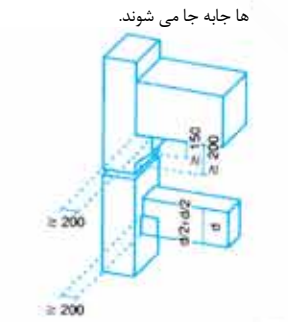
شاه تیرهای اهرمی ممکن است مزایای ساختاری داشته باشند و لم، فضا، محدود می کنند.



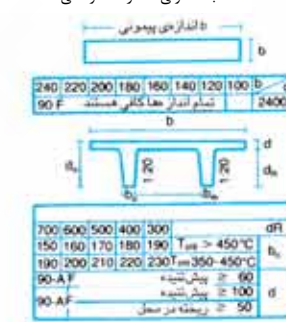
۱۲ تکیه گاههای تیغه زمینی، T دوبله



تکیه گاه‌های تیرک سقف، T معکوس



۱۰. تکیه گاه قطعات عرضی / تیرک سقف



۹ پروفیل T دوبله ، تیغه زمینی بتنی پیش ساخته



کارگاه‌ها و ساختمان‌های صنعتی

تسهیلات سرویس بهداشتی

برای حصول اطمینان از داشتن فضای کاری مطلوب و خوب می بایست تسهیلات بهداشتی در نظر گرفت که هم کاربردی و هم جالب باشد.

سرویس های بهداشتی می بایست تقریباً ۱۰۰ متر با میزهای کار فاصله داشته باشد؛ در صورت کار با تسمه نقاله این فاصله ۷۵ متر است. بهتر است برای شرکت های بزرگ، این مکان ها را به بخش های کوچکتر تقسیم کرد (به عنوان مثال در هر طبقه کنار پلکان و در محل پاگرد). در شرکت هایی که بیش از ۵ کارمند دارند می بایست سرویس بهداشتی خانم ها و آقایان جدا شده و در صورت لزوم سرویس بهداشتی مخصوص کارکنان نیز تعبیه شود. اگر تنها یک دستشویی در هر سرویس بهداشتی وجود داشته باشد و دسترسی مستقیمی به محل کار، محل استراحت، اتاق تعویض، شستشو یا کمک های اولیه نباشد، به لابی احتیاج نیست. دستشویی ها می بایست از داخل قفل داشته باشند. اگر سیستم تهویه از طریق پنجره های یک سمت باشد به فضای ۱۷۰۰ سانتی متر مربعی احتیاج است و اگر فضا محدود باشد در صورت امکان ۱۰۰۰ سانتی متر مربع. برای سرویس های بهداشتی آقایان ≥ 250 و خانم ها ≥ 160 ، به زهکشی با درزگیر بو، اتصالات لوله ای، شیر خودکار و شلنگ آتش نشانی و سینیکی برای اهداف شستشو و تمیزکاری نیاز است. زمین می بایست غیر سر، مقاوم در برابر آب و قابلیت شستشوی آسان باشد. دیوارها می بایست تا ارتفاع ۲ متر قابل شستشو باشد. دمای اتاق می بایست ۲۱ درجه سانتیگراد باشد. بخش های روشویی دارای تهویه خوب نیز در مقابل سرویس های بهداشتی مورد نیاز است و حداقل می بایست برای هر ۵ دستشویی یک روشویی و دستگاه خشک کننده دست ها وجود داشته باشد. اگر از جا صابونی استفاده می شود، برای هر دو روشویی یکی کافی است. برای هر دو یا سه روشویی، حداقل می بایست یک آینه وجود داشته باشد. حداقل ارتفاع سرویس ها برای ۴ دستشویی با کمتر می تواند ۲/۲۰ متر باشد.

طبق دستورالعمل ها، پیشنهادات و نوع فعالیت ها، برای افراد معلول نیز امکانات بهداشتی فراهم کنید.

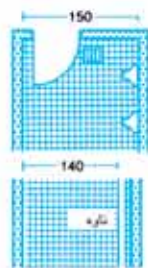
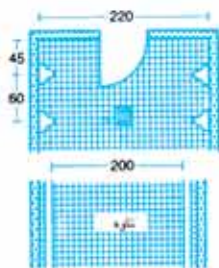


کارگاه ها
ساختمان های صنعتی

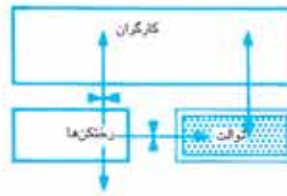
مردان				زنان			
۱. تعداد کارکنان	۲. دستشویی های سرپایی مردانه	۳. دستشویی های فلاترین تانگی	۴. چوبی (متر)	۵. روشویی ها	۶. فلاترین تانگی	۷. دستشویی های سرپایی مردانه	۸. تعداد کارکنان
۱۰ ^{۱۱}	۱	۱	۰.۶	۱	۱	۱	۱۰ ^{۱۱}
۲۵	۲	۲	۱.۲	۱	۲	۲	۲۰
۵۰	۳	۳	۱.۸	۱	۳	۳	۳۵
۷۵	۴	۴	۲.۴	۱	۴	۴	۵۰
۱۰۰	۵	۵	۳.۰	۲	۵	۵	۶۵
۱۳۰	۶	۶	۳.۶	۲	۶	۶	۸۰
۱۶۰	۷	۷	۴.۲	۲	۷	۷	۱۰۰
۱۹۰	۸	۸	۴.۸	۲	۸	۸	۱۲۰
۲۲۰	۹	۹	۵.۴	۳	۹	۹	۱۴۰
۲۵۰ ^{۱۲}	۱۰	۱۰	۶.۰	۳	۱۰	۱۰	۱۶۰ ^{۱۳}

۱. در صورت امکان، افزایش ۱/۵ برابری
۲. طبق قوانین برای روشویی ها در محل های کار می بایست آب گرم تعبیه شود.
۳. اگر تعداد کارکنان زیر ۵ نفر باشد می توان از تسهیلات مشترک استفاده کرد.
۴. از تسهیلات دستشویی بیشتر از ۲۵۰ آقا یا ۱۶۰ خانم نباید استفاده کنند.

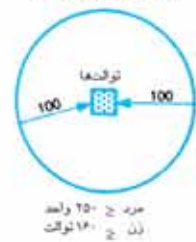
سرویس های بهداشتی بزرگ (به ترتیب شماره ها)



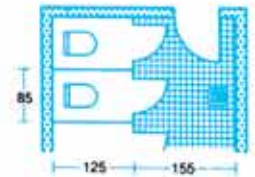
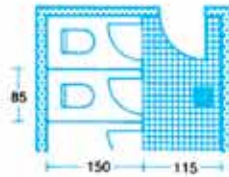
دستشویی های سرپایی مردانه تک ردیفه و دستشویی های سرپایی مردانه دو ردیفه و جوی



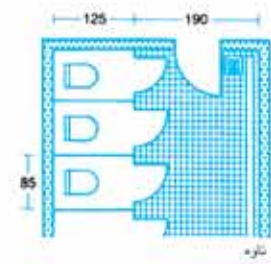
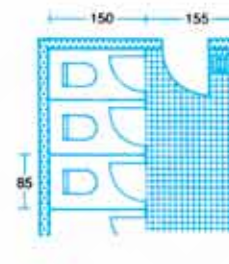
فضای تجهیز شده ≥ 900 متر



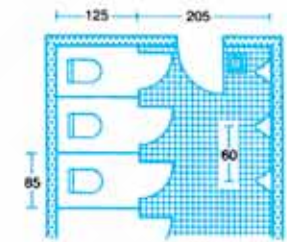
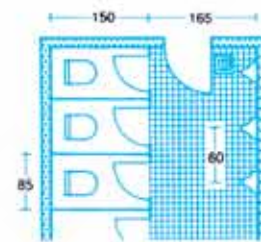
فضای در نظر گرفته شده چیدمان دستشویی ها



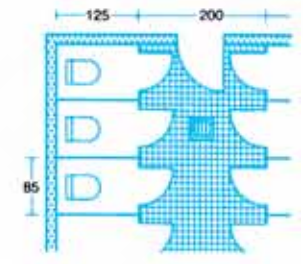
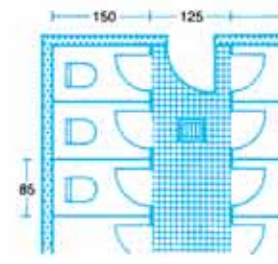
دستشویی های تک ردیفه، درها به سمت بیرون باز می شوند. دستشویی های تک ردیفه، درها به داخل باز می شوند.



درها به بیرون باز می شوند، همراه با جوی دستشویی سرپایی مردانه. درها به داخل باز می شوند، همراه با جوی دستشویی سرپایی مردانه.



همانند شماره ۷ اما درها به داخل باز می شوند. با دستشویی های سرپایی مردانه، درها به بیرون باز می شوند.



همانند شماره ۹ اما درها به داخل باز می شوند. دستشویی های دو ردیفه، درها به بیرون باز می شوند.

۱ تسهیلات شستشو

تسهیلات شستشو شامل تمامی امکانات و اتاق هایی می شود که توسط کارکنان برای حفظ سلامت و بهداشتشان مورد استفاده قرار می گیرد. این ها به دستشویی و حمام تقسیم می شود.

باید شیر آب گرم و سرد یا شیر مخلوط کن سرد و گرم داشته باشند. هر کدام از قسمت ها می بایست حداقل یک زهکشی همراه با شیر خودکار و شلنگ آتش نشانی داشته باشد. در حین استفاده از امکانات می بایست تهویه هوای کافی وجود داشته باشد.

تعداد تسهیلات شستشو به نوع شرکت بستگی دارد. برای ۱۰۰ استفاده کننده : انجام کار تمیز، ۱۵؛ انجام کار نسبتاً کثیف، ۲۰؛ انجام کار خیلی کثیف، ۲۵؛ انجام کار بودار، گرد و خاکی، خیس، گرم یا جا به جایی مواد سمی و میکروبی در پروسه استریل و دارو سازی یا صنعت غذایی، ۲۵.

بر اساس نوع شرکت، تسهیلات می بایست به امکانات دوش گرفتن و شستشو تقسیم شوند. همچنین بر اساس نوع شرکت، تسهیلات می بایست به امکانات دوش گرفتن و شستشو تقسیم شوند. همچنین بر اساس نوع شرکت، آبخوری ها می بایست نزدیک محل های کار تعبیه شوند ← ۱

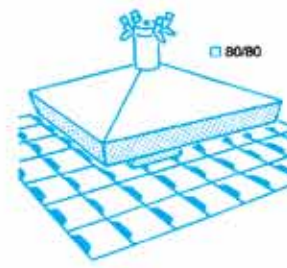
دمای محل تسهیلات شستشو و تعویض می بایست ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتیگراد باشد. آب مصرفی روزانه هر فرد تقریباً ۵۰ لیتر است.



جوی های ردیفی آب (سیستم روتر)



آبخوری، قابل استفاده توسط اهرم، فاصله ۱۰۰ متر تا میزهای کار

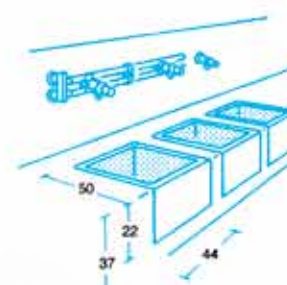
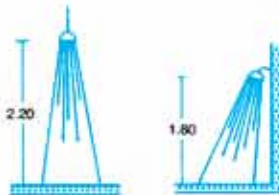
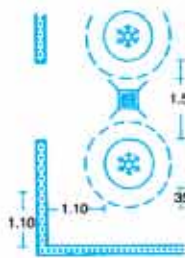


آبخوری (۲۵٪ نسبت به روشویی های ردیفی در فضا صرفه جویی می شود) < ۱۱+۲

سیستم شستشوی پا

فضای شستشوی مورد نیاز

نوع کار	تعداد استفاده کننده به ازای هر فرد	تعداد استفاده کننده به ازای فضا و تعداد دستشویی
کم کثیف	۲	۱۵ حداقل ۲۰
نیمه کثیف	۳	۵
بسیار کثیف	۴	۴



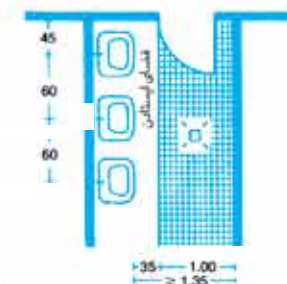
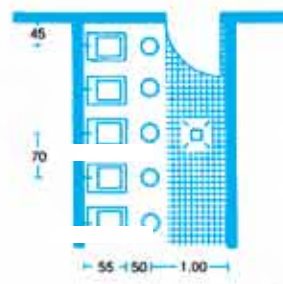
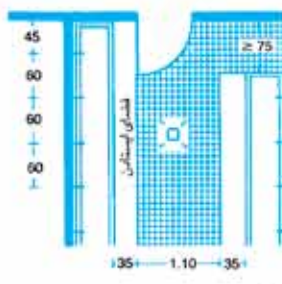
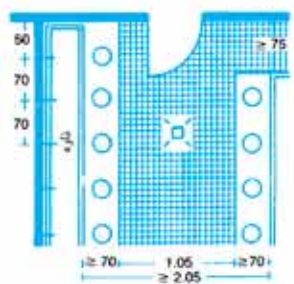
کارگاه ها
ساختمان های صنعتی

فضای مورد نیاز برای دستشویی مدور

ارتفاع مطلق سر دوش ها

جا دستمال کاغذی، قفسه، جابابونی

وان های پای

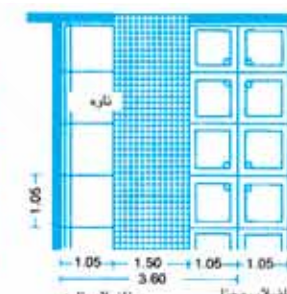
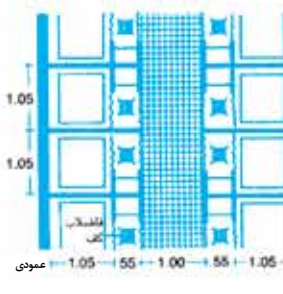
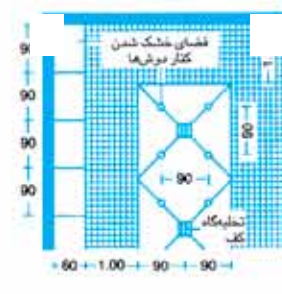
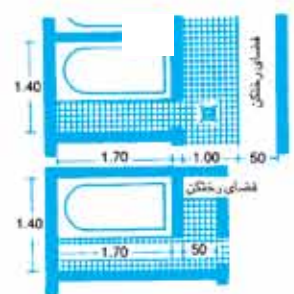


دستشویی دارای جوی شستشوی پا

دستشویی دارای جوی شستشو

دستشویی های دارای وان پای

دستشویی ها و روشویی ها



اتاقک های وان دار

حمام های باز همراه با محل خشک کردن بدن

حمام های تک نفره همراه با اتاقک های تعویض لباس

حمام های نیمه باز

اتاق	نوع کار	تأسیسات
سرویس ها و محل های دستشویی زنان	نه چندان کلیف	سه دستشویی ، سه سرویس بهداشتی، یک وسیله شستشوی خودکار در توالی فرنگی ، یک سینک
سرویس ها و محل های دستشویی مردان	نیمه کلیف	سه دستشویی ، یک حمام ، یک وان یابی ، سه سرویس بهداشتی دارای یک وسیله شستشوی خودکار ، یک سینک
سرویس ها و محل های دستشویی مردان	نه چندان کلیف	سه دستشویی ، دو سرویس بهداشتی، دو دستشویی سر پایی مردانه ، یک سینک
سرویس ها و محل های دستشویی مردان	نیمه کلیف	سه دستشویی ، یک حمام ، یک وان یابی ، دو سرویس بهداشتی، دو دستشویی سر پایی مردانه، یک سینک
اتاق تمیزکاریان	بسیار کلیف	مثل بالا به علاوه یک حمام برای هر ۱۰ تا ۱۵ نفر و یک وان برای هر ۲ تا ۳ نفر
اتاق تمیزکاریان	با زمین یا گرم	مثل بالا به علاوه یک وان یابی برای هر ۱۰ تا ۱۵ نفر
اتاق تمیزکاریان		یک حمام یابی ضد عفونی شده برای هر ۶ تا ۸ دوش ، یک تا دو آبجوری برای هر دستشویی
چایخانه (۲)		یک سینک ، یک خروجی آب گرم ، یک سینک دوبله باره آب
اتاق های کار (۳)		یک آبجوری برای هر ۱۰۰ نفر

توضیح زیر جدول:

- (۱) حداکثر ۱۰ دستشویی برای هر بخش ؛ یک روشویی برای هر ۵ دستشویی
(۲) مصرف آب داغ روزانه هر نفر ۰/۷۵ لیتر (هر لیتر معادل ۵ تا ۶ فنجان است).
(۳) حداکثر ۱۰۰ متر فاصله بین محل کار و آبجوری

نوع کار و تسهیلات حمام ، وش و دستشویی (به
ترتیب شماره ها)

آبجوری ها	حمام های معلولین	حمام ها	دوش معلولین	دوش ها	پاشویه ها	دستشویی ها	تعداد تسهیلات در هر بخش
1	-	-	1	4	(10)	10	15
1	-	-	2	8	(10)	10	20
1	-	-	3	10	-	12	25
2	-	-	3	10	-	12	25
2	-	-	3	10	-	12	25
1	-	-	3	7	-	16	25
1	-	-	3	10	-	12	25
2	-	-	2	7	-	16	25
1	-	5	2	5	-	12	25

نوع فضا	تسهیلات بهداشتی
توالی (۱) زنان	یک عدد سینک یک دستشویی برای هر ۳ تا ۱۰ خاتم یا فضای ۵۰ تا ۱۰۰ متر مربع یک روشویی برای حداکثر هر ۵ دستشویی
توالی (۱) مردان	یک عدد سینک یک دستشویی برای هر ۱۰ تا ۱۵ آقا یا فضای ۵۰ تا ۱۰۰ متر مربع یک تا سه دستشویی سرپایی مردانه برای هر ۱۰ تا ۱۵ آقا یا فضای ۵۰ تا ۱۰۰ متر مربع یک روشویی برای حداکثر هر ۵ دستشویی
قسمت های اداری	یک روشویی برای هر ۸ تا ۱۰ نفر یا فضای ۱۰۰ متر مربع یا حداقل یک روشویی برای هر دفتر کار یا یک روشویی برای هر ۳ تا ۷ نفر
اتاق تمیزکاریان	یک عدد سینک
چایخانه	یک خروج آب داغ یک دستشویی همراه بازهکشی

- (۱) حداکثر ۱۰ دستشویی برای هر بخش
(۲) میانگین مصرف آب داغ روزانه هر نفر ۰/۷۵ لیتر است (هر لیتر آب معادل ۵ تا ۶ فنجان است)
(۳) تعداد گزیننه های هر بخش

تسهیلات ساختمان های اداری.

زنان	توالی ها	بین ها	دستشویی ها	تیمیزکاری
8-10 ^(۱)	1	1	1	1
17-20	2	1	2	1
25-30	3	1-2	2-3	1
35-40	4	2	3	1
45-50	5	2	4	1
مردان	ظرف اداری			
10-13 ^(۱)	1	1	1	1
20-25	2	1-2	1	1
30-39	2-3	2-3	2	1
40-49	3	3	3	1
50-59	3-4	4	3	1

(۱) در زمین طراحی ادارات کوچک بهتر است تعداد دستشویی ها ، سرویس های بهداشتی و دستشویی های سرپایی مردانه را دو برابر کنید.

تسهیلات شرکت های صنعتی

شرایط کاری معمول	تا حدودی کلیف	دفتر مدیریت
		مهندسی نور ، چوب ، پوشاک
	نیمه کلیف	حیاط های بنائی ، کارهای مهندسی
شرایط کاری خاص	بسیار کلیف	صنعت زغال سنگ ، صنعت سیمان و سنگ آهک ، کارهای مربوط به قیر
	گرم	کارهای فولادی ، کارهای شیشه بری ، محل های کار که از امکانات گرمایی استفاده می کنند.
	عبارت آلود	سنگ شکن های کل مجموعه ، معادن سنگ ، بخش هایی از صنعت سرامیک سازی
	مرطوب	رختشور خانه ها ، رنگریزی
	مرطوب و بسیار کلیف	معادن زغال سنگ و کانه ، شستشوی زغال سنگ ، دستگاههای فرآوری کانه
	بودار	دستگاههای فاضلاب، کارهای مربوط به پسماندهای حیوانی
شرایط کاری خطرناک	کار با مواد سمی آلوده و یا دارای اثر رادیواکتیو	دستگاههای فرآوری سرب ، آرسنیک ، جیوه ، فسفر ؛ فرآوری پسماندهای حیوانی (روده ها و استخوان ها) ، تحقیق بیولوژیکی و آزمایشگاههای ایزو توپ

انواع کار و وسایل شستشوی مناسب، دوش و حمام

اتاق های تعویض لباس ، کمدها

اتاق های تعویض لباس تسهیلاتی هستند برای کارکنان تا لباس های بیرون خود را عوض کرده و لباس های کار پوشیده و لوازم خود را در کمدها بگذارند. این اتاق ها می بایست بین ورودی به کارخانه و محل کار بوده و حتی الامکان به سادگی قابل دسترس باشد. اتاق های تعویض لباس تا مساحت ۳۰ متر مربع می بایست ارتفاع مطلق حداقل ۲/۳۰ متر مربع داشته باشند و اگر مساحت از این مقدار تجاوز کرد ارتفاع باید حداقل ۲/۵۰ متر باشد. مساحت مینا برای این اتاق های تعویض لباس می بایست حداقل ۶ متر مربع باشد. در حالیکه اتاق های تعویض لباس به شرایط خاصی نیاز ندارند ولی برای هر کارمند می بایست یک کمد و آویز لباس تهیه دید $\leftarrow ۱۳$ و $\leftarrow ۱۴$

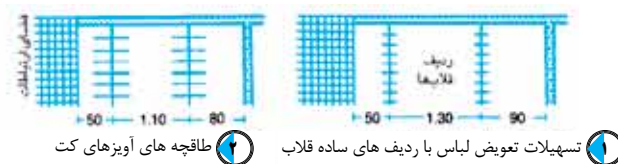
بهرتر است ردیف های کابینت و قفسه بندی را در زوایای راست پنجره ها قرار داد. در صورت امکان لبه های پنجره می بایست در ارتفاع کابینت ها باشد. اتاق تعویض لباس آقایان و خانم ها می بایست از یکدیگر مجزا بوده، دید نداشته و ضد باد باشد. اتاق های تعویض لباس و تسهیلات شستشو می بایست مجزا از یکدیگر باشد ولی ارتباط مستقیم داشته باشند. دستورالعمل های پهنای مسیرهای گردش: برای شرکت های دارای ۲۰ کارمند یا کمتر، مسیرها می بایست دارای پهنایی بین ۰/۸۷۵ و یک متر باشند؛ برای شرکت های تا ۱۰۰ نفر، حداقل ۱/۱۰ متر و معمولاً ۱/۲۰ متر؛ برای شرکت های تا ۲۵۰ نفر، حداقل ۱/۶۵ متر و معمولاً ۱/۸۰ متر؛ برای شرکت های تا ۴۰۰ نفر، حداقل ۲/۲۰ متر و معمولاً ۲/۴۰ متر $\leftarrow ۱ - ۷$

حداکثر فواصل بین قلاب ها یا آویز های کت زیر برای رختکن های باز می بایست مورد توجه قرار بگیرد:

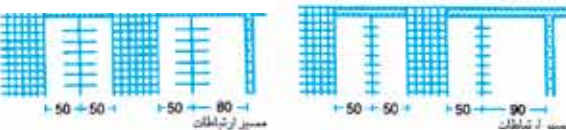
برای لباس های بیرون ، قلاب ها ۲۰ سانتی متر؛ آویز های کت ۱۰ سانتی متر؛ برای لباس کارهای خشک، قلاب ها ۱۰ سانتی متر، آویزهای کت ۶ سانتی متر؛ برای لباس کارهای خیس، قلاب ها ۳۰ سانتی متر، آویز های کت ۲۰ سانتی متر فاصله دارند $\leftarrow ۱ - ۴$

تسهیلات تعویض لباس: برای کارهای معمولی برای هر کارگر یک کمد لباس وجود دارد؛ برای کارهای کثیف یک کمد دوبله برای هر کارگر (تقسیم شده به اتاقک های لباس کار و لباس بیرون)

مقتضیات فضایی مورد نیاز برای اتاق تعویض لباس هر کارمند:
عدد کاری ایده آل $۰/۵۰$ متر مربع
با کمد و دستشویی $۰/۵۰$ تا $۰/۶۰$ متر مربع
با کمد اما بدون دستشویی $۰/۳۰$ تا $۰/۴۰$ متر مربع



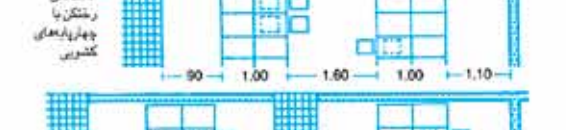
۱- طاقچه های آویزهای کت



۲- تسهیلات سلف سرویس با ردیف های ساده قلاب



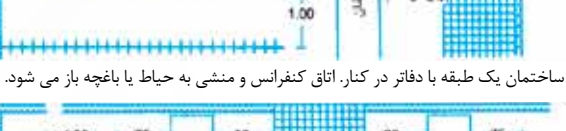
۳- تسهیلات سلف سرویس با ردیف های ساده قلاب



۴- تسهیلات سلف سرویس با ردیف های ساده قلاب



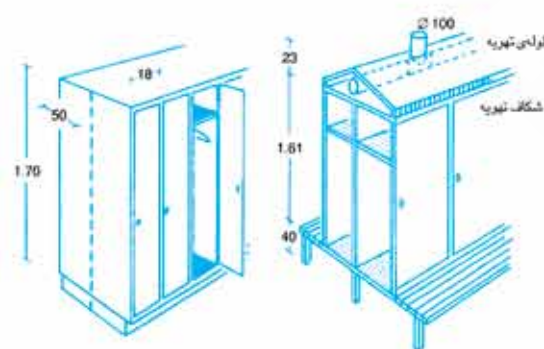
۵- ابعاد حداقلی برای تسهیلات تعویض لباس



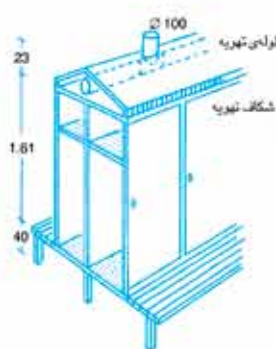
۶- ساختمان یک طبقه با دفاتر در کنار. اتاق کنفرانس و منشی به حیاط یا باغچه باز می شود.



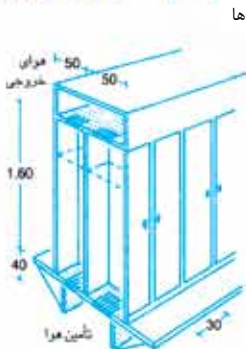
۷- رختکن تحت نظارت، ردیف های تکی قلاب ها



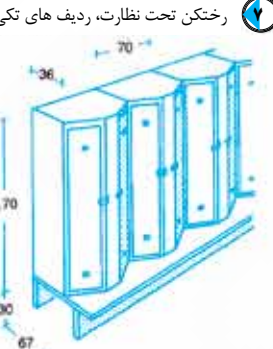
۸- کمد باریک



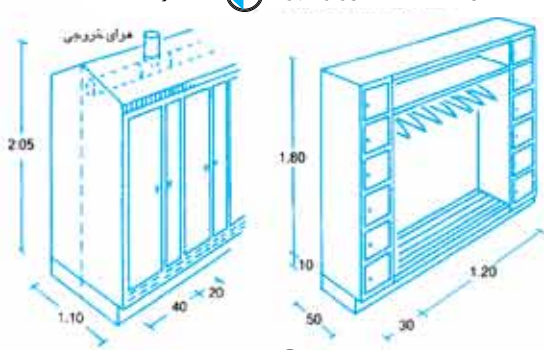
۹- کمد های دارای سقف شکاف دار و لوله تهویه



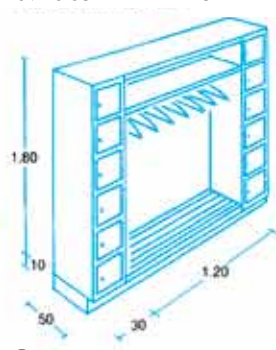
۱۰- ردیف های دوبله کمدها و نیمکت های دارای تهویه



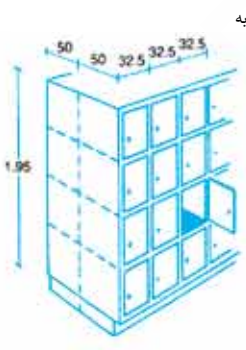
۱۱- رختکن تحت نظارت، دارای طاقچه های آویزهای کت



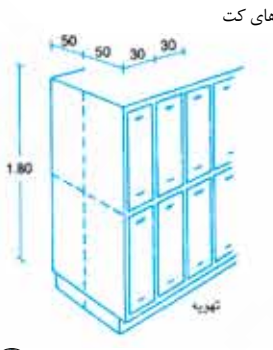
۱۲- اتاقک های دو طبقه نگهداری البسه (عرض ۲۰ تا ۴۰ سانتیمتر) برای نگهداری لباسهای کار و لباسهای معمولی



۱۳- اتاقک های نگهداری البسه با آرایش جالباسهای مخصوص آویختن کت



۱۴- اتاقک های کوچک نگهداری البسه



۱۵- اتاقک های دو طبقه نگهداری البسه



کارگاه ها
ساختمان های صنعتی

1 نیروگاهها: نیروگاه با دستگاه سوخت رسانی سیال

عملکرد نیروگاه، تولید بخار یا آب گرم است به روشی ایمن و سازگار با محیط زیست. در نیروگاههای ذغال سنگی، دستگاه سوخت رسانی سیال در دهه ۱۹۸۰ به عنوان جایگزین دیگر وسایل سوخت رسانی مثل سوخت ذغال سنگ یا سوخت دیگر مود توجه قرار گرفت. مفاهیم و طراحی های کاربردی مختلفی، توسعه یافت: از سیستم های ثابت گرفته تا سیستم های جریانی. به علت افزایش تاکید روی حفظ محیط زیست، تمایلات به سمت دستگاه سوخت رسانی سیال رفته است. دیگر پیشرفت ها در مسیر دستگاه سوخت رسانی سیال تحت فشار متمرکز شده است.

تولید بخار، بخش بسیار مهم نصب است که از اتاق دیگ بخار که دارای تعدادی دیگ بخار، انبار ذغال سنگ و کانتینرهای کوچک ذخیره سازی، سیستم های کمکی، فیلترهای الکترواستاتیک، دستگاه باد القا شده و دودکش است تشکیل شده است.

ترکیب دیگری برای تولید جریان نیز وجود دارد که شامل توربین خانه است همراه با توربین ها و پخش بخار، دستگاه اتصال همراه با مبدل برق، توزیع جریان، اندازه گیری الکتریکی، تجهیزات کنترل و ابزاری

کنترل و نظارت تمامی سیستم ها از طریق یک اتاق کنترل مرکزی انجام می گیرد.

گردش مواد ضروری به قرار زیر است:

- ورودی ذغال سنگ، نفت یا گاز، آهک، شن و تغلیظ
- گردش های خروجی جریان الکتریکی، بخار پروسه، خاکستر و گازهای دودکش
- گردش های داخلی از قبیل سرد کردن آب

فرآوری و ذخیره سازی مواد جامد و مایع در سیستم های فرعی صورت می گیرد؛ تجهیزات فردی استفاده کننده در نیروگاه از این منبع تامین می شود.

نوع کاربرد که در نمودار عملکردی نیروگاه دارای دستگاه سوخت رسانی سیال و اتصال گرما / نیرو نشان داده شده است < ۴ در ایستگاه های تولید گرما و ایستگاه های صنعتی رخ می دهد.

سوخت ذغال سنگ از طریق یک تسمه نقاله مکانیکی به خاکسترهای داغ در مدار برگشت خاکستر تامین می شود: پس از این مرحله به بخش پائین تر کوره می رود. در مورد ذغال سنگ های خشک، انتقال مستقیم و پرفشار به کوره ترجیح داده می شود. احتراق کامل در دمای ۸۰۰ تا ۹۰۰ درجه سانتیگراد رخ می دهد.

هوای مورد نیاز برای احتراق از اتاق دیگ بخار یا از هوای آزاد بیرون به دست آمده، توسط پیش گرمکن های هوا گرم شده، از طریق یک دستگاه دمنده تحت فشار بر اساس لوله هوا به عنوان هوای اولیه و در تعدادی سطوح به عنوان هوای ثانویه تغذیه می شود. گازهای دودکشی داغ طی احتراق خارج می شوند. خاکستر داخل کوره که بخشی از گرمای احتراق بر اساس تلاطم فشرده به خود جذب کرده است توسط گازهای دودکش حمل شده و گرما را به سطوح گرمایی کوره تا نقطه ورود به چرخه، منتقل می کند.

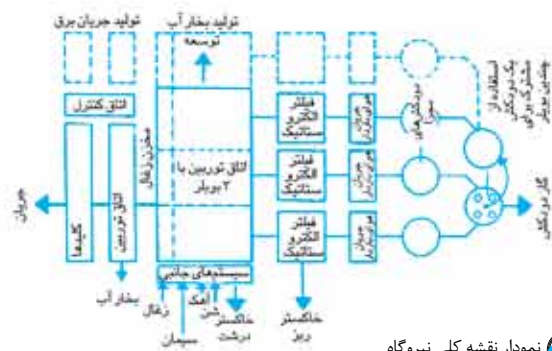
بیشتر مواد جامد از ترکیب گاز دودکش / جامدات در چرخه جا شده و از طریق مدار برگشت خاکستر به کوره بر می گردد. بنابراین چرخشی از مواد جامد خواهیم داشت. گازهای دودکشی داغ در سطوح گرمایی کمکی سرد می شوند؛ بر اساس سطح دما، بخار فشار بالا و بخار فشار متوسط، بسیار داغ شده و سپس تغلیظ شده و احتراق سوخت انجام می شود. گازهای دودکشی در دمای تقریبی ۱۴۰ درجه سانتی گراد در الکترو فیلتر یا فیلتر توری تمیز شده و توسط دستگاه باد القا شده از طریق یک دودکش یا مجموعه ای از دودکش ها خارج می شوند.

برای ثابت نگه داشتن انتشار سولفور در سطحی قابل قبول، آهک در کمیت مشخصی به کوره وارد می شود؛ شن و دیگر مواد در اولین سری مورد استفاده قرار می گیرد و به همین ترتیب مواد جامد در حال جریان تقویت شده ای تهیه می شود.

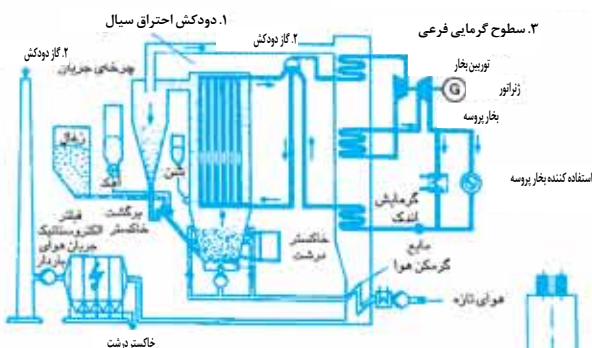
بخار فشار بالای تولید شده برای به کار انداختن توربین بخار مورد استفاده قرار می گیرد و سپس در نتیجه گرما دادن بیش از حد به عنوان بخار فشار متوسط به موقعیتی تبدیل می شود که برای بخار پروسه مناسب است. انرژی گردش مواد به نیروی توربین و سپس به جریان الکتریکی ژنراتور تبدیل می شود. از میان چیزهای دیگر، بخار پروسه برای تولید آب گرم سیستم های گرمایی دور از دسترس، برای پروسه های خشک کردن و برای عکس العمل های شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرد. این بخار، گرما را به خصوص از طریق تغلیظ و تقطیر جمع آوری کرده در صورت نیاز آن را پاکسازی کرده و برای تغذیه آب به دیگ بخار بر می گرداند.

مقطع عرضی < ۳ و طرح نیروگاه < ۴ ارائه دهنده ابعاد بخش های مهم است. این ابعاد به نیروگاه صنعتی متوسط مربوط می شود که شامل سه دیگ بخار است که هر کدام $t/h200$ بخار تولید می کنند. بخش الحاقی با دیگ بخار اضافی نشان داده شده است.

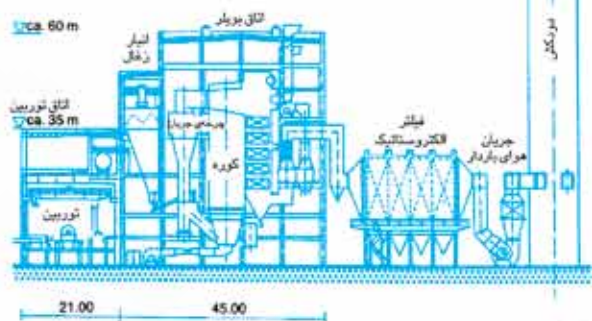
الحاق کردن مرحله به مرحله از طریق ترکیب سیستم های نیروگاهی فعلی میسر است؛ طراحی های جدید نیز می بایست با تسهیلات بخش الحاقی ترکیب شود این در حالی است که سیستم های فعلی به طور مداوم مورد استفاده قرار می گیرد و می بایست فضا برای چنین پیشرفت هایی نیز نگه داشته شود.



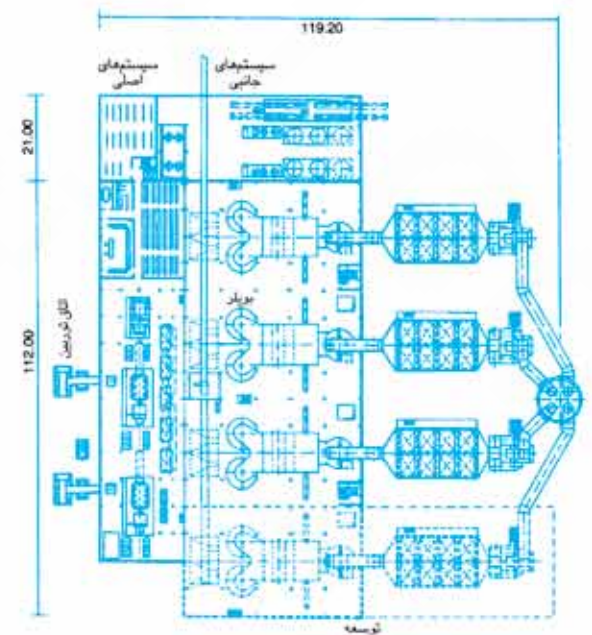
1 نمودار نقشه کلی نیروگاه



2 طرح کلی یک نیروگاه با اتصال گرما / نیرو.



3 طرح کلی یک نیروگاه با اتصال گرما / نیرو



4 نقشه کلی نیروگاه همراه با دستگاه سوخت رسانی سیال



کارگاهها
ساختمان های صنعتی

نوع توربین	کاربرد
توربین اولتران جریان آزاد	فشار بسیار بالا (تا ۱۸۲۰ متر) جریان‌های پایین، در جریان‌های بالا به صورت سرشک‌های متعدد
توربین فرانسوی	فشارهای متوسط (۲۷۰-۵۰۰ متر) در جریان‌های بالا
توربین کاپلان	جریان دارای نوسانات شدید و فشارهای پایین (حد اکثر ۷۰ متر)
توربین جریان عمیق	برای توانی تا حد اکثر ۸۰۰ کیلووات با فشارها و جریان دارای نوسانات شدید

۱ نیروگاه‌های برق آبی (هیدروالکتریک)

ساخت، شکل و اندازه نیروگاه‌ها در تاسیسات برق آبی به شرایط طبیعی، نوع و شکل، موقعیت محوری و تعداد دستگاه‌های نیروی سیال بستگی دارد: هر چه دستگاه کوچکتر باشد، عناصر ساخت نیز کوچکتر هستند.

نوع توربین توسط سرعت دورانی شان از یکدیگر متمایز می‌شوند. گروه‌های مختلف روی یکدیگر هم پوشانی می‌کنند.

پمپ‌های موجود در انبار پمپ‌های نیروگاه‌ها که جریان فعلی را به صورت انرژی هیدرولیک ذخیره می‌کنند، پمپ‌های سانتریفیوژی از نوع توربین فرانسوی هستند. به هر حال ممکن است آنها در زمان استفاده برای غلبه بر کلاهیک‌های قوی‌تر، چند طبقه شوند. توربین‌های پمپ، دستگاه‌های معکوس برای عملکرد پمپ و توربین هستند. طبق قانون در توربین‌های فرانسوی و کاپلان، آب از طریق محفظه مارپیچی وارد توربین می‌شود اما در نیروهای کم و کلاهیک‌های فشاری کم، مونتاژ توربین می‌تواند از یک مجرا تامین شود. برای نیروی کم تا متوسط توربین‌های کاپلان، توربین مجزایی به دست می‌آید که از طریق این توربین، چرخ توربین مانند پروانه کشتی در لوله نصب می‌شود. در توربین‌های بدون گردش، محفظه همانند یک محافظ اسپری برای آب عمل می‌کند که از توربین گذشته است. مسیر محوری دستگاه‌ها می‌تواند عمودی، افقی یا حتی در مورد توربین‌های مجرائی، مایل باشد.

نیروی خروجی از طریق بهینه سازی تعداد دستگاه‌ها که هر کدام از درجه‌ای یکسان برخوردارند، پخش می‌شود. هر سری از دستگاه‌ها به صورت بلوک نصب می‌شوند، ابعاد سه بعدی آنها مستقیماً به نوع و قطر چرخ توربین بستگی دارد. موقعیت گیری صحیح عمودی توربین‌ها برای هزینه‌های ساخت و عملکرد بدون دردسر، ضروری است. این مسئله به نوع توربین و ارتفاع موقعیت مربوط به سطح دریا بستگی دارد. یک نیروگاه کامل از مونتاژ دستگاه، بلوک‌های زیر بنا و محفظه‌های سیستم‌های فرعی تشکیل شده است که در اطراف مونتاژهای اصلی با حداقل تقاضای روی هزینه‌های ساخت و فضا گرد آمده‌اند.

۱ شیوه‌های ساخت

به استثنای تاسیسات زیر زمینی، اندازه و شکل فضای مورد نیاز دستگاه‌ها به دو روش است:

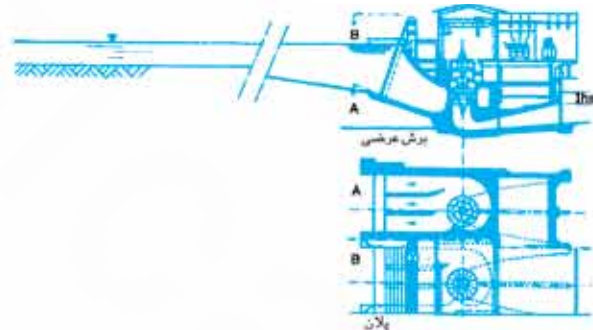
سالن‌هایی با جرثقیل‌های سقفی که برای حرکت بزرگترین اجزای دستگاه (ساخت استاندارد نیروگاه) طراحی شده است و یا اینکه ساختار هوای آزاد کم ارتفاع که در آن بزرگترین اجزای دستگاه به وسیله جرثقیل ورودی متحرک خارجی حمل می‌شود (یا جرثقیل متحرک معمولی). تاسیسات دستگاهی کم ارتفاع که در نیروگاه‌های ذخیره سازی پمپ و فشار بالا به وجود می‌آید در حفاری‌های گودال با درز گیری (دستگاه‌های عمودی) ساخته شده‌اند. در تاسیسات زیر زمینی، توربین در حفره‌های صنعتی معدنی در هر جایی از صخره‌های سنگی که ممکن باشد و به سیمان کمتری احتیاج باشد، قرار گرفته است.



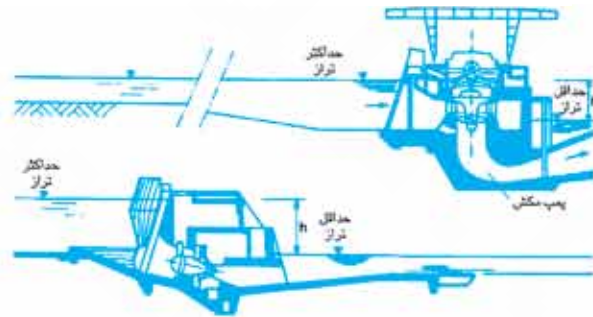
توالی باری صفحه ای و انواع نیروگاه برق آبی



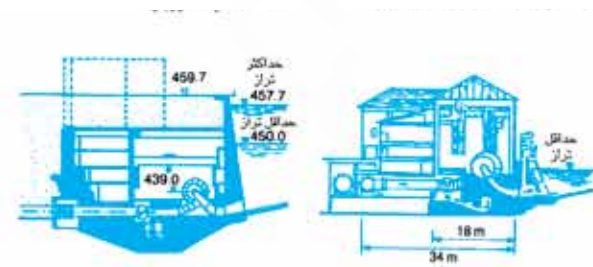
نیروگاه دارای مخزن سطح بالا و لوله‌های ذخیره ای بلند



نیروگاه فشار پایین دارای یک توربین مارپیچی عمودی

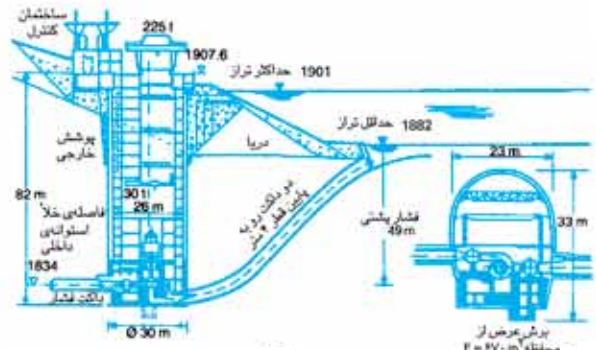


اتاقک نیرو دارای توربین مجرائی و سیخک



اتاقک نیرو دارای سالن ماشین آلات مستقل

اتاقک نیرو در تاسیسات گودالی



نیروگاه در تاسیسات تنوره ای

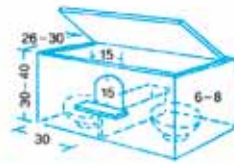
نیروگاه زیر زمینی

اتاقک و آخور حیوانات کوچک

اگر قرار است حیوانات به خوبی نگهداری شوند این اتاقک ها می بایست چیدمان و ساخت دقیقی داشته باشند. این اتاقک ها می بایست دارای تهویه خوب بوده اما بدون باد، خشک، به لحاظ گرمایی عایق و آسان پاک شو باشند. ترجیحا ساختاری چوبی با لایه های عایق گرما و پنجره ها نباید بیش از ۱۰ درصد از فضای کف اتاقک باشند. تسهیلات تخلیه برای خارج سازی فضله ها نیز می بایست تعبیه شود. برای آماده سازی غذا و ذخیره سازی به اتاق های هم جوار نیاز است.

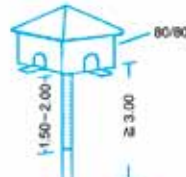
در زمان طراحی می بایست به موقعیت آفتاب نیز توجه شود: پنجره ها رو به جنوب، در رو به شرق، لانه های خوابیدن در تاریکترین محل. اتاقک به بخش سائیدن که پوشیده از پوشال است و چاله فضله ها که در بالای آنها نیزه هایی وجود دارد، تقسیم می شود. ۱۰ و ۱۱. مطلوب است اندازه فضای بیرون اتاقک نامحدود باشد اما سطح چمنی همراه با درخت برای سایه افکنی و یک توده کود ضروری است.

با اندازه نامحدود فضای بیرون، امکان نگهداری ۵ پرنده در هر متر مربع از اتاقک وجود دارد: اگر فضای بیرون از چهار برابر اتاقک کوچکتر باشد، تنها می توان دو پرنده را نگهداشت. مکان های نیزه ها، گودال فضله ها، انبار غذا و نوشیدنی نیز در این سطح قرار می گیرند.



جعبه لانه ای دوقلو برای یک جفت کبوتر را می توان روی زمین یا در جایگاه ویژه ای قرار داد: برای غذا دادن از جعبه های چوبی یا در کوچک و برای آب دادن از ظرف هایی با در کوچک استفاده می شود.

جعبه لانه ای (نوع فولتون)



در ارتفاع ۳ تا ۴ متری از سطح زمین، دارای پایه های فلزی ۱/۵ تا ۲ متر برای ممانعت از حمله حیوانات یا چسبیدن به بخش شرقی یا جنوبی خانه.

لانه کبوتر



فضای اتاقک برای هر جفت ۰/۱۵ - ۰/۲۰ متر مربع (فضای بیشتر برای کبوترهای اصیل)

یک جفت کبوتر نامه رسان ۰/۵ متر مکعب فضا یا حریم هوایی

یک جفت کبوتر اصیل یک متر مکعب فضای هوایی ۱۵ تا ۲۰ جفت کبوتر اصیل در یک اتاقک

۲۰ تا ۲۵ کبوتر معمولی در یک اتاقک

کبوتر



لانه های تخم گذاری و خوابیدن روی تخم در اتاقک های تخم گذاری و به همراه یک زبانه در ساخته می شوند که با ممکن است از یک قلابی آویزان باشد و یا از دو زبانه متصل تشکیل شده باشد، وقتی مرغ ها وارد می شوند این زبانه بالا می رود و سپس بسته می شود.

جعبه های لانه ای می توانند روی زمین بوده و یا سه تا سه تا روی هم قرار بگیرند: اندازه لانه ۲۵x۳۵ تا ۴۰x۴۰ سانت است و ارتفاع داخلی نیز ۳۵ سانتی متر می باشد.

لانه تخم گذاری و خوابیدن روی تخم دارای زبانه



محل سائیدن برای هر ۵ مرغ بیشتر از ۳ متر مربع محل سائیدن برای هر ۱۰ مرغ بیشتر از ۵ متر مربع محل سائیدن برای هر ۲۰ مرغ بیشتر از ۱۰ متر مربع محل خوابیدن برای هر ۵ تا ۶ مرغ سبک وزن یا ۴ تا ۵ مرغ سنگین وزن در هر ۱ متر از نیزه ها، ۱۰ تا ۱۲ مرغ در هر متر مربع است.

مرغ (مرغ اورپینگتون) لانه تخم گذاری باز



نیزه ها بر اساس اندازه مرغ ها، ۴ - ۷ سانتی متر پهن، ۵ تا ۶ سانتی متر ارتفاع و ۲/۵ متر طول بدون ستون آنها می بایست به سادگی قابل خارج کردن باشند، ۴ تا ۶ مرغ در هر ۱ متر از نیزه ها

نقشه کلی ۸



مرغدانی می بایست تهویه مطبوع داشته ولی بدون باد باشد؛ زبانه های تهویه قابل بسته شدن در بخش آفتابی، لانه های تخم گذاری و خوابیدن روی تخم رو به پنجره ها نباشد؛ دمای بخش های سائیدن مثل خارج باشد در حالیکه بخش های خوابیدن می بایست دمایی گرم داشته و توسط یک پرده جدا شود.

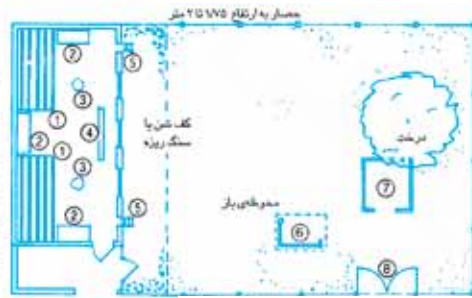
مقطع طولی ۹

مرغ دانی (نوع پسدا)



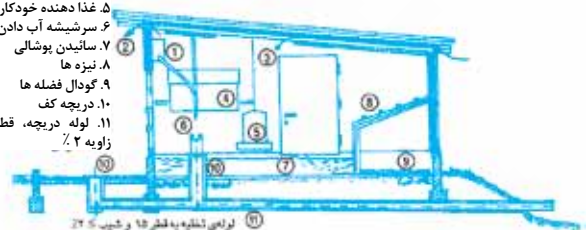
ساختمان های موجود در کشاورزی

۱. نیزه ها، گودال فضله ها
۲. در زبر
۳. لانه های معمولی
۴. انبار غذا
۵. سرشیشه آب دادن
۶. زبانه خروجی
۷. وان شن (مسقف)
۸. تپه کود
۹. دسترسی به تپه کود
۱۰. بادگیر



مرغدانی و فضای باز

۱. آب
۲. هوای خارج
۳. هوای داخل
۴. لانه معمولی
۵. غذا دهنده خودکار
۶. سرشیشه آب دادن
۷. سائیدن پوشالی
۸. نیزه ها
۹. گودال فضله ها
۱۰. دریچه کف
۱۱. لوله دریچه، قطر ۱۵، زاویه ۲٪

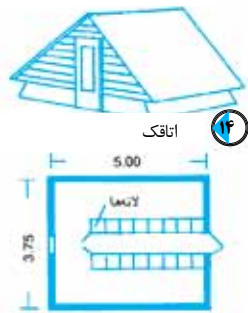


برش مقطعی عرضی مرغدانی ۱۱



اندازه لانه ۴۰x۴۰ سانتی متر، برای هر اردک یک لانه ۱۵x۱۵ سانتی متر

اتاقک تخم گذاری و خوابیدن روی تخم برای ۴ تا ۵ اردک



نقشه کلی اتاقک



شرایط مشابه شرایط اردک است، برای جاق کردن حیوانات، آنها را در سلولهای ۴۰ سانتی متر طول و ۳۰ سانتی متر عرض و یک سینی فضله در پایین و کاسه غذا خوری در مقابل قرار می دهند.

غاز (پومرانیایی)



فضای اتاقک (۴ تا ۵ اردک) یک متر مربع ارتفاع اتاقک ۱/۷ تا ۲ متر

حد اکثر فضای اشغالی: یک اردک تر و ۲۰ اردک ماده پایه اتاقک می بایست خشک و سفت باشد، ایمن در برابر موش ها، خشک و دارای تهویه و دارای خروجی به سمت آب، موقعیت ایده آل مکانی بتلاهی است.

اردک (پکن)

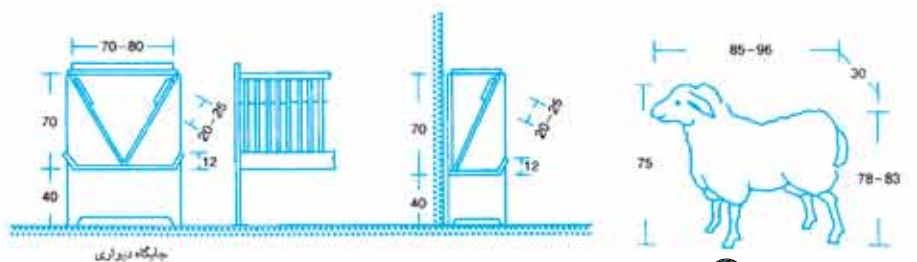
لانه ی حیوانات کوچک:

آغل گوسفندهای کوچک می بایست
رو به شرق یا غرب بوده و مشابه آغل
بزها باشد. ← ص ۴۰۶. برای پرورش
گوسفند، آغل های بدون پایه بزرگ می
بایست گزینه های نگهداری مختلفی
را بر اساس زمان سال (زمستان، بهار،
فصل زاد و ولد یا بعد از آن) ارائه دهند و
این منجر به جداسازی بر اساس سن و
جنسیت به وسیله نرده های جدا کننده
می شود.

کف آغل ۵۰ تا ۶۰ سانتی متر زیر سطح زمین است و در آغل ۲۰ سانتی متر بالاتر از سطح زمین است.

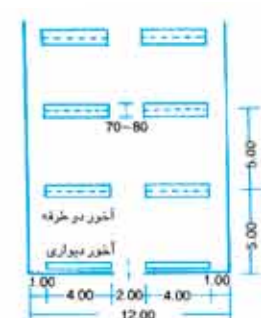
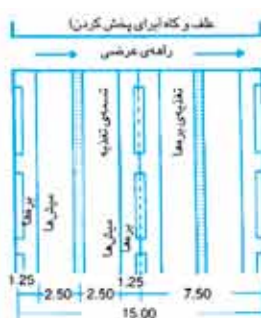
تفاوت ارتفاع ۶۰ تا ۸۰ سانتی متری به وسیله پسماندهای جمع شده طی ۳ تا ۴ ماه پر می شود. طاقچه های غذا خوری می بایست قابل تنظیم باشد، یا گرد (۲/۲۰ متر قطر) یا دراز و کشیده (۳/۴ متر برای ۲۵ تا ۳۰ گوسفند کافی است). تمامی اجزای چوبی ساختمان می بایست ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر بالاتر از سطح پسماندها باشد چرا که این محل بسیار نمک است.

برای سهولت در خارج سازی پسماندها، در اصلی می بایست حداقل $2/5$ متر عرض و $1/80$ متر ارتفاع داشته باشد. ارتفاع $3/30$ تا $3/50$ پیشنهاد می شود. پنجره ها می بایست به اندازه دیوارها بلند بوده و دارای بخش ورودی متمایلی باشد و 4 تا 5% از کف آغل را اشغال کند. بین 6 تا 10% از آغل را می بایست برای بخش ترکیب غذا اختصاص داد و 3 متر مکعب برای هر گوسفند فضا وجود دارد تا کاه و پوشال ذخیره کرد.



طاقچه نردبانی همراه با آبخوری

گوسفند



۱۴ متر برای ۴ گروه میشه همراه با بره کافی است.

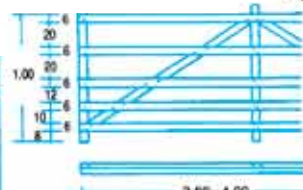
چیدمان خوب سیلو و بخش ترکیب غذا

۴ آغل همراه با سالن متقاطع

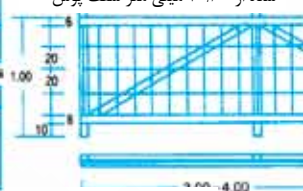
آغل بدون سالن غذا دادن

فضای سطح خالص مورد نیاز برای گوسفندهای گروهی در زمین‌های کاملاً تخته‌ای:

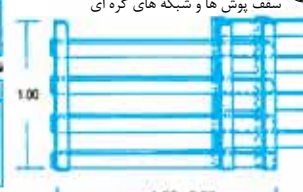
متر مربع / حیوان		حیوان
۱/۸	۱/۲	بیش
۱/۵	۱/۴	بیش بره دار
۱/۶	۱/۵	بره فروشی
۱/۵	۱/۶	حیوان یک ساله
		نوج
داد و وزن دو متراد عالی گوسفند		
وزن (kg)	ارتفاع سر (kg)	طول بدن (m)
120-130	0.83	0.96
65-80	0.78	0.85
مای آژم برای دسته‌های گوسفند با کله‌های نامیده می‌شود		
حیوان		m ² برای حیوان
بیش	بیش	0.8
بیش با بره	بیش	1.2
بره گشتی	بره	0.5
بره یک ساله	بره یک ساله	0.6
نوج	نوج	1.5
و هوای مناسب برای آغل		
مصلحت آغل برای	دما بر حسب درجه	رطوبت نسبی درصد
بیش‌ها	8-10	60-75
بره‌ها و گاو	10-14	60-75
پرورش	14-16	60-70
مای آژم برای بره بیش (اما بره) در فصل زمستان		
حد اعتبار شده		
(برای غنای دادن فقط با کاه)		
(برای غنای دادن با علوفه زمستانی و کاه)		
علوفه زمستانی		
شال (۲۰ درصد فضای خالی مازاد)		
کاه دادن متمرکز (۱۲۰ درصد فضای خالی مازاد)		
حجم مورد نیاز (متر مکعب)		
۳/۳		
۱		
۱		
۱/۵		
۰/۲		



نرده های تقسیم کننده آغل ساخته



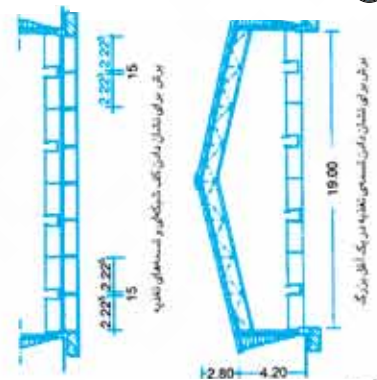
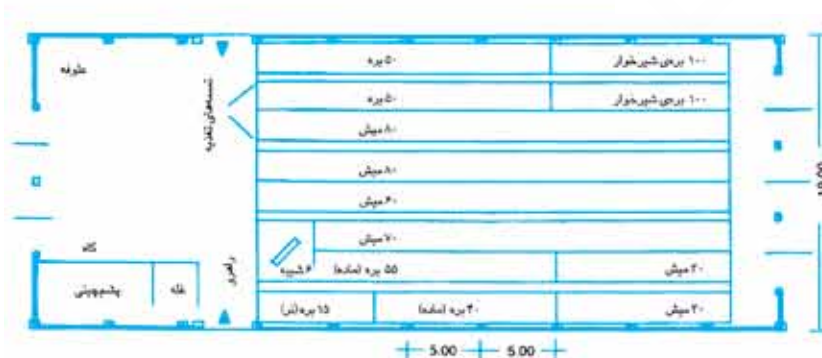
نرده های تقسیم کننده :



سقف پوش ها و شبکه های گره ای

۹ آغل های گوسفند

1.50-2.00



۱۰ آغل گوسفند برای ۳۵۰ میش، ۱۱۰ بره، ۲۰۰ بره شیر خوار، ۱۰۰ بره فروشی

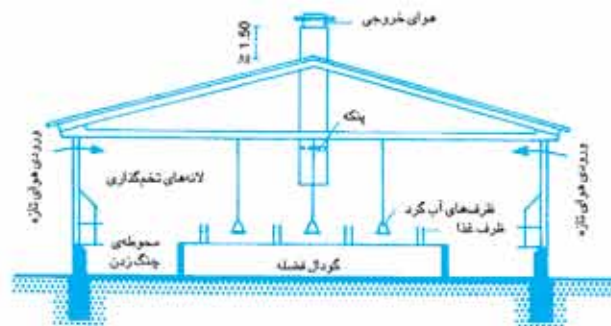
❶ پرورش طیور

مرغدانی‌های ساخته شده به روش بدون پایه، در مکان‌های نگهداری طیور بسیار مورد توجه قرار گرفته است. برای اینکه پرورش خوبی داشته و مرغ‌ها را روی زمین نگهداری کنید، کمترین عرض مورد نیاز برای مرغدانی ۷ متر است. اگر از جعبه‌های مرغداری استفاده می‌کنید عرض مرغدانی ۶ تا ۱۵ متر است. مرغدانی‌ها می‌بایست در برابر گرما عایق بوده و دمای بهینه آن طبق دستورالعمل بین ۱۵ تا ۲۲ درجه سانتیگراد است. قبل از طرح ریزی اولیه می‌بایست روی روش خارج سازی فضولات و پسماندها تصمیم گیری کرد چرا که اندازه گودال پسماندها و فضولات به این مسئله بستگی دارد. تهویه مرغدانی مورد دیگری است که به توجه و دقت کافی نیاز دارد: اساساً آنها می‌بایست با تهویه کننده‌هایی با تهویه فشاری باد طراحی شوند. ۱ و ۴.

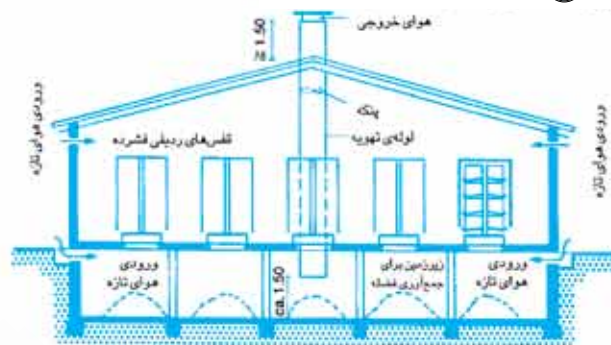
گودال‌های فضولات که در زیر مرغدانی قرار گرفته اند به سیستم خروجی هوای طولی در زیر سالن‌های خدمات نیاز دارند. سیستم‌های تهویه می‌بایست دارای ظرفیت‌های زیر باشند:

- ❖ سرعت ورود باد: ۰/۳۰ متر / ثانیه (حداکثر ۰/۵ متر / ثانیه)
- ❖ در تابستان، جریان هوا برای مرغ‌های کرج به حداکثر ۱۰ $m^3/h/k$ برای هر مرغ می‌رسد.
- ❖ برای مرغ‌های جوان و جوجه کبابی، این اندازه ۴ $m^3/h/k$ برای هر مرغ است.

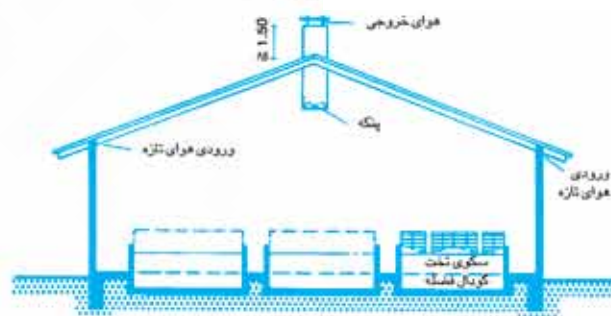
عدم کارایی مناسب تجهیزات می‌تواند اثرات زیان بخشی در کوتاه مدت داشته باشد بنابراین می‌بایست دستگاه‌های گرمایشی مناسبی تعبیه شود. یک نقشه کلی نیز برای تهویه اضطراری می‌بایست تهیه شود. یک ابخوری مدور خودکار برای ۷۵ تا ۱۰۰ مرغ کافی است که دارای مجراهای خروجی است؛ یک متر برای ۸۰ تا ۱۰۰ مرغ. یک دستگاه غذا دهی لوله ای برای هر ۲۵ مرغ کافی است (قطر ۳۰ سانتی متر).



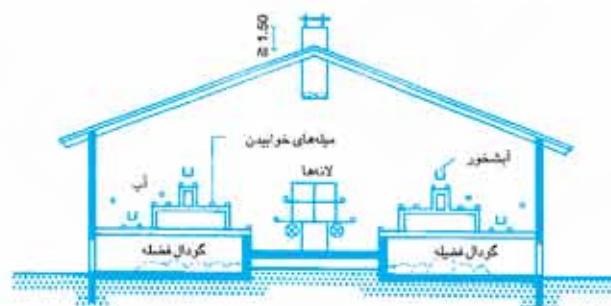
❶ مرغدانی: مرغ‌های کرج روی زمین نگه داری می‌شوند.



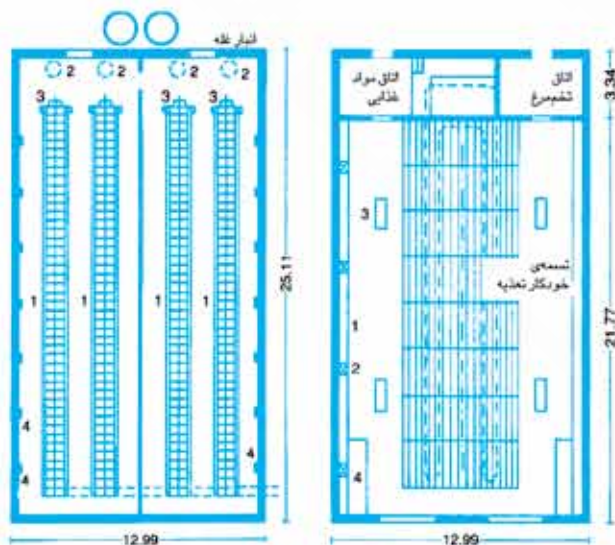
❷ مرغدانی دارای گودال فضولات



❸ سیستم قفس مسطح (چیدمان طبقه مسطح)



❹ سیستم مرغدانی



۱. جعبه مرغدانی ۲۰ طرف ذخیره آب ۳ چرخ غذا دهی، ۴۰ سیستم تهویه

۲. یک لانه خوابیدن: ۲ دستگاه تهویه / ۳ مجرای غذا خوری، ۴۰ حمام شن

❶ مرغدانی برای ۱۶۰۰ مرغ کرج روی زمین



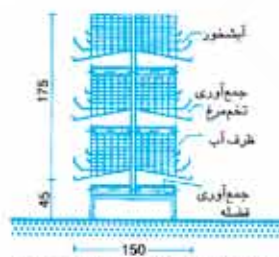
فضای کف قفس: ۴۲۰ تا ۴۵۰ سانتی متر مربع / مرغ
عمق قفس: ۴۰ تا ۴۵ سانتی متر، گاهی اوقات بیشتر
ارتفاع قفس: جلو ۵۰ سانتی متر، عقب ۴۰ سانتی متر
طول مجرا: ۱۰ تا ۱۲ سانتی متر / مرغ.

❷ قفس‌های مجزا

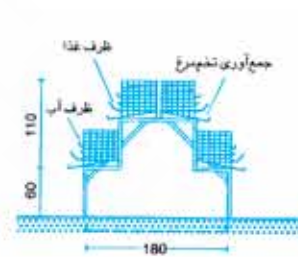


تراکم جمعیت: ۱۳ تا ۱۴ مرغ / متر مربع (تراکم کم)؛ براحتی
می‌تواند مکانیزه شود.

❸ قفس‌های مسطح



ظرفیت سه ردیف: ۲۰ - ۲۲ مرغ در هر متر مربع؛ چهار ردیف: ۲۷ - ۳۰ مرغ در هر متر مربع؛ جدال اندازه ۳۰۰ مرغ در یک مرغدانی



ظرفیت: ۸ - ۱۲ مرغ در هر متر مربع مرغدانی

❹ قفس‌های طبقه ای

❺ قفس‌های پلکانی



ساختمان‌های موجود در کشاورزی

آغل خوک ها: پروار بندی

تقریباً سه چهارم حجم نهایی پرورشی از محصولات حیوانات و در حدود نیمی از آن از نگهداری حیوانات برای شیر دهی و فروش حیوانات به دست می آید. طرح ریزی خوب ساختمان های کشاورزی عامل تعیین کننده ای در حفظ معیشت کشاورز به خصوص برای فرآورده های خوک است. تخصصی شدن و مکانیزه شدن فرآورده ها، بیشترین تاثیر را روی طرح ها می گذارد. به عنوان مثال یک عامل حیاتی در طراحی پرورسه، تعبیه کردن آغل های مجزای خوک برای پروار بندی و عملیات تولید مثل است: این ملاحظات شامل موارد زیر می شود:

چگونگی نگهداری خوک ها، که می تواند تعیین کننده تعداد تغییرات آغل باشد که طی دوره پروار بندی ۱۵۰ تا ۱۶۰ روزه مورد نیاز است.

تکنیک های غذا دادن، از طریق مجراهای دستی یا خودکار

خارج سازی پسماندها، پسماندهای خشک و غیر خشک

پروار بندی فشرده به دو دوره تقسیم می شود و نباید با یکدیگر ترکیب شود. آغل ها، نیمه تخته ای یا تخته ای کامل هستند.

این دو دوره پروار بندی را می توان چنین متمایز کرد:

دوره پیش پروار بندی: حدود ۵۰ روز وزن در این دوره: ۲۰ تا ۴۰ کیلوگرم اندازه گروه: ۲۰ حیوان در آغل عرض فضاهای غذا دهی: ۱۶/۵ سانتی متر برای هر حیوان

دوره پروار بندی اصلی: حدود ۱۰۰ روز وزن در این دوره: ۴۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم اندازه گروه: ۱۰ حیوان در هر آغل عرض فضاهای غذا دهی: ۳۳ سانتی متر برای هر حیوان

ابعاد آغل های کوتاه < ۱ عبارتند از:

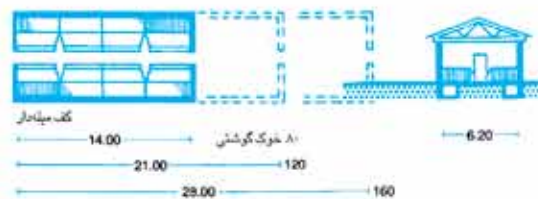
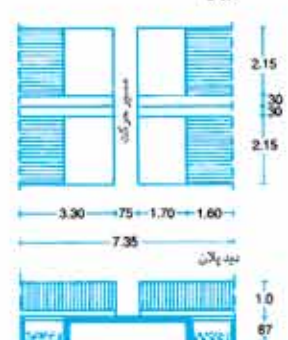
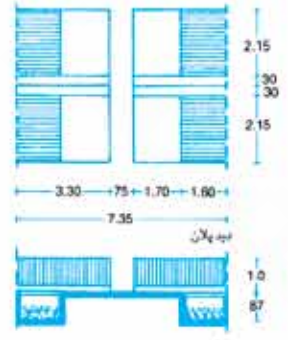
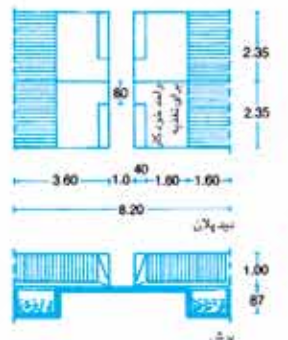
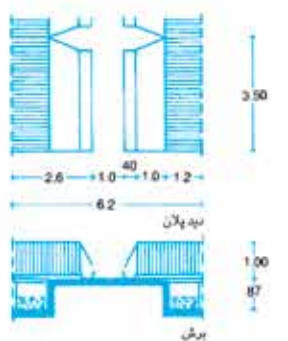
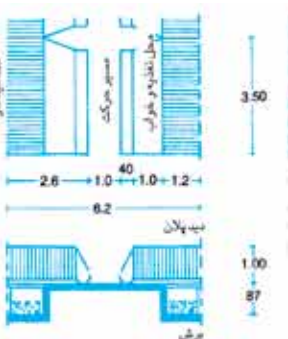
بخش غذا دهی: ۰/۳۴ متر مربع برای هر حیوان

بخش باریکه فضولات: ۰/۴۲ متر مربع برای هر حیوان

بخش پوست ریزی: ۰/۷۶ متر مربع برای هر حیوان

عرض غذا دهی: ۰/۳۲ متر مربع برای هر حیوان

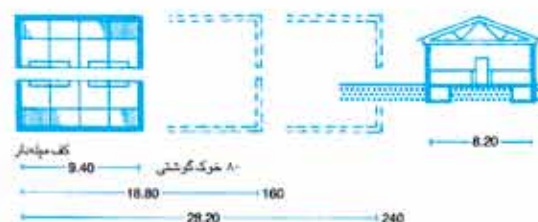
نسبت فضای غذا دهی به فضای استراحت: ۱ به ۱



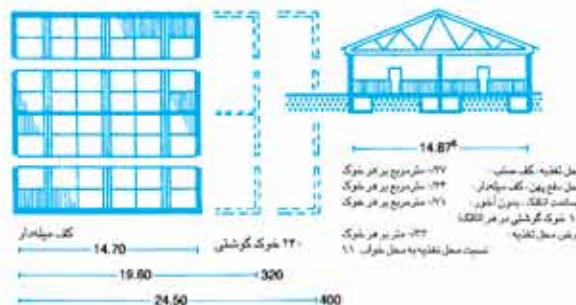
آغل خوک های فروشی: دو ردیفه، اتاقک کوتاه، مجراهای طولی (۸۰ تا ۱۶۰ حیوان)



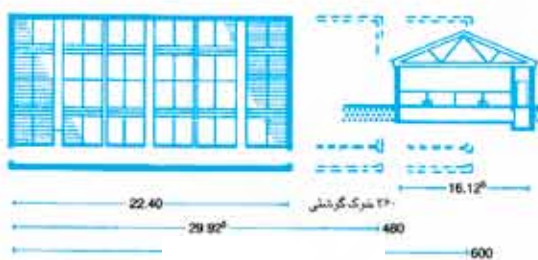
آغل خوک های فروشی: چهار ردیفه، دیوار مرکزی (۱۶۰ تا ۳۲۰ حیوان)



آغل خوک های فروشی: دو ردیفه، اتاقک بلند، غذا دهی خودکار



آغل خوک های فروشی: چهار ردیفه، دیوار مرکزی، اتاقک های بلند، مجراهای متقاطع



آغل خوک های گوشتی با اتاق های آخوردار (در هر بخش ۱۲۰ خوک)



ساختمان های موجود در کشاورزی

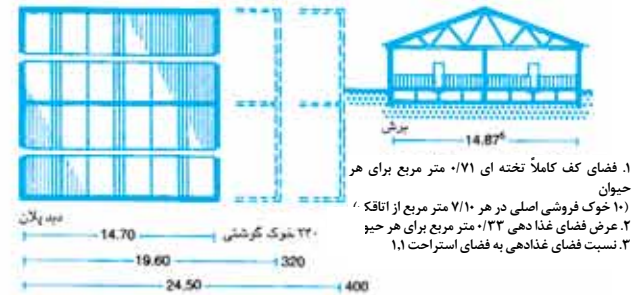
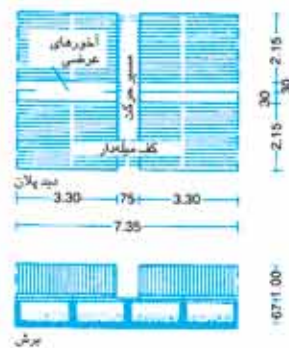
۱ آغل خوک فروشی با اتاقک های طاقچه ای (۱۲۰ حیوان در هر بخش)

آغل های پرور بندی خوک ها می بایست دارای ساختاری محکم بوده و برای حفظ دمای مورد نظر دارای عایق گرما باشد. در طی پرور بندی اصلی یا ثانویه، هر ۱۰ خوک فروشی در یک آغل نگهداری می شود و از مجرای غذای خشک یا مایع استفاده می کنند. مقدار غذا جیره بندی شده است و بخشی از آن یا تمام آن مکانیزه است. این مسئله را باید در نظر گرفت. بخش غذا دهی می بایست فضای کافی برای یک مجرای دوبله داشته باشد. از کاسه های گود یا سر شیشه ها می توان برای انتقال آب آشامیدنی استفاده کرد. تراکم جمعیت آغل در طی فاز اصلی پرور بندی می تواند پروسه "همه داخل، همه خارج" یا براساس سیستم گروهی باشد. مسئله مهم این است که در طی این دوره ۱۰۰ روزه، خوک ها نباید تحت تاثیر تغییرات آغل قرار بگیرند. تا پایان این دوره وزن حیوانات به ۱۰۰ کیلو می رسد.

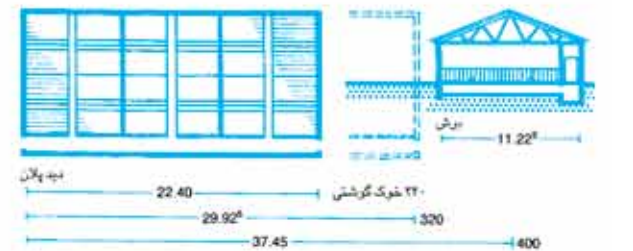
هیچگونه پوشالی روی سطوح تخته ای وجود ندارد بنابراین پسماندهای مایع به راحتی از طریق مجراهای جمع آوری خارج می شوند. این پسماندها به مدت ۴ و ۶ یا ۸ ماه در کانتینرهای بلند یا عمیق یا در چاله های آب انباری در زمین نگه داری می شوند. محل خوابیدن خوک ها نباید تخته ای باشد تا بتوانند به راحتی استراحت کنند.

آغل های نشان داده شده فضایی برای ۲۰ حیوان در فاز پیش پرور بندی دارند. فضاها و مکان های پیش پرور بندی معمولاً در بخش های خاص آغل تعبیه می شوند، اغلب در هر جایی از ساختمان های قدیمی که امکان داشته باشد. خوک های فروشی در فازهای پیش پرور بندی اصلی در شرایط مختلفی نگهداری می شوند. نمودارها و اطلاعاتی که در اینجا ارائه شده است صرفاً مربوط به فاز اصلی پرور بندی است.

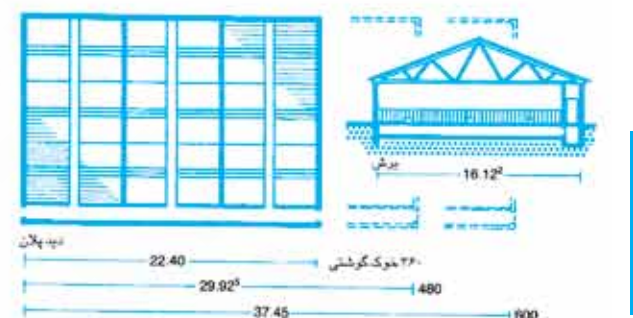
برای سالن های طبقات از ۲/۵ سانتی متر سیمان ترکیبی روی ۱۰ سانتی متر زیر بتنی و یک سطح شنی ۲۵ سانتی متری استفاده شده است. سطح کف تخته ای توسط بخش های بتون آرمه ای تکمیل می شود. برای دیوارهای خارجی از ۲۴ سانتی متر دیوار آجری سنگ آهکی، اتصال هم تراز با ۶ سانتی متر عایق، ۴ سانتی متر فضای آزاد و ۱۱/۵ سانتی متر سنگ استفاده کنید. پنجره ها می بایست دو جداره بوده دارای قاب های پلاستیکی باشد و سایز آنها در حدود ۷۵×۱۰۰ سانتی متر باشد.



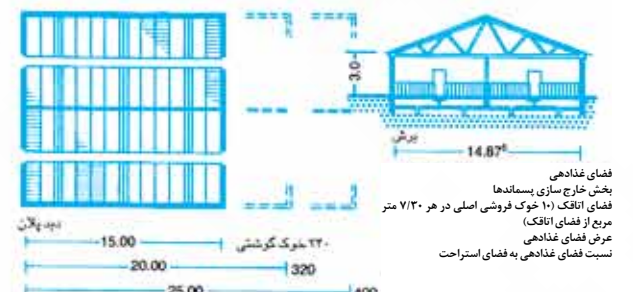
آغل خوک های فروشی: از طول به وسیله دیوار مرکزی جدا شده است، ردیف های ۲×۲، اتاقک های طولانی، مجراهای متقاطع، کف کاملاً تخته ای. (به ترتیب شماره ها):



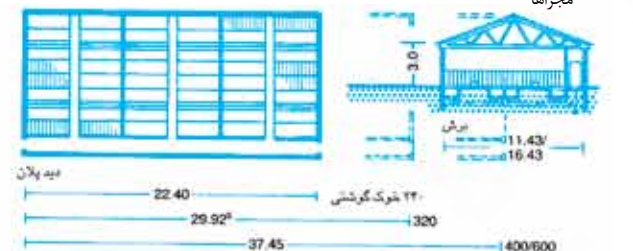
آغل خوک های فروشی: اتاقک های طاقچه ای، ۸۰ خوک در هر بخش، اتاقک های طولانی، مجراهای متقاطع، کف کاملاً تخته ای



آغل خوک های فروشی: اتاقک های طاقچه ای، ۱۲۰ خوک در هر بخش، اتاقک های طولانی، مجراهای متقاطع، کف کاملاً تخته ای



آغل خوک های فروشی: از طول به وسیله دیوار مرکزی جدا شده است، ردیف های ۲×۲، اتاقک های طولانی، مجراهای متقاطع، کف نسبتاً تخته ای، کف سفت و محکم موازی با مجراها



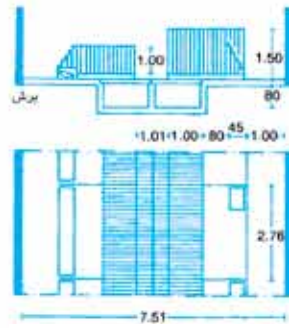
آغل خوک های فروشی: اتاقک های طاقچه ای، ۸۰ خوک در هر بخش، اتاقک های طولانی، مجراهای متقاطع، کف نسبتاً تخته ای، کف سفت و محکم موازی با مجراها



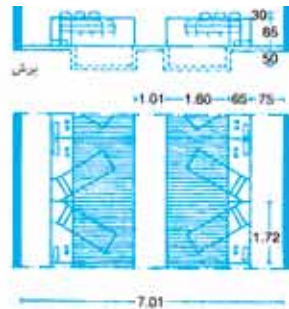
ساختمان های موجود در کشاورزی

آغل های خوک : تولید مثل و زاد و ولد

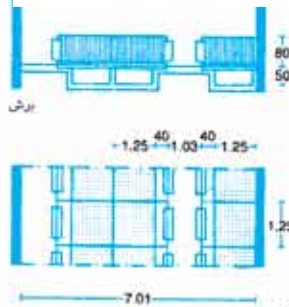
آغل های مخصوص زاد و ولد نشان داده شده در شکل برای ۶۴ ماده خوک زایا است اما می توان آنها را برای ۹۶ تا ۱۲۸ ماده خوک نیز توسعه داد. فضایی را برای ماده خوک های جوان نیز می بایست در نظر گرفت، نظیر حدود ۵٪ از تعداد ماده خوک های زایا و خوک های نر (آغل یک خوک نر برای هر ۲۵ ماده خوک زایا). آغل زاد و ولد می بایست به بخش های مجزا تقسیم بندی شود (آغل غذا خوری، آغل ماده خوک بدون شیر، آغل بچه زائیدن و آغل پرورش بچه خوک ها) و سالن های مخصوص رفت و آمد حیوانات. سالن های غذایی نیز می بایست اضافه شود. روی سطوح کف کاملا تخته ای یا نیمه تخته ای، هیچگونه پوشالی وجود ندارد و پسماندها از طریق کانال ها جمع آوری می شود. با پرورس "همه داخل، همه خارج" و یک تولید مثل دو مرحله ای، بچه خوک ها را می توان بعد از ۴ تا ۶ هفته از شیر گرفت. وقتی بچه خوک ها تقریباً به وزن ۲۰ کیلو رسیدند آماده فروش هستند.



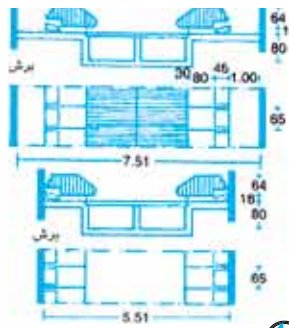
چیدمان آغل در آغل غذایی ← ۳



آغل بچه زائیدن و پرورش بچه خوک ها ← ۳



آغل های سه ردیفه پرورش بچه خوک ها ← ۵



اتاقک های ماده خوک ها دارای / عدم دارا بودن سالن های غذایی ← ۲+۱

ماده خوکها و خوکهای نر

میزان تولید هوا (m³/h)	دمای منطقه (°C)	وزن خوک (kg)	رژیمستان	تایستات
300	100	-10	-16	226
29.9	12.3	-10	-16	226
26.3	10.9	-10	-16	226
271-361	109-146	226	<26	
160-216	73-88	226	<26	

بچه خوکها

میزان تولید هوا (m³/h)	دمای منطقه (°C)	وزن خوک (kg)	رژیمستان	تایستات
20	10	-10	-16	226
3.6	3.0	-10	-16	226
3.4	2.8	-10	-16	226
38-50	26-34	226	<26	
25-30	17-20	226	<26	

تکای از ماشینهای مربوط به محل نیز لازم است

داده های تهویه ای برای آغل ها

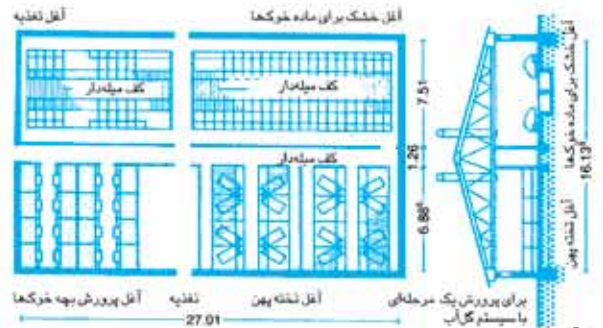
۱. ظرفیت ذخیره سازی مورد نیاز برای ۲۸ روز

ماده خوک های زایا	غذای ماده خوک ها	غذای بچه خوک ها
128	96	64
20.4	15.3	10.2
11.6	8.7	5.8

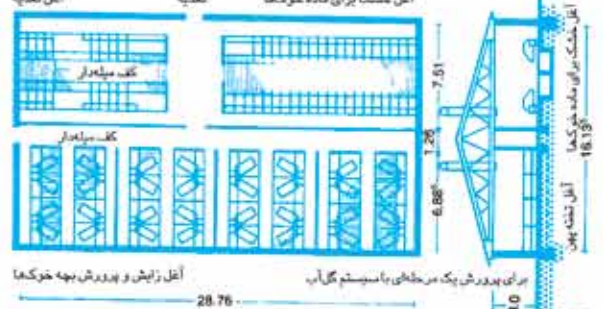
نیازهای ذخیره سازی غذا



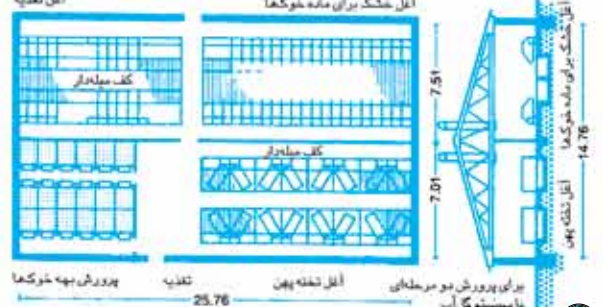
آغل های زاد و ولد خوک بدون سالن های غذایی برای ۵۵/۴۰ و ۶۴ ماده خوک زایا.



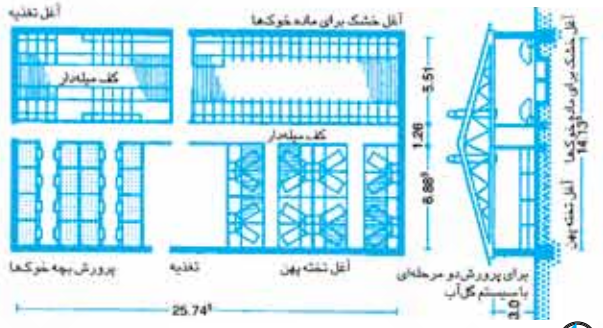
آغل زاد و ولد خوک بدون سالن های غذا دهی



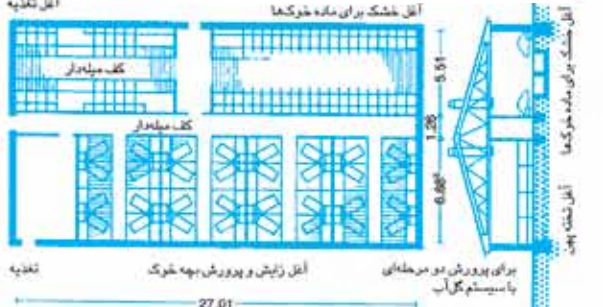
آغل های زاد و ولد خوک ها همراه با سالن های غذا دهی



آغل های زاد و ولد خوک ها همراه با سالن های غذا دهی



آغل های زاد و ولد خوک بدون سالن های غذایی



آغل های زاد و ولد خوک همراه با سالن های غذایی



ساختمان های موجود در کشاورزی

۱ اصطبل ها / اسب ها

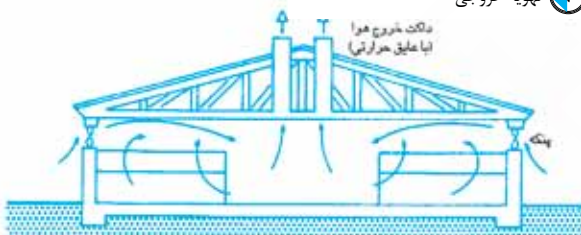
اصطبل ها معمولاً برای نگهداری اسب های سواری مناسب نیستند < ۳+۲: اصطبل های جعبه ای ترجیح داده می شوند. اگرچه ممکن است ویژگی های رفتاری مرتبط با زاد و ولد وجود داشته باشد که حائز اهمیت باشد ولی فضای کف جعبه اصطبل معمولاً بر اساس طول بدن اسب است. به هر حال از آن جایی که طول بدن اسب ها اندازه گیری نمی شود، از ارتفاع انبار برای محاسبه ابعاد استفاده می شود. با یک حساب سرانگشتی، فضای جعبه اصطبل چنین مفروض است: $(W \times 2) =$ فضای اتاقک که W همان ارتفاع انبار است. حداقل طول لبه های کوتاه اتاقک از فرمول $(W \times 1/5)$ به دست می آید < ۴+۵. ارتفاع معمول اسب های سواری ۱/۶۰ تا ۱/۶۵ متر است، فضای کف اتاقک در حدود ۱۰/۵ متر مربع است. برای اینکه اسب را با ایمنی کامل برگردانید، عرض سالن اصطبل می بایست حداقل ۲/۵۰ متر باشد < ۲ - ۵ در اصطبل های دارای اتاقک های افسار کردن، می بایست فضایی به عرض ۵۰ سانتی متر برای هر ردیف تعبیه کرد < ۳+۲

علاوه بر اتاقک ها و جعبه ها به اتاق زین اسب، نعل سازی، اصطبل اسب های بیمار و انبارهای غذا نیز می بایست توجه شود. بسته به تعداد اسب ها، اتاق زین اسب می بایست ۱۵ متر مربع یا بیشتر باشد. برای اصطبل های دارای ۲۰ اسب یا بیشتر می بایست یک اتاق نعل سازی (۳/۶×۵ متر) و یک اصطبل برای اسب های بیمار تعبیه شود.

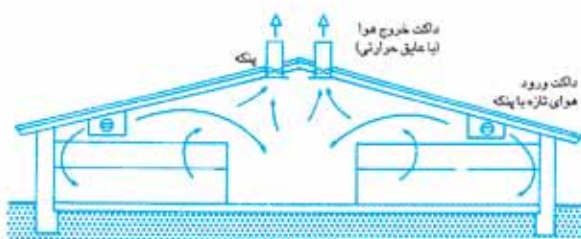
اگرچه اسب ها در برابر باد حساس نیستند (در واقع گزارش شده است که بدن آنها به لحاظ فیزیکی به جریان باد نیاز دارد) اما باد زیادی نباید وجود داشته باشد. این شرایط را می توان با استفاده از تجهیزات تهویه ای مصنوعی و کانال های هوایی فراهم کرد < ۹ - ۱۱. تلاش برای فراهم کردن دمای ایده آل، چندان موثر نیست. البته فراهم کردن چنین شرایطی چندان هم دشوار نیست. این کار را می توان با آماده سازی مناسب و مراقبت های عالی انجام داد در این صورت هر اسبی می تواند دمای اصطبل را در زمستان که گاهی اوقات چند درجه زیر صفر نیز هست را تحمل کند.



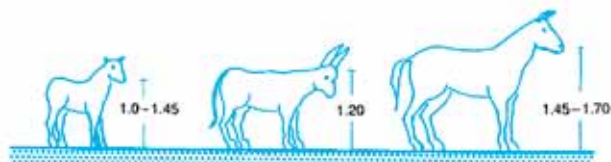
۱ تهویه خروجی



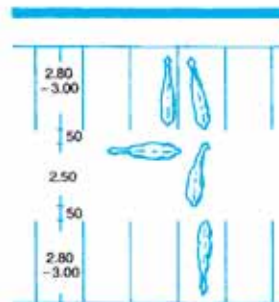
۲ تهویه تحت فشار



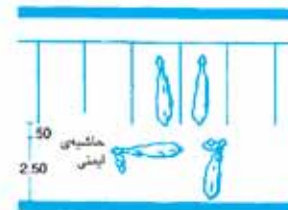
۳ تهویه فشار متعادل



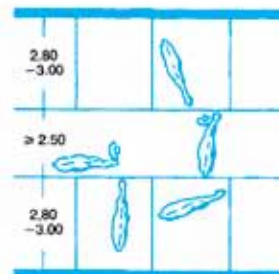
۴ کره اسب، الاغ، اسب



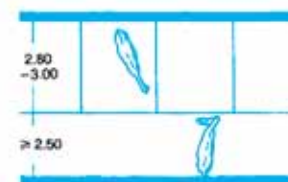
۵ اصطبل: دو ردیفه، زنجیردار



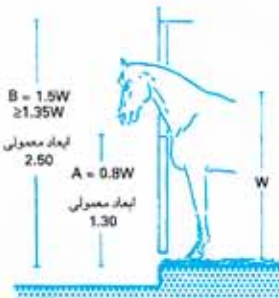
۶ اصطبل: تک ردیفه، زنجیردار



۷ اصطبل جعبه ای دو ردیفه



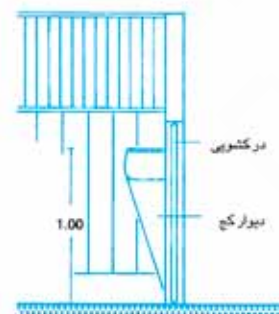
۸ اصطبل جعبه ای تک ردیفه



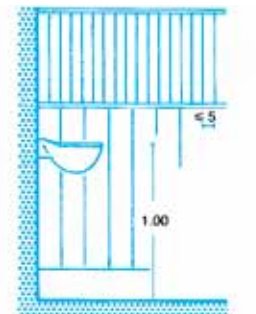
۹ ابعاد درهای اصطبل



۱۰ ابعاد درهای اصطبل



۱۱ ارتفاع آبخوری



۱۲ ظرف آبخوری



ساختمان های موجود در کشاورزی

در زمان طراحی اصطبل ها و روش های نگهداری آنها ، نیازهای اسب ها در درجه اول اهمیت قرار دارند. طراحی خوب، شرط لازم است نه تنها برای حفظ سلامت، حس رقابت جویی و عمر طولانی بلکه برای حصول اطمینان از اینکه حیوانات دارای رفتاری آرام هستند. در کمال تعجب نیازهای اسب های امروزی چندان تفاوتی با اسب های دشت های آسیایی که اولین بار ۵ هزار سال پیش زندگی می کردند، ندارد.



نمودار نقش اصطبل اسب

موتاد نگهداری، چگالی (kgm ³)	فصلی لازم برای نگهداری با ۲۰ - ۲۵ درصد فصلی خاکی (m ³)	
	200 days ¹¹	365 days ²¹
کاه بلند (۷۵)	17-20	30-36
کاه HD باز (۶۵)	9-11	15-18
کاه HD، بسته‌ای (۸۰)	7-9	12-14

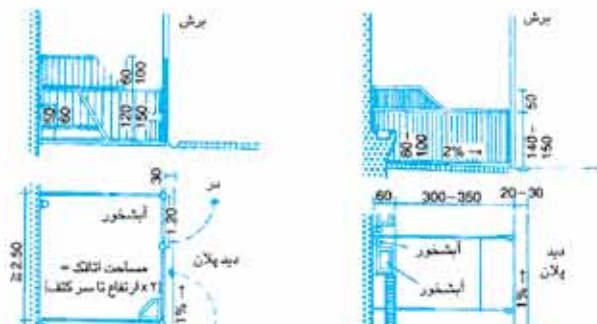
^(۱) معادل ۶۰۰۰ ± ۶۶۰۰ کیلوگرم
^(۲) معادل ۶۸۰۰ ± ۶۶۰۰ کیلوگرم

۹. مقتضیات فضایی مورد نیاز برای انبار کاه در ۵ تا ۶ کیلو / اسب / روز (به ترتیب شماره ها)

مورد نگهداری چگالی (g/cm ³)	فضای لازم برای نگهداری پا ۲۰ = ۳۰ درصد فضایی خالی (۳۳) برای سه ماه
کاه بلند (۵۰)	22
کاه #۱۰ باز (۷۰)	15
کاه #۱۰ بسته‌بندی (۱۰۰)	11

^{۱۹} معادل ۹۰۰ کیلوگرم

مقتضیات فضایی مورد نیاز برای انبار کردن پوشال در ۱۰ کیلو / اسب / روز (به ترتیب شماره ها)

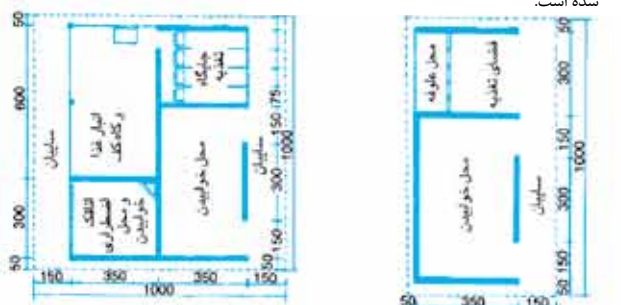


۲. اتاقک زنجیردار که به عنوان اتاقک جعبه ای تنظیم شده است.

ارتفاع اتاق (m)	اندازه‌ی اتاق (m)	مساحت فضا (m ²)	
2.60-2.80	3.30 × 3.30 3.50 × 3.50	10.00 12.00	اتاق‌های سوارکاری
2.60-2.80	3.30 × 3.50 4.00 × 4.00	12.00 16.00	
1.50	2.00 × 2.00	4.00	اتاق کوچک (W ≤ 1.30 m)
	2.25 × 2.25	5.00	
1.50-2.00	2.45 × 2.45	6.00	اتاق کوچک (W > 1.30 m)
	3.00 × 3.00	9.00	

$W =$ ارتفاع السائل في الأنبوب

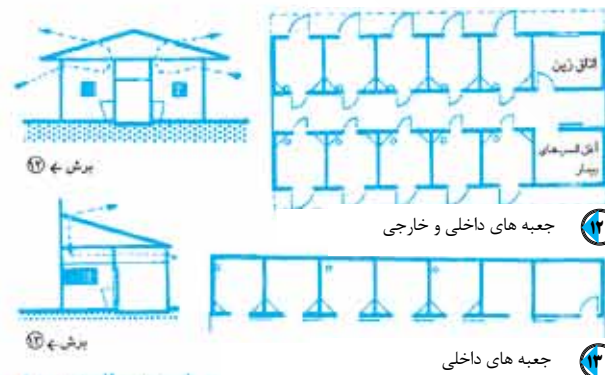
۱۱ ابعاد جعبه های اسب



پناہگاہ کوچک پناہگاہ بزرگ

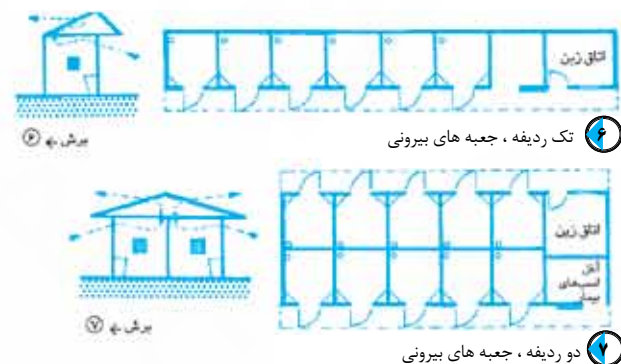


ساختمان‌های موجود در کشاورزی



۱۲ جعبه های داخلی و خارجی

جعبه های داخلی

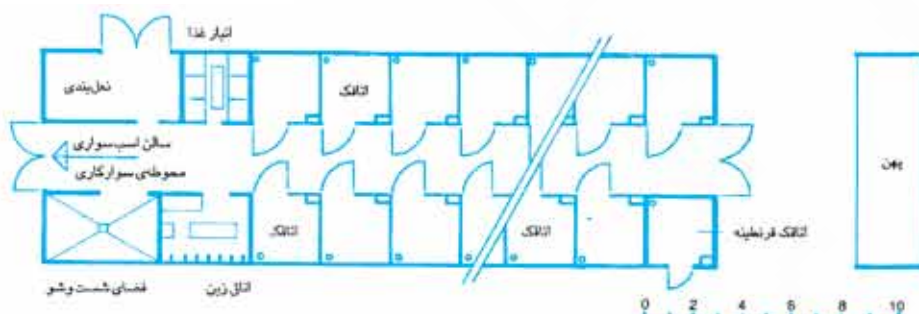


تک ردیفه ، جعبه های بیرونی

۲ دو ردیفه ، جعبه های بیرونی



۱۴ پهنای یک جعبه معادل دو اتاقک است.



نمونه ای از طرح کلی اتاق های مرتبط برای یک اصطبل دارای ۲۰ تا ۳۰ جعبه

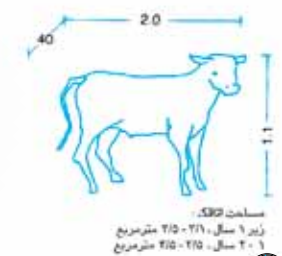
گاو

یک تفاوت بین اتاقک های زنجیردار و گاو داری وجود دارد و آن این است که گاو داری معمولاً به طولی های مخصوص شیردوشی منحصر می شود. گاو در اتاقک زنجیردار به یک نقطه بسته می شود که حیوان در این محل ایستاده، استراحت می کند، می نوشد، دستشویی می کند و در بعضی مواقع می توان شیرش را نیز دوشید. بسته به اندازه اتاقک و اندازه حیوان (عامل بچه زائی و سن)، پهنای اتاقک ۱/۱۰ تا ۱/۲۰ متر و درازای آن ۱/۴۰ تا ۱/۸۰ متر است < ۹ + ۱۰. مثال هایی از طرح کلی جعبه های گاو داری < ۷ + ۸.

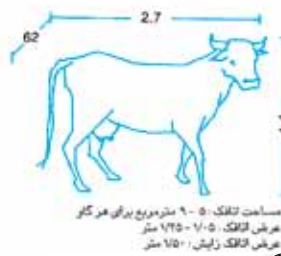
تصویر ۴، اتاقک های کوتاه را با صفحه های غذا دادن که به درازای ۱/۶۰ تا ۱/۸۰ متر هستند، نشان می دهد. این اتاقک ها اغلب پوشیده از پوشال هستند که یک لایه محکم از پسماندها به وزن ۲ تا ۴ کیلوگرم از پوشال / گاو / روز می دهد اما بیشتر معمول است که با پوشال کم داشته باشد (۵/۰ کیلو پوشال / گاو / روز) و یا اصلاً در طولی پوشالی وجود نداشته باشد. حتی با گله های کوچک نیز مطلوب است پروسه جمع آوری پسماند ها، مکانیزه باشد. تجهیزات خارج سازی پسماند، تعیین کننده عرض و ارتفاع گودال پسماندها است < ۴. هیچگونه پوشالی برای اتاقک های کوچک دارای شبکه توری پسماند، نباید استفاده شود چرا که می تواند سیستم خارج سازی گل و لای را محدود سازد.

چیدمان اتاقک تک ردیفه، اقتصادی و مقرون به صرفه نیست. بهترین استفاده از فضای طولی گاو از طریق اتاقک های دو ردیفه، سالن غذا دادن مرکزی و کانال های خارجی جمع آوری پسماند است. سطح مکانیزه بودن غذاهای می تواند با اندازه عرض های طولی رابطه داشته و می بایست در هر پروژه جدید مورد توجه قرار بگیرد. کمترین دامنه عرض ها بین ۱۰ تا ۱۲ متر است.

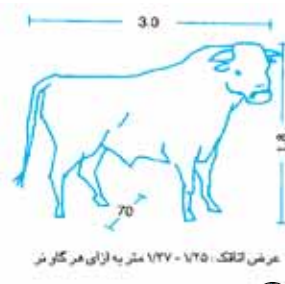
برای اضافه کردن طولی بخش های الحاقی، یکی از سر درهای دو شیب می بایست آزاد گذاشته شود. این بدین معناست که انبارها، تجهیزات، ماشین آلات و اتاق های مربوطه می بایست در یک سر دو شیب باشد.



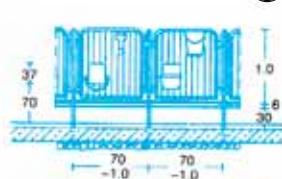
گاوهای جوان



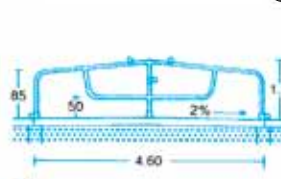
گاو ماده



گاو نر



اتاقک های مجزا برای زایمان (۱۴ روز تا ۱۰ هفته)



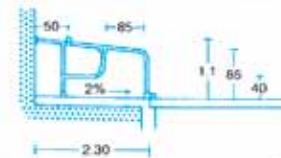
جعبه های خوابیدن گاوها



جایگاه های کوتاه



اتاقک های مجزا برای زایمان (۱۴ روز تا ۱۰ هفته)



جعبه های خوابیدن گاوها



جایگاه های کوتاه



اتاقک های مجزا برای زایمان (۱۴ روز تا ۱۰ هفته)



جعبه های خوابیدن گاوها



جایگاه های کوتاه



اتاقک های مجزا برای زایمان (۱۴ روز تا ۱۰ هفته)



جعبه های خوابیدن گاوها



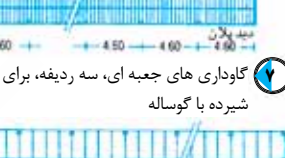
جایگاه های کوتاه



اتاقک های مجزا برای زایمان (۱۴ روز تا ۱۰ هفته)



جعبه های خوابیدن گاوها



جایگاه های کوتاه



اتاقک های مجزا برای زایمان (۱۴ روز تا ۱۰ هفته)



جعبه های خوابیدن گاوها



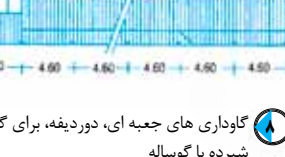
جایگاه های کوتاه



اتاقک های مجزا برای زایمان (۱۴ روز تا ۱۰ هفته)



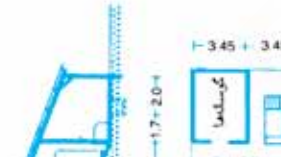
جعبه های خوابیدن گاوها



جایگاه های کوتاه



اتاقک های مجزا برای زایمان (۱۴ روز تا ۱۰ هفته)



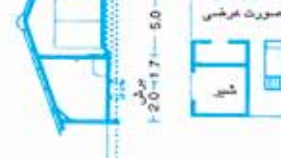
جعبه های خوابیدن گاوها



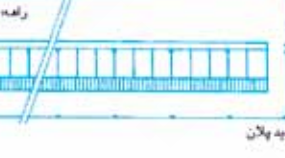
جایگاه های کوتاه



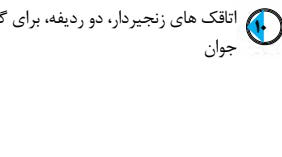
اتاقک های مجزا برای زایمان (۱۴ روز تا ۱۰ هفته)



جعبه های خوابیدن گاوها



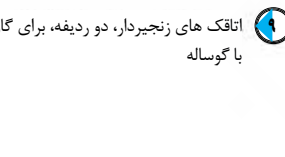
جایگاه های کوتاه



اتاقک های مجزا برای زایمان (۱۴ روز تا ۱۰ هفته)



جعبه های خوابیدن گاوها



جایگاه های کوتاه



ساختمان های موجود در کشاورزی

گاو داری های جعبه ای، سه ردیفه، برای گاوهای شیرده با گوساله

گاو داری های جعبه ای، دو ردیفه، برای گاوهای شیرده با گوساله

اتاقک های زنجیردار، دو ردیفه، برای گاوهای شیرده با گوساله

۱ گاوهای نر فروشی

دو روش برای نگهداری گاوهای نر فروشی وجود دارد: آنها را می توان تک تک یا گروهی نگه داشت. ۱. نگهداری حیوانات به صورت تک تک به سازگاری دائم اتاقک نیاز دارد تا با رشد سریع گاو نر هماهنگ شود بنابراین به یک سری اتاقک های زنجیردار برای گروههای سنی نیاز است. برای این کار، اتاقک های کوتاه پیشنهاد می شود ۲ و می بایست اطمینان حاصل شود که طولیله های مجزا، مجرای خروجی ادرار در بخش خوابیدن گاوها داشته باشند. مزیت نگه داری حیوانات به صورت مجزا این است که رفتار گروهی را حذف می کند. یک پیش شرط مهم برای نگهداری گاوهای نر در یک گروه (۶ تا ۱۵ حیوان هم سن و هم وزن) این است که آنها می بایست از همان زمان بچگی با یکدیگر انس بگیرند.

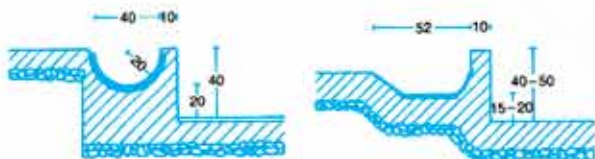
بر اساس کمیت پوشال و سیستم خارج سازی پسماندها، بین طولیله های مسطح و عمیق می توان تفاوت قائل شد. در طولیله های عمیق تمام اتاقک برای حرکت و خوابیدن مورد استفاده قرار می گیرد در حالی که در طولیله های مسطح بخش خوابیدن و بخش غذا دادن مجزا است. غذای استاندارد برای گاوهای نر ویژه و فروشی، علوفه زمستانی ذرت است. در زمان طراحی برای گاوهای نر فروشی می بایست به خاطر داشته باشید که جا به جایی حیوانات به صورت تک یا گروهی به داخل یا خارج اتاقک های پروار بندی می بایست به آسانی و ایمن انجام شود. تجهیزات تهویه ای از قبیل گرما بخش کن ها و هواکش ها، پیشنهاد می شود که اگر سقف شیب دار ۲۰ درجه ای داشته باشد، کارایی شان بیشتر می شود.

طولیله	فردت سیلویی	مجموعه آرایشی
(روزانه) (هکتار) (سال) نیازمورد نیاز سال	(روزانه) (هکتار) (سال) نیازمورد نیاز سال	(روزانه) (هکتار) (سال) نیازمورد نیاز سال
1.2 180 0.5	6.15 4380 12	12
(میل) (میل) (میل)		
	11.15 8030 22	
		مجموعه آرایشی
		پروار بندی
		250 - 120 کیلوگرم

مقتضیات مورد نیاز برای غذا دادن به هر حیوان

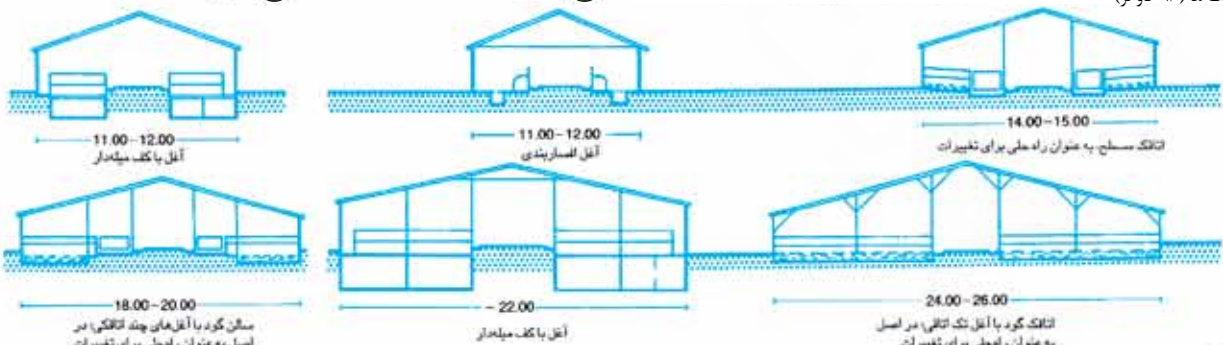
بخش توری	مساحت آغل	فضای تغذیه	ابعاد کف میله دار
(میل) (میل) (میل) (میل)	(میل) (میل) (میل) (میل)	(میل) (میل) (میل) (میل)	(میل) (میل) (میل) (میل)
125-150	1.20	40	1.20
150-220	1.40	45	1.20
220-300	1.50	50	1.20
300-400	1.80	57	1.20
400-500	2.00	63	1.20
>500	2.20	70	1.20

مقتضیات فضایی مورد نیاز و ابعاد کف تخته ای برای طولیله گاوهای نر فروشی

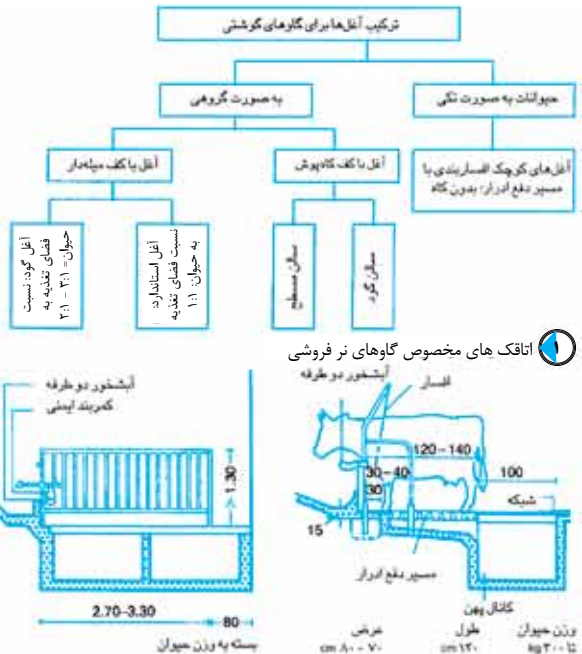


طاقچه علوفه

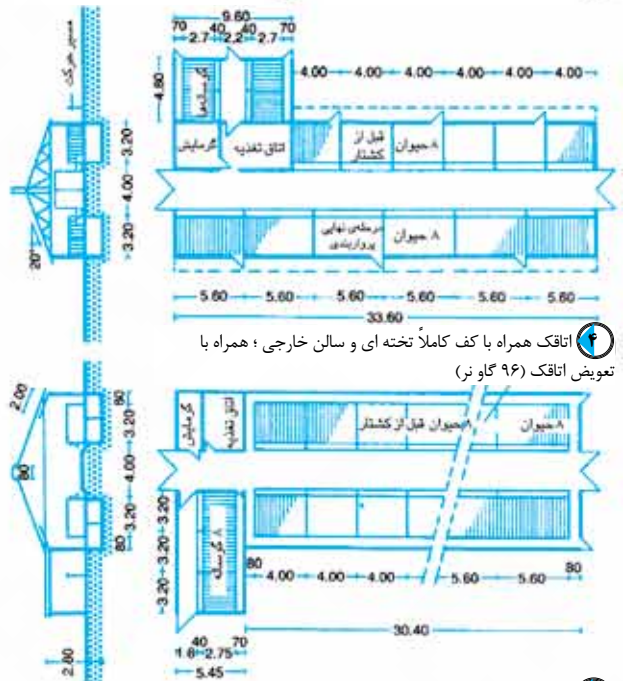
طاقچه علوفه



مقطع عرضی طولیله برای اشکال مختلف اتاقک (به ترتیب شماره ها)



اتاقک همراه با کف کاملاً تخته ای



اتاقک ها همراه با کف های کاملاً تخته ای و سالن در پشت اتاقک ها: همراه با تعویض اتاقک ها (۹۶ گاو نر)



ساختمان های موجود در کشاورزی

مساحت مزرعه				نوع ساختمان / کاربری / نوع مزرعه / ابعاد مرجع
30 ha	20 ha	15 ha	10 ha	
62	44	43	26	۱. گاراژ تراکتورها و چمن زن ها
5.4	5.2	5.2	5.0	مساحت (m ²)
2.9	2.8	2.8	2.7	۲. گاراژ مزرعه کوهستانی
			46	مساحت (m ²)
			7.3	مساحت (m ²)
			2.9	۳. تریلر همراه با لودر
			2.2	۴. چمن زن و کارگاه
				۵. انبارهای محصولات مزرعه
16	14	12	12	۶. انبارهای محصولات مخلوط /
350	280	230	180	مساحت (m ²)
9.5	8.7	8.7	7.6	مساحت (m ²)
3.5	3.4	3.4	3.3	۷. مزرعه های زراعی
520	370	310	180	مساحت (m ²)
9.5	8.7	8.7	7.6	۸. انبارهای مزرعه زراعی
3.6	3.5	3.5	3.3	مساحت (m ²)
450	340	240		۹. فضای کف (متر مربع) / عمق
9.7	8.0	8.0		مساحت (m ²)
5.8	3.5	3.5		مساحت (m ²)
		120		مساحت (m ²)
		8.3		مساحت (m ²)
		3.2		ارتفاع (m)

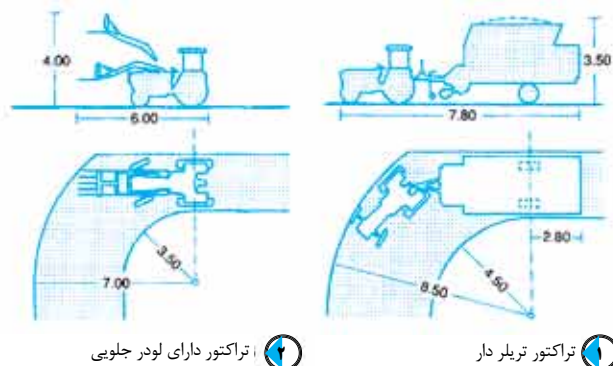
مقتضیات فضایی راهنما برای گاراژها و انبارها (به ترتیب شماره ها)

۳۰. برخلاف مزارع سایر کشورهای اروپایی، مزارع بریتانیایی معمولاً بزرگتر از مقدار هستند که ممکن است به دلیل متفاوت بودن قوانین مربوط به آرت باشد.

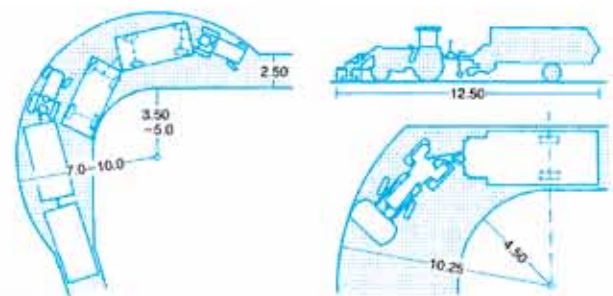
h (m)	w (m)	l (m)	تجهیزات
2.20-2.60	1.50-2.00	3.30-3.70	تراکتورها (با قلاب های ایمنی)
2.50-2.80	1.80-1.40	4.00-5.00	تراکتور استاندارد
2.50-2.90	2.40-2.50	5.50-6.00	تراکتور چهار چرخ
			حمل کننده
2.50	1.70	4.50	لودر کم ارتفاع
ca 1.50	1.80-1.30	ca. 6.00	تریلر (تریلر دو محوره)
ca 1.60	1.90-2.10	ca. 6.50	تریلر مسطح
ca 1.80	2.10-2.20	ca. 7.00	تریلرهای مسلح و کمپرسی
ca 1.60	1.90-2.10	ca. 5.00 ¹⁾	تریلرهای تک محوره یا
ca 1.60	2.10	5.00-5.50 ¹⁾	کمپرسی
ca 2.00	2.20-2.25	5.50-6.00	تریلر مخزن دار
1.80-2.20	1.80-2.00	5.50-6.50	3-6 m ²⁾
تجهیزات شخم زدن زمین			
ca 1.20	ca 1.20	ca. 2.00	۲ تیغه
ca 1.20	1.30-1.50	2.70-3.30	شخم زدن کلی (سواره)
ca 1.20	2.00-2.50	4.50-5.50	شخم زدن قابل برگشت
1.30-1.70	ca. 1.10	ca. 2.30	۲ تیغه
1.30-1.70	1.40-1.60	2.90-3.30	زیر و رو کننده زمین
1.30-1.70	2.00-2.50	4.50-5.50	۲ تیغه
0.60-1.10	2.30-3.00	1.50-3.00	کلوخ کوب صفحه ای
0.70-1.10	1.70-3.50	3.20-3.50	وسيله ترکیب
1.10-1.30	1.10-1.30	2.70-3.00	بیل زدن دورانی
1.10-1.20	2.00-3.00	1.10-1.40	کلوخ کوب مرتفعی
1.00	up to 3 m	0.80	کلوخ کوب دورانی
0.80	up to 3 m	2.00-3.00	غلتک ها
0.80	up to 3 m	2.50	۳ پشته
بخش کننده کودهای معدنی			
0.70-1.20	2.70-3.00	0.70-1.20	بخش کننده جعبه ای
0.90-1.40	1.40-1.50	1.00-1.50	بخش کننده سانتریفوژی
1.70-2.00	1.80-2.80	4.30-5.50	بخش کننده ظرفیت بالا

۱) پخشکن بین اصطبل تقریباً ۱۵ متر بیشتر است.

۱. ابعاد تجهیزات کشاورزی (به ترتیب شماره ها)



تراکتور دارای لودر جلویی



حداقل فضای مورد نیاز برای تردد



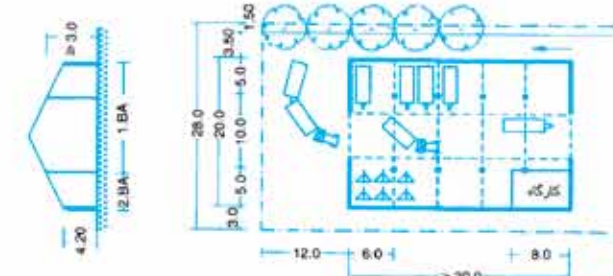
تراکتور دارای ماشین درو کن و تریلر

ارتفاع	عرض	طول	تجهیزات
2.25	2.35	6.95	12 علوفه سبز
2.84	2.46	7.60	11 علوفه خشک
2.45	2.46	7.60	11 علوفه سبز
3.10	2.25	7.25	12 علوفه خشک
2.30	2.25	7.25	12 علوفه سبز
3.25	2.35	8.00	14 علوفه خشک
2.25	2.35	8.00	14 علوفه سبز
2.90	2.40	7.70	13-20 ابعاد پایه برای ترابرها
3.10	2.40	7.70	13-20 ابعاد پایه برای ترابرها
3.40	3.40	8.70	ابعاد تانک

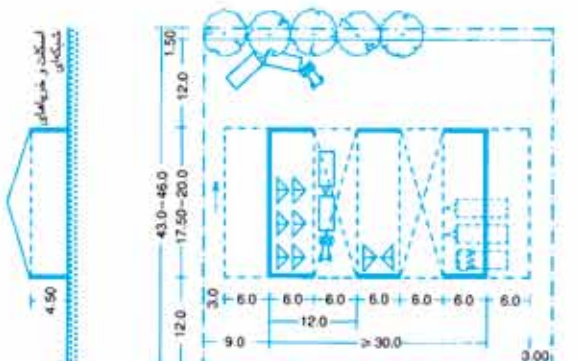
حداقل فضا برای تراکتور استاندارد (اندازه پایه گاراژ)



انبار ماشین آلات کوچک با مسیر حرکت در طرفین



انبار ماشین آلات بزرگ همراه با ورودی مرکزی : ساختار دارای پشتیبان



انبار تجهیزات و ماشین آلات بزرگ همراه با ورودی

❶ عوامل طراحی

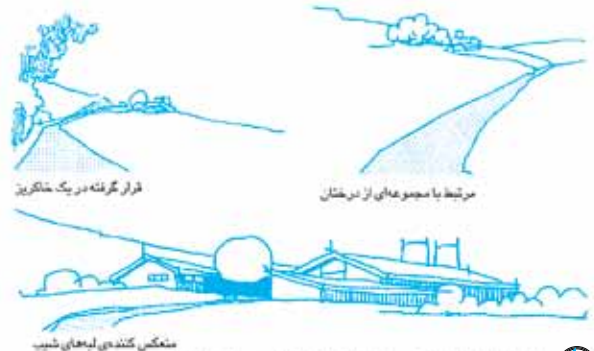
عوامل متعددی وجود دارد که روی طراحی ساختمان های کشاورزی تاثیر گذار است. برای ساختمان های مجزا، توجه به مقتضیات زیر ضروری است: طراحی اولویت ها، قوانین ساختمان، اولویت های آبرسانی، وزارت کشاورزی، مدیر بهداشت و سلامت، هیئت بازاریابی شیر، مشاوران کشاورزی لبنیات، مجموعه قوانین رفاهی، قوانین طراحی ساختمان کشاورزی و الکتریسیته، گاز، تلفن و شرکت های آب.

❷ عوامل نقشه ریزی

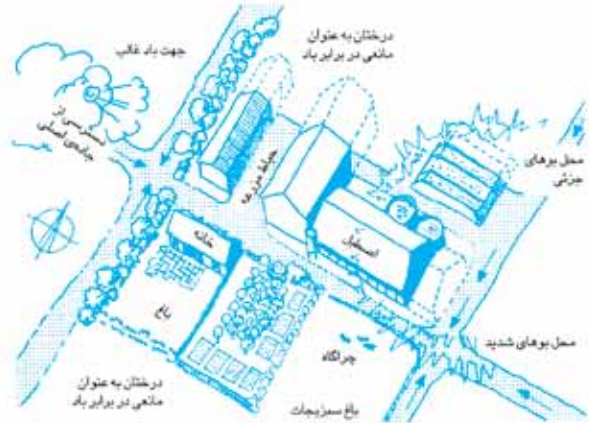
در انتخاب موقعیت می بایست از یک سو بین شرایط آب و هوایی و شرایط طبیعی و از سوی دیگر نیازهای تجاری تعادل برقرار باشد. برای مثال اصطبل ها هم مانند ساختمان های حیوانات خانگی به شرایط جوی مشابه نیاز دارند. بنابراین از فضاهای باز و بدون سقف که در معرض هواهای شدید هستند می بایست اجتناب شود. موقعیت ساختمان ها با توجه به یکدیگر و مرتبط با خانه های مجاور و جهت گیری در برابر مسیر باد غالب را می بایست به دقت مورد توجه قرار داد. توجه داشته باشید که مسیر باد غالب در تابستان بسیار حائز اهمیت تر از زمستان است.

ماشین ها می بایست بدون استفاده از مسیرهای عمومی قادر به حرکت در مزرعه باشند. به هر حال دسترسی موثر به شبکه جاده عمومی قطعاً برای جا به جایی مواد و تولیدات، ضروری است. به لحاظ اقتصادی برای نزدیک بودن به زمین ها، این ارتباط از چیدمان ساختمان های مزرعه مهم تر است. شیب جاده های مزرعه نباید از حداکثر ۵٪ برای خودروهای کنترل دستی، ۱۰٪ برای خودروهای موتوری و ۲۰٪ برای بخش های کوتاه، تجاوز کند. در طراحی ساختمان ها به حداقل فاصله بندی می بایست توجه شود: حداقل ۱۰ متر بین تمام ساختمان ها و ۱۵ متر بین انباری ها یا اصطبل ها و زمین کشاورزی < ۲

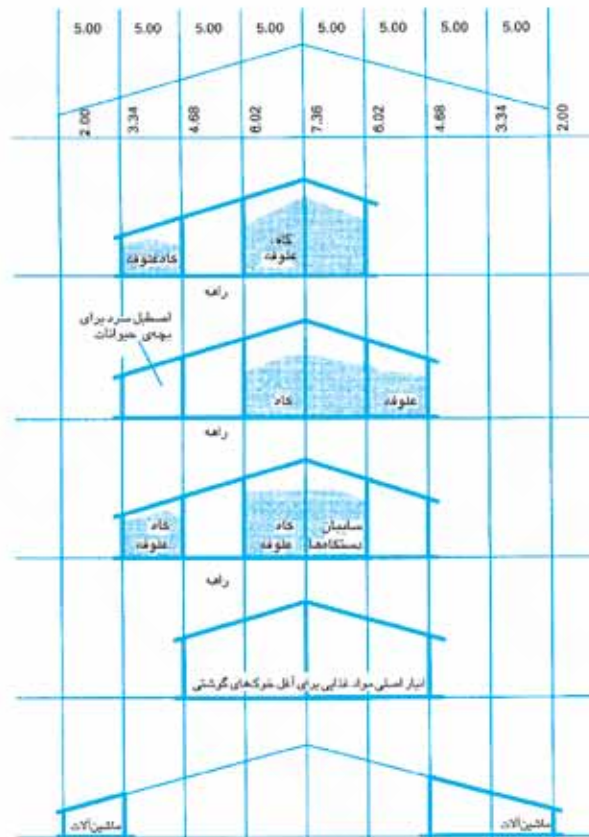
برای یک زمین کشاورزی و حیاط به هزار متر مربع فضا نیاز است. در صورت امکان حیاط می بایست در سمت جنوب یا غرب خانه واقع شود و می توان برای کشت میوه و سبزیجات نیز از آن استفاده کرد. فضای مجاز معمول برای قطعه سبزیجات به ازای هر نفر ۵۰ تا ۶۰ متر مربع است و تقریباً ۱۰۰ متر مربع برای باغ میوه به ازای هر نفر.



❸ با استفاده از ویژگی های طبیعی، ساختمان ها می توانند در دورنمای مناظر ترکیب شوند.



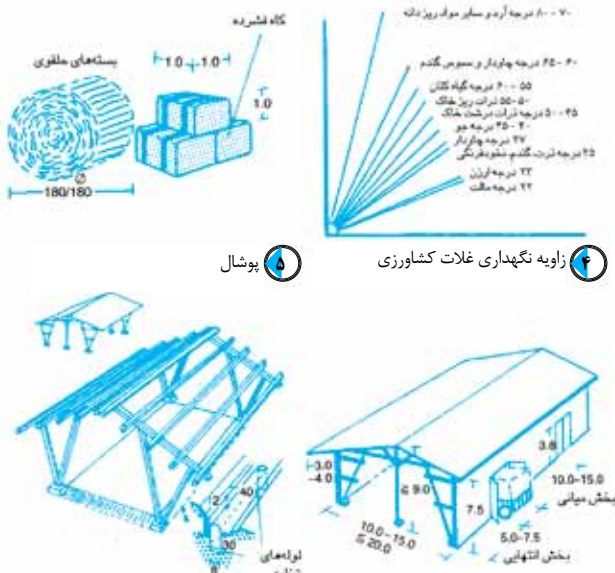
❹ طرح کلی عوامل مزرعه



❺ طرح کلی عوامل مزرعه



ساختمان های موجود در کشاورزی



❻ انبار زمین

❼ انبار دارای سالن های مقاطع

جدول های ارائه شده در این بخش، ارائه دهنده حداقل سایز مورد نیاز برای نقشه انواع مختلف کشاورزی است. ممکن است با مقادیر جایگزینی بر اساس فرضیات مواجه شوید. برای مثال فضای مورد نیاز نقشه را می توان از طریق موارد زیر کم کرد:

- استفاده از سیلوهای برجی به جای سیلوهای مسطح
- استفاده از فضای زیر شیروانی برای ذخیره سازی و انبار کردن به جای فضای کف
- ذخیره سازی کودهای مایع در زیر سطح تخته ای به جای کانتینرهای خارجی
- ساختن تا مرزها و غیره.

اندازه های نقشه که در این جا ارائه شده است فضای مورد نیاز برای نگهداری ماشین آلات کشاورزی، کارگاهها یا محل های سکونت را منظور نکرده اند چرا که این ها نباید کنار ساختمان هایی باشند که مستقیماً در تولید دخیل هستند.

سطح مورد نیاز (متر مربع)	آغل تغذیه به صورت افسار بند و محل خوابیدن برای (تعداد) گاو	آغل ها به صورت اتاقک برای (تعداد) گاو
	40 60 80	50 80 120 200
اتاقکها	250 380 500	400 640 960 1600
فضای شیردوشی	10 20 30	50 80 120 200
سیلوی کم ارتفاع	200 300 400	250 400 600 1000
مواد سیوسر دار	80 120 160	100 160 240 400
انبار پهن مایع	160 240 320	200 320 480 800
جاده ها	400 600 720	500 720 960 1400
مساحت مزرعه	800 1050 1200	1250 1750 2400 3000
کل مساحت مورد نیاز (متر مربع)	1900 2710 3330	2750 4080 5760 8400
عرض زمین مورد نیاز (متر)	33 33 33	45 45 45 45

گاوهای شیرده بدون گوساله

سطح مورد نیاز (متر مربع)	محل خوابیدن برای (تعداد) گاو	آغل ها به صورت اتاقک برای (تعداد) گاو
	40 60 80	50 80 120 200
اتاقکها	320 470 630	440 700 1050 1750
فضای شیردوشی	20 20 30	60 80 80 80
سیلوی کم ارتفاع	250 380 500	310 500 750 1250
مواد سیوسر دار	100 150 200	130 200 300 500
انبار پهن مایع	200 300 400	260 400 600 1000
جاده ها	400 600 750	620 900 1200 1750
مساحت مزرعه	1000 1270 1500	1560 2200 3000 3750
کل مساحت مورد نیاز (متر مربع)	2390 3340 4160	3380 4980 6980 10080
عرض زمین مورد نیاز (متر)	33 33 43	45 45 45 45

گاوهای شیرده با گوساله

سطح مورد نیاز (متر مربع)	آغل خوکهای گوشتی برای (تعداد) خوک
	500 1000 1500 2000
اتاقکها	850 1700 2500 3400
انبار پهن مایع	250 400 600 800
جاده ها	240 400 440 400
مساحت مزرعه	1300 2300 2700 3000
کل مساحت مورد نیاز (متر مربع)	2640 4800 6290 7600
عرض زمین مورد نیاز (متر)	35 35 55 55

خوک های فروشی

سطح مورد نیاز (متر مربع)	مرغ های تخمگذار سه ردیف قفس برای (تعداد) مرغ	جوجه های گوشتی، قفس ها برای (تعداد) مرغ
	10000 50000 100000	10000 50000 100000
مرغ های تخمگذار	630 3000 6000	400 2000 4000
انبار پهن مایع	110 550 1100	50 250 500
جاده ها	200 200 1800	100 100 500
مساحت مزرعه	1280 5050 8000	1000 4000 7600
کل مساحت مورد نیاز (متر مربع)	2200 10200 17700	1550 6750 12500
عرض زمین مورد نیاز (متر)	35 100 100	35 80 80

مرغ داری

سطح مورد نیاز (متر مربع)	گوساله های گوشتی اتاقک های منفرد	اتاقک گاو های گوشتی یا کف میله دار
	100 200 300 400	100 200 300 400
اتاقکها	340 640 930 1200	400 840 1140 1880
مواد سیوسر دار	- - -	50 100 150 200
سیلوی کم ارتفاع	- - -	560 1000 1250 1500
انبار پهن مایع	50 100 150 200	120 200 300 400
جاده ها	200 200 200 200	650 560 750 850
مساحت مزرعه	1110 1600 2200 2640	1210 2100 3140 2170
کل مساحت مورد نیاز (متر مربع)	1700 2540 3480 4240	2990 4900 7000 7000
عرض زمین مورد نیاز (متر)	45 45 45 45	35 35 50 50

گاوهای فروشی

سطح مورد نیاز (متر مربع)	محصولات ریشه دار، محصولات غلاتی به ازای هکتار	کشت محصولات غلاتی در هکتار
	60 80 100	80 100 120
سایز ماشین آلات	250 290 320	230 270 120
جاده ها و فضای اصلی انبار	250 250 250	250 250 250
انبار ماشین آلات	180 200 220	180 200 220
مساحت مزرعه	200 230 250	200 230 250
کل مساحت مورد نیاز (متر مربع)	880 970 1040	860 950 1020
عرض زمین مورد نیاز (متر)	33 33 40	33 33 40

کشت محصولات بازاری

سطح مورد نیاز (متر مربع)	اتاقک ماده خوک، برای (تعداد) ماده خوک	اتاقک ماده خوکها برای 8 ماده خوک و ۳۰ انبار
	80 100 120 150	46S 800P 88S 1200P 142S
اتاقکها	720 850 1020 1200	880 1760 2640 2640
انبار پهن مایع	90 100 110 120	240 400 600 600
جاده ها	230 250 270 300	240 400 480 480
مساحت مزرعه	1600 1850 2100 2400	1480 2640 3120 3120
کل مساحت مورد نیاز (متر مربع)	2640 3050 3500 4020	2840 5200 6830 6830
عرض زمین مورد نیاز (متر)	45 45 45 50	45 45 45 50

پرورش بچه خوک ها



ساختمان های موجود در کشاورزی

سیلوهای مسطح برای نگهداری علوفه زمستانی به کانال هایی برای خارج کردن عرق نیاز دارند. دیوارها می بایست قادر به تحمل فشار طولی ضخامت علوفه ها باشند که از ۲ تا ۳/۵ متر متغیر است بنابراین کار طراحی جزئیات می بایست توسط یک مهندس ساختمان انجام شود.

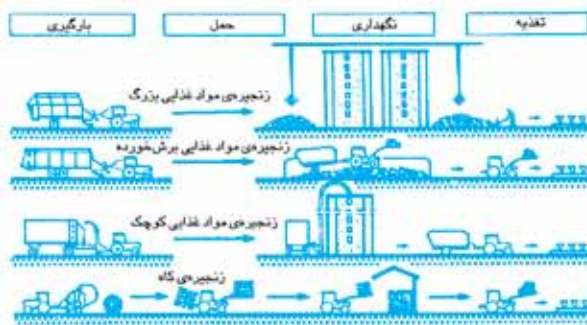
نوع علوفه	فضای لازم برای نگهداری (متر مکعب بر تن)
مواد طولانی (کیفیت از خوب تا خیلی خوب: ارتفاع پشته ۲ تا ۶ متر) مواد علوفه ای (۵ سانتی متر: کیفیت از خوب تا خیلی خوب: ارتفاع پشته ۲ تا ۶ متر) میله افقی HD، غیر توده ای توده ای کاه گزدار برج کاه علف خشک	۱۷ - ۱۰ ۲۳ - ۱۰ ۹ - ۷ ۸ - ۶ ۱۰ - ۷ ۸ - ۷ ۲ - ۱/۷
سیلیو	سیلیو طولانی پلاستیک (۲۵ - ۳۵ درصد رطوبت) سیلیو ذرت (۲۰ تا ۲۸ درصد رطوبت) برگ شلغم
شلغم های خوراکي	مواد غذایی فشرده مواد غذایی خشک
۱۶ - ۲ ۱۵ - ۱/۸ ۱۲ - ۱/۲ ۱۲ - ۱/۲ ۱۹ - ۲/۲ ۲۳ - ۲/۸	

غذاهای خشک
اعداد بالا شامل فضای گرفتن مواد به داخل یا خارج انبار نمی شود (مثلاً سالن ها، راهروها، فضای جرقیل و غیره): به هر حال آنها شامل ۲٪ فضای کاه و غذای فشرده و غلیظ و ۱۰٪ برای علوفه های زمستانی می شود.

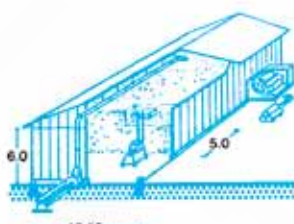
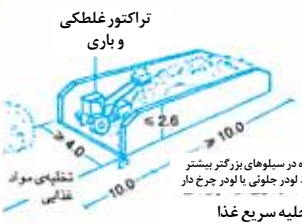
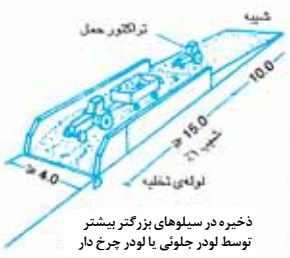
ذخیره سازی کامل غذای حیوانات

نوع علوفه	ابعاد (cm)	تاز	خشک (۲۵)	علوفه	کاه	روش حمل
تکه ای	ca. 25	170	120-150	50	30	به صورت سهم
مواد حجیم (فلک های وده ای)	4-8	200	150-180	80	40	به صورت دستی (به روش فایزین)
مواد حجیم (دستگاه تهویه ایرش)	4	350	250-300	100-60	80-50	به صورت دستی
مواد حجیم (دستی)	35 x 50 x 80	-	250-300	150-100	130-80	به صورت دستی (دستی)
مواد حجیم (لودر جلویی)	180-150 x 240 x 120 x 70	-	300	180-80	130-60	به صورت دستی (لودری)

اشکال مختلف علوفه درو شده (کیلو / متر مکعب)



آماده سازی غذاهای و انبار کردن

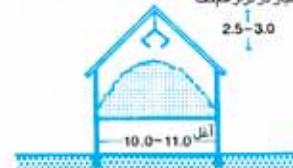
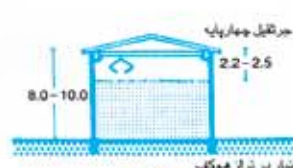
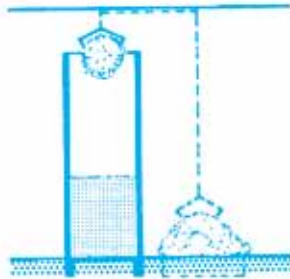


سیلیو مسطح شیب دار

سیلیو مسطح

انبار ذخیره سازی کاه

انبار ذخیره سازی کاه با لودر بالاسر

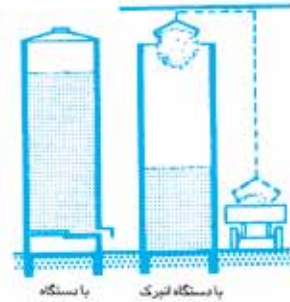


سیلیو برجی: استخراج

سیلیو برجی: پر کردن از طریق تسهیمه نقاله

ذخیره سازی کاه

کاه زیر شبروانی



سیلیو برجی: پر کردن از طریق لودر بالاسر

سیلیو برجی: پر کردن از طریق لودر بالاسر

برج کاه: پر کردن و تهویه

برج کاه: پر کردن و تهویه



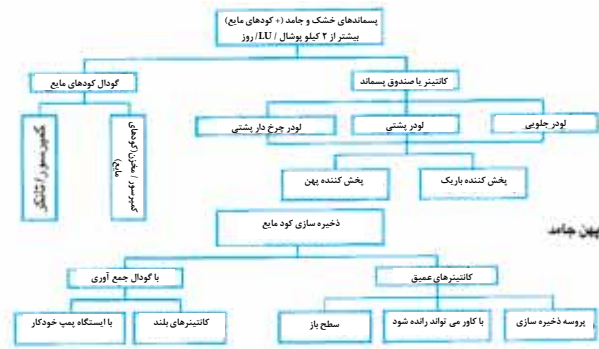
ساختمان های موجود در کشاورزی

۱ فاضلاب و آب بدون مصرف

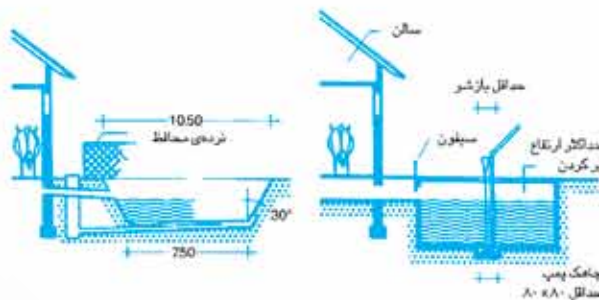
میزان پسماندها و ادرار جمع آوری شده از حیوانات اهلی به نوع حیوان، وزن آنها ($500 \text{ kg} = 1 \text{ lu}$) و نوع ترکیب غذا و نوشیدنی شان بستگی دارد. از آن جایی که ترکیب غذای حیوانات در طول سال تغییر می کند، اعداد ارائه شده در اینجا به صورت میانگین است.

با مقدار نرمالی از $1/5$ تا 2 کیلو پوشال در هر روز، به جمعی معادل 1 تا $1/25$ متر مکعب / LU ماه برای ذخیره جامد پسماندها نیاز است. برای کود مایع، اعداد معمول برای گاوهای شیرده $1/4$ متر مکعب / LU ماه است در حالیکه برای گاوهای فروشی این مقدار به 1 متر مکعب / LU ماه کاهش می یابد.

یکی از رایج ترین دلایل آلودگی مزارع، عدم موفقیت ساختاری در نگهداری کودهای مایع و فاضلاب، عدم مدیریت و ضعف در نگهداری سیستم های جا به جایی کودهای مایع و مشکلات از بین بردن آب های آلوده است. قوانین ملی ای برای مقابله با چنین مشکلاتی وضع شده است. در انگلستان و ولز قوانین کنترل آلودگی (علوفه زمستانی، کودهای مایع و سوخت کشاورزی) در سال ۱۹۹۱، حداقل استانداردهای قانونی طراحی و ساخت تاسیسات علوفه زمستانی، کودهای مایع و سوخت کشاورزی را تنظیم کرد. یک شرط مهم که روی سوخت ساز هر گونه تاسیساتی تاثیر گذار است آن است که هیچ تاسیساتی نباید تا ده متری رودخانه یا کانال آب ساخته شود که فاضلاب با کود یا سوختی بتواند وارد آن شود.



۱ خلاصه ای از نگهداری و تخلیه فاضلاب، کودهای مایع و پسماندها



۲ مخزن زمینی با لایه های درزگیری پلاستیکی

۳ مخزن زیر زمینی (جامد)

نوع حیوان	پسماندهای خشک و جامد (kg/lu/month)	کودهای مایع (m³/lu/month)	مواد غذایی در پسماندهای خشک و جامد MgO CaO K₂O P₂O₅ N
اسب	750	0.1	1.05 1.8 4.0 2.1 4.5
گاو ماده در اتاقک زنجیردار	900	0.6	1.8 1.8 5.9 2.3 4.5
گاوهای نر پروار بندی، اتاقک زنجیردار	900	0.6	
گاو نر پروار بندی در پوشال زیاد	1500	2.0	
گوسفند	650	0.9	1.2 2.1 4.4 1.5 5.2
خوک	500	0.6	1.0 2.0 2.5 3.8 2.8
خوک در پوشال زیاد	1000	1.2	
مرغ های کرج (فضولات خشک ۸۰ درصد کل آن خشک است)	460	0.4	55.8 11.2 21.4 16.3
مرغ های کرج (فضولات زمینی، ۷۸ درصد کل آن خشک است)	560	0.7	10.5 18.7 14.3
مرغ های پروار بندی (فضولات زمینی) خرگوش (فضولات خشک)	590	0.8	
	330	0.4	2.1 4.0 1.5 1.7

۱ بر روی کامیون کبپوش

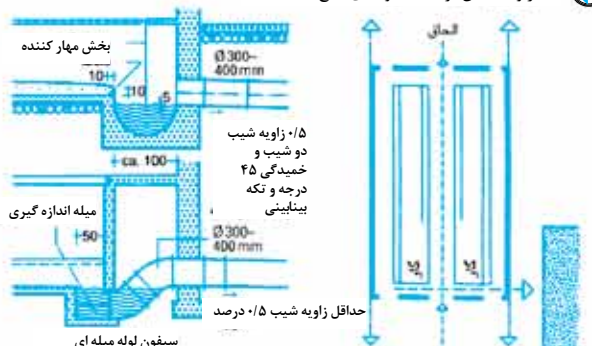
۲ مقدار و میانگین ترکیبات پسماند خشک و جامد

نوع حیوان	جامدات نهایی (kg/lu/month)	مواد غذایی %	کود مایع بدست آمده MgO CaO K₂O P₂O₅ N (kg/lu/month)
۲. گاوهای ماده	1.4	10	1.5 2.8 8.4 2.8 5.6
۳. خوک ها	1.4	7	1.4 4.2 4.2 5.6 8.4
۴. مرغ های کرج	1.9	15	3.8 28.5 9.5 15.2 15.2

۱ مقدار و میانگین ترکیبات کودهای مایع

۲ پسماندهای خشک و جامد با گودال های کود مایع

۳ پسماندهای خشک و جامد ترکیب شده با گودال کود مایع



۱ انبار پسماند خشک و جامد از بغل

۲ انبار پسماند خشک و جامد از بغل

۳ انبار پسماند خشک و جامد از جلو

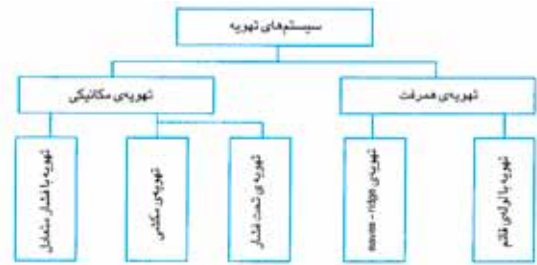
۴ انبار پسماند خشک و جامد از جلو



ساختمان های موجود در کشاورزی

1 سیستم تهویه

شرایط جوی ثابت (دما، ترکیب هوا و رطوبت) نقش تعیین کننده ای در حفظ سلامت حیوانات دارد و در واقع تهویه یکی از مهم ترین مسائلی است که در طراحی آغل ها باید به آن توجه داشت. هدف از تعبیه سیستم های تهویه در ساختمان های نگهداری دام، فراهم کردن اکسیژن مورد نیاز حیوانات، خارج سازی ضایعات (گرماء، آب، دی اکسید کربن و آمونیاک) و پائین نگه داشتن سطح انتقال هوایی میکرو اورگانیسم ها و پاتوژن ها است. سیستم های تهویه ممکن است طبیعی بوده که بر اساس جریان های باد و جابه جایی ها است و یا مکانیکی که با استفاده از هواکشی، هوا را در ساختمان به حرکت در می آورد.



دسته بندی سیستم های تهویه

دمای هوا (درجه)	سرعت هوای توصیه شده (m/s)	برای حیوانات	NWVC
زیر 18	0.15	دی اکسید کربن	5.00
20	0.20	آمونیاک	0.05
بیش از 22	0.24	سولفات هیدروژن	0.01
24	0.35		
26	0.50		

1 سرعت پیشنهادی هوا طبق میزان دما

طراحی را می بایست با محاسبه اندازه ورودی های هوا برای تهویه مکانیکی شروع کرد. آنها را می بایست بر اساس میزان هوای تابستان و در صورت عدم وجود باد طبق فرمول زیر محاسبه کرد:

$$W = \frac{g \cdot H \cdot \Delta T / T_1}{1 + F_1 / F_2} \quad F_2 = \frac{V_1}{3600 \cdot W} \quad (m^3/s)$$

W: سرعت هوای خروجی در ورودی بام (m/s)
g: افزایش شتاب و سرعت به خاطر جاذبه (m/s²) (9.81)
H: ارتفاع از در اصطیل تا ورودی بام (متر)
T₁: دمای خروجی (کلوین) (۲۳۷ درجه اضافه کنید تا به سانتیگراد تبدیل شود)
ΔT: تفاوت دمایی بین هوای ورودی و خروجی (k)
V₁: میزان شروع مجدد هوای تابستان (m³/h)
F₁: فضای هوای داخلی (m³)
F₂: فضای هوای خارجی (m³)



پیش شرط: بام = سقف؛ مشکلات با شرایط معکوس هوایی؛ ذخیره و تامین هوا می بایست قابل تنظیم باشد.

تهویه از طریق بام

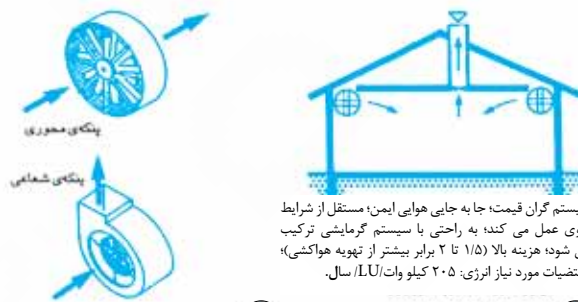
تهویه دودکشی



مشکل با مسیر باد: هیچ هوای خروجی مشخصی وجود ندارد؛ وقتی با سیستم گرمایشی مرتبط می شود، مقتضیات مورد نیاز مقتضیات مورد نیاز انرژی: ۱۰۵ تا ۱۲۵ کیلو وات / LU / سال.

تهویه هواکشی

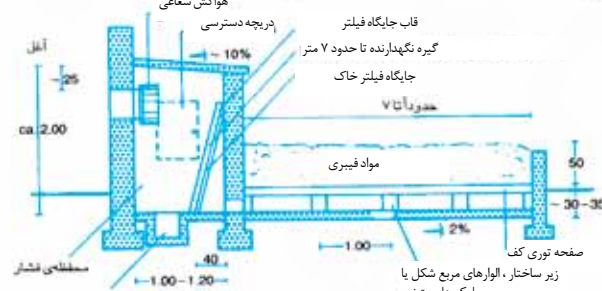
تهویه تحت فشار



سیستم گران قیمت؛ جا به جایی هوایی ایمن؛ مستقل از شرایط جوی عمل می کند؛ به راحتی با سیستم گرمایشی ترکیب می شود؛ هزینه بالا (۱/۵ تا ۲ برابر بیشتر از تهویه هواکشی)؛ مقتضیات مورد نیاز انرژی: ۲۰۵ کیلو وات / LU / سال.

انواع هواکشی

تهویه فشاری متعادل



سیستم فیلتر زمینی (طراحی طبق زسینگ (Zeisig))

(برای سادگی بیشتر، R₁ را می توان فرض کرد.)

اصطیل برای		فضای پهنه برای حیوانات		میزان محاسبه پیشنهادی در زمستان	
دما هوا °C	رطوبت نسبی %	دما هوا °C	رطوبت نسبی %	دما هوا °C	رطوبت نسبی %
0-20	60-80	10	80	10	80
12-20*	60-80	16	80	16	80
16-20*	60-80	18	70	18	70
5-15	60-80	12	80	12	80
15-20*	60-80	17	80	17	80
12-16	60-80				
30-32	40-60				
20-22	60-70				
18-22*	60-80	20	80	20	80
22-26*	40-60	26	60	26	60
32-18*	60-70	26	80	26	80
15-22	60-80	18	70	18	70
18-36*	60-80	22	60	22	60
10-18*	60-80	16	80	16	80
10-30*	60-80	20	60	20	60
10-15	60-80	12	80	12	80
15-17	60-80	16	80	16	80
6-14	60-80	10	80	10	80
14-16*	60-80	16	80	16	80

با افزایش سن حیوان، دمای هوا می بایست به تدریج از بالا به پائین کم شود.

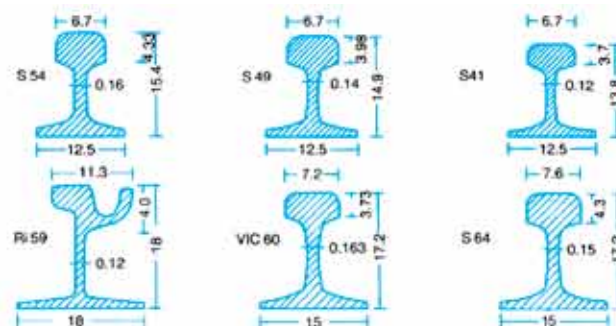
دمای هوا و رطوبت نسبی در آغل های مختلف



ساختمان های موجود در کشاورزی

خطوط آهن

تاسیسات خط آهن
برای اطلاعات بیشتر در مورد خطوط آهن انگلستان با اداره ایمنی و استاندارد ها، خط آهن PLC لندن تماس بگیرید.
برای اطلاعات بیشتر در مورد خطوط آهن اروپا با صنایع خط آهن اتحادیه اروپا، بروکسل تماس بگیرید.



برش های مقطعی ریل های معمول



فاصله بین خطوط مرکزی خط آهن ها

برش ریل	G (kg/m run)	A (cm ²)	W _x (cm ³)	W _x (base) (cm ³)	W _y (cm ³)	I _y (cm ⁴)	I _x (cm ⁴)
S 41	40.95	52.2	196.0	200.5	41.7	260	1368
S 9	49.43	63.0	240.2	248.2	51.0	320	1819
S 54	54.54	69.4	262.4	276.4	57.0	359	2073
S64	64.92	82.4	355.9	403.5	80.5	604	3253
UIC 60	60.34	76.9	335.5	377.4	68.4	513	3055
R159	58.96	75.1	372.6	351.8	81.0	781	3257

$W_{x1} = W_{x2}$ سانتی متر مکعب به دلیل عدم تقارن

ابعاد ریل ۱



شاه تیر چوبی



شاه تیر فولادی



شاه تیر بتونی



شاه تیر بتونی B58



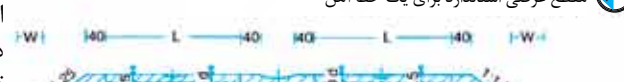
شاه تیرهای چوبی، بدون آغشته شدن به چیزی ۳ تا ۱۵ سال



شاه تیرهای فولادی در حدود ۴۵ سال



شاه تیرهای بتونی حداقل ۶۰ سال



عمق گودال خاکبرداری می بایست بیشتر از ۰/۴ تا ۰/۶ متر و شیب آن نیز می بایست ۳ تا ۱۰٪ باشد که این مقدار بسته به نوع استحکام زمین گودال دارد.



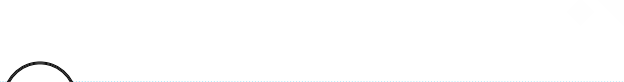
آب های زمینی را برای حفظ دیوارها می بایست از طریق لوله ها یا حفره های خروجی، هدایت کرد. ضریب زاویه طولی برای قسمت های باز خطوط اصلی می بایست کمتر از ۱۲/۵٪ و برای خطوط شاخه ای کمتر از ۴۰٪ باشد. برای خطوط ایستگاهها می بایست کمتر از ۲/۵٪ باشد.



در شرایط استثنا که مجوز ویژه وجود دارد، ضریب زاویه ها تا ۲۵٪ می تواند در خطوط اصلی استفاده شود.



در زمان ثابت بودن، بار چرخ های مجاز ۹ تن است. در قسمت های دارای خط آهن قوی و ساختارهای نگهدارنده، بار چرخ بیشتري امکان پذیر است (تا ۱۲/۵ تن).



مقطع عرضی استاندارد برای یک خط آهن دوقلو

۱ خط شعاعی منحنی (به خط مرکزی راه آهن) ، R

برای خط اصلی مستقیم راه آهن سریع
برای خطوط فرعی در ایستگاهها
برای خطوط شاخه ای با خط اصلی
بدون خط اصلی
برای خطوط فرعی، استفاده شده توسط موتورهای خط اصلی نور
برای خطوط فرعی، عدم استفاده توسط موتورهای خط اصلی نور

حدافل $35 \leq R$ متر
توجه داشته باشید اگر $100 < R \leq 35$ متر باشد، حمل کننده ها می بایست کشیده شوند. به علاوه $R > 130$ متر ممکن است برای تمامی مواد اولیه نور مناسب نباشند بنابراین انواعی که درگیر هستند می بایست در مرحله اولیه مورد بررسی قرار بگیرند.

خط شعاعی برای فاصله بین دو خط آهن باریک
برای خط آهن دارای فاصله ۱ متر
برای خط آهن دارای فاصله ۰/۷۵ متر
برای خط آهن دارای فاصله ۰/۶۰ متر
برای خطوطی که برای سرعت های بیشتر از سرعت به خط دیگر انداختن قطارها استفاده می شوند می بایست یک بخش نمایشی منحنی بین بخش مستقیم وجود قوس مدور قرار بگیرد که انحنایی همیشگی متغیر از $1: \infty$ تا $R: 1$ بدهد. ۲. تحت شرایط خاص به منظور نگه داشتن نیروی گریز از مرکز که در طی عبور از پیچ ها و در حدود منطقی به وجود می آید، پیچ ها می بایست مایل شوند. پیچ های مایل شده و پیچ های میانی می بایست با یکدیگر یکی شوند. تمامی جزئیات می بایست قوانین خدمات مراجع زیربط راه آهن را تحت پوشش قرار دهد.

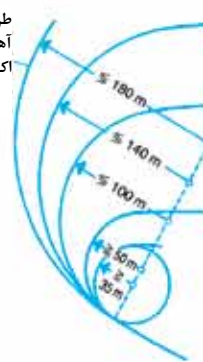
مجموعه ای از نقاط طبق شکل ریل، خط شعاعی خطوط فرعی (برای مثال ۱: ۹ - ۱۹۰ - ۴۹) طراحی می شود. در قسمت زیر نمونه هایی از طول های مجموعه های نقاط / ریل های تعویض آورده شده است:

متر ۱۲/۶۱۱ / متر ۲۵/۲۲۲ = ۱: ۷/۵ - ۱۹۰ - ۴۹
متر ۱۰/۵۲۳ / متر ۲۷/۱۳۸ = ۱: ۹ - ۱۹۰ - ۴۹
متر ۱۶/۶۱۵ / متر ۳۳/۲۳۰ = ۱: ۹ - ۳۰۰ - ۴۹

حمل کننده ها نباید پشت شاخص نوسان دهنده قرار بگیرند چرا که مانع مسدود شدن مجموعه نقاط نشوند $5 \leq$
فاصله بین خطوط مرکزی خط آهن در شاخص نشان دهنده می بایست بیشتر از ۳/۵ متر باشد. قطر، D، دور برگردان لوكوموتیو چنین است: برای اکسل ها ۲ تا ۳ متر؛ برای واگن ها ۳ تا ۱۰ متر و برای موتورها ۱۲/۵ تا ۲۳ متر.

اندازه های جدول های تغییر مسیر می بایست بر اساس حداقل پایه اکسل حمل کننده محاسبه شود ۰/۵ + متر. جزئیات تقاطع های عرضی را می توان از قوانین خدمات زیربط به دست آورد.

طرح کلی خط آهن نور با پایه اکسل ۴/۵ متر
طرح کلی خط آهن نور با پایه اکسل ۴/۵ متر



طرح کلی خط آهن نور با پایه اکسل ۴/۵ متر (مناسب برای تمام نوردها)

طرح کلی خط آهن نور با پایه اکسل ۴/۵ متر (برای تمام نوردها مناسب نیست)

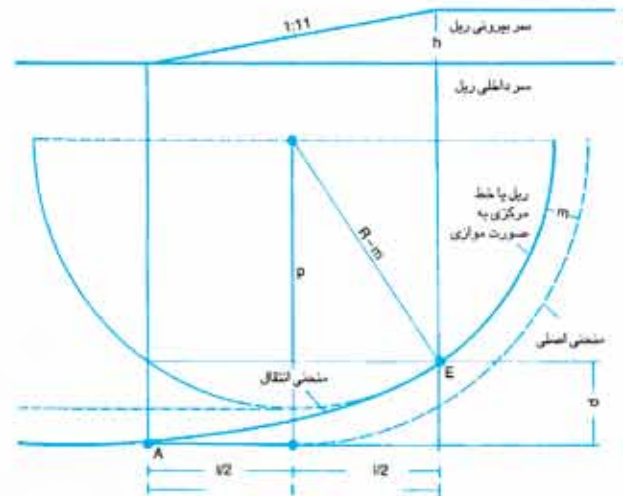
خط آهن شیب دار با $R < 100$ متر

خط آهن شیب دار برای نور همراه با تنها دو اکسل. ۸ - ۶/۵ متر پایه اکسل

خط آهن شیب دار برای نور همراه با تنها دو اکسل تا ۶/۵ متر پایه اکسل یا واگن

از خط شعاعی زیر ۱۰۰ متر می بایست در جایی که در تمام کارهای ساختاری جدید ممکن است، باید اجتناب شود.

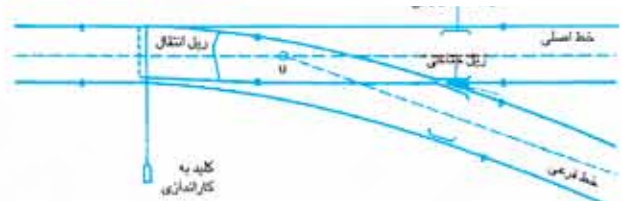
خط شعاعی راه آهن در خطوط فرعی



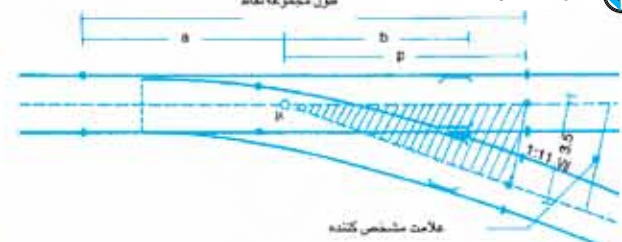
ابعاد ریل $1 <$

شیب شیب	m	i	R
1: 320	0.370	40	180-200
1: 320	0.333	30	250-350
1: 300	0.150	20	400-2000
1: 400	0.107		
1: 310	0.012		
1: 1300	0.008		

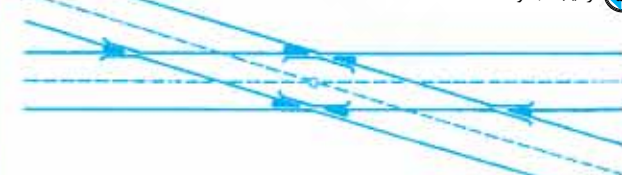
پیچ مایل شده و پیچ میانی



مجموعه ساده از نقاط



ترکیب مجموعه نقاط



تقاطع اریب (هدایت چرخه همانند شکل ۴ و ۵)



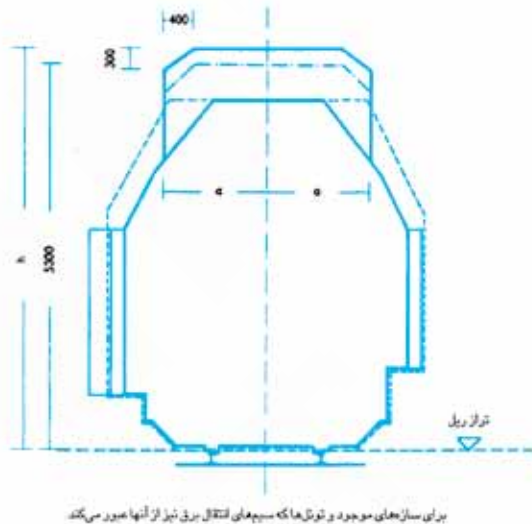
حمل و نقل عمومی



طول کلی (متر)	شیب (متر)	شیب (متر)	فرارگیری (متر)
22.100	1:4.8	215	(a) 49
30.039	1:7.5	190	(d) 49
27.138	1:9	190	(f) 49
33.230	1:9	190	(c) 49
37.661	1:9	190	(b) 49
	1:9		

ابعاد مجموعه های نقاط ۹

سمبل های نمایش



فضای جانبی برای آزاد نگه داشتن فضای حفظ شده توسط ساختارهای جدید

e = پهنای فاصله بین دو خط آهن
 $A-B$ = برای خطوط اصلی در قسمت‌های باز برای تمامی اشیاء به استثنای ساختارهای پیش ساخته
 $C-D$ = برای خطوط فرعی ایستگاه و برای قسمت‌های باز خطوط اصلی با ساختارهای ویژه و علائم بین خطوط
 $E-F$ = برای اشیاء ثابت در سکوی مسافران

نمای جانبی فضای استاندارد

حداکثر محدودیت فضا برای قسمت‌های دارای سیم هادی بالاسری (۱۵ کیلو وات)

ابعاد نصف عرض (میلی‌متر)	شعاع منحنی (متر)
1445	up to 250
1455	225
1465	200
1475	180
1495	150
1525	120
1555	100

ابعاد نیمی از عرض محدودیت بالایی فضا

ارتفاع	
5500 mm	ابر ساختارهای سنگین تا عرض ۱۵ متر و در تونل‌ها
6000 mm	ابر ساختارهای سنگین با عرض بیشتر از ۱۵ متر
6000 mm	ابر ساختارهای سبک مثل پل عابر پیاده، محفظه‌های دارای در
6300 mm	پل‌های سیگنال و پراکت‌ها

حداقل فضا زیر ساختارها



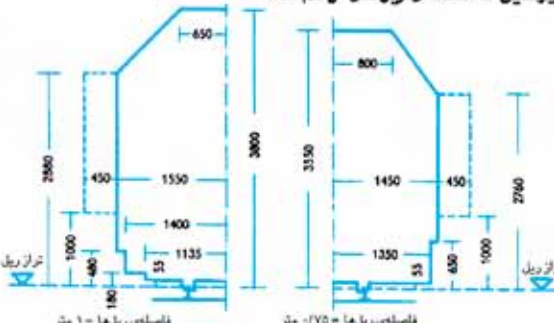
$a > 150$ میلی متر برای اشیاء ثابت که به ریل متصل نیستند.
 $a > 135$ میلی متر برای اشیاء ثابت که به ریل متصل هستند.
 $b = 41$ میلی متر برای وسایل هدایت کننده چرخ‌ها در داخل صفحه جلویی
 $b > 45$ میلی متر برای تقاطع‌ها
 $b > 70$ میلی متر برای همه موارد
 z = گوشه‌هایی که می‌بایست شعاعی شوند.

فاصله استاندارد بین دو خط ساختار و فضاها در سطح پائین

شعاع منحنی (متر)	داخل منحنی (میلی‌متر)	افزایش لازم در حریم مجاز خارج منحنی (میلی‌متر)
250	0	0
225	25	30
200	50	65
180	65	80
160	80	100
150	135	170
120	335	365
100	530	570

افزایش لازم در فضای استاندارد برای پیچ‌ها با خط شعاعی کمتر از ۲۵۰ متر

مسیرهایی که فاصله‌ی ریل‌های آن کم است.



نمای جانبی فضای استاندارد، خط مستقیم



فاصله استاندارد بین دو خط ساختارها و فضاها در سطح پائین



حمل و نقل عمومی

ابعاد دیگر: استانداردهای اروپایی (آلمان)

عرض مطلق برای درهای ورودی می‌بایست $\leq 3/35$ متر و برای ساختارهای جدید بیشتر یا برابر ۴ متر باشد.
 فاصله اضافی مورد نیاز پشت محفظه سینماتیک قطار به فاصله تا دیوار برای قسمت خط آهن تکی $0/4$ و برای خط آهن دوبله ۳۰ سانتی متر است.
 حداقل فاصله‌های مورد نیاز بین ساختمان‌ها و خطوط ریل آهن برای ساختارهای جدید وجود دارد. این مقدار بر اساس موقعیت تغییر می‌کند. مثال‌های معمول عبارتند از: ساختار مقاوم در برابر آتش با روکش مناسب می‌بایست با $7/5$ متر از زمین خط آهن جدا شود. مسافت برای ساختارهای پوشش دار نرم که ضد آتش نیستند ≤ 15 متر است. از دومی برای ساختارهایی که در آن‌ها مواد قابل اشتعال نگه داری می‌شود، نیز استفاده می‌شود.
 ارتفاع سکوها در کشورهای مختلف، متفاوت است و می‌تواند به کوچکی $0/38$ متر باشد. به هر حال دسترسی به سکوها نباید مستلزم عبور مسافرین از روی خط آهن باشد. این به تونل یا پل که عرض $2/5$ تا ۴ متر دارد، نیازمند است. اگر در هر دو مسیر، گردش وجود دارد ۴ تا ۸ متر مطلوب است. عرض پله‌های پل‌ها یا تونل‌ها می‌بایست به همان پهنای پل یا تونل باشد.

❶ فاصله استاندارد بین دو خط و فضاها در انگلستان

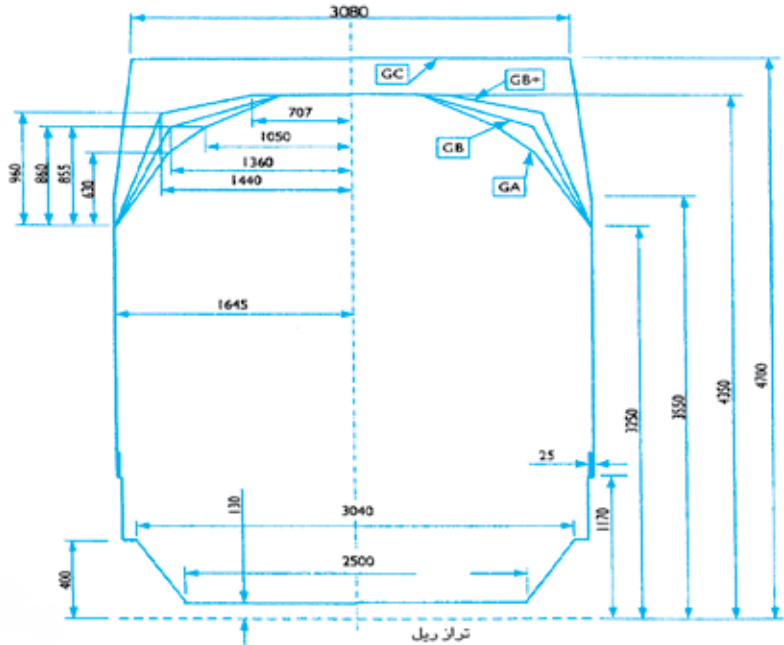
اطلاعات بیشتر: اداره ایمنی و استاندارد، خط آهن PLC، لندن

این اطلاعات براساس استاندارد گروهی خط آهن است که از ۳ فوریه ۱۹۹۶ به تمام طراحی های جدید و فضاها مسیری جدید برای خودروهای خط آهن و بارها مربوط می شود. هدف از این استاندارد گروهی خط آهن، تعیین نیازهای مهندسی برای تردد ایمن خودروهای ریلی و بارهای آن با توجه به اندازه فیزیکی و رفتار دینامیک آن ها با فرصت های ارائه شده توسط تاسیسات زیر بنایی خط آهن است.

این استاندارد به تاسیسات زیر بنایی دارای خط آهن PLC و دیگر تاسیسات مرتبط با آن مربوط می شود و روی فضاها فیزیکی آن تاثیر گذار است (برای مثال خطوط فرعی خصوصی یا کار در داخل یا خارج، قطارها روی خطوط ریل قطار کار خواهند کرد).

این ممکن است در طراحی، نگهداری و اصلاح تاسیسات زیر بنایی خط آهن، طراحی و تغییر اصطکاک و مواد اولیه نورد و در انتقال بارها تبعیت کند.

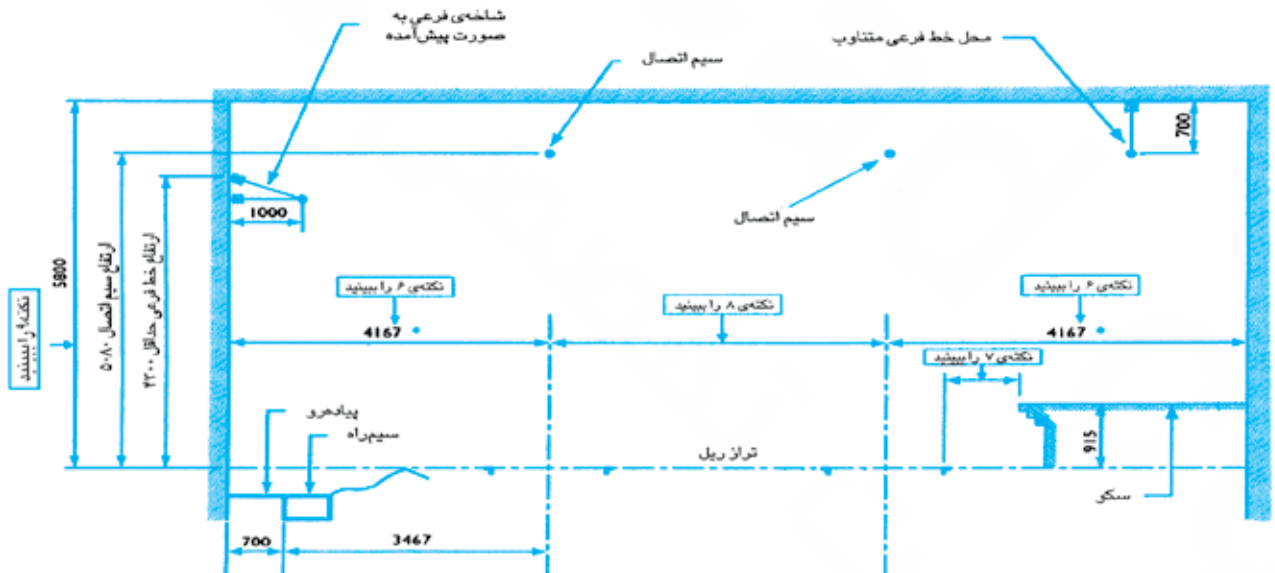
همیشه در حین اینکه قطارهای سریعتر توسعه یافته و بارهای سنگین تر جا به جا می شوند، استانداردها نیز شکل می گیرند. همیشه برای آخرین استانداردها جزئیات می بایست با اداره ملی تماس داشت.



(۱) تمام ابعاد به میلی متر است.

(۲) محفظه سینماتیک، پروفایل عرضی یک وسیله انتقال در هر موقعیتی در امتداد طول آن است که برای اضافه کردن اثرات حرکت دینامیک و حرکت عمودی ایجاد شده توسط سرعت، خمیدگی و انحنای ریل، توالانس موقعیتی ریل، پوشش و دوام ریل، فضای لبه چرخ/سر ریل، پوشش و دوام وسیله انتقال و عملکرد معلق موقعیت ریلی خاص تحت نظارت، توسعه یافته است. تعیین محفظه سینماتیک، مسئولیت اپراتور آن وسیله انتقالی پیشنهاد شده است و می بایست با استاندارد گروهی خط آهن، مطابقت داشته باشد.

❷ پروفایل های مرجع اتحادیه بین المللی خطوط آهن برای معیارهای سینماتیک



شدن دارند که اندازه گیری های محافظتی ویژه، به جا و مناسب باشند.

(۷) فضای سکو تابع نگهداری HMRI مسافت پله ای است و مقتضیات خاص مورد نیاز از طریق محفظه سینماتیک منتخب برای فضای ساختاری، محاسبه می شود.

(۸) این ابعاد از ابعاد مرتبط با محفظه سینماتیک منتخب، محاسبه می شوند. در زمان محاسبه ابعاد مورد نیاز، می بایست تردد مسیر را ارزیابی کرده و اثرات ایروودینامیک را نیز در نظر گرفت.

(۹) این ابعاد با پروفایل کامل مرجع UIC GC مطابقت دارد و سرعت قطار تا ۳۰۰ کیلومتر / ساعت تخمین می زند. ملاحظات بازگانی تعیین خواهد کرد که آیا ضرورت دارد این ابعاد و ارتفاع سیم رابط را برای نوع فعلی و سرعت وسایل انتقال پیشنهاد شده برای مسیر، تغییر داد یا خیر.

(۱) این طراحی برای پل های دره گذر یا تونل مناسب نیست.

(۲) تمامی ابعاد به میلی متر است.

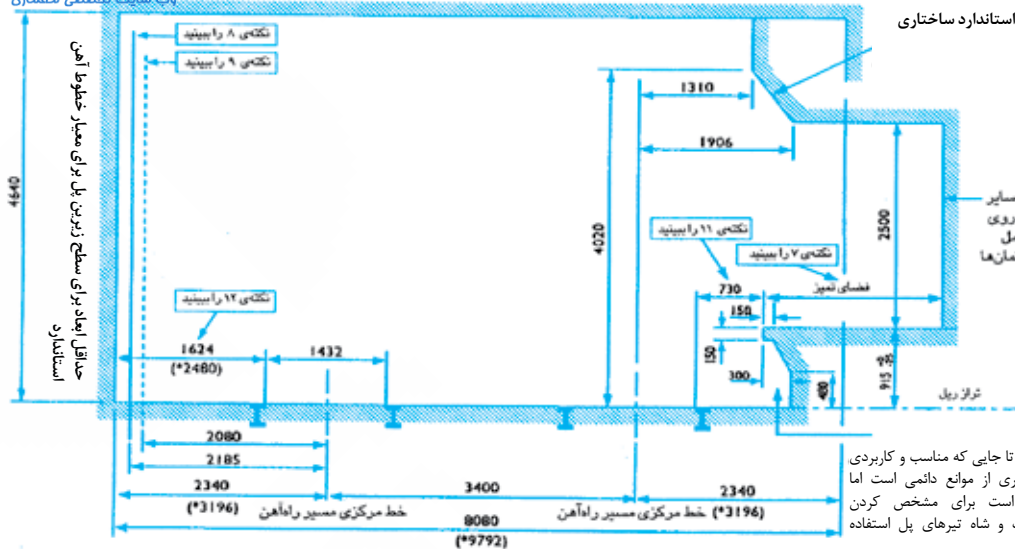
(۳) ریل برای تردد ترکیبی خط آهن، مرکزیت می بخشد.

(۴) تنها برای ریل های سطحی و مستقیم قابل استفاده است.

(۵) به مقتضیات مورد نیاز GC/TW496 برای کار ساختمانی یا نزدیک زمین عملیاتی خط آهن برای قراردادهای غیر خط آهن برای طراحی پایه های ساخت ساختارها رو یا نزدیک خط آهن مراجعه شود.

(۶) این امکان وجود دارد که در موقعیت های سخت، ابعاد نشان داده شده با ستاره را کاهش داد اما تنها زمانی که دسترسی جایگزین از طریق مسیری ایمن که دارای ارتباط با گذرگاههای هر دو طرف ساختار است، وجود داشته باشد؛ این ساختارها بر این اساس است که هیچ شخصی وجود نداشته باشد بنابراین کارکنان تنها زمانی اجازه وارد

❸ معیار ساختمانی جدید (به دست آمده از پروفایل مرجع UIC GC)



فضاهای و معیارهای ساختاری انگلستان

خط آهن با به حداکثر رساندن مسافت پله ای لبه بالایی سکو تا لبه بالایی مرز پله یا کف ، به ایمنی مسافر توجه می کند.

این ابعاد حداکثری برای مسافت های پله ای که از مرکز پائین در محاسبه می شوند ، به کار بسته می شوند مگر اینکه تقسیم و توزیع از HSVHMRI برای موارد خاص سایت به دست بیاید.

تمام این موارد می بایست به صورت کتبی ضبط شود و برای مراجعه بعدی نگهداشته شود.

افقی ۲۷۵ میلی متر

عمودی ۲۵۰ میلی متر

قطری ۳۵۰ میلی متر

۱. این نمودار نشان دهنده حداقل فضاهای جانبی و بالایی است که در ساخت یا ساخت مجدد و برای تغییرات یا اضافه کردن ها به ریل فعلی و ساختارهایی برای سرعت های تا ۱۶۵ کیلومتر / ساعت، به کار بسته می شوند.

۲. تمام ابعاد به میلی متر است.

۳. از این اندازه زمانی استفاده می شود که سرعت از ۱۶۵ کیلومتر / ساعت تجاوز کند.

۴. ابعاد فضای مفروض صرفاً برای ریل سطحی و مستقیم معتبر است و اثرات خمیدگی افقی و عمودی از جمله برآمدگی زیاد (انحناء) می بایست در نظر گرفته شود.

۵. معیار استاندارد ساختار، اجازه تامین برق بالاسری را تا ولتاژ ۲۵ کیلو وات می دهد. به هر حال برای داشتن انعطاف پذیری در طراحی تجهیزات بالاسری، حداقل اندازه بین سطح ریل و بخش زیرین ساختار می بایست ترجیحاً ۴۷۸۰ میلی متر یا بیشتر افزایش یابد. مجاورت ویژگی های ریل از جمله تقاطع ها یا تقسیم بندی OHE ممکن است به اندازه ای بیش از ۴۷۸۰ میلی متر نیاز داشته باشد.

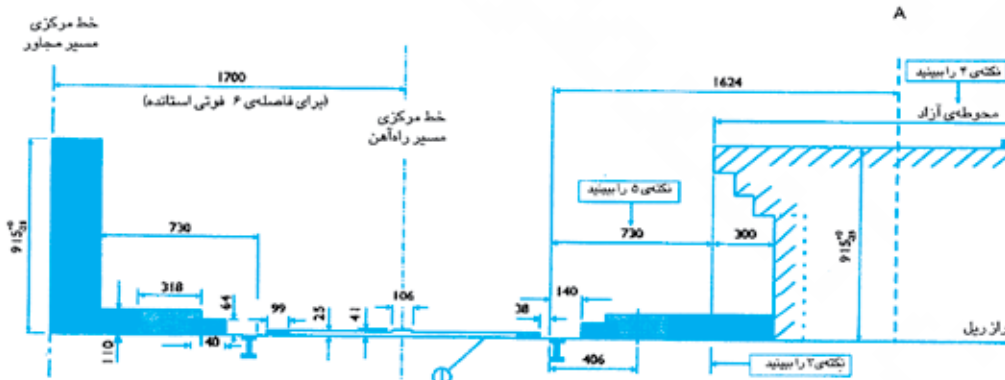
۶. نقص کردن های مجاز جهت تجهیزات خط برق ، ریل های گاردی و ریل های مانع، ایستگاههای قطار و ساختارهای فضایی بین ریل های هم جوار، نشان داده نشده است.

۷. حداقل ابعاد سکوی تک نمایی، از لبه سکو تا نمای نزدیکترین ساختمان یا سکو برای سرعت های تا ۱۶۵ کیلومتر / ساعت ۲۵۰۰ میلی متر و برای سرعت های بیشتر از آن ۳۰۰۰ میلی متر است.

طرح کلی کارگاه همراه با تولی کار



حمل و نقل عمومی



کلید

(A) پایه های کناری ، ستون ها ، تیرهای قائم و غیره
(B) ستون ها و دیگر قطعات روی سکوها

- محل ریل های برقی و سکوها حفاظتی
- محل ریل های حفاظتی و ریل های تعمیر
- محل تابلوهای کوچک علائم ، تیرهای پل و سایر تجهیزات کنار خط آهن
- مسیرهایی که هاشور ندارند و با این علامت مشخص شده اند ، راه های دائم پایانی تابلوها و برقی رسانی ریل چهارم هستند.

۴. حداقل اندازه سکوی تک نمایی برای سرعت های تا ۱۶۵ کیلومتر / ساعت می بایست ۲۵۰۰ میلی متر و برای سرعت های بیشتر از ۱۶۵ کیلومتر / ساعت حداقل فاصله ۳۰۰۰ میلی متر افزایش می یابد. حداقل فاصله تا نمای هر ستون ۲۰۰۰ میلی متر است.

۵. فضاهای سکو، تابع نگهداری مسافت های پله ای HSVHMRI هستند و مقتضیات مورد نیاز خاص می بایست از پوشش های خاص سینماتیک و با توجه به فضای ساختاری محاسبه شود. حداقل اندازه جانبی ۷۳۰ میلی متر است و برای راهنمایی نشان داده شده است.

۱. تمام ابعاد و اندازه ها به میلی متر است.

۲. ابعاد نشان داده شده برای ردیف مستقیم است و تنظیمات مناسبی برای خمیدگی ها می بایست صورت بگیرد. به جز تقسیم و توزیع در نظر گرفته شده برای سکوها ایستگاه روی پیچ ها با خط شعاعی بیش از ۳۶۰ متر که در ابعاد استاندارد قرار گرفته شده است (همان طور که نشان داده شده است)، میزان ضربه سکو برای پیچ ها با خط شعاعی کمتر از ۳۶۰ متر می بایست توسط خط آهن تعیین شود.

۳. شاه تیر پل، سیگنال های کوتاه و دیگر تجهیزات جانبی که دارای ارتفاعی تا ۹۱۵ میلی متر هستند ممکن است در فضای موجود برای سکوها قرار بگیرند.

معیار استاندارد ساختاری قابل استفاده در یا زیر ۱۰۸۹ میلی متر بالای سطح ریل

🔊 انبارهای کالای راه آهن

انبار کالا، منطقه جابه جایی سنتی کالاها است که با استفاده از ترکیبی از حمل جاده و حمل ریلی جابه جا می شوند.

ساختمان ها و تاسیسات کاربردی معمول عبارتند از: انبارهای کالا، ساختمان های اداری انبار و شاید سالن گمرک. حیاط بارگیری معمولاً سکوهایی انتهایی یا جانبی و پلکان متحرک خواهد داشت. به علاوه ممکن است نیاز به تاسیس فضاهای بارگیری، خطوط فرعی برای تخلیه بارهای حجیم (مثلاً نفت و زغال سنگ) و ترمینال های جا به جایی وجود داشته باشد و با افزایش استفاده از کانتینرهای استاندارد، دستگاه های اضافی، مثلاً جرثقیل ها نیز مورد نیاز خواهند بود.

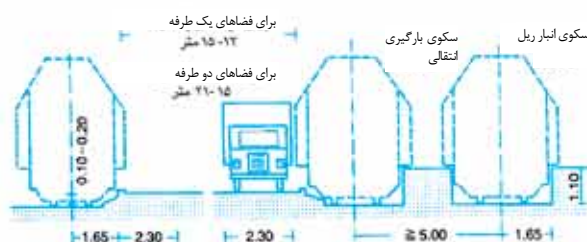
عمق کارآمد و موثر برای انبارهای کالا ۱۰ متر یا حتی ۱۶ تا ۲۴ متر است البته این اندازه به باری که قرار است حمل شود بستگی دارد که معمولاً ۳/۵ متر ارتفاع دارد. آنها می توانند از تعدادی از سکوهای بین اسکلتی ساختاری تشکیل شده باشند، در ۵ متری مرکز تا حداکثر ۴۰ متر.

عرض سکو در ریل جانبی انبار می بایست حداقل ۳/۵ متر و برای بار انداز در بخش سرویس جاده ای انبار ۲/۵ متر است. ارتفاع در هر دو مورد می بایست ۱/۲۰ متر بالای سطح ریل یا بالای سطح جاده انبار کالا باشد. هم سکو و هم بارانداز می بایست با سایبان پوشیده شده باشد.

فضای مورد نیاز برای انبارهای کالا به نوع، اندازه و کمیت کالاهای انبار شده بستگی دارد. $\hookleftarrow$ ۱-۷ به منظور تعیین فضای مورد نیاز، فضای خاص مورد نیاز برای انواع کالاها (کانتینرها، پالت ها و کالاهای حمل نشده) را باید شناخت. یک حساب سرانگشتی استفاده شده در محاسبه فضای مورد نیاز به قرار زیر است: برای کانتینرهای کوچک با فضای ۲ متر مربع، امکان تقریباً ۶/۹ متر مکعب / تن؛ برای پالت ها، هر کدام ۱/۲ تا ۱/۴ متر مربع نیاز دارند. امکان ۵/۶ تا ۶/۵ متر مکعب / تن و برای کالاهایی که روی پالت ها نیستند هر کدام ۰/۱۳ تا ۰/۲ متر مربع، امکان ۶/۵ تا ۱۰ متر مکعب / تن. فضای دقیق مورد نیاز تنها در زمان طراحی پروژه قابل محاسبه است. این کار را می توان با محاسبه کمیت کالاهایی که قرار است انبار شوند، انجام داد. مدت زمان های اوج تردد برای جا به جایی در طول هفته (مثلاً شنبه ها یا دوشنبه ها) را می بایست در نظر گرفت چرا که این زمان ها ۲۵ تا ۳۰٪ بالاتر از میانگین روزانه است. فضای مورد نیاز برای جا به جایی ها و تردها و همچنین فضای کافی بین کالاها در انبار را می بایست از همان ابتدا تعیین کرد. این برای کانتینرهای کوچک می تواند ۸۰ تا ۱۰۰٪ فضای فعلی انبار باشد، برای پالت ها ۱۸۰ تا ۲۱۰٪ و برای کالاهایی که هنوز روی پالت ها نرفتند ۱۰۰ تا ۱۶۰٪ فضای انبار باشد.



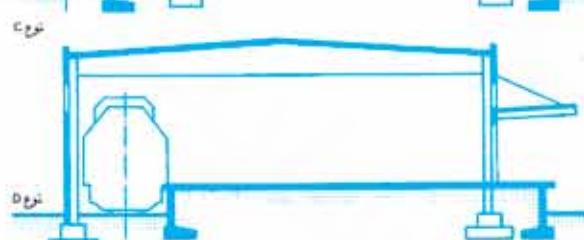
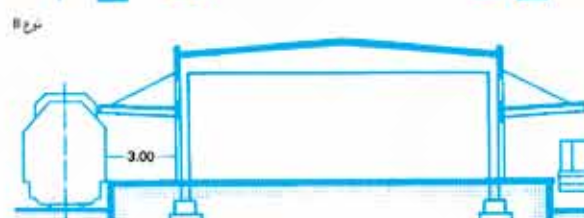
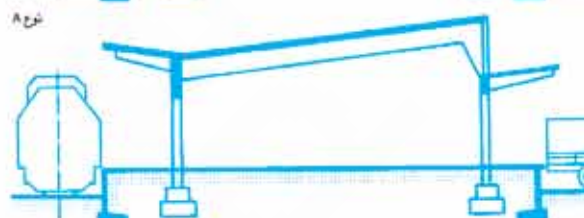
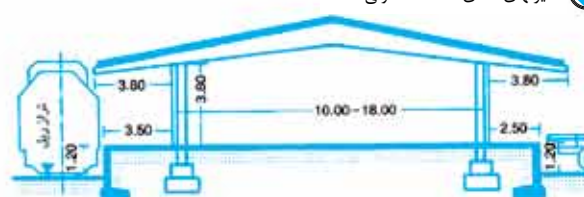
۱ سکوه‌های انتهایی و جانبی



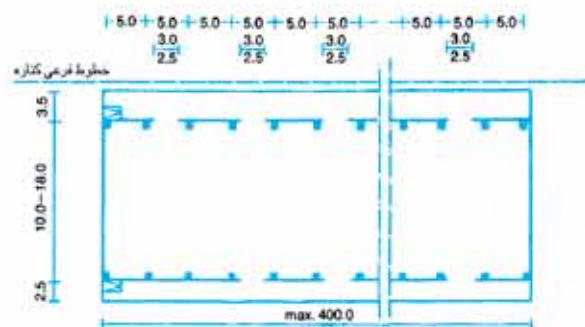
سکوهای انبار ریل برای بارگیری، تخلیه بار و بارگیری انتقالی



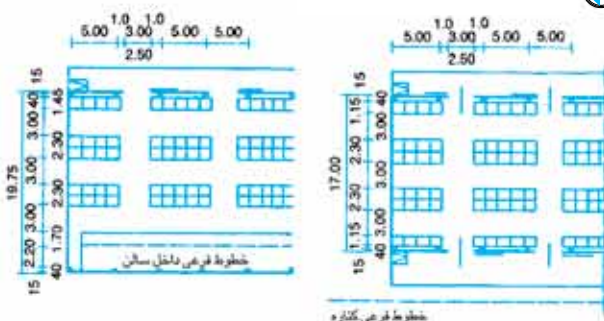
۳ کامیونهای کالای مسقف معمولی



۴ مثال ها و نمونه هایی از انبارهای کالا: A و B و C همراه با خط فرعی خارج و D همراه با خط فرعی داخل



طرح یک انبار کالا $\leftarrow$ (۴) نوع A



٦ طرح، برش عرضی ← (٤) نوع C ٧ پلان برش عرضی ← (٤) نوع D



حمل ونقل عمومی

۱ ایستگاههای راه آهن

طرح کلی اتاق های دکمه های کنترل می بایست از طرح زیر پیروی کند $13 - 17$. اتاق های کنترل نباید پنجره داشته باشد اما ارتفاع مطلق آنها می بایست برابر یا بیشتر از $2/80$ متر باشد البته به استثنای اتاق های باتری و نیروی الکتریکی. عرض مطلق درها می بایست $1 \leq$ متر باشد.

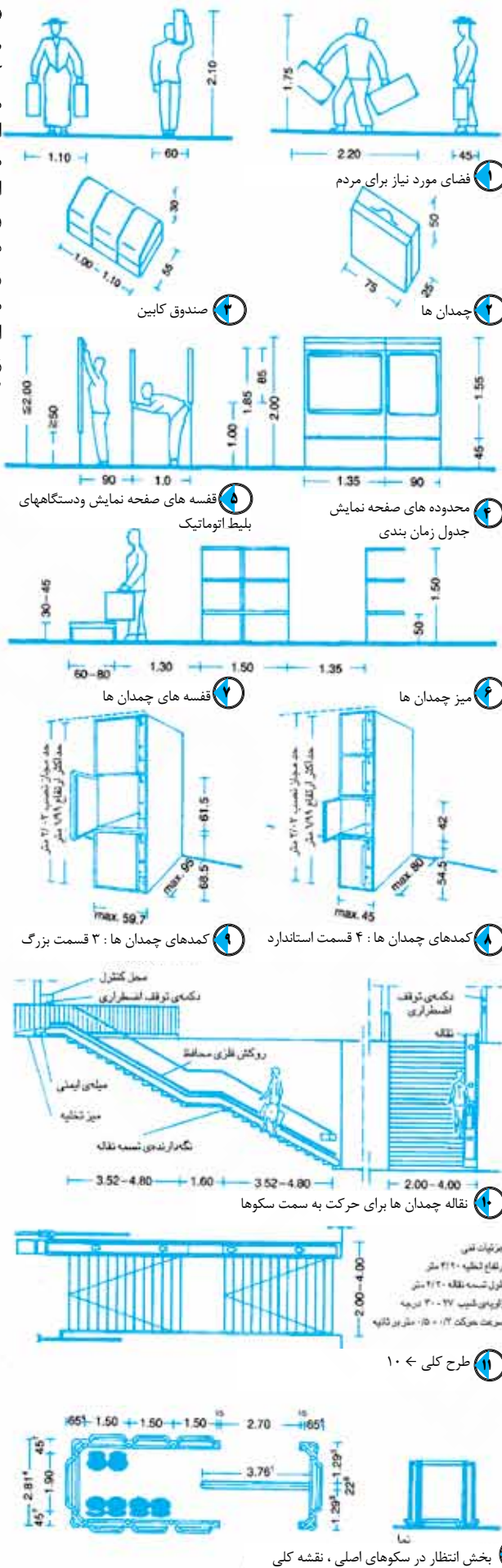
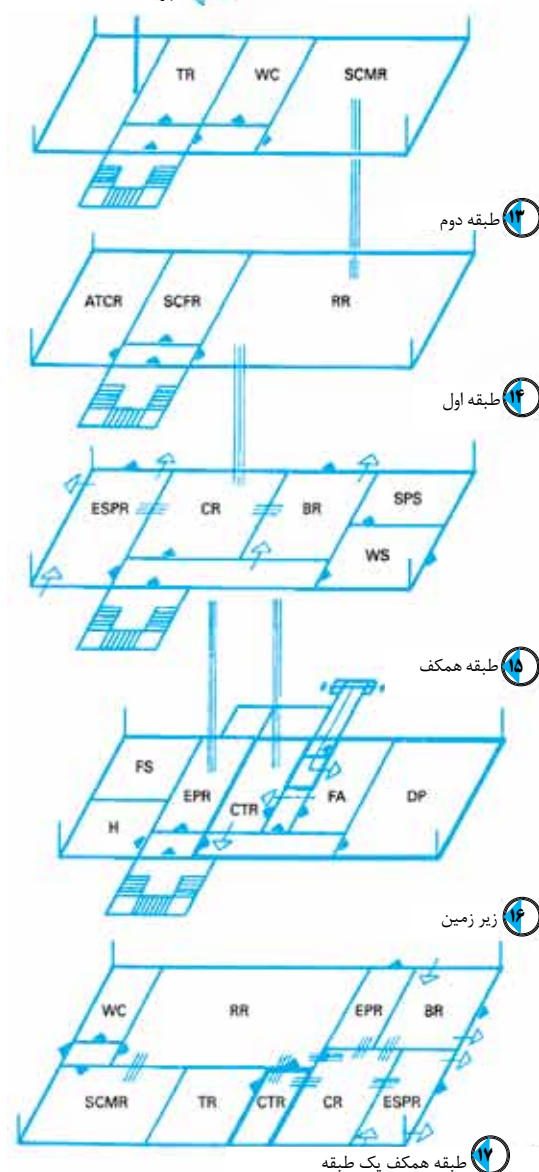
اتاق مدیر کنترل علایم می بایست نزدیک اتاق های ارتباط از راه دور و فیوز خودکار بوده و دید کاملی به ریل داشته باشد. لبه پائینی نعل درگاه یا زیر نمای پنجره می بایست $1/60$ تا $1/80$ متر بالای سطح زمین باشد و لبه بالایی پنجره نیز می بایست در ارتفاع $0/4$ تا $0/5$ متری سطح زمین باشد.

اتاق فیوز خودکار می بایست حداقل عرضی را داشته باشد که از فرمول زیر محاسبه می شود:

$0/23$ متر فضای دیوار + $0/66$ متر هر پایه + $1/25$ متر راهرو و گذرگاه

H = سیستم گرمایشی
EPR = اتاق نیروی برق
CTR = اتاق ترمینال کابلی
FA = اتاق کمک های اولیه
DP = اتاق پردازش داده ها
FS = فضای اختصاص داده شده به تجهیزات علامت دهنده
محافظت برای افراد و وسایل ورودی ها و خروجی ها

اتاق مدیر کنترل سیگنال
اتاق ارتباط از راه دور
سرویس بهداشتی
اتاق کنترل قطار خودکار
اتاق فیوز خودکار
اتاق سرکارگر کنترل سیگنال
اتاق سیستم برق اضطراری
اتاق کنترل
اتاق باتری
انبار لوازم یدکی
کارگاه
انبار سوخت

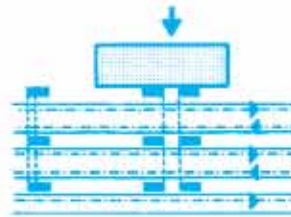


حمل و نقل عمومی

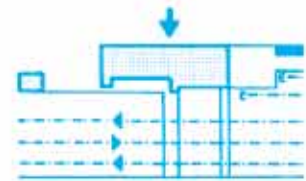
اطلاعات بیشتر: خط آهن PLC

خطوط ریل آهن اغلب از شهرهای کوچک و متوسط عبور کرده و هم سطح خیابان و ساختمان ها هستند. در بعضی از ایستگاههای کوچک در اروپا (مثل رودشیم) دسترسی به سکوها برای مسافران مستلزم عبور از روی ریل قطار است ← ۱. تونل عابرین پیاده معمولاً برای تاسیسات متوسط اندازه مثل بن ← ۲ استفاده می شود. در ترمینال های بزرگ تونل های شیب دار برای عابرین پیاده و چمدان ها وجود دارد.

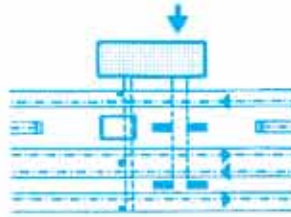
پیشرفت در طرح و نقشه کلی را می توان با افزایش سطح ریل تاسیسات به دست آورد مثل کلن وهانوفر یا با کاهش سطح مثل دارمستاد، کپنهاک و لندن ← ۳ - ۷. این مشکل دسترسی به سکوها در ایستگاه های ترمینال به وجود نمی آید ← ۸



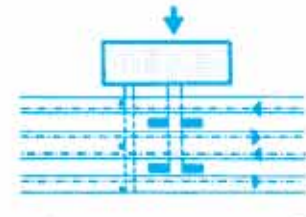
همانند شکل ۱ اما همراه با تونل مسافران، پلکان؛ چمدان ها از روی ریل ها منتقل می شوند (تنها برای تاسیسات متوسط اندازه)



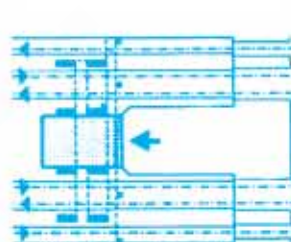
۱ سالن ایستگاه در یک طرف، در سطح ریل؛ مسافران و چمدان ها می بایست از روی ریل ها عبور کنند (صرفاً برای تاسیسات کوچک؛ در انگلستان مجوز ندارد).



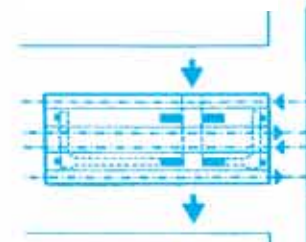
۳ سالن ایستگاه در یک طرف، زیر ارتفاع ریل؛ اتاق انتظار بین ریل ها (مناسب برای ایستگاههای غیر هم سطح)



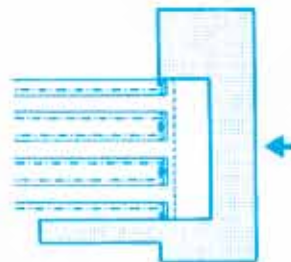
۴ سالن در یک طرف، زیر سطح ریل؛ تونل برای مسافران و چمدان؛ دسترسی پلکانی و آسانسوری به سکوها.



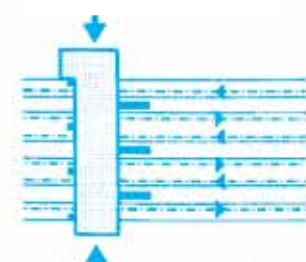
۵ سالن در وسط، زیر ریل ها؛ دسترسی وسیع از طریق حیاط جلویی و مسافت های پیاده روی کوتاه



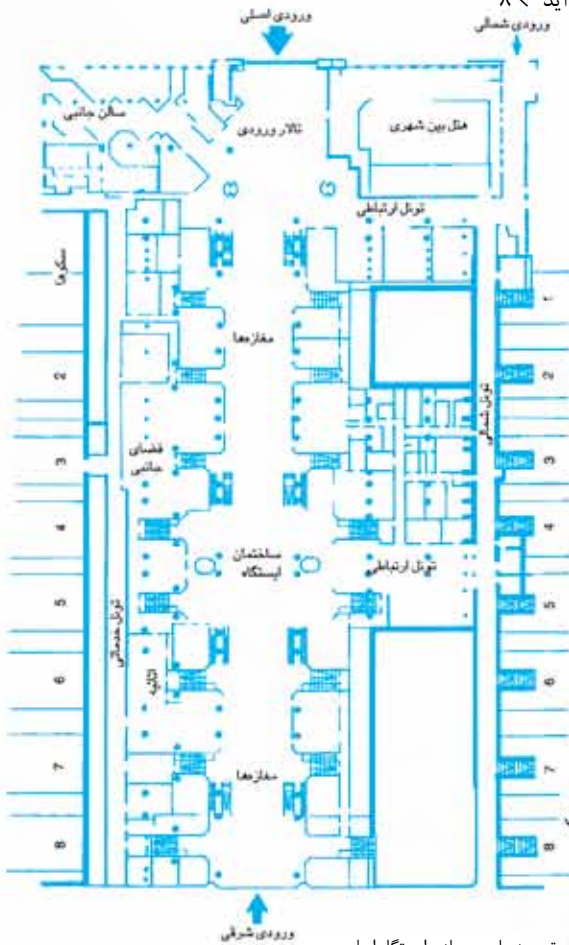
۶ سالن در وسط؛ زیر ریل ها؛ مسافت های پیاده روی کوتاه و روشنایی طبیعی و خوب برای اتاق انتظار.



۷ سالن در انتهای ریل (تنها برای ایستگاههای ترمینال مناسب است)



۸ سالن بالای ریل ها؛ به عنوان پل برای مسافران و چمدان ها عمل می کند.



۹ تیمچه عابرین پیاده، ایستگاه اصلی دوسلدورف



- MFR = خواننده میکرو فیلم
- VDU = مانیتور
- K = صفحه کلید
- P = پرینتر
- SU = واحد جانبی
- CU = واحد مرکزی
- PU = واحد پرداخت
- ۹ + ۱۰
- ۱. قفسه بسته
- ۲. صندوق
- ۳. صندوق
- ۴. اطلاعات
- ۵. محل های نشستن
- ۶. مرکز حرکت
- ۷. جزوه و بروشور
- ۸. جدول مقصد
- ۹. اتاق انتظار
- ۱۰. صندوق چمدان های چامانده



۹ نمای جانبی: واحد جانبی و پرینتر



۱۰ طرح کلی کارگاه برای شمارگرهای باز

۱۱ نمای نقشه مرکز مسافرتی

۱۱ - ۹

۱۱ - ۱۰

۱ ایستگاههای اتوبوس

تمهیدات ویژه ای برای عریض کردن پیچ ها می بایست انجام شود تا با میدان های دور زدن اتوبوس ها مطابق شود < ۲-۱۵. ایستگاه های اتوبوس به یک سقف و نقشه کلی ویژه نیاز دارند (< ۸-۱ در صفحه بعد را نیز ملاحظه فرمایید). پلکان های متحرک می بایست در بخش جلویی قرار داشته باشد تا بتوان دسترسی آسانی تا ارتفاع ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر هر پله داشت < ۱۱-۱۲ پارکینگ های توقف کوتاه برای مسافران در حاشیه شهر ها می بایست تعبیه شود (مثلاً پارک سوار)

L ^۱	L	I
47.62 (49.05)	40.50	12.00
60.62 (62.05)	53.50	25.00
53.62 (55.05)	46.50	18.00

اتوبوس

دو اتوبوس

اتوبوس های متصل دار

عرض ۳ متر برای دهانه ای ایستگاههای اتوبوس
۲۵ متر برای دهانه ای ایستگاه اتوبوس های متصل دار



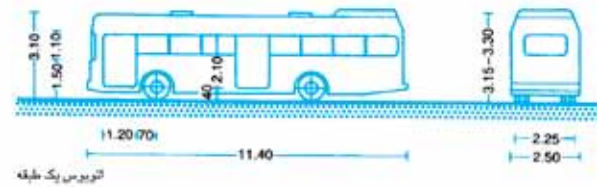
ایستگاه اتوبوس

at 90°		at 45°		موازی		ارتباط با خط توقف
						طول فضای پارکینگ (متر)
24	12	24	12	32		
با اتوبوس	با اتوبوس	با اتوبوس	با اتوبوس	با اتوبوس	با اتوبوس	امکان توقف برای عرض فضای پارکینگ (متر)
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5		
14	14	8.0	8.0	4.0		عرض خط مقصد (متر)
91	140	89	135	88		فضای پارکینگ شامل مسطح جاده بر حسب مترمربع و به ازای هر اتوبوس
182		178		176		فضای پارکینگ

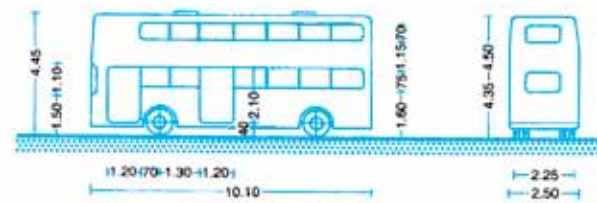
فضای پارکینگ

شکل مسکو			بدون خط جاده			با خط جاده		
طرح خط مقصد			Bc	Bb	Ba	Ac	Ab	Aa
طول مسکو (متر)			at 90°	at 45°	موازی	at 90°	at 45°	موازی
عرض مسکو (متر) <td>36-69</td> <td>36-60</td> <td>36-60</td> <td>24</td> <td>24</td> <td>24</td>			36-69	36-60	36-60	24	24	24
تعداد نقاط عبور از شستن			3.5-4	3.5-4	3.5-4	3	3	3
تعداد برای اتوبوس ها			2-3	2-3	2-3	2	2	2
تعداد اتوبوس ها در			1-2	1-2	1-2	1	1	1
سطح مسکو - جاده و تقاطعی برای عبور مسکن			313	296	293	189	176	138
تعداد اتوبوس ها در			470	444	439	378	340	278

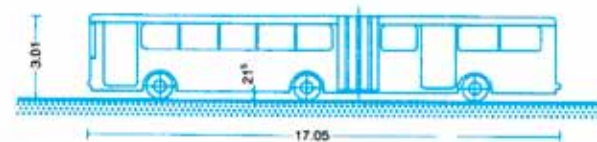
فضای مورد نیاز برای سکوها



اتوبوس یک طبقه

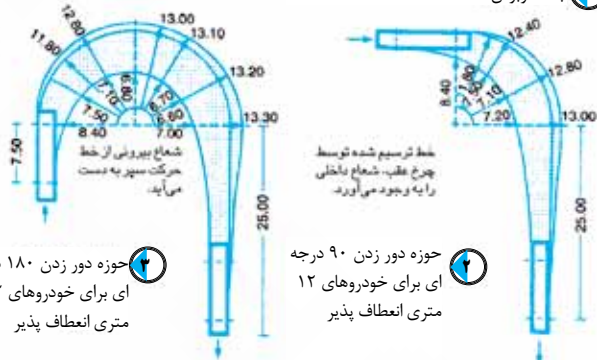


اتوبوس دو طبقه



اتوبوس متصل دار رایج در اروپا

ابعاد اتوبوس ها

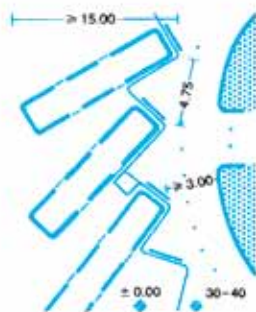


حوزه دور زدن ۱۸۰ درجه
ای برای خودروهای ۱۲
متری انعطاف پذیر

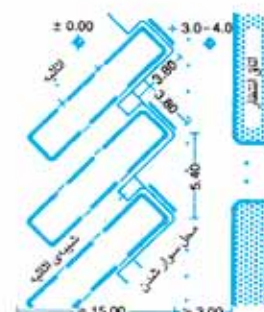
حوزه دور زدن ۹۰ درجه
ای برای خودروهای ۱۲
متری انعطاف پذیر



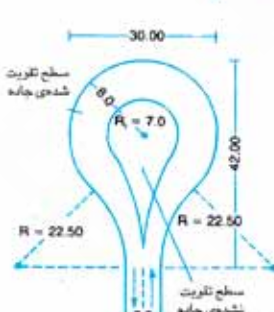
حمل و نقل عمومی



طرح شعاعی فضاهای بیشتری را در بخش جلویی فراهم می کند.



طرح کلی و استاندارد به هم وصل شدن



حوزه دور زدن



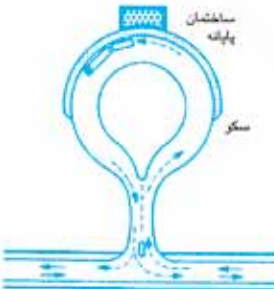
حوزه دور زدن ۱۸۰ درجه ای برای خودروهای ۱۷ متری متصل دار



سکوی نیم دایره خارج مسیر؛ بدون نیاز به عبور مسافران و عابرین پیاده



ابعاد اتوبوس ها

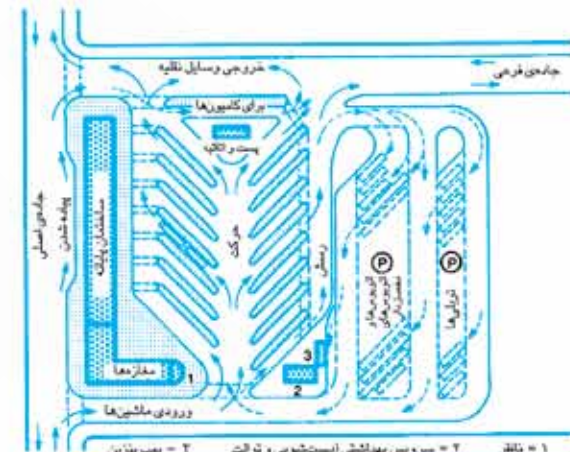


سکوی روی بخش خارجی مسیر دور زدن

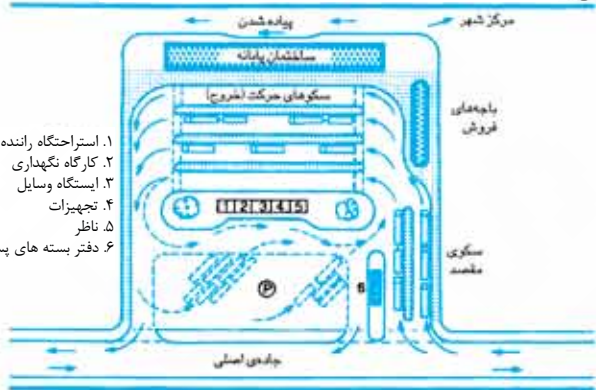


ایستگاه دور زدن کوچک

سکوی نیم دایره داخل مسیر؛ قابل دسترسی تنها از طریق عبور از جاده

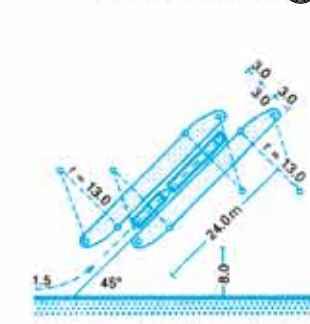
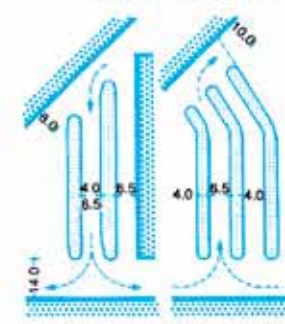
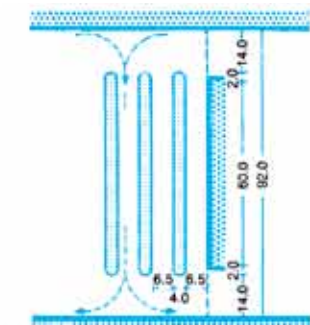
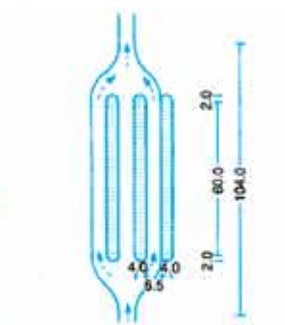
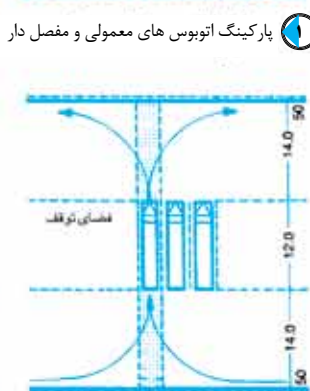
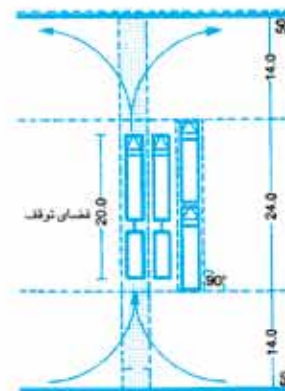
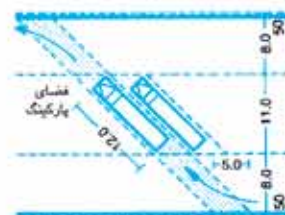


1. استراحتگاه راننده ها
2. کارگاه نگهداری
3. ایستگاه وسایل
4. تجهیزات
5. ناظر
6. دفتر بسته های پستی



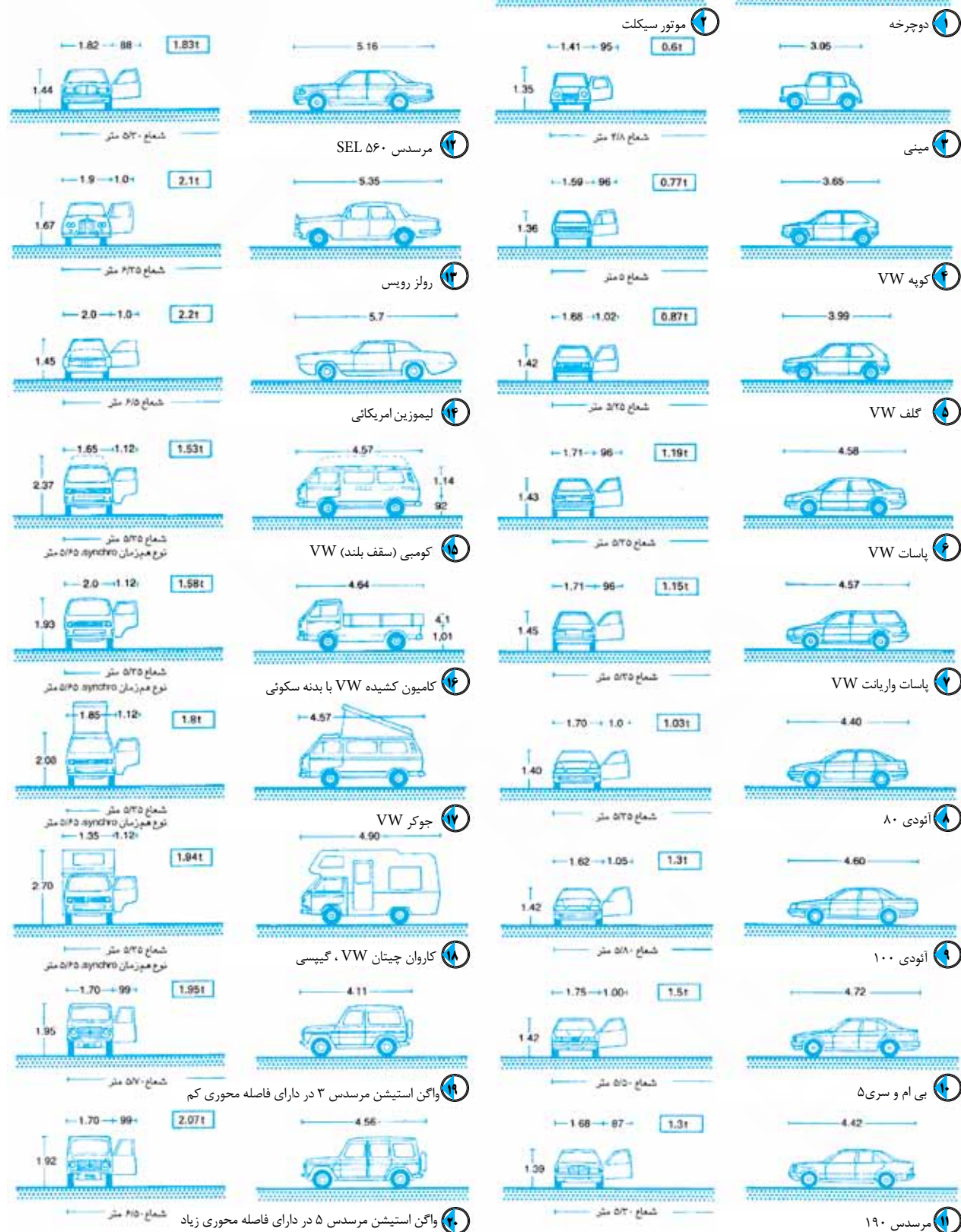
1. سرویس بهداشتی آقایان
2. سرویس بهداشتی خانم ها
3. مهد کودک
4. رختکن
5. آشپزخانه
6. غذاخوری کارکنان
7. استراحتگاه راننده ها
8. انبار و پارکومتر
9. اتاق وسایل
10. اتاق پمپاژ

زیر زمین 9 <



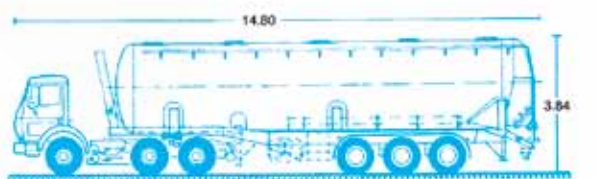
نمایشگاه: ابعاد خودروها

شکل ها و توضیحات نشان دهنده ابعاد، شعاع دور زدن و وزن خودروهای رایج است همراه با ارجاعی ویژه به مقتضیات مکانی مورد نیاز و قوانین گاراژها، پارکینگ ها، ورودی ها و مسیرهای عبوری



طراحی برای خودروها

۱ ابعاد و دایره گردش کامیون ها و اتوبوس ها



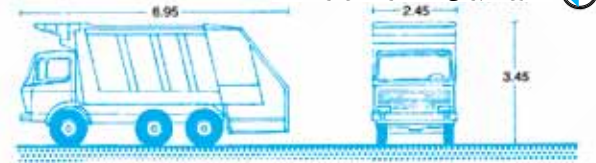
۱۱ کامیون مخزنی مفصل دار همراه با کمپرسی



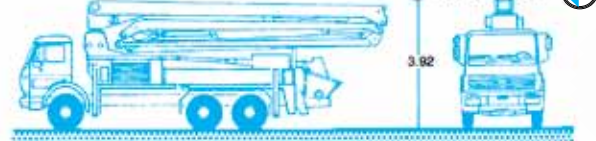
۱۲ کامیون نخاله



۱۳ کامیون کمپرسی قلاب دار ماشین بر



۱۴ ماشین حمل زباله با لودر پشتی



۱۵ کامیون بتون (طول ۱۱/۸ متر)



۱۶ ماشین آتش نشانی نردبانی صفحه گردانی (طول ۱۱/۵ متر)



۱۷ اتوبوس خدمات عمومی استاندارد



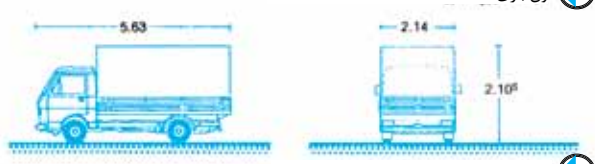
۱۸ اتوبوس دراز با کف مرتفع



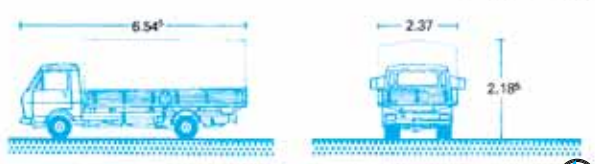
۱۹ اتوبوس مفصل دار استاندارد (عرض ۲/۵ متر)



۱ ون باری



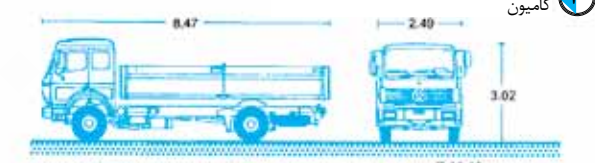
۲ کامیون پایه ثابت



۳ کامیون پایه ثابت



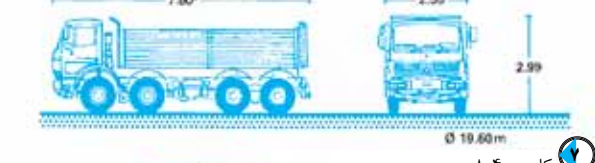
۴ کامیون



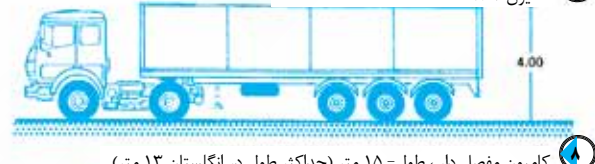
۵ کامیون ۴×۲



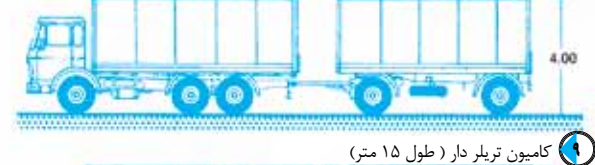
۶ کامیون ۴×۲ (یا ۶×۴)



۷ کامیون ۸×۴



۸ کامیون مفصل دار ، طول = ۱۵ متر (حداکثر طول در انگلستان ۱۳ متر)



۹ کامیون تریلر دار (طول ۱۵ متر)



۱۰ کامیون دارای تریلر پشت سر هم (طول ۱۸ متر ، عرض ۲/۵ متر)

۱ سکوی بارگیری

فاصله بین پلکان‌های بارانداز و خودروها می‌بایست به صورت ایمنی پل شود تا عملیات بارگیری و تخلیه بار به سهولت انجام شود.

پل‌های بارگیری به طور ایمن، بارانداز را به هر نوع خودرو و کامیون متصل می‌کند. سکوی بارگیری خودرو می‌تواند بالاتر یا پایین‌تر از پلکان باشد $\leftarrow 3 - 4$ و واحدهای آلومینیومی برای افزایش سطح خودروهای کم‌ارتفاع برای رسیدن به ارتفاع بارانداز بارگیری، مناسب هستند $\leftarrow 6$

آنها می‌توانند سوار غلتک شده و به سادگی به موقعیت‌های کاری مختلف بروند. سکوهای بارگیری آلومینیومی را می‌توان در سطوح مختلف تنظیم کرد $\leftarrow 9$.

پل‌های بارگیری متحرک را می‌توان حمل کرد و همچنین می‌توان برای بارگیری در کامیون‌ها استفاده کرد $\leftarrow 4$. سکوی بارگیری با عملیات هیدرولیک اتوماتیک نیز موجود هستند $\leftarrow 10$.

بالابرهای قیچی هیدرولیک برای تنظیم سطوح مختلف بین حیاط و سکوی خودروها $\leftarrow 8$ ، بین خودرو و پلکان بارانداز $\leftarrow 7$ یا بین دو پلکان بارانداز مورد استفاده قرار می‌گیرند. سکوهای بالابر متحرک نیز موجود هستند.

تنظیم ارتفاع دائم با هر سطحی طی بارگیری و تخلیه بار کامیون زمانی به بهترین شکل به دست می‌آید که از لیفتراک‌های برقی، دیزلی، بنزینی یا LPG استفاده شود $\leftarrow 2$ ارتفاع پلکان‌های ماشین روی متحرک برای کانتینرها، وانت‌ها و کامیون‌های بارگیری بر اساس فتر بندی کامیون طی بارگیری و تخلیه بار می‌تواند به صورت خودکار تنظیم شود.

1/3	1/2	2/3	1/2	SWL (t)
1/5	1/2	1/4	1/4	W (m)
2/3	2/3	1/4	1/2	L (m)



لیفتراک



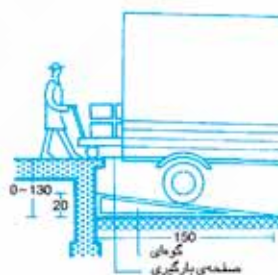
کامیون پالت



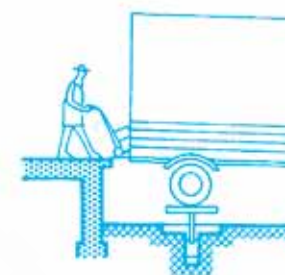
سکوی بارگیری متحرک



سکوی بارگیری متحرک



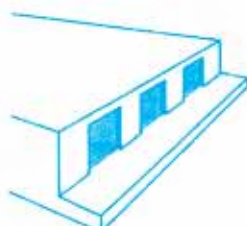
تراز گیر بارانداز متحرک یا ثابت



نزدیک به محور پشت با استفاده از سیستم جک



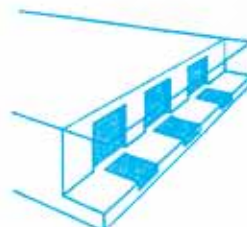
سکوی هم سطح زمین، بارگیری با پلکان‌ها یا سطح بالابر $\leftarrow 7$



سکوی بارگیری $\leftarrow 3 - 6$



بارگیری داخلی با پلکان بارگیری بارانداز هیدرولیک $\leftarrow 7$



سکوی بارگیری با سایبان و پلکان بارگیری بارانداز هیدرولیک $\leftarrow 10$



بارانداز به کامیون



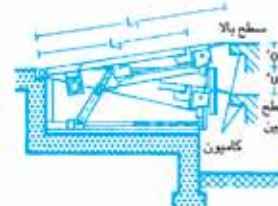
سکوی بالابر از سطح حیاط به بارانداز یا برعکس



پلکان سکوی دندانه ای در منطقه محدود $\leftarrow 7$



پلکان بارگیری بارانداز با سیستم‌های محافظت در برابر شرایط آب و هوایی $\leftarrow 10$



پل بارگیری



سکوی بارگیری، قابل تنظیم از بغل $\leftarrow 130$

O	U	h	h	W	حد اکثر بار (کیلوگرم)
3000	1500	2000	2300	300	290
4000	1750	2500	2800	300	360
5000	2000	3000	3300	300	430

طول (میلی‌متر)	عرض (میلی‌متر)	حد اکثر بار (کیلوگرم)
1500	1500	3000
1750	1500	3000
1750	1750	5000



طراحی برای خودروها

دهانه‌های بارگیری

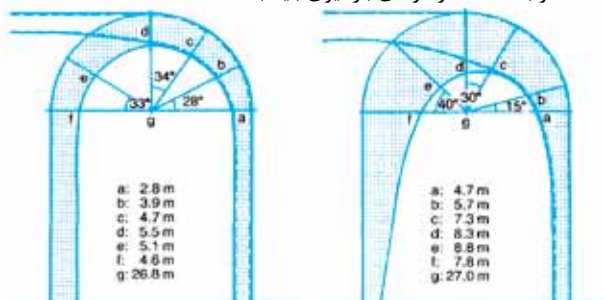
نمونه ای از عمق ایده آل حیاط برای کامیون های مفصل دار با طول کلی ۱۸ متر در شکل ۱ نشان داده شده است. محاسبات بر اساس تجربه نشان داده است که تحت این شرایط برای دسترسی به طول ۳۵ متر نیاز است. حتی طولانی ترین کامیون مفصل دار نیز می تواند بدون معطلی وارد و خارج شود. این مسئله عامل بسیار مهم در کنترل تخلیه و بارگیری خودروها در زمان تعیین شده است. اگر شرایط مذکور محیا نشود، سکوی دندانه ای با زاویه ۱۰ تا ۱۵ درجه ای می تواند ۳ و ۵ و ۶ مشکل را حل کند.

بیشترین شعاع دور زدن برای کامیون مفصل دار در حدود ۱۲ متر است.

مسافت و فاصله ایمن و مجاز بین دو کامیون هم جوار حداقل

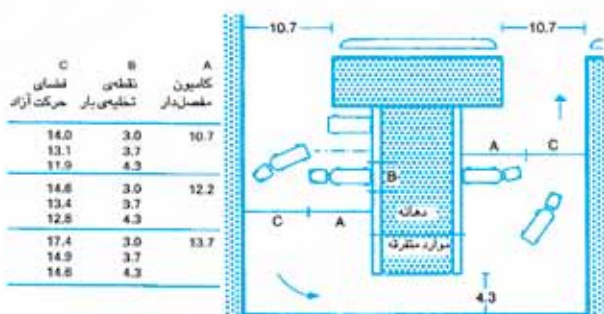
۱/۵ متر با استفاده از بارانداز بارگیری

۳ متر با استفاده از درهای بارگیری باید باشد.

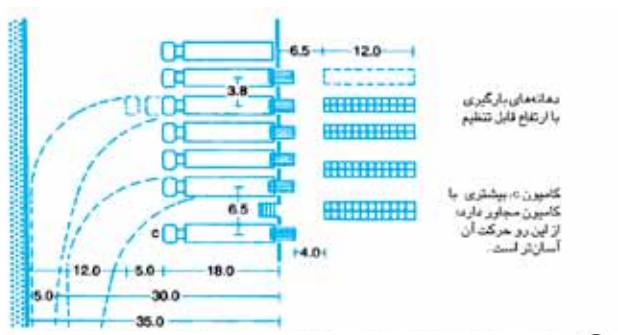


اندازه های دایره گردش نرمال برای یک شاسی دار و دارای فاصله محوری زیاد

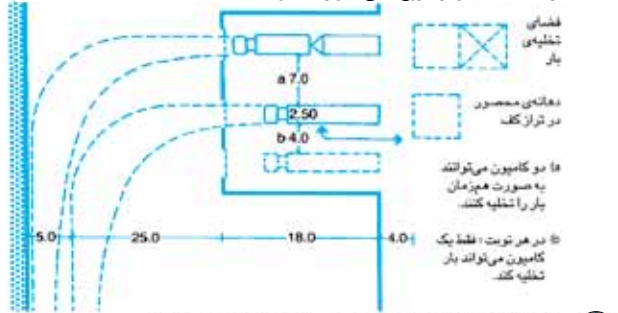
اندازه های دایره گردش نرمال برای یک کامیون مفصل دار ۱۵ متری



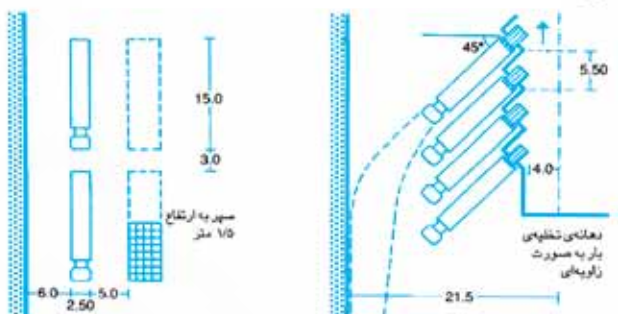
بارگیری و تخلیه بار در حیاط



دهانه بارگیری و تخلیه بار به صورت نزدیک به هم، هم ماشین هایی که کنار هم توقف کرده اند، باید قبل از خروج کمی جلو رانده شوند.

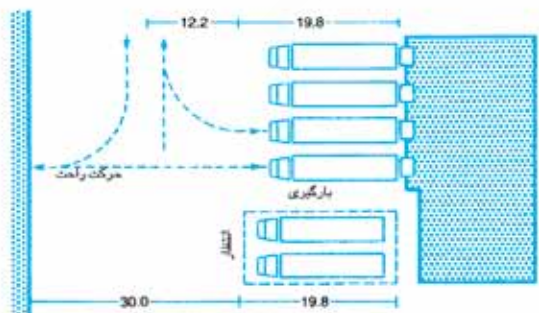


سکوهای بارگیری و تخلیه بار، بیشترین فضای حیاط را اشغال می کنند.

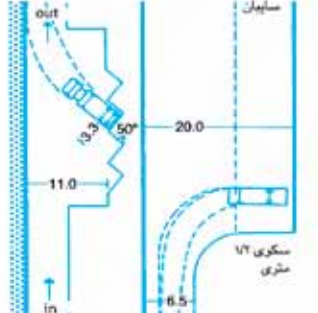


بارگیری و تخلیه بار

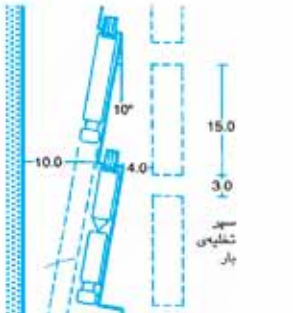
سکوهای تخلیه بار و بارگیری



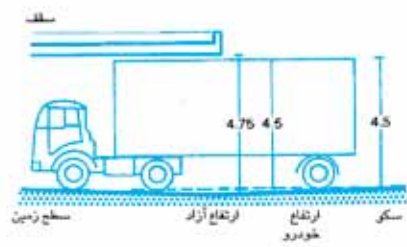
تردد در جهت عقربه های ساعت در سمت راست جاده



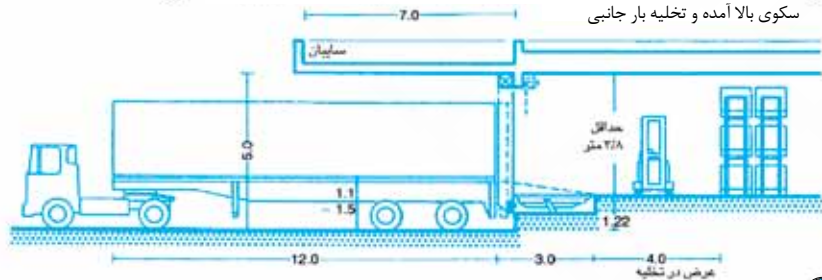
حداقل فضای مورد نیاز برای سکوهای بارگیری



سکوی بارگیری و تخلیه بار همراه با سکوی بالا آمده و تخلیه بار جانبی



ابعاد سکوهای بارگیری سقف دار



بخش سکوی بارگیری با سکوی بارگیری قابل تنظیم

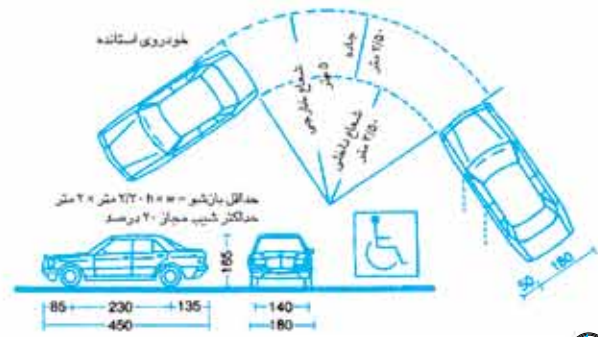
❶ دور زدن و پارک کردن

نوع، اندازه و شکل محل دور زدن در یک جاده به کاربرد جاده در آن منطقه خاص بستگی دارد. همچنین می بایست برای نیازهای استفاده کنندگان از جاده مناسب بوده و با مقتضیات طراحی شده نیز مطابقت داشته باشد. ارائه توصیه و پیشنهاد برای یک انتخاب صحیح از محل دور زدن جاده که در تمامی موارد معتبر باشد، مشکل است.

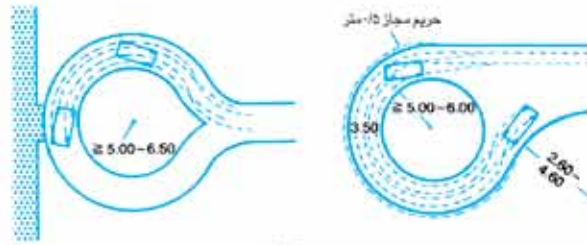
در تصمیم گیری در مورد محل های دور زدن می بایست به اهمیت خدمات جمع آوری زباله و آتش نشانی توجه داشت. بیشتر مراجع از مناطق سرویس دهی دارای جاده ها یا مسیرهای بن بست اجتناب می کنند، کامیون های جمع آوری زباله در این محل ها تنها با عقب و جلو کردن یا تا مسافت طولانی دنده عقب رفتن می توانند دور بزنند. محل های دور زدن جاده به صورت سرچکشی $4 - 5$ ، دایره های گردش $6 - 9$ می توانند طراحی شوند. نوع سرچکشی، مستلزم حرکت به عقب و جلو است.

دایره های گردش ترجیح داده می شوند، وسایل نقلیه موتوری می توانند به طور مستقیم حرکت کرده و بدون توقف دور بزنند.

برای سهولت در هدایت اتومبیل ها، محل های دور زدن جاده می بایست به طور نا متقارنی در سمت چپ و برای کشورهایی مثل انگلستان که در سمت چپ جاده حرکت می کنند، می بایست در سمت راست قرار داشته باشد $6 - 9$. می بایست فضای کافی در امتداد لبه های بیرونی محل های دور زدن وجود داشته باشد تا از موانع ثابت در برابر جلو آمدن خودروهای در حال دور زدن محافظت کند 8 . محل های دور زدن سرچکشی فقط مناسب ماشین ها است. آنها برای سواره روهای بیش از 6 متر عرض، ساخته نشده اند. اگر حیاط ورودی گاراژ یا پیاده روها برای هدف دور زدن در دسترس باشد.



❶ ماشین استاندارد



❷ دایره گردش ماشین

❸ خط شعاعی دایره گردش ماشین برای ورودی بیشتر یا برابر ۵ تا ۶/۵ متر

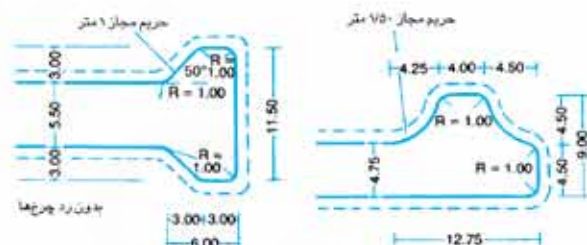
نوع وسیله نقلیه	طول (متر)	عرض (متر)	ارتفاع (متر)	شعاع دور زدن (متر)
موتور سیکلت	2.20	0.70	1.00 ¹	1.00
ماشین استاندارد	4.70	1.75	1.50	5.75
کوچک	3.60	1.60	1.50	5.00
بزرگ	5.00	1.90	1.50	6.00
کامیون استاندارد	6.00	2.10	2.20 ²	6.10
۷/۵ تن	7.00	2.50	2.40 ²	7.00
۱۶ تن	8.00	2.50	3.00 ²	8.00
۲۲ تن (۱۶۰ تن تریلر)	10.00	2.50	3.00 ²	9.30
خودروهای جمع آوری زباله	7.64	2.50	3.30 ³	7.80
خودروی استاندارد دو محوره (۴×۲)	1.45	2.50	3.30 ³	9.25
خودروی استاندارد سه محوره (۶×۴ یا ۶×۲)	6.80	2.50	2.80 ³	9.25
ماشین آتش نشانی	9.50	2.50	2.80 ³	9.25
ون میله (با تریلر)	11.00	2.50	2.80 ³	10.25
اتوبوس استاندارد ۱	11.40	2.50	3.05	11.00
اتوبوس استاندارد دو	11.00	2.50	3.05	11.00
خودروی استاندارد - اتوبوس	17.26	2.50	2.95	11.20
خودروی استاندارد - اتوبوس مفصل دار	18.00	2.50	4.00	10.50-11.25
کامیون مفصل دار استاندارد	18.00	2.50	4.00	12.00 ⁴
تراکتور	18.00	2.50	4.00	12.00 ⁴
تریلر	18.00	2.50	4.00	12.00
حداکثر ارزش قوانین جاده ای	12.00	2.50	4.00	12.00
خودروی دو محوره (۴×۲)	12.00	2.50	4.00	12.00
خودروی دارای بیش از دو محور	15.00	2.50	4.00	12.00
تراکتور یا نیم تریلر	18.00	2.50	4.00	12.00
اتوبوس مفصل دار	18.00	2.50	4.00	12.00
کامیون ها یا تریلر	18.00	2.50	4.00	12.00

❶ ارتفاع اتاق راننده
❷ ارتفاع کالی بار راننده، در حدود دو متر
❸ بدون آینه های بغل
❹ با آینه های بغل ۲/۸۵ متر
❺ خط شعاعی دایره گردش تا حداکثر برای هر قانون قابل تنظیم است.

❶ داده های پایه ای خودرو

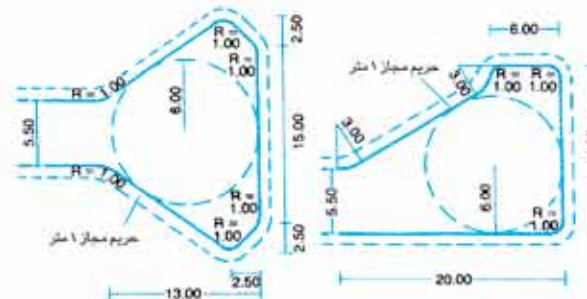
نوع جاده	نوع منطقه	وسایلی نقلیه	ارتفاع (متر)	پارکرها
جاده ای مسکونی	مسکونی	خودرو	۶	حلقه ای دور زدن خودرو برای خودروهای جمع آوری زباله، فولتن خاصی وجود دارد (ارتفاع جاده ها، از طریق مسیرهایی با ارتفاع کمتر)
جاده ای مسکونی	مسکونی	خودروها، خودروهای جمع آوری زباله دو محوره (۴×۲)	۸	حلقه ای دور زدن اتوبوس های کوچک بیشتر خودروهای جمع آوری زباله تمام خودروها می توانند با حرکت به جلو و عقب دور بزنند
جاده ای مسکونی	منطقه ای مسکونی همراه با مشاغل تجاری	خودروها، خودروهای جمع آوری زباله، کامیون های سه محوره (۶×۲ و ۶×۴) اتوبوس استاندارد اتوبوس مفصل دار	۱۰ ۱۱ ۱۲	فضای کافی برای دور زدن بیشتر انواع کامیون ها و اتوبوس ها حلقه ای دور زدن اتوبوس های جدیدتر حلقه ای دور زدن اتوبوس های دو قسمتی
جاده ای مسکونی	کامیون کامیون مفصل دار اتوبوس مفصل دار	کامیون کامیون مفصل دار اتوبوس مفصل دار	۱۲	حلقه ای دور زدن بزرگترین خودرویی که قوانین جاده ای اجازه می دهد

❶ توصیه هایی برای خط شعاعی دایره گردش، R



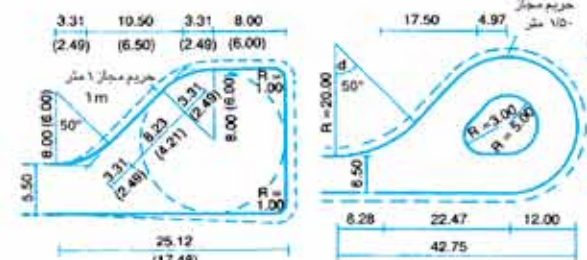
❶ محل دور زدن سرچکشی برای ماشین ها

❷ محل دور زدن سرچکشی برای خودروهای تا ۸ متر (خودروهای جمع آوری زباله، واگن سوخت آتش، کامیون های تا ۶ تن)



❶ محل دور زدن برای کامیون های بیش از ۱۰ متر و ۲۴ تن خودروهای جمع آوری زباله ۶×۴

❷ مثل مورد ۶



❶ مسیر فرعی دور زدن برای کامیون ها و اتوبوس های مفصل دار

❷ دایره گردش برای خودروهای جمع آوری زباله ۴×۲ و ون های تحویل ۶ متری



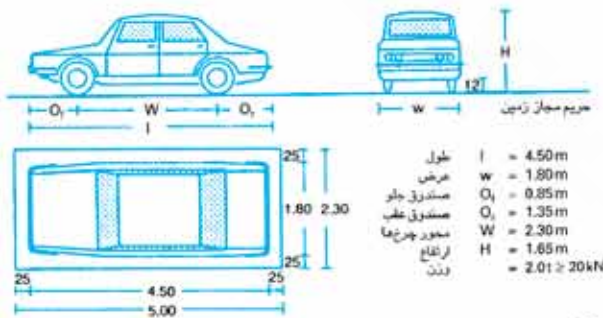
طراحی برای خودروها

۱ طراحی برای ماشین ها:

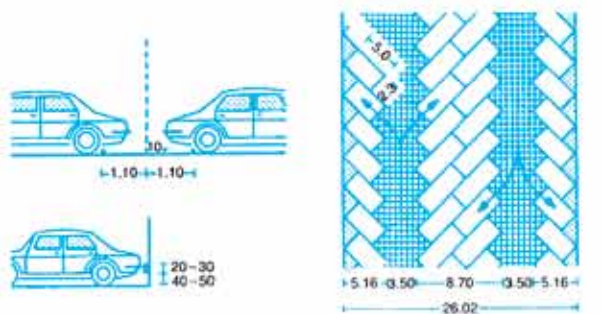
پارکینگ ها معمولاً با خطوط رنگی سفید یا زرد به پهنای ۱۲ تا ۲۰ میلی متر مشخص می شوند. وقتی پارکینگ رو به دیوار باشد، این خطوط اغلب تا ارتفاع یک متر برای دید بهتر رنگ می شوند. ریل های راهنمای زمین در امتداد کناره ها برای مرزبندی پارکینگ مهم بوده و می تواند ۵۰ تا ۶۰ سانتی متر طول، ۲۰ سانتی متر عرض و ۱۰ سانتی متر ارتفاع داشته باشد. جایی که خودروها در خطوط رو به دیوار یا در حاشیه پارکینگ های طبقاتی پارک می شوند، تعبیه کردن ضربه گیر، نرده های مهار کننده یا نرده کشی تا ارتفاع محور ماشین ها برای جلوگیری از حرکت ماشین ها به طرف دیگر لبه ها، کاری معمول است. وقتی ماشین ها رو به روی یکدیگر پارک هستند، از حصارهای متقاطع که ۱۰ سانتی متر ارتفاع دارند می توان به عنوان موانع جلویی استفاده کرد. پیش آمدن ماشین ها را نیز می بایست در نظر گرفت ← ۱. برای صف بستن در مقابل دیوار، یک ریل مانع یا یک ضربه گیر لاستیکی کافی خواهد بود ← ۱.

گاراژهای ماشین می بایست طولی بیشتر از ۵ متر و عرض ۲/۳۰ متر داشته باشند اما پارکینگ معلولین می بایست ۳/۵۰ متر عرض داشته باشد.

چیدمان پارکینگ	منطقه / فضا	تعداد فضاهای ممکن / ۱۰۰ متر مربع فضا	تعداد ترافیک کننده / ۱۰۰ متر جاده (در یک طرفه)
۱: صفر درجه - موازی جاده، ورودی و خروجی به پارکینگ مشکل است. مناسب جاده های باریک	2	4.4	17
۲: زاویه ۳۰ درجه - به مسیر دسترسی، خروجی و ورودی آسان به پارکینگ، از یک فضای بزرگ استفاده می کند.	26.3	3.8	21
۳: زاویه ۴۵ درجه به مسیر دسترسی، ورودی و خروجی خوب به پارکینگ، پارکینگ نسبتاً کوچک، نوع نرمال طرح کلی	20.3	4.9	31
۴: زاویه ۶۰ درجه به مسیر دسترسی، ورودی و خروجی نسبتاً خوب به پارکینگ، فضای پارکینگ کوچک، اغلب از چیدمان استفاده می شود.	19.2	5.2	37
۵: زوایای راست به جاده (۲/۵۰ متر عرض پارکینگ)، به دور تند برای ورود و خروج نیاز است.	19.4	5.1	40
۶: زوایای راست به جاده (۲/۳۰ متر عرض پارکینگ)، به فضای کوچک نیاز است. مناسب برای نقشه های پارکینگ فشرده، متناوباً مورد استفاده قرار می گیرد	19.2	5.2	37

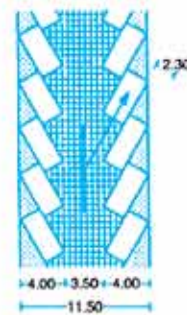


طراحی برای خودروها

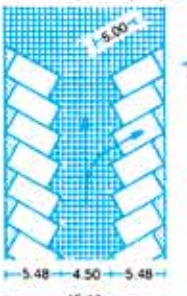


۳ ریل های مانع و ضربه گیرها

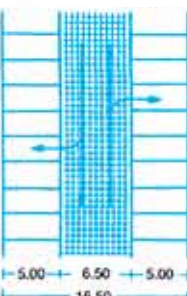
۲ طرح کلی پارکینگ متقاطع



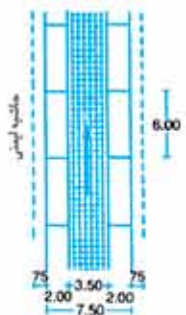
۱ فضای اریب ۳۰ درجه، ورود و خروج آسان، اما صرفاً برای تردد یکطرفه است.



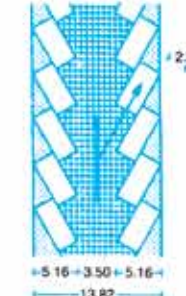
۲ پارکینگ اریب ۶۰ درجه، صرفاً برای تردد یکطرفه



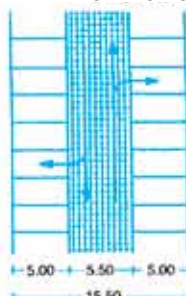
۳ ورودی و خروجی ۹۰ درجه به پارکینگ برای تردد دو طرفه، عرض پارکینگ ۲/۳۰ متر.



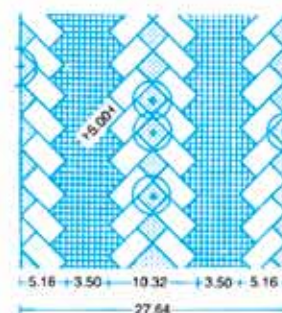
۴ پارکینگ موازی با جاده



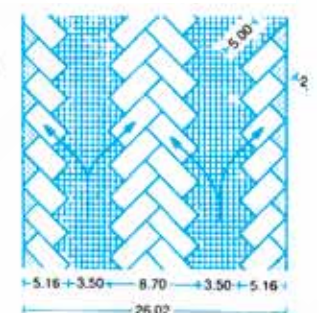
۵ پارکینگ اریب ۴۵ درجه، صرفاً برای تردد یکطرفه



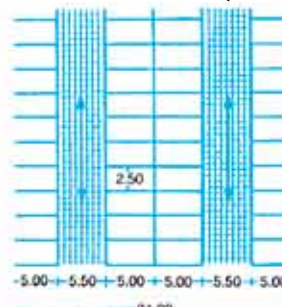
۶ ورودی و خروجی ۹۰ درجه به پارکینگ برای تردد دو طرفه، عرض پارکینگ ۲/۵۰ متر.



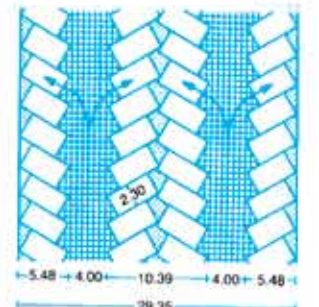
۷ پارکینگ برای تردد یکطرفه (با فضایی برای دستگاهها)



۸ پارکینگ زاویه دار ۴۵ درجه، صرفاً برای تردد یکطرفه



۹ پارکینگ ۹۰ درجه، ۵/۵ متر عرض جاده، ۲/۵ متر عرض پارکینگ



۱۰ پارکینگ زاویه دار ۶۰ درجه، تردد یکطرفه

طراحی برای ماشین ها:

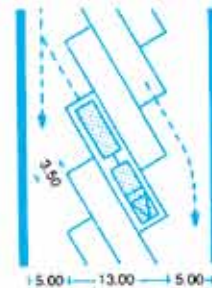
به علت تنوع زیاد در اندازه کامیون ها، ساخت مسیرها یا بخش های دائم روی زمین بی فایده است. اندازه گیری های اولیه برای فضا و مقتضیات مورد نیاز برای پارک کردن کامیون ها از ابعاد خودرو و همچنین حرکت مستقیم، پیچیدن و ورود یا خروج از پارکینگ گرفته می شود. خط کشیده شده توسط چرخ های داخلی عقبی در زمان پیچیدن را می بایست در نظر گرفت.

دایره گردش برای بزرگترین خودروها که از قوانین جاده ای دارای مجوز هستند، خارج از خط شعاعی ۱۲ متری دایره گردش است.

خط شعاعی دایره گردش بیرونی برای اکثریت کامیون ها، کافی در نظر گرفته شده است. (به بخش وسایل نقلیه موتوری: دور زدن مراجعه شود).



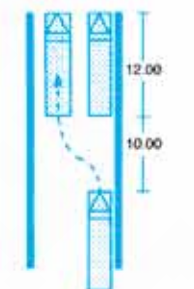
پارکینگ ۹۰ درجه، یک کامیون تک



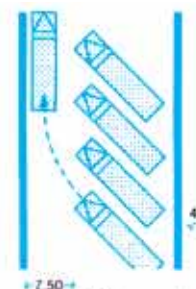
پارکینگ ۳۰ درجه، کامیون تریلر دار



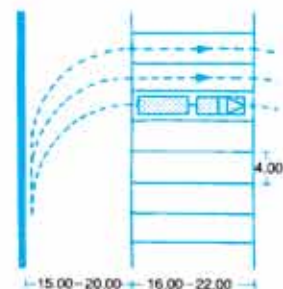
پارکینگ ۴۵ درجه، کامیون تریلر دار



فضای هدر رفته، پارکینگ موازی با جدول



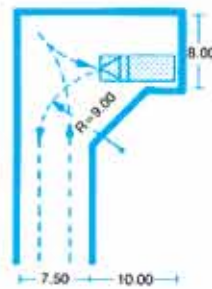
پارکینگ زیر ۴۵ درجه



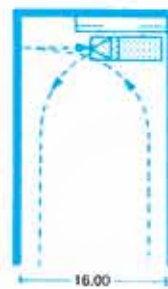
پارکینگ ۹۰ درجه، کامیون تریلر دار



عرض گذرگاه



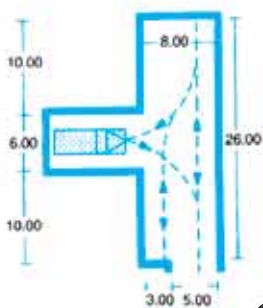
پیچ سرچکشی در فضایی بسیار تنگ



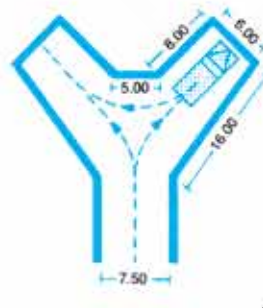
دور زدن در مناطق محدود



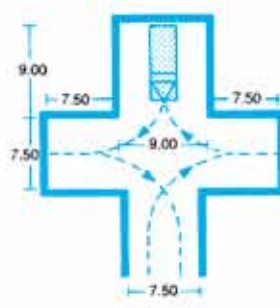
فضای مورد نیاز در گوشه های خیابان



۱۱



۱۲



۱۳



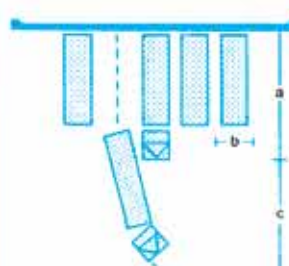
گزینه های دیگر دور زدن ۱۲ - ۱۴



طراحی برای خودروها

فضای لازم برای ورود و خروج خودرو:		
طول خودرو #	عرض معانه b	فضای آزاد لازم c
کامیون ۲۲ تن	3.00	14.00
۱۰ متر	3.65	13.10
	4.25	11.90
کامیون یا پسیند ثابت	3.00	14.65
۱۲ متر	3.65	13.50
	4.25	12.80
	3.00	17.35
کامیون مفصلدار	3.65	15.00
۱۵ متر	4.25	14.65

جدول برای موارد ۱۵ و ۱۶



پارکینگ در یک ردیف



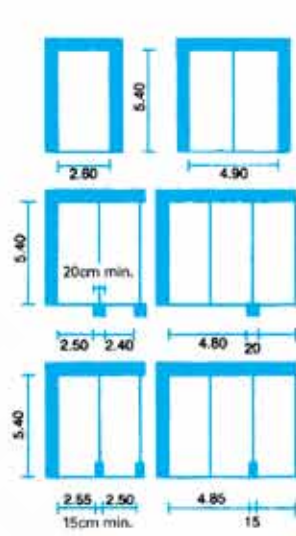
پارکینگ تک

پارکینگ‌ها و گاراژهای خودرو

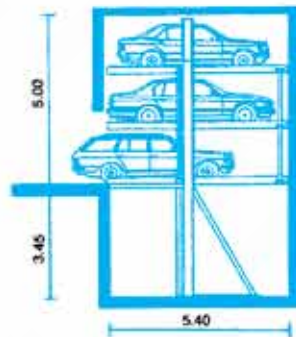
۱ گاراژها و پارکینگ‌ها

در گاراژهای شخصی، دو ماشین می‌توانند با استفاده از سکوها متحرک روی یکدیگر پارک شوند $\leftarrow 1+2$. این سکوها با برق کار می‌کنند اما در صورت قطع برق با پمپ دستی فعال می‌شوند. یک بالابر پارک برای سه ماشین $\leftarrow 6$ که در یک ردیف گاراژ در حیاط ورودی یا پارکینگ طبقاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد توسط دربان کنترل می‌شود. حداکثر بارگیری برای هر پارکینگ ۲۵۰۰ کیلوگرم است. ضریب زاویه برای مسیرهای ورودی و خروجی $\geq 14\%$ است. سیستم‌هایی که در شکل‌های ۱۰ - ۷ نشان داده شده است، ماشین‌ها را روی پالت قرار داده که توسط جعبه کنترل به طور ماهرانه حرکت داده می‌شوند و اطمینان حاصل می‌کنند که بخش دسترسی به ماشین خالی باشد. پالت متحرک ماشین $\leftarrow 8$ ماشین را روی سکو از طریق راهروی مرکزی گاراژ به سمت محل پارک آن، بالابر یا محل خروج حرکت می‌دهد. پالت‌های پارکینگ استفاده شده از طول یا از پهلو می‌توانند فضای پارکینگ را از ۵۰ تا ۸۰٪ افزایش دهند $\leftarrow 10-7$

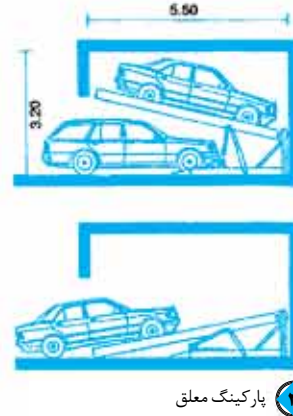
سیستم‌های بالابر گاراژ $\leftarrow 13-14$ بهترین استفاده را از فضای می‌برند. خود راننده‌ها می‌توانند آن را با کلیدهای تعبیه شده در ورودی پارکینگ کنترل کنند. این گاراژها می‌توانند تا ۲۰ طبقه بوده و بالابرهای هیدرولیک تا ۱۰ طبقه مورد استفاده قرار می‌گیرند. از آن جایی که پارکینگ‌های ماشین توسط عابرین پیاده مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، ارتفاع هر طبقه می‌تواند تا بیشتر یا برابر ۲/۱۰ متر کاهش بیابد. این نوع گاراژها در فضا صرفه جویی کرده، ایمن بوده، سطح صدای پائینی دارد، دوستدار محیط زیست است و عاری از هر گونه گازهای آگروز است. هر بالابر می‌تواند ۴۰ تا ۸۰ ماشین را جابه‌جا کند. میانگین زمان ورود به پارکینگ یا خروج از آن یک تا دو دقیقه است. در فضاهای بسیار باریک می‌توان از دستگاه‌های کپه کن متقاطع استفاده کرد $\leftarrow 12$.



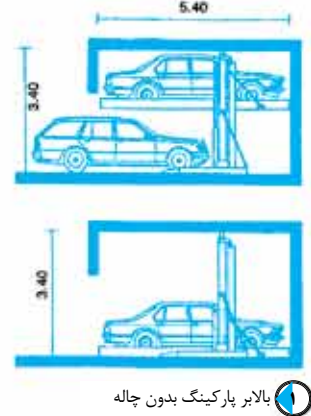
نمای‌های نقشه



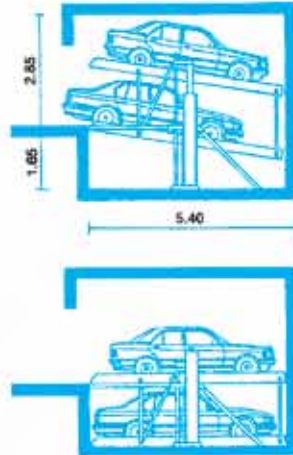
پارکینگ خصوصی، سه ماشین به صورت عمودی روی یکدیگر قرار گرفته‌اند.



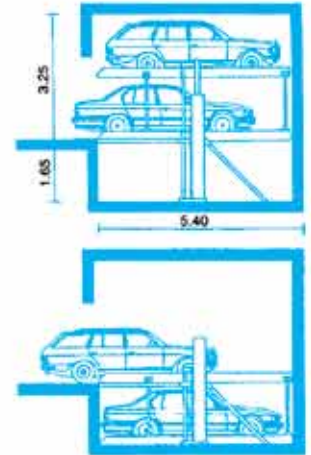
پارکینگ معلق



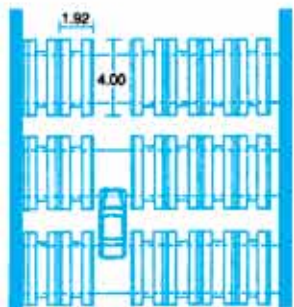
بالابر پارکینگ بدون چاله



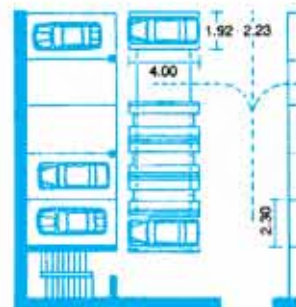
یک ماشین استیشن می‌تواند در زیر پارک شود.



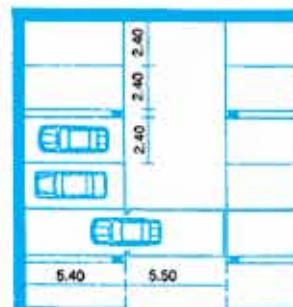
پارکینگ خصوصی، دو ماشین به صورت عمودی روی یکدیگر قرار گرفته‌اند.



پالت‌ها که در امتداد ردیف‌ها حرکت می‌کنند (سیستم کلاس)



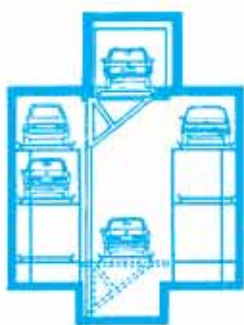
پالت‌های متحرک پارکینگ (سیستم کلاس)



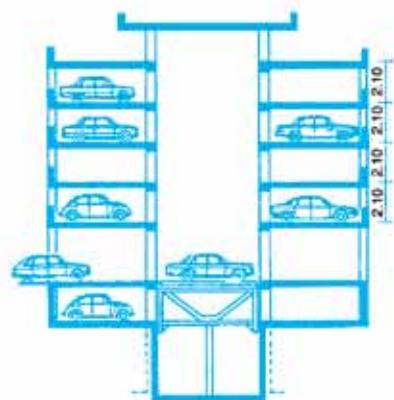
ماشین‌ها روی پالت‌ها حرکت داده می‌شوند (سیستم وور)



پارکینگ با استفاده از پالت (سیستم وور)



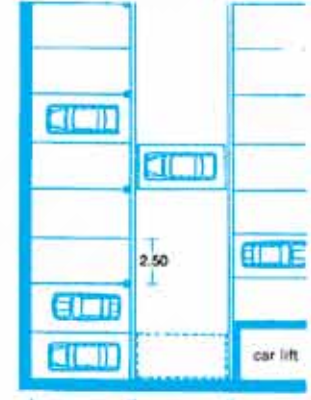
سیستم پارک ایمن



مقطع عرضی ۱۱



پشته سازی متقاطع



نقشه سیستم بالابر گاراژ



طراحی برای خودروها

🔊 **طبق قوانین قابل اجرا در گاراژها:**

- ▶ گاراژهای کوچک به صورت فضاهای موثر ≥ 100 متر مربع مشخص می شوند؛
- ▶ گاراژهای متوسط آن دسته از فضاهای موثر 100 تا 1000 متر مربع است.
- ▶ گاراژهای بزرگ آن دسته از فضاهای موثر ≤ 1000 متر مربع است.
- ▶ گاراژهای زیر زمینی به صورت آنهایی مشخص می شود که هم سطح زمین در میانگین $\leq 1/20$ متر زیر سطح زمین است.

برای گاراژهای بزرگ می‌بایست ورودی‌ها و خروجی‌های مجزا در نظر گرفت و این گاراژها، معمولاً در مناطق با ترافیک و تردد بالا مثل ایستگاههای قطار، فرودگاهها، مراکز خرید، تئاترها، سینماها، ادارات و ساختمان‌های مسکونی بزرگ واقع شده‌اند.

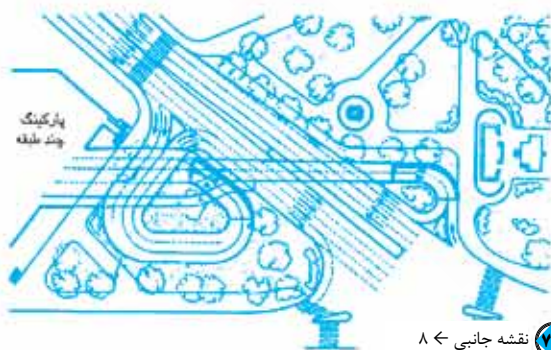
گاراژهای متوسط و بزرگ می‌بایست در مناطقی واقع شده باشند که دسترسی به آنها آسان باشد، ارتفاع مطلق آنها ۲ متر باشد حتی زیر شاه تیرها، کانال‌های تپهویه و دیگر اجزای ساختاری را نیز داشته باشد. در طبقه همکف این ارتفاع مطلق معمولاً بیشتر است چرا که از این محل برای اهداف دیگر استفاده می‌شود.

برای مطابقت با خودروهای مسافرتی کوچک این ارتفاع می بایست ۲/۵ متر باشد. بازگویی های زمینی می بایست با استانداردهای داخل تطابق داشته باشد. گارازهایی باز دارای ورودی هایی هستند که نمی توان آن ها را بست (هم اندازه یک سوم کل فضای دیپورهای بیبرونی)، مستقیماً به فضای باز منتهی می شود و به گونه ای تقسیم می شود که تپویه مداوم وجود داشته باشد حتی در مواقع تغییرات آب و هوای.

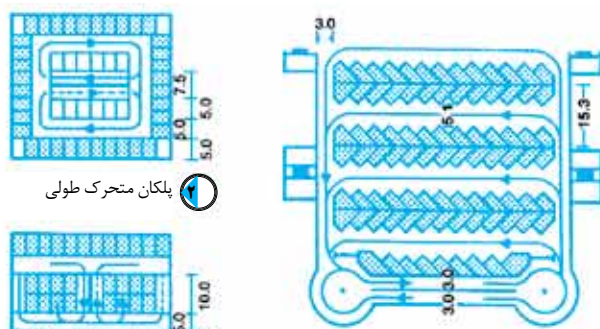
در سمت راست و با استفاده از یک پلکان متحرک می توان به تمامی طبقات دسترسی پیدا کرد - ۷ - ۸. از جایی که دستگاههای ارائه بلیط خودکار وجود دارد نیاز به کارکنان نیست.

فضاهای پارکینگ برای سهولت در یادآوری مکان خودروها برای رانندگان و تلفیق با طراحی شهری.

دیگر مواردی که می بایست به آن توجه شود: روشنایی طبیعی و تهویه، نماهای تمیز از بیرون، گیاه و سرسبزی و یک سیستم ساده برای جمع آوری پول ها.



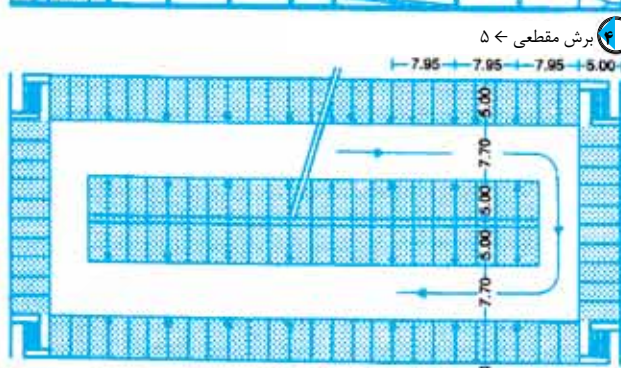
نقشه جانبی ← ۸



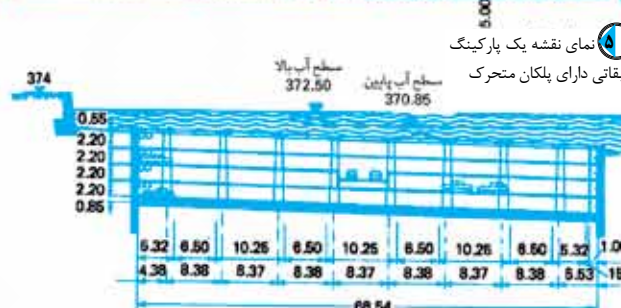
پلکان متحرک طولی



پلکان متحرک متقاطع



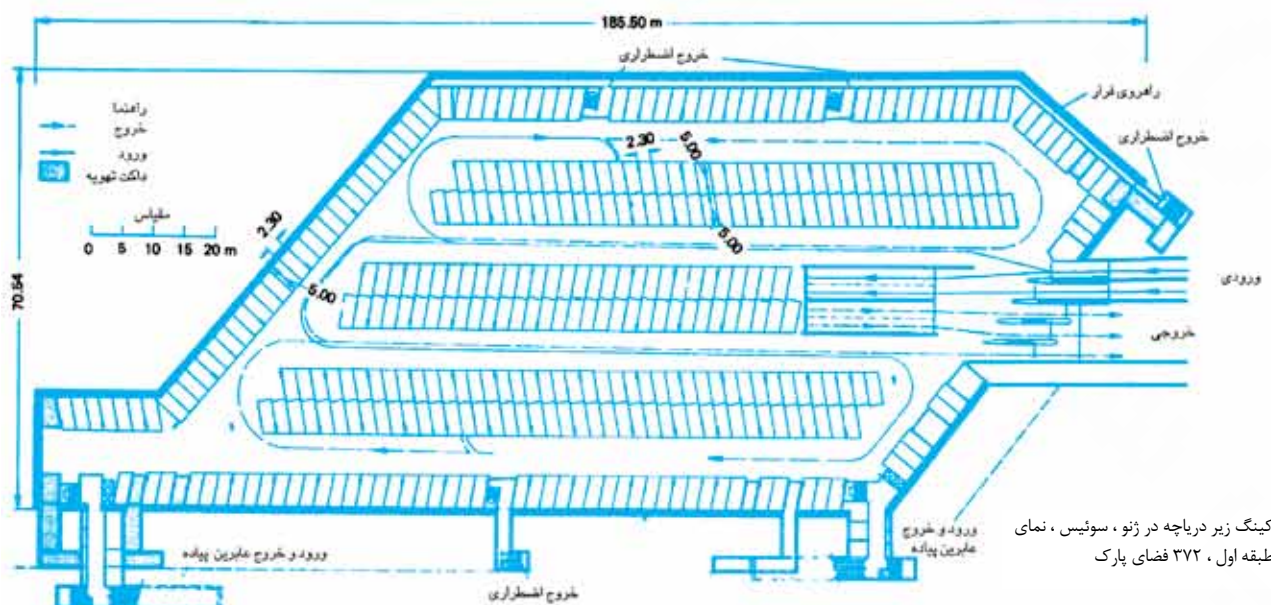
۴ برش مقطعی ← ۵



نمای نقشه یک پارکینگ
طبقاتی، دارای پلکان متحرک



مقطع عرضی ← ۸



پارکینگ زیر دریاچه در رثو، سوئیس، نمای
نقشه طبقه اول، ۳۷۲ فضای پارک



طراحی برای خودروها

۱. جا پارک‌ها (محل های پارک ماشین)

نمونه های ۱ و ۲ نشان می دهد که چگونه فضاهای که برای پارک ماشین در نظر گرفته می شوند بدون آن که فضای اطراف خود را محدود کنند مورد استفاده قرار می گیرند. این فضا می تواند به صورت کامل و یا نیمه کامل دارای فرورفتگی باشد و یا به وسیله سقف هایی که با گیاهان کاشته شده ساخته شود و این امر به دلیل افزایش مقدار فضای باز اطراف انجام می گیرد. (۳ - ۵). این ناحیه کاشته شده از گیاهان نه تنها باعث افزایش منظره و زیبایی می شود بلکه گرد و خاک هوا را نیز جذب می کند و نقش یک سایبان را ایفا می کند. پلکان ها و سراشیبه های برای دسترسی به قسمت های بالایی و پائینی پارکینگ ها وجود دارد. شیب این پلکان ها و سراشیبه ها نباید بیشتر از ۱۵٪ باشد و در مورد گاراژهای کوچک این مقدار باید ۲۰٪ باشد. یک مسیر رانش افقی با بیش از ۵ متر طول نیز باید بین ناحیه ای که دارای عبور و مرور عادی است و سراشیبه وجود داشته باشد که شیب آن بیش از ۵٪ است. مسیری که ماشین ها از آن بالا و پائین می آیند باید بیش از ۳ متر باشد و شیب آن ها می تواند تا ۱۰٪ در نظر گرفته شود. شکل و طرح اولیه این سراشیبه ها می تواند تحت ۴ دستورالعمل اصلی ساخته شود: ۷-۱۴:

۱. سطوح سراشیبه چند طبقه ممتد، موازی و مستقیم که با پاگردهای میانی همراه است. همچنین سراشیبه های برای عبور ترافیک مخالف به سمت بالا و پائین تعبیه شده اند (۷ و ۸).

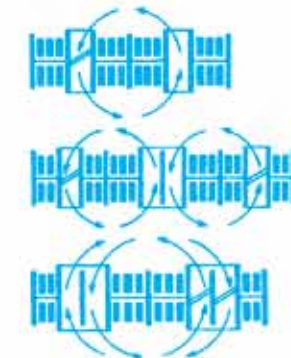
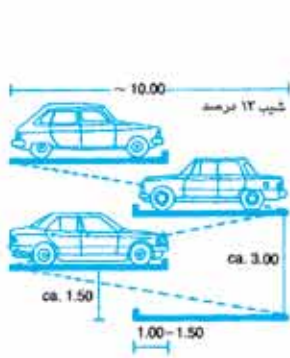
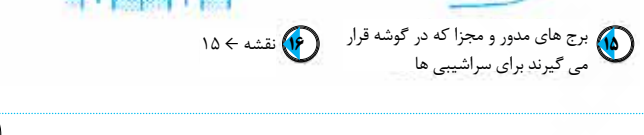
۲. بام های شیب دار با سراشیبه ها و پلکان های کاملاً عریض بدون فضای از دست رفته. سازه داخلی پارکینگ شامل سطوح شیب دار است. یک سیستم با فضای حفظ شده و شیب بیش از ۶٪ در شکل ۹ و ۱۰ نشان داده شده است.

۳. طبقات نیمه خمیده (سراشیبه های DHumy): فضاهای پارکینگ به شکل طبقات نیمه خمیده هستند میزان ارتفاع در آن ها از طریق استفاده از سراشیبه های کوتاه محاسبه می شود. (۱۱ و ۱۲) و (۱۷ و ۱۸)

۴. سراشیبه های مارپیچی که پیر هینه بوده و قابلیت دید کمتری دارند. شکل حلزونی این سراشیبه ها باعث می شود که استفاده از نواحی باقی مانده کمتر شود (۱۳ تا ۱۶) و (۱۹ و ۲۰). سراشیبه های حلزونی شکل باید دارای شیب متقاطع بیش از ۳٪ باشند. شعاع لبه داخلی مسیر باید بیشتر از ۵ متر باشد در گاراژهای بزرگ که مسیرهای مخصوص عابرین پیاده تعبیه نشده است، سراشیبه هایی که هم مورد استفاده وسایل نقلیه و هم مورد استفاده عابرین پیاده است باید حداقل ۸۰ سانتی متر روسازی داشته باشد. در گاراژهای بزرگ و متوسط کمترین مقدار عرض مسیرها در مدخل های ورودی و خروجی به شرح زیر است:

• هنگامی که این گاراژها برای وسایل نقلیه با ارتفاع ۲ متر است عرض آنها ۳ متر است.

• هنگامیکه این گاراژها برای وسایل نقلیه عریض تر استفاده می شود عرض این مدخل ها ۳/۵ متر است.



۱۲-۱۱ طبقات به حالت کام و زبانه

۱۳-۱۲ شکل پایه و اصلی سراشیبه DHumy که شیب ۱۳ تا ۱۵ درصد دارند.

۱۴-۱۳ هنگامی که شعاع سراشیبه کوچکتر باشد مسیر عریض تر است

۱۵-۱۴ جا پارک با سراشیبه حلزونی



۲۰-۱۹ سراشیبه های حلزونی ۲ تایی، مسیری پائین و بالا به هم اضافه شده اند.

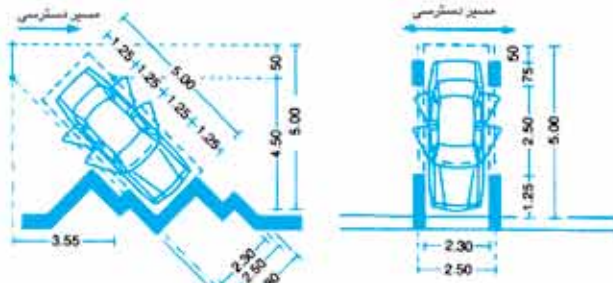
۲۱-۲۰ طبقات دم چلچله ای (طبقاتی که دارای کام و زبانه هستند)

۲۲-۲۱ برج های مدور و مجزا که در گوشه قرار می گیرند برای سراشیبه ها

۲۳-۲۲ سراشیبه های حلزونی ۲ تایی، مسیری پائین و بالا به هم اضافه شده اند.

۱) جا پارک ها (محل های پارک ماشین)

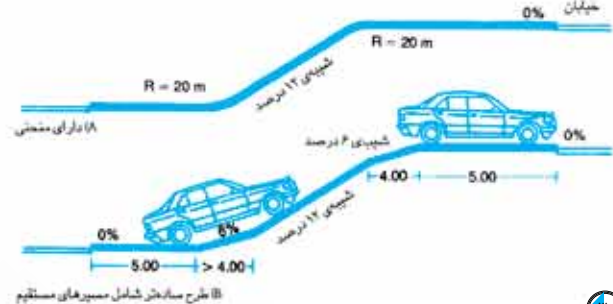
تمامی اجزای باربر محل های پارک ماشین در پارکینگ های چند طبقه (مانند دیوارها، بام ها، ستون های نگهدارنده، مهاربندها) باید در مقابل آتش سوزی مقاوم باشند. گارازهایی که در فضای باز قرار دارند باید طوری ساخته شوند که خطر آتش سوزی کمتری داشته باشند. ارتفاع مجاز برای پارکینگ های چند طبقه و گارازها ۲/۲۰ متر است. توصیه می شود یک ارتفاع ۲۵ سانتی متری نشان دادن جهت ها برای رانندگان و عابرین پیاده ایجاد شود. یک ناحیه ۵ سانتی متری برای پوشش های نگهداری و ترمیم پوشش هایی که روی همدیگر و روی سطح پوشش دار قرار می گیرند در نظر گرفته می شود که میانگین مجموع آن ها در حدود ۲/۵۰ متر است. به علاوه سازه های بالای مسیرهای دسترسی که نشان می دهند ارتفاع هر طبقه ۲/۷۵ تا ۳/۵۰ متر است به انتخاب شکل و طرح اولیه بستگی دارند. الگوی شبکه ای از ستون های باریک که با دقت و توجه برنامه ریزی و طرح شده اند هزینه ها و ارتفاع ساختمان را کاهش می دهند بدون اینکه از نقش کارکردی آن بکاهند. (۲+۱). سازه های گسترده تر و بدون ستون ۷ تا ۱۲٪ کمتر از ستون های نگهدارنده معمولی فضا اشغال کرده و جا می گیرند (۴-). شیب ها و پلکان ها باید به دقت و به طور مناسب ساخته و طراحی شوند (۳-). سراسیمبی ها در پارکینگ های حلزونی (مارپیچی) و مستقیم از طریق شیب دار کردن کف ساخته می شوند. در یک پارکینگ مارپیچی (۶-) وسایل نقلیه ۲ طرف سراسیمبی دیده می شوند. در شکل ۸ نشان داده می شود که نواحی که برای پارک ماشین ها در نظر گرفته می شود شامل ناحیه گردش و حرکت دست و می تواند در مرحله ابتدایی طرح و نقشه اولیه نشان داده شود. در شکل ۷ نیز طرح اولیه گارازهایی چند طبقه و طرز قرار گیری سراسیمبی ها نشان داده شده است. که شامل ردیف های ۲ تایی وسایل نقلیه پارک شده، ردیف های ۴ تایی، ردیف های ۶ تایی، پارک در گوشه، سراسیمبی هایی که در جهت ترافیک، جاپارک های چند طبقه با سراسیمبی ها و سرانجام یک ردیف خودروهای پارک شده روی یک سراسیمبی ممتد و قابل دیدن است. سازه ها بتنی (ترکیب بتن روی سایت، بخش های پیش ساخته یا ساختارهای ترکیبی) در مقابل حریق و آتش سوزی مقاوم ترند. سازه های فولادی سیستم های مهم را ایجاد می کنند و باید بوسیله بتن در برابر آتش مقاوم شوند. پوشش های ضد حریق و پوشش های مقاوم در برابر آتش سوزی نیز باید ایجاد شوند. در گارازها بارهای دارای ارتفاع زیاد نیز می توانند آورده شوند به علاوه وسایل نقلیه موتوری نیز می توانند بارهای دارای ارتفاع زیاد را تا مقداری وارد کنند و در سراسیمبی ها نیز این مقدار $3/5 \text{ KN/m}^2$ می تواند 5 KN/m^2 باشد. بام هایی که روی آنها پوشش گیاهی وجود دارد برای بارگذاری 10 KN/m^2 طراحی می شوند.



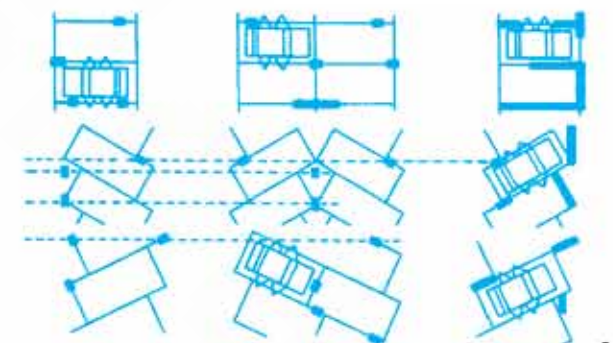
پارک ۴۵ درجه نسبت به خط دسترسی

وضعیت احتمالی قرار گرفتن ستون ها -

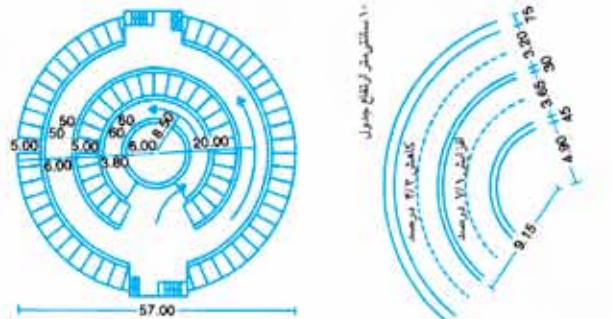
پارک ۹۰ درجه نسبت به خط دسترسی



تغییرات شیب در سراسیمبی ها



وضعیت احتمالی قرار گرفتن ستون ها

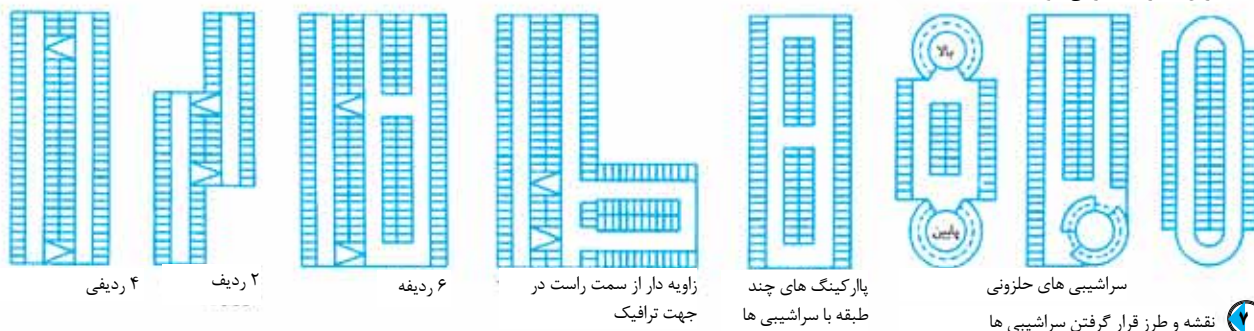


هنگامی که شعاع سراسیمبی ها کمتر شود، سراسیمبی در پارکینگ مارپیچی

عرض مسیرها بیشتر می شود. (حلزونی)

فضایی که برای یک پارکینگ مناسب است و شامل محلی برای مانور و

حرکت دادن ماشین است.



۱ پمپ بنزین ها:

پمپ بنزین ها می توانند با دیگر مراکز خدمات رسان اقتصادی همراه باشند. بنابراین راننده می تواند سوخت بزند و از خدمات دیگری از قبیل سرویس و نگهداری ماشین و تعمیر آن و یا دیگر کالاهایی که در آن جا فروخته می شود استفاده نماید. چنان چه در یک مسیر تعدادی پمپ بنزین وجود داشته باشد فاصله بین آن ها باید ۱۰۰ متر یا بیشتر باشد و چنان چه جاده ترافیک سنگینی داشته باشد این فاصله باید ۲۵۰ متر باشد. در آزاد راه ها و بیرون از محدوده شهرها باید فاصله پمپ بنزین ها هر ۲۵ کیلومتر باشد. محدوده و گستردگی برای یک پمپ بنزین در حدود ۸۰۰ متر مربع است و در جایی که پمپ بنزین با دیگر مراکز خدمات رسان همراه است این محدوده می تواند ۱۰۰۰ متر مربع گستردگی داشته باشد و تاسیسات بزرگتر همیشه تا ۲۰۰۰ متر مربع می توانند گسترده شوند. در طی ده سال گذشته میزان نفت موجود در پمپ بنزین ها افزایش یافته است. اکثر آن ها اکنون انواع سوخت نفتی از جمله سوخت دیزلی دارند. شکل ساختمانی یک پمپ بنزین باید به نحوی انعطاف پذیر باشد که بتواند هر گونه تغییر ساختمانی را بپذیرد و باید طوری ساخته شود که به راحتی بتوان در آن دور زد و قابل دسترسی و قابل دید باشد به طوری که از فاصله دور بتوان آن را تشخیص داد. همچنین باید تا حد امکان به جاده نزدیک باشد. پمپ بنزین ها نباید در مرکز شهر ساخته شوند بلکه باید در جاده های خروجی قرار بگیرند و دارای شاه راه ها و مسیرهای عبور و دسترسی باشند و قبل از جایی که ترافیک مسیر سبک است ساخته نشوند. قرار گرفتن پمپ بنزین در گوشه خیابان (نبش خیابان) نیز مناسب نیست. بهتر است آن ها قبل از گوشه ها باشند به طوری که مشتری ها بتوانند از پمپ بنزین به سمت جاده متمایل شوند. راننده باید در یک پمپ بنزین بتواند سوختگیری داشته باشد، میزان آب فشار لاستیک ها و باتری ها را کنترل نماید. از جمله خدمات دیگر: کنترل شستشو کننده شیشه جلوی اتومبیل، تمیز کردن شیشه جلو، چراغ های جلو و همچنین شستشوی ماشین و جارو کشی آن است. خط و مسیر ساختمان و خط نشانگر و فواصل مرزی و غیره که در نقشه نشان داده شده اند باید به دقت ملاحظه شوند و همچنین شرایط و ضوابطی که بر طبق آن سایر قسمت های درونی ساختمان ساخته می شوند نیز باید به دقت بررسی شوند. قوانین و ضوابطی که در این زمینه ایجاد شده اند عبارتند از:

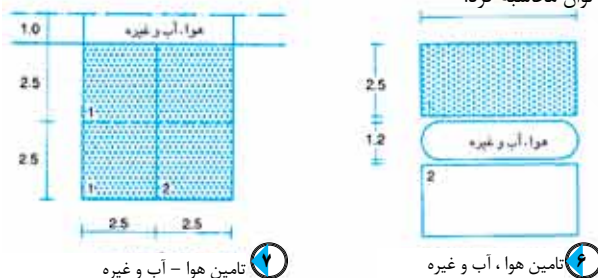
- ➡ اندازه فضای پارکینگ کوچک و بزرگ ایمنی $12/50 \times 5/00 \times 2/50$ باشد.
- ➡ تعداد فضاهای لازم برای پارک کردن (که با تعداد کارکنان پمپ بنزین و کسانی که در کنار پمپ ها و مغازه ها کار می کنند بستگی دارد).
- ➡ فضای لازم برای صف هایی که جهت شستشوی اتوماتیک ماشین ها ایجاد می گردد (فضای لازم باید برای ۵۰٪ ساعات توان کاری شستشوی ماشین ها مناسب باشد).
- ➡ جهت پیشبرد برنامه ریزی ابعادی که برای وسایل نقلیه موتوری در نظر گرفته می شوند باید بر طبق موارد زیر باشند:

چرخه گردش: ماشین	۱۲/۵۰ متر
چرخه گردش: کامیون	۲۶/۰۰ متر
عرض وسیله نقلیه: ماشین	۱/۸۵ متر
عرض وسیله نقلیه: کامیون	۲/۵۰ متر
طول وسیله نقلیه: ماشین	۵/۰۰ متر
طول وسیله نقلیه: کامیون با چند باربند	۱۸/۰۰ متر

با در نظر گرفتن این ارقام می توان ابعاد مناسبی از پمپ بنزین ها ساخت و عرض جاده را نیز می توان محاسبه کرد.

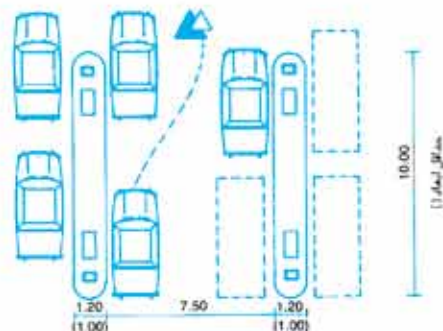


طراحی برای خودروها

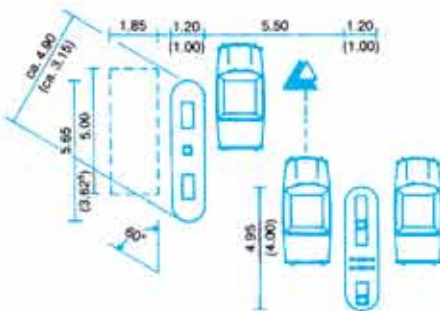
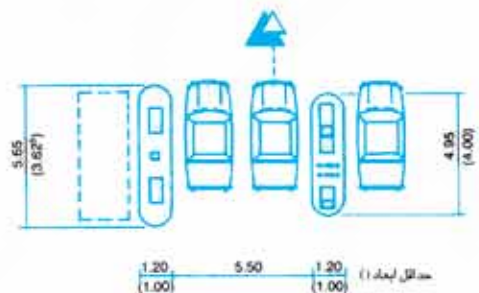
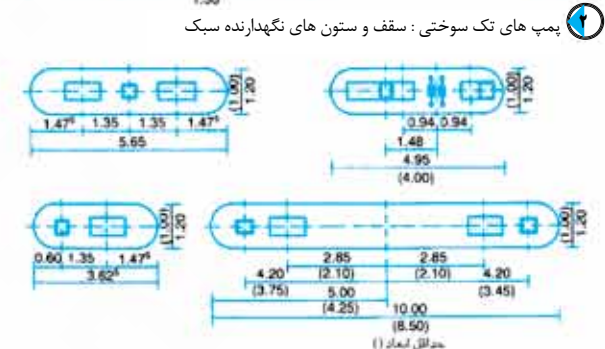
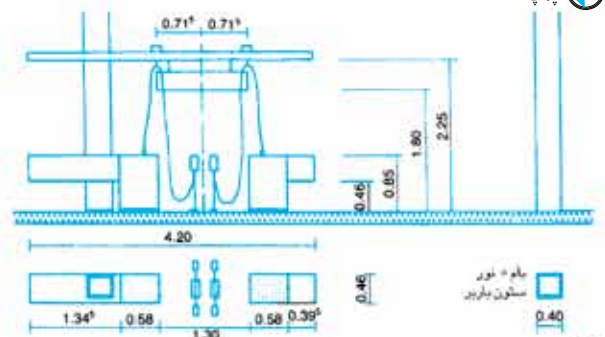
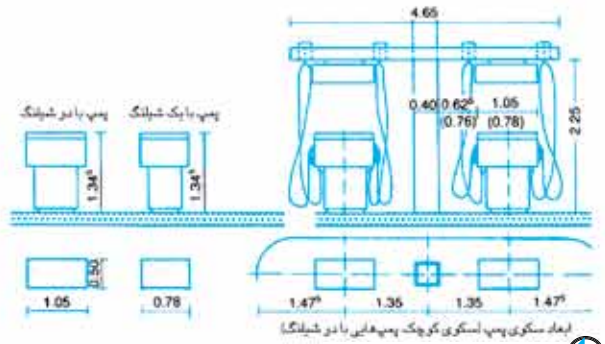


۱ تامین هوا - آب و غیره

۲ تامین هوا، آب و غیره



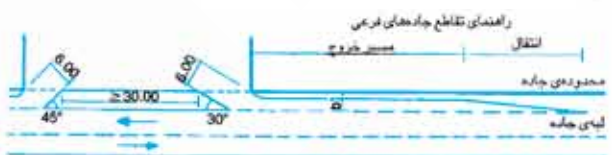
۲ جایگاه بزرگ و موازی با مسیر جاده (که نیازمند مهارت رانندگی بالاست).



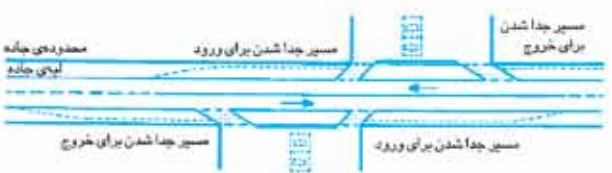
پمپ بنزین ها:



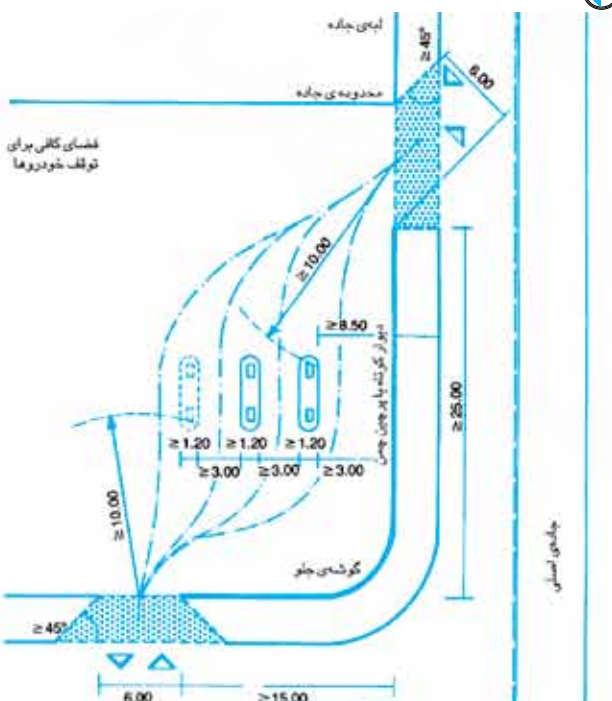
جاده بدون شیب در داخل و خارج از محل ترافیک



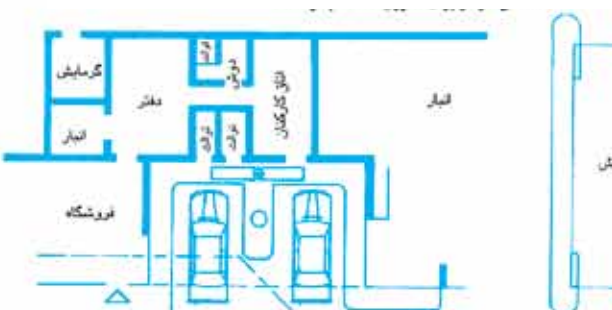
مدخل ورودی و خروجی پمپ بنزین در یک جاده باز



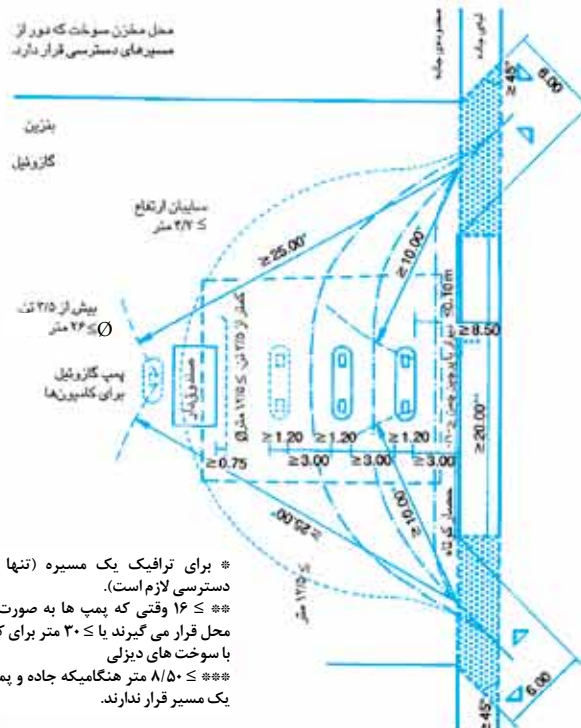
پمپ بنزین در ۲ طرف جاده باز



پمپ بنزین ساخته شده در گوشه در یک سایت (محل) محصور و بسته.

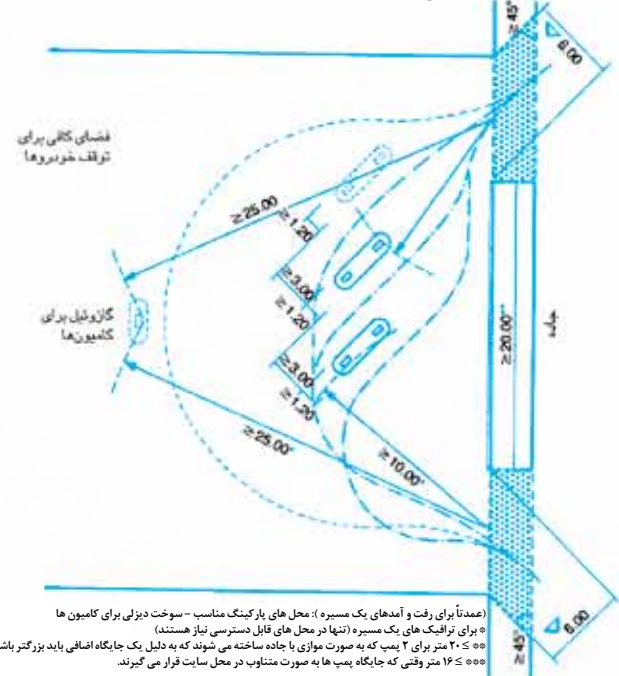


ایستگاه سرویس دهی سریع



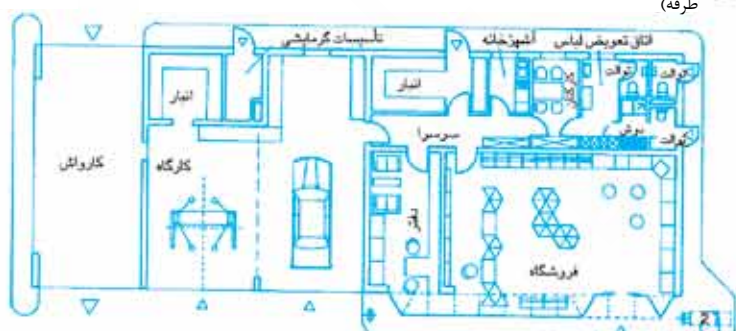
* برای ترافیک یک مسیر (تنها برای یک مسیر لازم است).
** $16 \leq$ وقتی که پمپ ها به صورت متناوب در محل قرار می گیرند یا $30 \leq$ متر برای کامیون هایی با سوخت های دیزلی
*** $8/50 \leq$ متر هنگامیکه جاده و پمپ بنزین در یک مسیر قرار ندارند.

پمپ بنزین ها با سوخت های نفت و گازوئیل برای کامیون ها ($3/5$ تن) در یک محل محصور و بسته نقطه تحویل تانکرهای سوخت که دور از مسیرهای دسترسی قرار میگیرند.



(عمدتاً برای رفت و آمدهای یک مسیر؛ محل های پارکینگ مناسب - سوخت دیزلی برای کامیون ها)
* برای ترافیک های یک مسیر (تنها در محل های قابل دسترسی نیاز هستند)
** $20 \leq$ متر برای ۲ پمپ که به صورت موازی با جاده ساخته می شوند که به دلیل یک جایگاه اضافی باید بزرگتر باشد
*** $16 \leq$ متر وقتی که جایگاه پمپ ها به صورت متناوب در محل سایت قرار می گیرند.

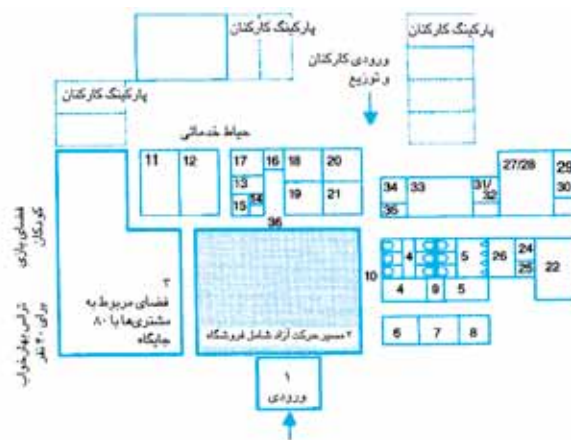
پمپ بنزین با سکوهای پمپ مورب و محصور در یک سایت (در اصل برای مسیرهای یک طرفه)



نقشه یک پمپ بنزین با کارواش (ناحیه شستشوی ماشین ها) و ناحیه فروش



طراحی برای خودروها



فصلی مربوط به مشتری ها	تقریبی به متر مربع	خدمات رسان ها
تاجیه فروش	۲۷۰/	۵۸/۰ خدمات رسانی ها
۱. داخل ورودی	۲۰/۰	۱۵۰/ خدمات گرمایشی
۲. جریان آزاد - مغازه	۱۲۰/۰	۲۳۰/ تأسیسات تهویه سازی (درون اتاق ها روی بام های مسطح ساخته می شوند)
۳. تاجیه مشتری (۸۰ نفر)	۱۳۰/۰	۵۰/ تأسیسات برق
۴. اتاق های قابل استفاده برای مشتری	۷۰/۲	۸۰/۰ جیمه کلبه برق و کنتور
۵. دستشویی زنانه	۲۰/۰	بخش مدیریت / کارکنان
۶. دستشویی مردانه	۱۷/۰	۶۰/۰ اتاق استراحت کارکنان
۷. تاجیه مخصوص مشتری بر حسب متر مربع	۶۰/۰	۲۷/۰ سیستم تهویه سازی
۸. اتاق عوضی کردن بچه	۵۰/۰	۲۷/۰ سیستم های الکتریسیته
۹. اتاق تمیز مخصوص استفاده ۱ مشتری	۴۰/۰	۲۸/۰ جیمه کلبه های برق و کنتور
۱۰. راهروهای مورد استفاده مشتری	۲۱۰/۰	بخش اداری و کارکنان
۱۱. درصد نواحی برای استفاده ۴ تا ۹ نفر	۱۶/۲	۲۹/۰ اتاق استراحت کارکنان
۱۲. نواحی سرویس دهنده تاجیه ذخیره	۶۸۰/۰	۲۰/۲۱ اتاق مخصوص عوضی کردن لباس (زنان و مردان)
۱۳. تاجیه سستشو	۱۵۰/۰	۳۲/۰ حمام کارکنان (زنان و مردان)
۱۴. محل آماده کردن غذا	۱۵۰/۰	۲۹/۰ توالت کارکنان (زنان - مردان)
۱۵. انبار ذخیره سبزیجات یخ زده	۴۰/۰	۳۶/۲۷ اداره
۱۶. بخیال های نگهداری لبنیات و اغذیه حاضری	۱۰/۰	۲۸/۰ یخچال های
۱۷. بخیال های مخصوص نگهداری اغذیه حاضری	۲۰/۰	۲۹/۰ اتاق نظافتچی حدود ۲ سرویس
۱۸. کابین های سرویس	۲۱۰/۰	۵۰/۰ راهرویی سرویس حدود ۲۲ درصد ۱۲-۳۹
۱۹. اتاق های فریز کردن عمیق	۵۰/۰	۳۰/۰ سطح زیر بنای مفید
۲۰. انبارهای ذخیره سرد آشامیدنی ها	۶۰/۰	۴۱/۰ بالکن با ظرفیت ۶۰۰ صندلی
۲۱. برق - گاز - بخار	۱۸/۰	

شکل ۱: دیاگرام (نمودار) کارکردی از یک پمپ بنزین که قابل استفاده برای

۸۰ نفر است. ← ۲

 جایگاه‌های سوختی نفت و خدماتی برای ۸۰ نفر

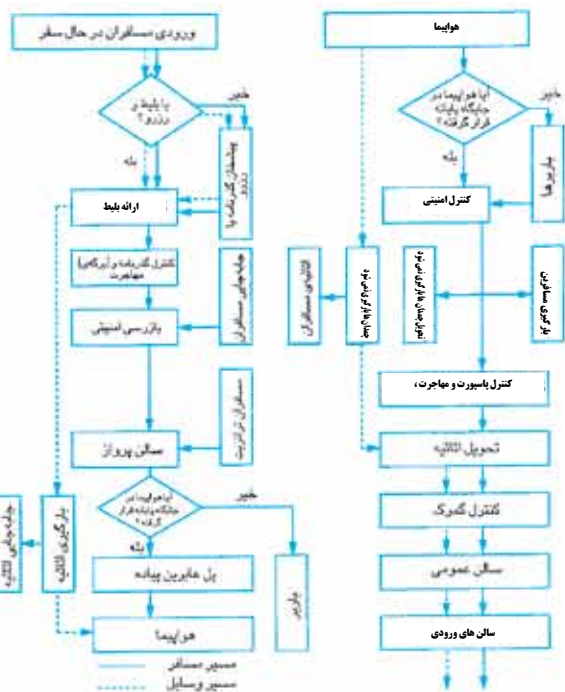
۱ فرودگاهها: برنامه ریزی

اصطلاح فرودگاه نه تنها می تواند شامل فرودگاههای غیر نظامی باشد بلکه شامل فرودگاههایی است که ممکن است دارای تعدادی ساختمان و یا بدون ساختمان باشند. آن ها ممکن است شامل فرودگاههای عمومی (یعنی فرودگاههایی که برای هر پرواز هوایی برای مسافران قابل دسترس است) و فرودگاههای خصوصی (مثل پایانه ها - شرکت های فرودگاهی - کلوپ های هوایی و فرودگاه مختص نیروی هوایی) باشند.

● **موقعیت:** انتخاب موقعیت و محل فرودگاه به شرایط زمین شناختی - هوا سنجی - نقشه نگاری و همچنین موقعیت ساختمان های اطراف بستگی دارد. باید زمینی که برای بلند شدن و فرود هواپیما (باند فرودگاه)، مسیرهای عبور تاکسی، ساختمان پایانه، ناحیه نگهداری و ذخیره سوخت در نظر گرفته می شود، زمان مناسبی باشد و امکان سوخت و ساز و گسترش آن در آینده وجود داشته باشد. عامل مهم دیگر مجاورت و نزدیکی به شبکه های فرودگاهی موجود است.

● **برنامه ریزی و نقشه گسترش کلی:** پوشش گسترش و ساخت تمامی فرودگاهها حداقل ۲۰ سال طول می کشد و فواصل منظم در آن در نظر گرفته می شود تا تغییراتی که در حجم و گستردگی ترافیک در آینده ایجاد می شود و نیز پیشرفت در تکنولوژی و دیگر ابداعات بتواند در آن قابل اجرا باشد. پیش بینی وضعیت ترافیک شامل اطلاعاتی در زمینه حرکت هواپیماها، تعداد مسافران و حجم بارهاست. این اطلاعات باید کنترل شده و به روز باشند تا تغییرات مدرن و جدیدی ایجاد گردد.

بر طبق محاسبه شکل ساختاری تاسیسات و تسهیلات خدماتی فرودگاه باید از ارزش ترافیکی بالا برخوردار باشند یعنی ۳۰ بار در سال و ۱۰ بار در طول یک ماه قابل محاسبه باشند.



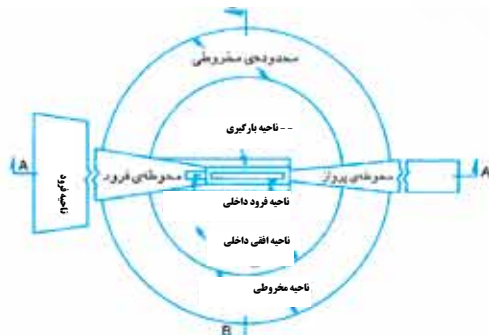
نمودار نشان دهنده جریان ورود مسافران
نمودار نشان دهنده جریان خروج مسافران



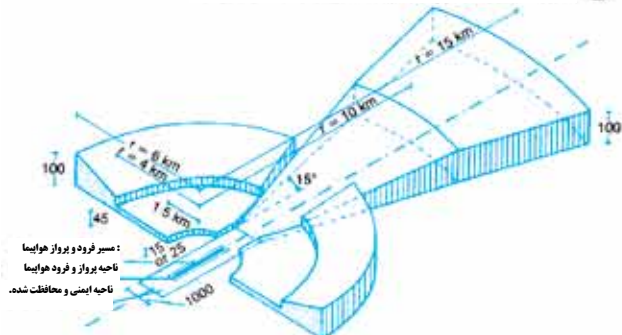
فضای عاری از مانع برای پرواز و فرود هواپیما به صورت بخش های طولی (A - A)



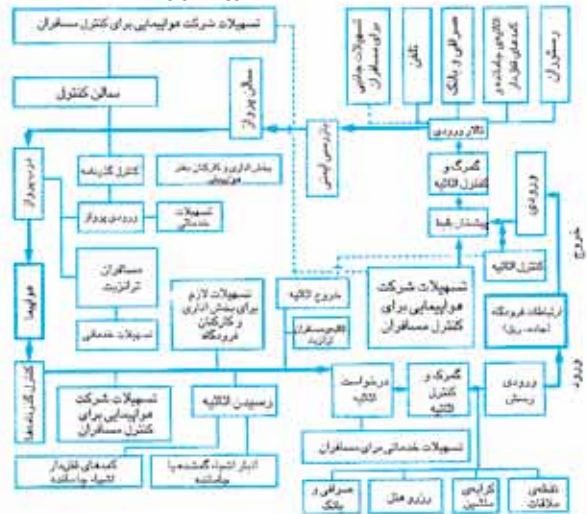
ناحیه عاری از مانع برای پرواز و فرود هواپیماها به صورت متقاطع (B - B)



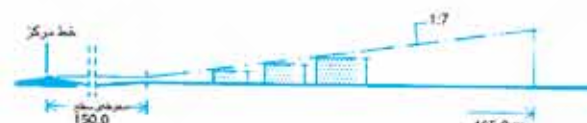
نقشه کلی ناحیه عاری از مانع برای پرواز و فرود هواپیماها



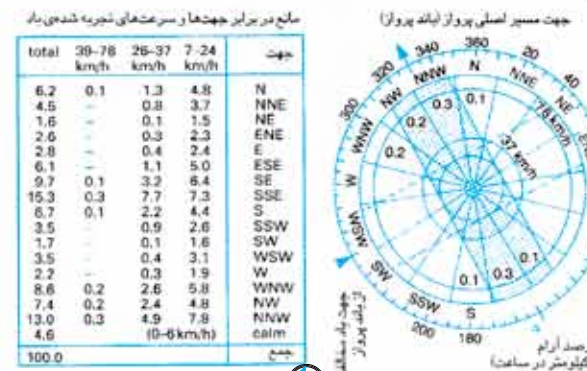
ناحیه حفاظت کننده ساختمان ها در یک فرودگاه با وسایل فرود



نمودار کارکردی از ساختمان یک ترمینال (پایانه)



ارتفاع مجاز ساختمان که نزدیک مسیرهای حرکت است : خط مرکزی مسیر حرکت ، ناحیه مسطح

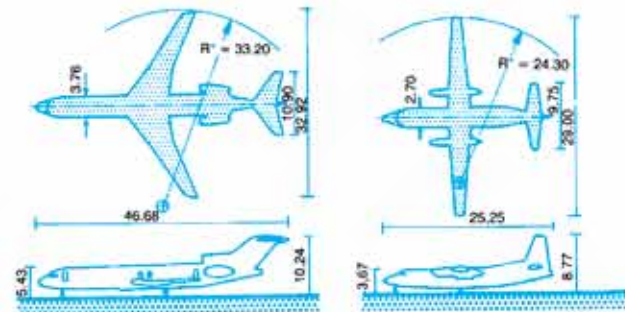


نمودار نشان دهنده وضع هوا: مسیر متقاطع و با مسیر جهت یابی

نقشه (برنامه ریزی):

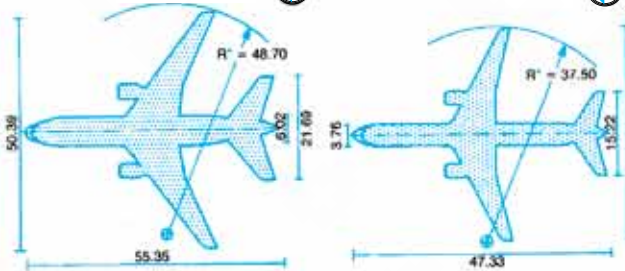
برای پیشبرد برنامه ریزی لازم است که میزان ترافیک بر پایه عوامل زیر پیش بینی و کنترل شود.

- میانگین و بیشترین مقدار حرکت مسافری (برون مرزی - داخلی، ورودی - خروجی، نقل و انتقال - عبوری، مسافت کوتاه - مسافت طولانی)
- میانگین و بیشترین مقدار پروازهای مشترک زمینی و هوایی و پروازهای پستی و فرود هواپیما (برون مرزی - داخلی، واردات - صادرات و انتقال)، آماده کردن ابعاد و استاندارد (محفظه ها / سکوهای محل بار).
- میانگین و بیشترین مقدار کل وزن بار، تعداد و حجم کالاها).
- میانگین و بیشترین مقدار حرکت هواپیماها بر طبق نوع آن ها (مسافر - هزینه حمل و یا ترافیک مرکب)
- عوامل مهم دیگر در پیشبرد برنامه ریزی:
- انتخاب نوع حمل و نقل به وسیله مسافری (ماشین شخصی - تاکسی - حمل و نقل عمومی)
- میانگین تعداد افرادی که همراه مسافری هستند - میانگین تعداد چمدانهای هر مسافر، تعداد کسانی که برای استقبال و بدرقه به فرودگاه می آیند (کسانی که نسبتی با مسافری ندارند - کارکنان فرودگاه)



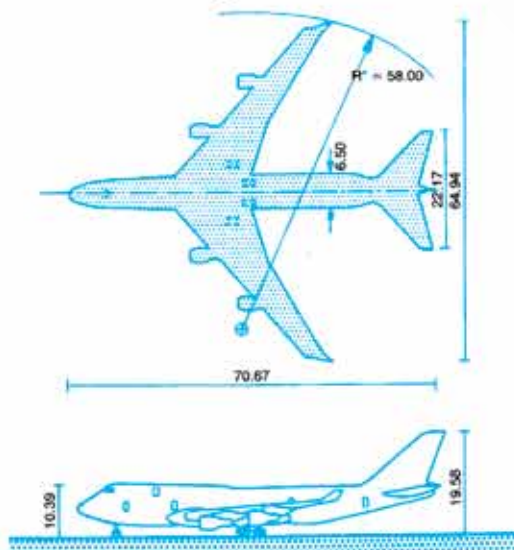
۲۰۰ - B727

F50

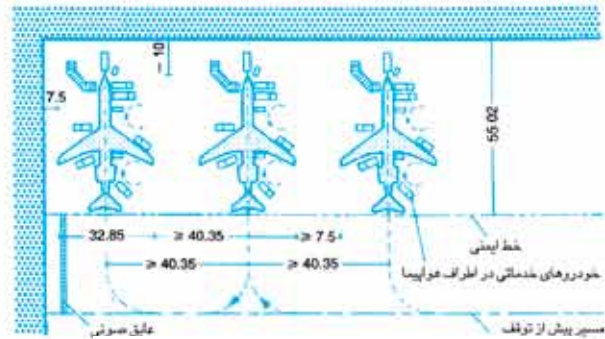


۱۰۳۰ - DC

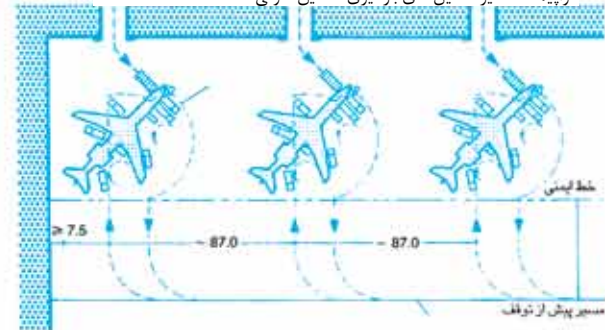
۲۰۰ - B747



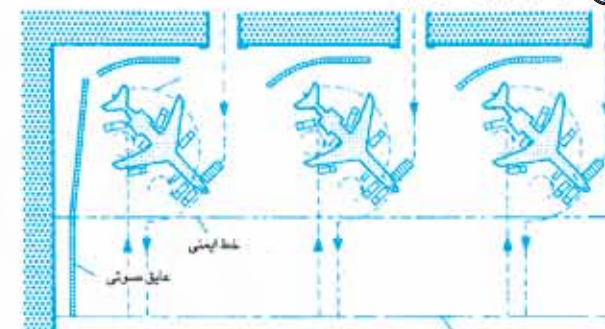
۴۰۰ - B727



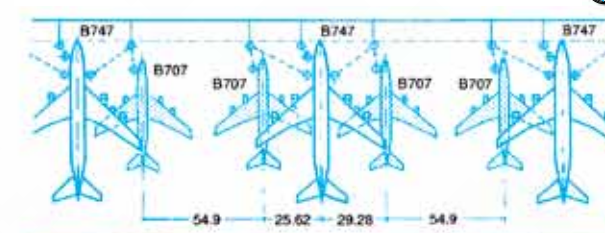
پارک به صورت دماغه ای و به سمت بالا: خط ایمنی - وسایل نقلیه اطراف هواپیما - مسیر ماشین های بارگیری - عایق صوتی



پارک به صورت مورب و به سمت دماغه هواپیما



نحوه پارک کردن به صورت مورب که قسمت دماغه هوا به سمت پائین قرار می گیرد.

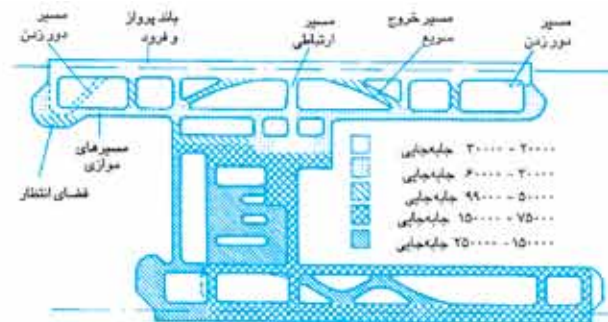


نحوه پارک کردن به صورت معمولی

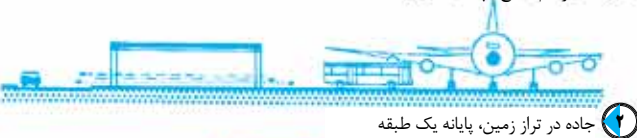
۱ فرودگاه‌ها: پایانه‌ها:

نواحی کارکردی زیر ظرفیت یک فرودگاه را مشخص می‌کند:

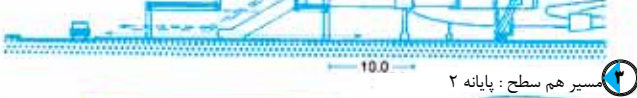
- باند‌های مخصوص بلند شدن هواپیما و فرود هواپیما (حرکت احتمالی هواپیما در هر واحد زمانی)
- مسیرهای تاکسی و تعداد مدخل‌هایی که مسافران از طریق آن وارد شده و یا عازم می‌شوند.
- ساختمان‌های پایانه مسافری (حرکت‌های احتمالی مسافران، چمدان‌ها و باربری به ازای هر واحد زمانی)
- ظرفیت سیستم‌های کنترل‌کننده بدین صورت مشخص می‌شود:
- سیستم‌های ریلی و جاده‌ها و مسیرهای مربوط به آن شامل ایجاد پارکینگ‌ها و ظرفیت مسیرها
- مدخل‌های ورودی کنترل چمدان‌ها و مسافران (تعداد شمارنده‌ها و ظرفیت حمل‌کننده‌ها / سیستم‌های حمل و نقل)
- کنترل پاسپورت، کنترل امنیتی، کنترل‌های اولیه هواپیما (اندازه اتاق‌های انتظار، تعداد شمارنده‌ها)
- قسمت بارگیری ناحیه‌ای است که باند‌های فرودگاه را به قسمت پایانه آن متصل می‌کند و شامل مسیرهای تاکسی - محل‌های مانور و پارک هواپیما - محل‌های شلوغ و ترافیکی و مسیرهای وسایل نقلیه سرویس‌دهنده و همچنین نواحی انبارسازی وسایل نقلیه و تجهیزات آن هاست و باید در ارتباط با پایانه گسترش یابد.



۱ مسیر هم سطح، پایانه ۱ طبقه



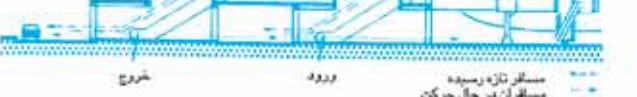
۲ جاده در تراز زمین، پایانه یک طبقه



۳ مسیر هم سطح: پایانه ۲



۴ مسیر ۲ سطح - ترمینال پایانه ۲ طبقه



۵ مسیر هم سطح - پایانه ۲ طبقه



۶ محل عازم شدن تاکسی‌ها وار می‌شوند. تاکسی‌ها خارج می‌شوند. محل‌های پارکینگ با قطر ۶۰ متر ساختمان ترمینال



۷ مفهوم Dier (مسیرهای قرار گیری)



۸ مفهوم ماهواره ای



۹ مفهوم ماهواره ای



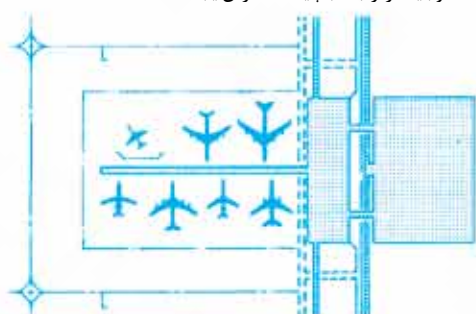
۱۰ مفهوم ماهواره ای



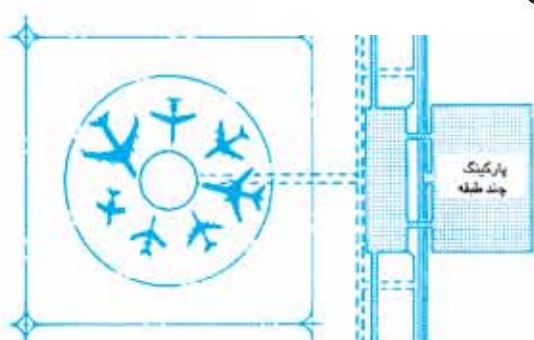
۱۱ مفهوم ماهواره ای



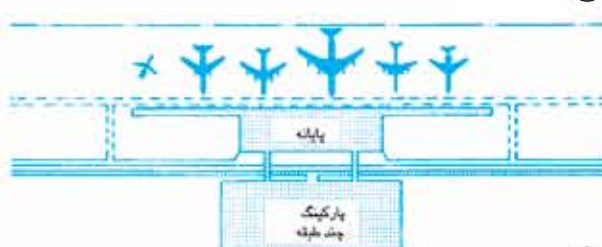
۱۲ تمام جایگاه‌های توقف خودروها در ساختمان مجاور (که با پل عابر پیاده مرتبط شده‌اند) در ۳۰۰ متری مرکز جاذبه (+) قرار گرفته‌اند ۱۴-۶



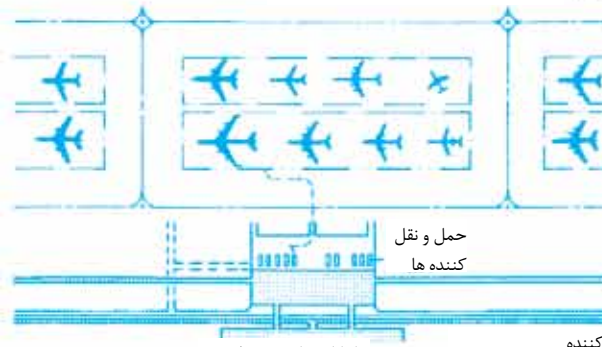
۱۳ مفهوم (شکل) جای گیری هواپیما



۱۴ شکل ماهواره ای



۱۵ مفهوم (شکل) قرار گیری به صورت خطی



۱۶ جا پارک‌های چند طبقه

۱۷ شکل حمل‌کننده

۱۸ طرح ماهواره ای

۱ شکل پایانه های مسافری:

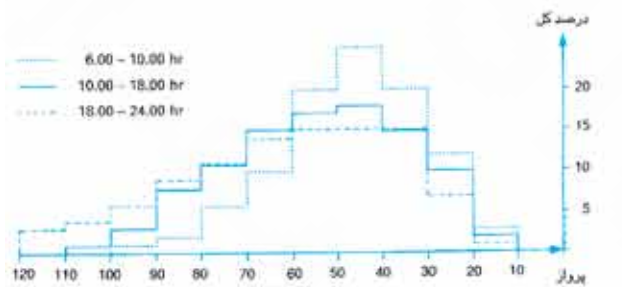
فرودگاهها روش های متفاوتی برای استفاده از هواپیماها و ارتباط آن ها به یکدیگر با استفاده از پایانه ها و ساختمان های اصلی دارند. ۴ شکل و مفهوم عمده در این مورد وجود دارند:

۱. مفهوم جای گیری (همراه یک پایانه اصلی و مرکزی < صفحه ۴۴۸، < ۶ تا ۱۱ و ۱۵). هواپیما ها در هر ۲ طرف محل جای گیری که متصل به ساختمان پایانه است پارک می شوند. جایی که بیشتر از ۲ محل جای گیری وجود دارد فضای بین آن باید برای ۱ تا ۲ مسیر تاکسی مناسب باشد (به طوری که به صورت همزمان ۱ تاکسی بتواند وارد و ۱ تاکسی بتواند خارج شود).

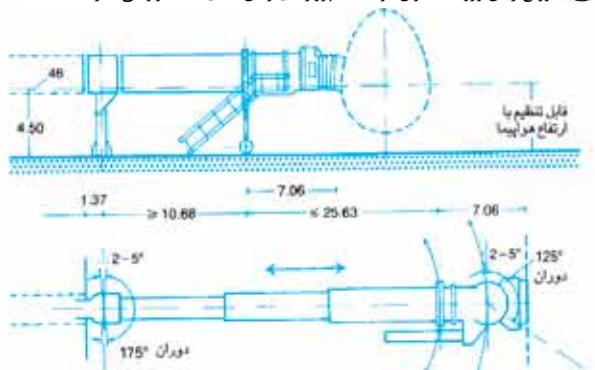
۲. شکل ماهواره ای (همراه یک پایانه اصلی و مرکزی < ص ۴۴۸، < ۴ و ۱۶). به همراه یک ساختمان و یا بیشتر که هر کدام به صورت محوری با محل های پارک هواپیما احاطه شده اند و به پایانه اصلی متصل شده اند و عموماً راهروهای زیر زمینی بزرگی دارند.

۳. شکل خطی (< ص ۴۴۸ شکل ۱۲ و ۱۷) هواپیماها در یک طرف ساختمان ترمینال پارک می شوند و در یک خط و نزدیک به یکدیگر قرار می گیرند و دماغه هواپیماها به سمت پائین است و دارای موقعیت های مورب و موازی هستند. محل های پارک هواپیماها بیشترین حد ارتفاع سراسری پایانه را مشخص می کنند.

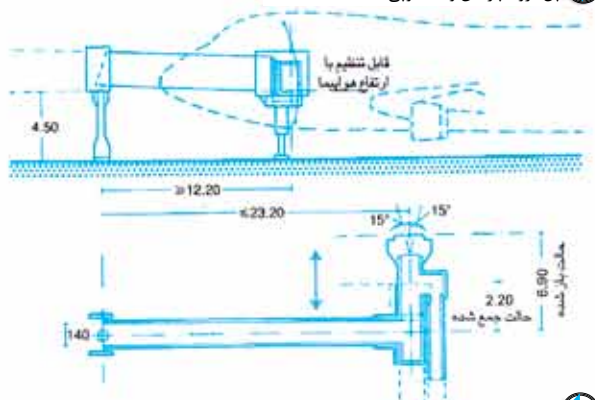
۴. شکل حمل و نقل کننده (< صفحه ۴۴۸ شکل ۱۳+۱۸) هواپیماها به صورت فاصله دار و جدا از پایانه و مسافران پارک می شوند و مسافران از طریق وسایل نقلیه مخصوصی به پرواز خود رسانده می شوند و یا از پرواز خود آورده می شوند انواع ترکیبی دیگر (اشکال پیوندی ترکیبی) از طریق ۳ طرح و شکل ساخته می شوند.



توزیع زمان ورود مسافران در امتداد پروازهای زمان بندی شده قرار می گیرد.



پل فرود چرخان و تلسکوپی



ارتفاع پل فرود و تلسکوپی

باند های فرود و پرواز	ظرفیت ساختی	
	VFC	IFC
	جایگاه ها / ساعت	حجم رفت و آمد مسافران

195 000 - 240 000 50-59

260 000 - 355 000 56-60

275 000 - 365 000 62-75

305 000 - 370 000 99-119

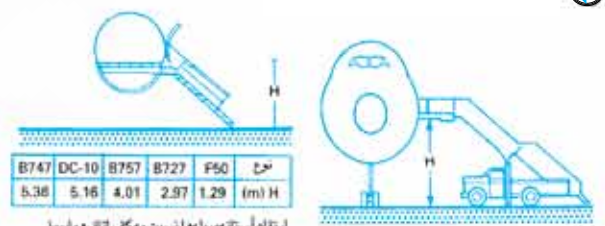
220 000 - 270 000 56-60

215 000 - 265 000 56-60

200 000 - 265 000 56-60

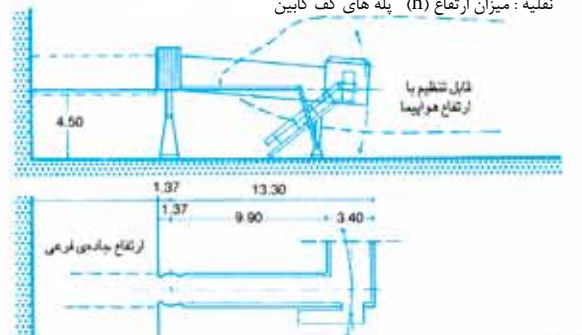
VFC = شرایط بصری پرواز اندید
IFC = شرایط فنی پرواز

ظرفیت باند های فرود و پرواز هواپیماها

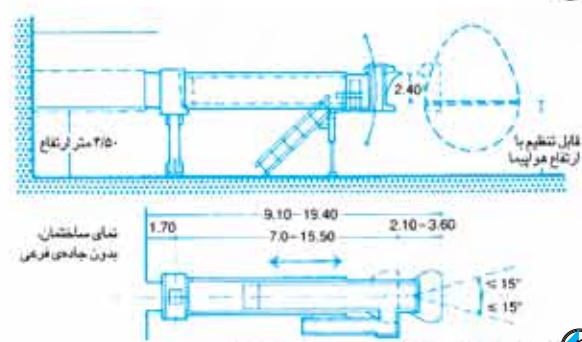


پله های مخصوص سوار شدن مسافران به هواپیما از طریق وسیله

نقلیه: میزان ارتفاع (h) پله های کف کابین



پل فرود چرخان: قابل تنظیم با ارتفاع اتاق کنترل مسیر خدمات رسانی.



ارتفاع متغیر تلسکوپی پل فرود با ستون نگهدارنده

❶ فرودگاه‌ها: مسیرهای حرکت و مسیرهای بارگیری

مسیرهای جهت یابی، طول و تعداد مسیرهای فرود و پرواز به عوامل زیر بستگی دارند:

❖ جهت یابی لزوماً از طریق مشخص نمودن جهت بادهای موضعی و محلی انجام می شود و هدف از آن ممکن ساختن استفاده از فرودگاه به میزان ۹۵ درصد از سال است. (در صورتی که بیشترین مقدار وزش باد ۲۰ گره باشد). در وزش مداوم و شدید باد ممکن است یک مسیر ثانویه و مشابه لازم باشد ← شکل ۵ و ۶ صفحه ۴۴۶.

❖ طول مسیر از طریق نوع هواپیما مشخص می شود. همچنین از طریق شرایط آب و هوایی نفوذ پذیر و شرایط نقشه برداری از قبیل درجه حرارت و فشار هوا (که با ارتفاع بالای سطح دریا مرتبط است) و شیب زمین می توان طول مسیر را مشخص نمود.

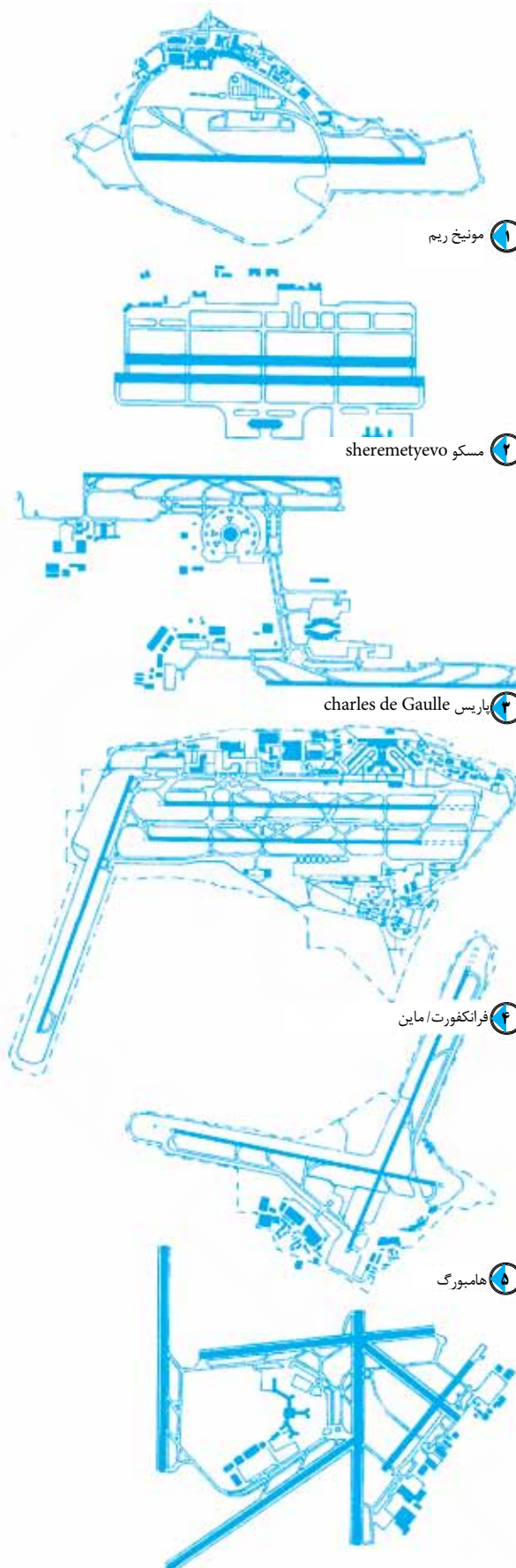
❖ تعداد مسیرهای حرکت به حجم ترافیک موجود بستگی دارد. یک آرایش مساوی و موازی (با توجه به این که کمترین مقدار جدا سازی ۲۱۵ متر است) عموماً مفید است و چنان چه این فاصله و تفکیک کنندگی بیش از ۱۳۱۰ متر باشد پروازها و فرودها می توانند به صورت همزمان انجام بگیرند که میزان ارتفاع و طول را در حد تئوری افزایش می دهد ← ص ۴۴۹ شکل ۱. ناحیه رفت و آمد تاکسی ها باید طوری طراحی و ساخته شود که درست بعد از مسیر فرود هواپیما باشد (مسیرهای خروج سریع تاکسی) و محل های پارک از طریق کوتاهترین مسیر ممکن قابل دسترسی باشند. در فرودگاههای شلوغ و پر رفت و آمد ایجاد نواحی سبقت گرفتن و مسیرهای اضافی می تواند افزایش ظرفیت را ایجاد کند.

❶ "موقعیت های پارک کردن هواپیماها"

هنگامی که موقعیت قرار گرفتن هواپیما به صورتی باشد که دماغه هواپیما به سمت پائین قرار می گیرد ← شکل ۱ ص ۴۴۷، فواید: تجهیزات فضای کمتری را اشغال می کنند، مشکل جریان های خروجی کارکنان را کم می کند و همین طور مشکل خروج تجهیزات از ساختمان ها را کاهش می دهد. تجهیزات می توانند در مدت زمان کمتری در دسترس قرار بگیرند. ارتباط با پل عبور مسافریں راحتتر می شود. با این وجود این موقعیت قرار گیری هواپیما نیازمند وسیله ای است که بتواند مانور بدهد و این امر زمان بر است و نیازمند کارکنانی ماهر و آموزش دیده است. روش پارک کردن و قرار گیری به صورت مورب که دماغه به سمت پائین است ← ص ۴۴۷ شکل ۲ و قرار گرفتن به صورت مورب که دماغه هواپیما به سمت بالا باشد ← ص ۴۴۷، شکل ۳، که در این روش یدک کشیدن لازم نیست. با این حال در چنین موقعیتی هواپیما، نیازمند فضای بیشتری است و سروصدا و آلودگی سوختی زیادی مستقیماً به محوطه ترمینال که هواپیما در آن قرار گرفته وارد می شود بنابراین لازم است در چنین موقعیتی از موانع و عایق های صدا استفاده کرد. هنگامی که سیستم های قرار گیری هواپیما به صورت موازی است مانور هواپیما برای حرکت آسان تر است و نیاز به یدک کشیدن نیست. از معایب این سیستم آن است که فضای زیادی را اشغال می کند و فعالیت ها را در مجاورت هواپیما کمتر می نماید.

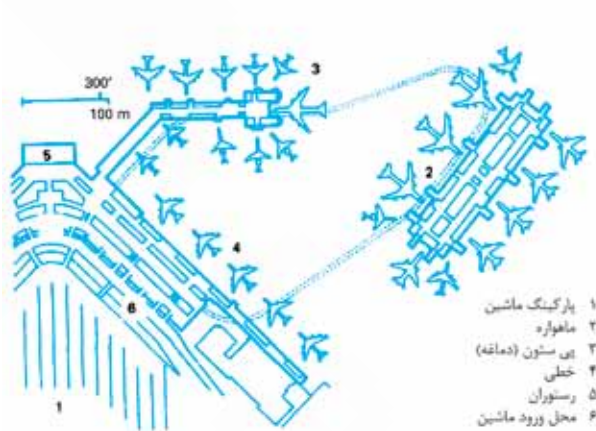
❶ مسیرهای بارگیری و فضاهای قرار گرفتن هواپیما:

نصب تابلوهای راهنما و موقعیت شناسی و جهت یابی در مسیرهای بارگیری در امنیت فرودگاه و نقش کاربردی آن نقش مهمی دارند. مسیرهای بارگیری باید طوری طراحی شوند که اتصال ایمن و مستقیم با بارگیری و دیگر قسمت های فرودگاه داشته باشند. نقطه ای که این مسیرها مسیر حرکت هواپیما را قطع می کنند و یا مسیر دیگر وسایل نقلیه خدماتی باید حداقل باشد. این وسیله ها می توانند در مقابل هواپیما یا پشت آن و در وضعیتی که دماغه هواپیما رو به پائین است و پایین بال های هواپیما رفت و آمد کنند ← ص ۴۴۷، شکل ۴. مسیرهای حرکت که زیر پل های رفت و آمد مسافریں هستند باید دارای اتاق کنترل باشند تا رفت و آمد وسایل نقلیه در باند فرودگاه را کنترل نمایند (کمترین مقدار آن ۴/۵۰ متر است) ← ص ۴۴۹ شکل ۳ و ۷. همچنین باید برای بارگیری و پارک وسایل نقلیه خدمات رسان و تجهیزات لازم دیگر (از جمله محفظه های خالی) فضای کافی وجود داشته باشد زیرا هزینه مکانیزه کردن و کانتینردار کردن هواپیما گران است. ترمینال ها لزوماً مجهز به امکانات انتقال مسافریں از محوطه فرودگاه هستند و این حمل و نقل باید طوری برنامه ریزی شود که حرکت مسافریں و چمدان ها به سرعت و به صورتی کارآمد باشد و به طور همزمان انجام بگیرد و یکی از عوامل مهم فاصله مسافرت مسافریں است: فاصله ای که بین نقطه پارک ماشین و ناحیه کاربردی اصلی است باید تا حد ممکن کمتر شود. تغییر در میزان افزایش ترافیک نیز بایستی بدون تغییرات اساسی و عمده در قسمت اصلی ترمینال باشد.

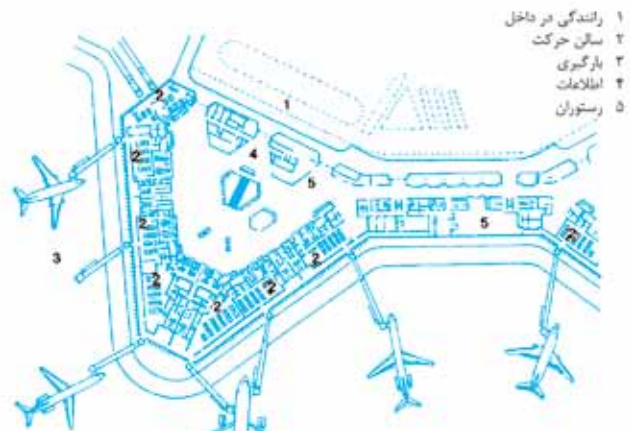


فرودگاه‌ها

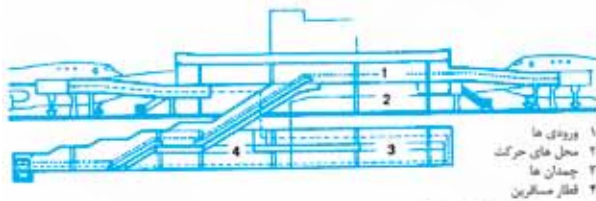
فرودگاه‌ها: نمونه‌ها



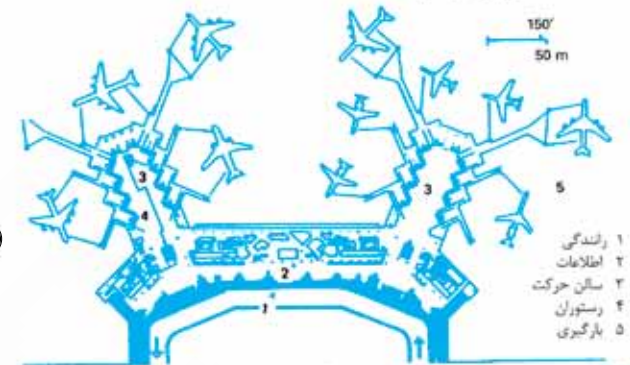
فرودگاه Seattle Tacoma (ترکیب سیستم های دماغه ای (کریپدور) ، خطی و ماهواره ای)



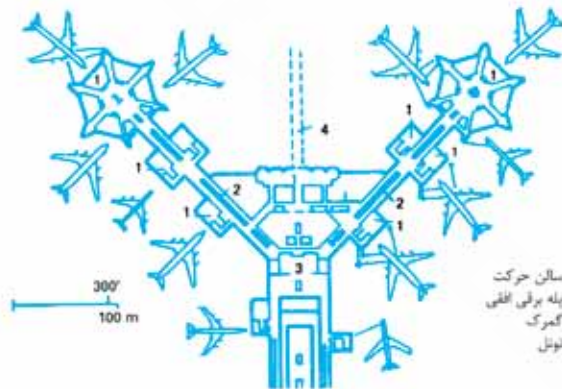
فرودگاه Hannover (سیستم غیر مرکزی شده) بخشی از قسمت حرکت و قسمت آغازین سفر نشان داده شده است.



بخشی هایی از یک فرودگاه - ۶



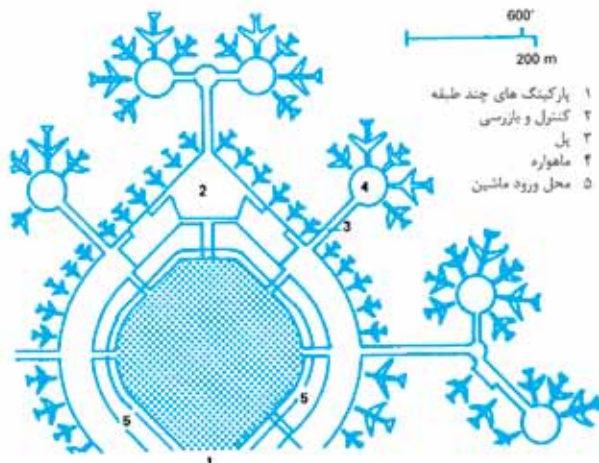
سمت غربی ، کف فوقانی (حرکت های آغازین سفر)



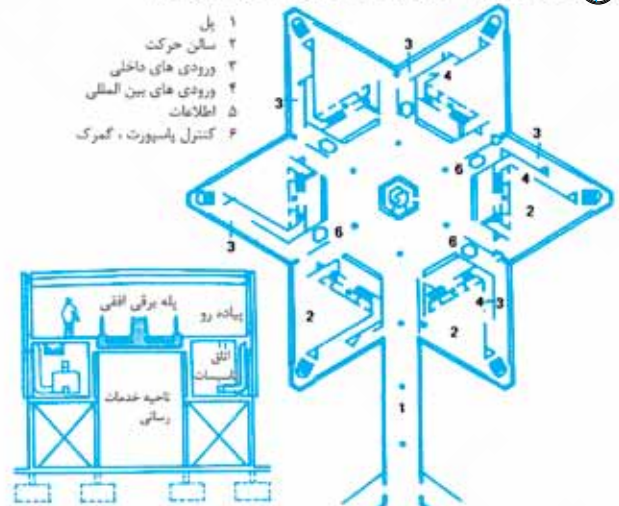
فرودگاه اصلی فرانکفورت ، بخش هایی از طبقه همکف نشان داده شده است



فرودگاه Gologne - Bonn ، کف ثانویه (سیستم ماهواره ای)



فرودگاه سانفرانسیسکو ، سطح حرکت هواپیماها

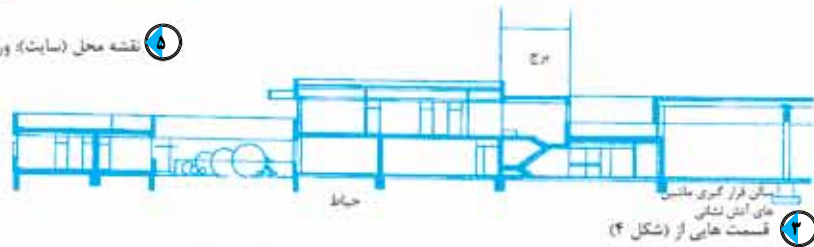
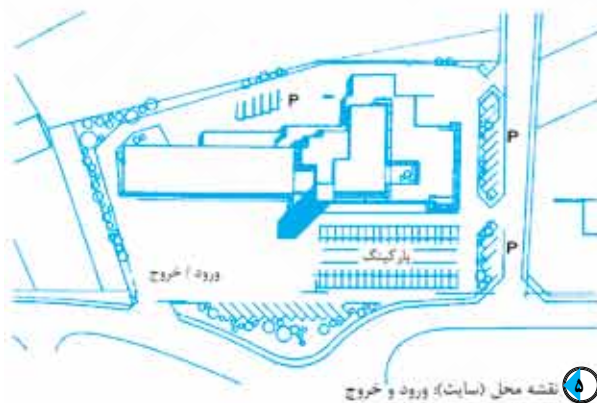


نقشه ماهواره ای - شکل ۳

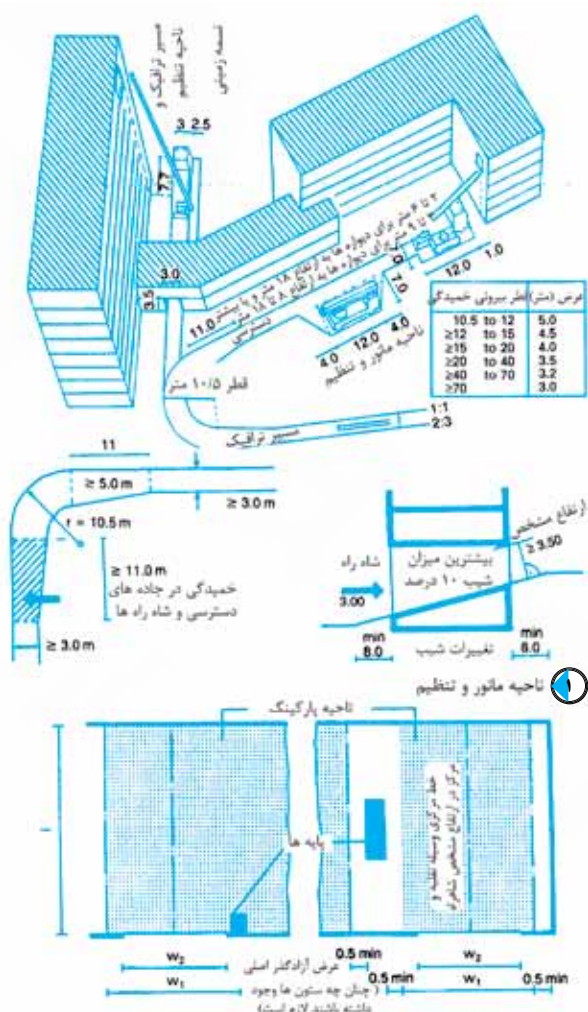
خط ارتباطی - ۵

۱- ایستگاههای آتش نشانی:

ایستگاههای آتش نشانی که به صورت منطقه ای، خدمت رسانی می کنند و با سازمان های اورژانس پزشکی و تصادفات در ارتباط هستند اغلب به یک راه ماشین رو نیز ارتباط دارند. آن ها همچنین می توانند به عنوان یک مرکز آموزشی و تعلیم افراد انجام وظیفه نمایند و بنابراین باید به امکانات حفاظت کننده و تعمیر و نگهداری مجهز باشد تا بتوانند به صورت دائم آمادگی داشته باشند. محل نگهداری شلنگ آب و تجهیزات باید به وسیله یک برج خشک کن نگهداری شوند که همچنین به عنوان یک برج تمرین که بانردبان به نقطه دسترسی ارتباط دارد، مجهز است، باید نواحی کارکرد مشخصی برای اینکه ماشین های آتش نشانی آماده کارایی شوند وجود داشته باشد تمام اتاق هایی که در آن آماده سازی انجام می شود باید از طریق یک محور (میله) به سالنی که ماشین آتش نشانی در آن قرار دارد متصل باشند. ماشین هایی که از محل وقوع حادثه باز می گردند به ناحیه ای انتقال داده می شوند تا تجهیزات شلنگ آب و وسایل را به داخل سازمان برگردانند و بعد از تمیز شدن و آماده شدن مجدداً به سالن و محل قرار گیری ماشین های آتش نشانی بازگردانده می شوند. یک ایستگاه آتش نشانی در مواقع ضروری می تواند به عنوان یک مرکز ارتباطی اورژانس پزشکی و همچنین یک مرکز کنترل منطقه ای انجام وظیفه نماید (← شکل ۱ تا ۵)



ایستگاههای آتش نشانی



اندازه	عرض	ارتفاع	در عرض بازا بر حسب $W^{1/2}$ بازا بر حسب W
۱ هر جا ممکن است باید متوقف شود	4.5	8	3.5×3.5
۲	4.5	10	3.5×3.5
۳	4.5	12.5	3.5×3.5
۴	4.5	12.5	3.5×4

توضیح: وسایل جدید زیادی برای استفاده وجود دارند که ممکن است ناحیه برزگتری و ارتفاع بیشتر در راه را لازم داشته

وسایل	وزن وسیله تخلیه	پایه چرخ	چرخ چرخ	ارتفاع	عرض	بستون ملاتر تقاع و سفت بار
ماشین آتش نشانی LF-A	5450 (5800)	2600	11700 (S)	5650	2170	2800
ماشین آتش نشانی LF-A	7490 (7490)	3200	10500 (F)	6400	2410	2950
ماشین آتش نشانی LF-19	11300 (11500)	3750	16100 (F)	8000	2470	3090
ماشین آتش نشانی LF-19-TS	10200 (11000)	3750	16100 (F)	7600	2470	3100
ماشین محوطه آب A/1A	7490 (7490)	3200	14800 (F)	6250	2410	2850
ماشین محوطه آب 19/15	10700 (10500)	3200	14400 (F)	6450	2470	2990
ماشین محوطه آب 24/10	15900 (16000)	3500	175400 (F)	6700	2500	3270
ماشین آتش نشانی محوطه آب LF-19	11500 (12000)	3750	16100 (F)	7000	2470	2900
ماشین آتش نشانی محوطه آب 1000	7300 (7490)	3200	14800 (F)	6100	2410	3250
ماشین آتش نشانی محوطه آب 2000	10100 (11600)	3200	14400 (F)	6450	2410	3300
نردبان تاشو DL-30	12500 (13000)	4400	18600 (S)	9800	2430	3250
نردبان تاشو 20/10	20200 (21000)	3800 × 1320	19900 (F)	9500	2490	3300
کامیون تجهیزات RW1	7200 (7490)	3200	14800 (F)	6400	2420	2850
کامیون تجهیزات RW1	10850 (11000)	3750	16100 (F)	7600	2480	3070
کامیون جابجایی شلنگ SW 2000	10200 (11000)	3200	14400 (F)	6500	2900	3000

ابعاد وسایل آتش نشانی راجح و متداول، بر طبق یکی از بزرگترین تولید کنندگان آلمانی (S) ← وسیله نقلیه خیابان، F ← وسیله نقلیه دارای ۴ چرخ

ایستگاههای آتش نشانی

استگاههای آتش نشانی محلی بر اساس واحدهای زیر (U) ایجاد می شود:

- (۴U) چهاردهانه برای ماشین های آتش نشانی
 (۱U) اتاق تجهیزات و وسایل و انباری برای تجهیزات ویژه
 یک اتاق آموزشی و یک اتاق چند منظوره برای نظارت و کنترل کارکنان
 (۵U) اتاق استراحت و سرگرمی
 (۳U) اتاق تاسیسات
 (۱U)

یک ایستگاه آتش نشانی که برای حفاظت ناحیه و منطقه در نظر گرفته می شود و شامل (محافظت در برابر خطر آتش سوزی و ارائه خدمات فنی، کارگاه مرکزی، تسهیلات و امکانات تمرین و آموزش است می تواند دارای موارد زیر نباشد:

- ❖ دارای ۱۶ دهانه برای ماشین آتش نشانی باشد (همراه خدمات آمبولانس و یک ۴U اضافی) (۱۶U)
- ❖ اتاق وسایل و تجهیزات و انباری برای تجهیزات ویژه داشته باشد (۴U)
- ❖ اتاق آموزش داشته باشد (۷U)
- ❖ اتاق استراحت و سرگرمی داشته باشد و شامل حمام، دستشویی، اتاق تعویض و اتاق خشک کن باشد (۴U)
- ❖ اتاق های اعمال وظیفه، استراحت و یک آشپزخانه کوچک در آن وجود داشته باشد (۳U)
- ❖ دارای اتاق نظارت و اتاق فرماندهی باشد (۱U)
- ❖ مجهز به کارگاه تجهیزات و وسایل نقلیه و اتاق تاسیسات باشد (۲U)
- ❖ دارای یک اتاق کنترل عملکردها باشد (۴U)

و یک کارگاه مرکزی داشته باشد (در صورت لزوم)

هنگامی که کارگاهی برای تعمیر کردن شلنگ مرکزی وجود نداشته باشد، یک کارگاه تعمیر شلنگ (۹U) باید ایجاد شود و یک کارگاه برای تعمیر وسایل تنفسی (۴U) لازم است البته در صورتی که هیچ نوع سرویس مرکزی وجود نداشته باشد هنگامیکه کارگاه مرکزی وجود داشته باشد و اتاق های ذخیره سازی اضافه، می شود.

🔊 **اتاق‌ها** ← شکل ۳

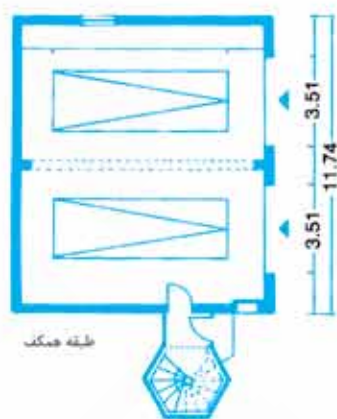
اندازه یک ایستگاه آتش نشانی را می توان از طریق واحدهای (U) و بر اساس بزرگترین محوطه پارکینگ (۵۵ متر مربع یا بیشتر) تخمین زد. کمترین اندازه اتاق ها و حداقل این اندازه در این جا نشان داده شده است.

- (۱U) اتاق وسایل
 (۱U) اتاق ذخیره وسایل ویژه
 (۴U) اتاق تعلیم و آموزش
 (۱U) تجهیزات فرعی و کمکی
 اتاق های سرگرمی و استراحت : اتاق های شستشو و حمام ، دستشویی اتاق
 (۳U) های تعویض و خشک کردن
 (۳U) اتاق استراحت و بازدید و اتاق غذا خوری
 (۱U) اتاق نظارت
 (۱U) اتاق فرماندهی
 (۱U) اتاق کنترل
 کارگاهها : کارگاه تعمیر شلنگ آتش نشانی و شستن و آزمودن شلنگ(با
 (۸U) حداقل ۲۶ متر طول و ۳ متر عرض)
 (۱U) اتاق ذخیره و نگهداری شلنگ

برج خشک کردن شلنگ با دیوارهایی که طبق ضوابط و دستورالعمل های آتش نشانی ساخته می شوند (ارتفاع مشخص داخل برج حداقل ۲۳ متر است) (۱U)

چنانچه در یک برج خشک کننده شلنگ تاسیسات خشک کنندگی شلنگ به صورت افقی نصب شده باشند شلنگ باید در اتاق شستشو و اتاق آرمودن قرار بگیرد، کمترین مقدار برای این اتاق باید ۹U باشد و ارتفاع مشخص در آن حداقل ۳ متر است.

- (۴U) اتاق و کارگاه وسایل تنفسی
 سرویس تعمیر و ذخیره برای لوازم محافظ در برابر رادیواکتیو و لوازمی که
 برای آموزش تنفس به کار می روند انجام می شود. اتاق هایی برای تعمیر و
 (۴U) سرویس وسایل تنفسی ایجاد می شوند
 کارگاه مخصوص لوازم و وسایل نقلیه شامل شارژ باتری ، ارتباط با یک ناحیه
 (۲U) پارکینگ خارجی
 (۴U) ناحیه شستشوی وسایل نقلیه
 (۱U) خدمات : اتاق های ذخیره سوخت و سیستم گرمایشی
 الف- مطابق با قوانین آتش نشانی محلی
 ب- بدون وسایل حرفه ای تنفسی



طبقه همکف

ایستگاه آتش نشانی با ۲ نوع استفاده



طبقه اول

(شکل ۴) توسط سازمان مهندسی سازه ای - شورای شهر Cologne طراحی شده است

- ۱ اتاق باردید
- ۲ اتاق خواب
- ۳ حمام
- ۴ محل قرار گیری فرمانده



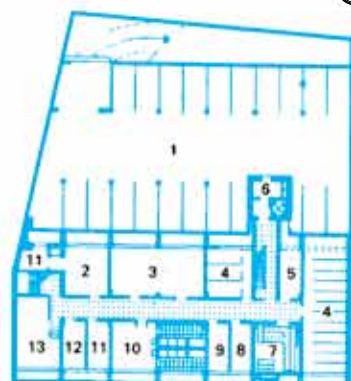
طبقه اول

- ۱ اتاق شارژ باتری
- ۲ سالن قرار گیری تجهیزات آتش نشانی
- ۳ اتاق خواب
- ۴ مرکز کنترل
- ۵ اتاق لوازم
- ۶ پست
- ۷ حیاط
- ۸ محل ذخیره سوخت



طبقه همکف

- ۱ گاراژ زیر زمینی
- ۲ محل های ذخیره روزانه
- ۳ اتاق نگهداری و وسایل
- ۴ زیر زمین
- ۵ تهویه سازی
- ۶ درجه تخلیه
- ۷ اتاق کنترل اصلی
- ۸ تامین برق اضطراری
- ۹ اتاق پمپ
- ۱۰ اتاق تعویض
- ۱۱ لیبار
- ۱۲ تامین گاز و آب
- ۱۳ اتاق سیستم گرمایشی مرکزی و ژنراتور



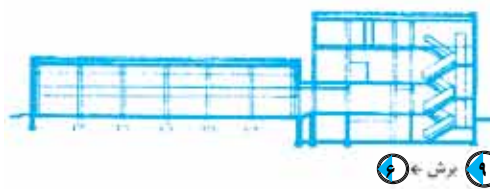
زیر زمین در ایستگاه آتش نشانی شماره ۴ - مونیخ



طبقه دوم



طبقه اول



برش

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| ۲۱ لیوان | ۱۱ محل قرار گیری شلنگ | ۱ محل ورودی |
| ۲۲ سالن انتظار | ۱۲ محل نگهداری قطعات | ۲ آپارتمان |
| ۲۳ اتاق سرگرمی و تفریح | ۱۳ کارگاه | ۳ اتاق آموزش |
| ۲۴ اتاق تمرین | ۱۴ اتاق تنفس | ۴ وسایل آموزشی |
| ۲۵ اتاق آموزش و وسایل تنفسی | ۱۵ حیاط پشتی | ۵ اتاق ملاقات |
| ۲۶ تاسیسات گرمایشی | ۱۶ محل قرار گیری فرماندهی | ۶ گاراژ |
| ۲۷ تاسیسات تهویه سازی | ۱۷ اتاق امداد و طبقه | ۷ محل ذخیره سوخت |
| ۲۸ ایوان | ۱۸ اتاق تعویض | ۸ تستیوی وسایل تخلیه |
| ۲۹ اتاق پاتری | ۱۹ حمام | ۹ سالن قرار گیری وسایل آتش نشانی |
| ۳۰ اتاق تلفن و رادیو | ۲۰ اتاق قفل شده | ۱۰ تستیوی شلنگ |

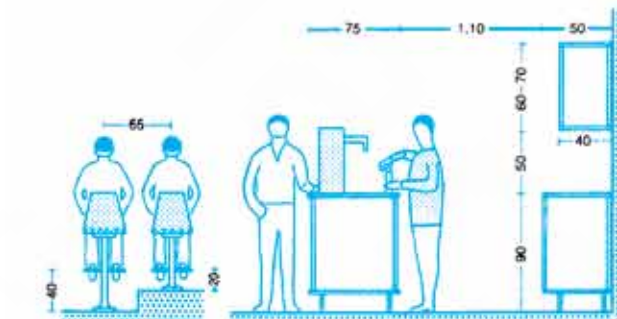
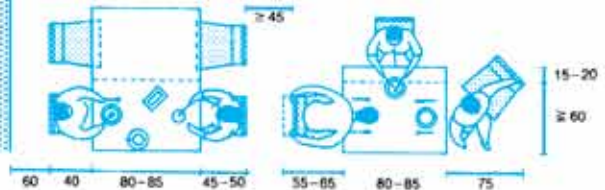
طبقه همکف و زیر زمین در یک ایستگاه آتش نشانی



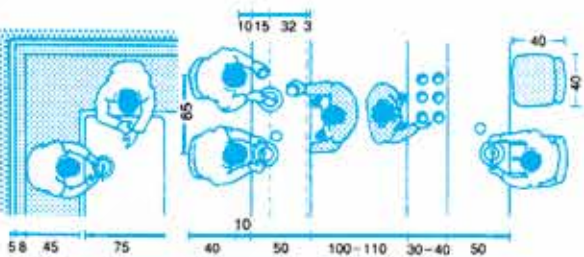
ایستگاه های آتش نشانی

❶ رستوران‌ها: فضای قرار گیری وسایل و تجهیزات:

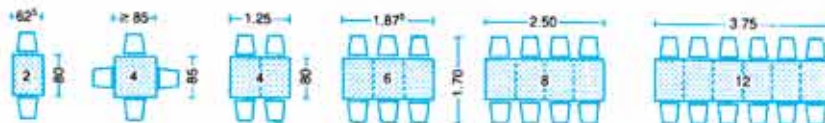
(← صفحه ۲۵۵ تا ۲۵۶) برای اینکه غذا خوردن راحت و بدون مشکل باشد، یک میز با ناحیه اطراف ۶۰ سانتی متر عرض و ۴۰ سانتی متر ارتفاع لازم است که ناحیه مناسب و مشخصی را بین میزهای مجاور نیز ایجاد می‌کند. اگر چه وجود یک ناحیه اضافی ۲۰ سانتی متری برای ظرف‌های غذا و ظرف‌های سوپ خوری گاهی مطلوب است. اندازه ۸۰ تا ۸۵ سانتی متری عرض برای یک میز غذاخوری معمولاً مناسب است. میزهای مدور و یا میزهایی با ۶ یا ۸ گوشه با قطر ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی متر معمولاً برای ۴ نفر مناسبند و می‌توانند ۱ یا ۲ نفر اضافه را نیز شامل شوند. کمترین مقدار فضای بین میزها و راه‌های عبور بین میز و دیوار در شکل ۱ نشان داده شده است. توجه کنید که میزهای مدور تا حدی ناحیه بیشتری را اشغال می‌کنند.



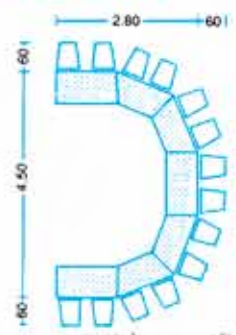
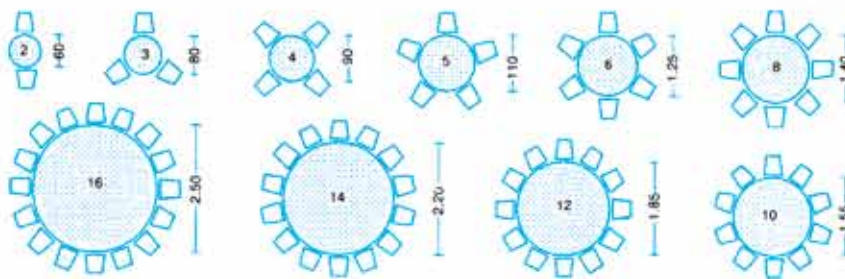
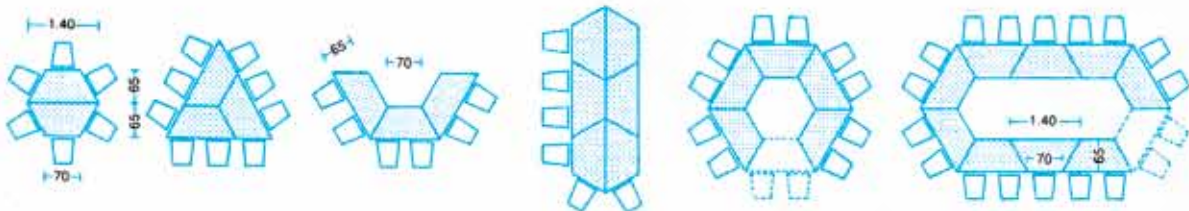
❷ نشستن برای صبحانه: ۱. قوری چای یا قهوه، ۲. بطری شیر، ۳. ظرف کره و مربا، ۴. ظرف شکر، ۵. چنگال، ۶. چاقو، ۷. قاشق چای خوری، ۸. بشقاب، ۹. دستمال سفره، ۱۰. سس، ۱۱. فنجان چای یا قهوه
❸ نشستن برای صرف یک ناهار ساده: ۱. چنگال ناهار خوری، ۲. چاقوی ناهار خوری، ۳. قاشق سوپ خوری، ۴. قاشق دسر، ۵. لیوان ۶ گیلاس (لیوان) شراب، ۷. ظرف سوپ، ۸. بشقاب غذا، ۹. دستمال سفره
❹ نشستن برای مهمانی: ۱. چنگال اصلی غذا، ۲. چنگال ماهی، ۳. چنگال غذا، ۴. قاشق سوپ خوری، ۵. قاشق دسر خوری، ۶. چاقوی غذا، ۷. چاقوی ماهی، ۸. چاقوی اصلی غذا، ۹. ظرف سوپ، ۱۰. بشقاب غذا، ۱۱. دستمال سفره، ۱۲. لیوان شراب، ۱۳. لیوان مخصوص مایعات



❺ فضای لازم برای افرادی که غذا می‌خورند.



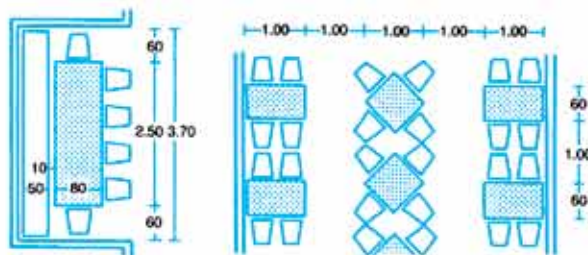
طول میز با انتهای میز
5 Pers = 1.65; 7 = 2.15;
9 = 2.90; 11 = 3.52



❻ نقشه میز و محل نشستن



طرح کاربردی برای یک رستوران



طرح اولیه میزها و صندلی‌هایی که برای نشستن در رستوران‌ها استفاده می‌شود و کمترین فضای ممکن را اشغال می‌کند

1 رستوران: سازماندهی

قبل از اینکه یک رستوران و یا یک سالن غذاخوری یا مهمان‌خانه ساخته شود، باید بر طبق یک ترتیب سازماندهی شده برنامه ریزی و طرح بندی شود. لازم است که مشخص شود چه نوع وعده غذایی و یا چه کیفیت و کمیتی در این مکان‌ها ارائه می‌گردد و اینکه آیا این رستوران به صورت LA - A یا منوی روزانه ثابت است یا منوی آن تغییر می‌کند، آیا سیستم خدمات رسانی رستوران به صورت میزی است یا غذا در بشقاب‌ها و ظروف ریخته می‌شود و یا اینکه مشتری‌ها خودشان باید غذا را بکشند. قبل از اینکه در مورد طرح اولیه یک رستوران تصمیم‌گیری شود دانستن این نکته که چه تعداد مشتری و چه نوع ارباب رجوع به رستوران مراجعه خواهد کرد ضروری است. طرح بندی و برنامه ریزی بخصوصی در ساخت آشپزخانه و سردخانه و همچنین در سیستم‌های الکتریکی گرمایشی و تهویه سازی و امکانات سرویس‌های بهداشتی رعایت می‌شود. موقعیت محل، مشخص می‌کند که بهتر است چه نوع رستوران و یا مهمان‌خانه در آن جا ساخته شود. فضای اصلی یک رستوران، محلی است که مشتری‌ها در آن غذا می‌خورند و امکانات ارائه شده نیز باید بر طبق نوع کارایی و عملکردی باشند که در رستوران ارائه می‌شوند. همیشه باید مقداری میز و صندلی اضافی وجود داشته باشد همچنین میزهای مخصوصی نیز باید به مشتریان همیشه و دائمی اختصاص داده شود. اتاق‌های کنفرانس یا هر اتاق که نقش عملکردی دارد باید مجهز به وسایل و صندلی‌های قابل حرکت باشد تا میزان انعطاف پذیری را بیشتر نماید. مکانی نیز می‌توان برای مشتریانی که عجله دارند تعبیه گردد و به آن‌ها سرویس غذایی ارائه نماید. مکان‌های غذایی بزرگ باید به نواحی کوچکتری تقسیم شوند. آشپزخانه، انباری‌ها، محل‌های تحويل غذا، توالت‌ها و دیگر نواحی سرویس دهنده باید اطراف سالن اصلی غذا خوری باشند با این وجود توالت‌ها بهتر است در طبقات دیگری قرار بگیرند (V-7). ستون‌های سازه ای در مکان‌های اصلی غذاخوری بهتر است بین میزها و یا در گوشه و قسمت کناری میزها قرار بگیرند (V-7). ستون‌های سازه ای در مکان‌های اصلی غذاخوری بهتر است بین میزها و یا در گوشه و قسمت کناری میزها قرار بگیرند (V-7). ارتفاع تا سقف در یک سالن اصلی غذاخوری با ناحیه کف ارتباط دارد و برای کف‌های ۵۰ m² یا بیشتر، ۲/۵ متر کف؛ کمتر از ۵۰ m²، ۲/۵ متر کف؛ کمتر از ۱۰۰ m²، ۳ متر یا بیشتر باشد و زمانی که گالری‌هایی در قسمت پائین یا بالا هستند ۲/۵ متر یا بیشتر باشد. در زیر دستورالعمل‌هایی برای تعبیه توالت‌ها و سرویس‌های بهداشتی در رستوران‌ها و یا مهمان‌خانه‌ها بیان شده است (V-9).

دستویی	مردانه	زنانه	مجموع
2	2	1	50
3	3	2	50-200
4	6	4	200-400
در موارد افرادی مشخص نمی‌شود			
400			

مساحت فضای غذاخوری	عرض راهروها
تا ۱۰۰ مترمربع	≥ 1.10
۱۰۰ تا ۲۵۰ مترمربع	≥ 1.30
۲۵۰ تا ۵۰۰ مترمربع	≥ 1.65
۵۰۰ تا ۱۰۰۰ مترمربع	≥ 1.80
بیش از ۱۰۰۰ مترمربع	≥ 2.10

امکانات سرویس‌های بهداشتی

عرض پیاده رو

حداقل عرض مسیرهای قرار، ۱ متر به ازای هر ۱۵۰ نفر است. عرض راهروهای عمومی، حداقل باید ۱/۱۰ متر (شکل ۸) و ارتفاع آنها < ۲/۱۰ متر باشد. سطح پنجره‌های غذاخوری باید < ۱/۱۰ مساحت رستوران باشد.

میزها	صندلی‌ها	سرویس‌ها	مشتری‌ها
مربع	4	1.25	1.20
چندضلعی	4	1.10	1.20
چندضلعی	6	1.05	1.10
چندضلعی	8	1.05	1.05

مجموع فضای لازم برای سالن‌های غذاخوری

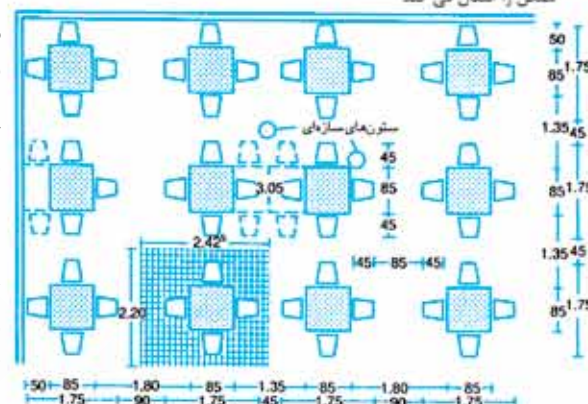
نوع	فضای اشغال شده توسط میزها و صندلی‌ها برای آشپزخانه و سردخانه	نواحی
رستوران	0.7	1.8-2.0
رستوران‌های که دارای صندلی‌های بلند و گردان هستند	0.9-0.6	1.4-1.6
رستوران‌های معمولی	0.4-0.5	1.6-1.8
مهمان‌خانه‌ها	0.3-0.4	1.6-1.8

تقریباً ۸۰ درصد تجهیزات برای اتاق‌های ذخیره و اتاق‌های شخصی اضافه شده است.

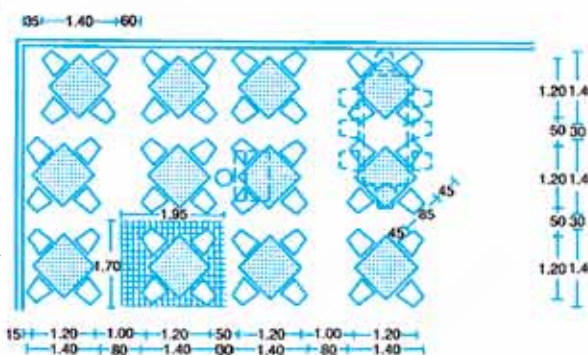
مساحت فضاهای لازم

راهرو اصلی	حداقل ۲ متر عرض
راهرو میانی	حداقل ۱.۹۰ متر عرض
راهرو گوشه	حداقل ۱.۲۰ متر عرض

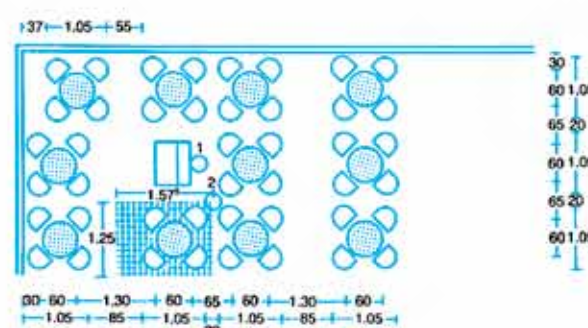
عرض راهرو



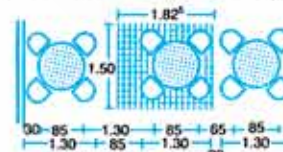
طرح قرار گرفتن میزها به صورت موازی با یکدیگر



طرح قرار گرفتن میزها به صورت مورب



در این طرح میزها کمترین فضا را اشغال می‌کنند



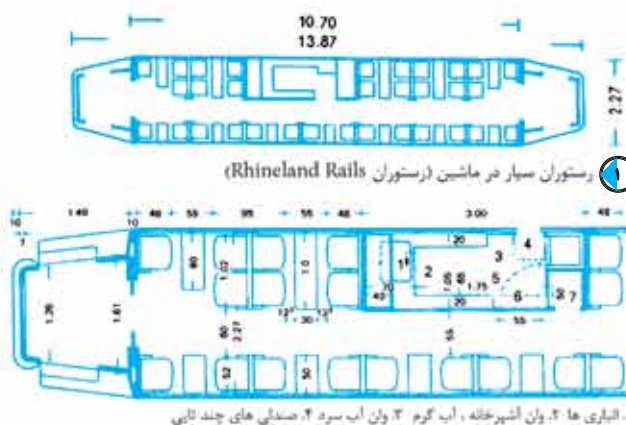
طرح قرار گرفتن میزها در یک کافه



رستوران‌ها

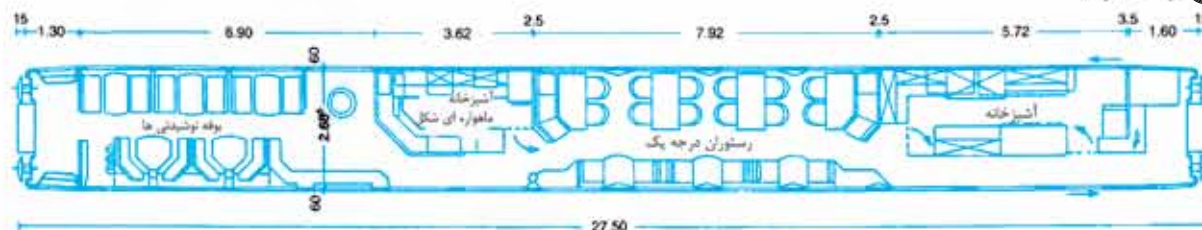
۱ رستوران های سیار

فضای لازم برای سرویس های غذا خوری در قطارهایی که در فواصل دور مسافرت می کنند ($1\text{K} + 2$) در مقایسه با سرویس های غذاخوری که در ماشین ها هستند باید کوچکتر باشند که این امر در نتیجه سال ها تجربه و تغییرات زیاد در طراحی آن ها ایجاد شده است. در آرایش و دکوراسیون آشپزخانه از بیشتر فضای در دسترس استفاده می شود و این امر به دلیل درهای عریض و دریچه های سرویس دهی و یخچال بزرگ است. تمام ظرف ها باید در آشپزخانه بین ۲ وعده غذایی شسته شوند. (وعده غذایی اصلی و مختصر). خدمات در ماشین های غذاخوری آسانتر است زیرا تعداد مشتری ها نسبت به تعداد فضاهای خالی محدود است ($3 + 4$)

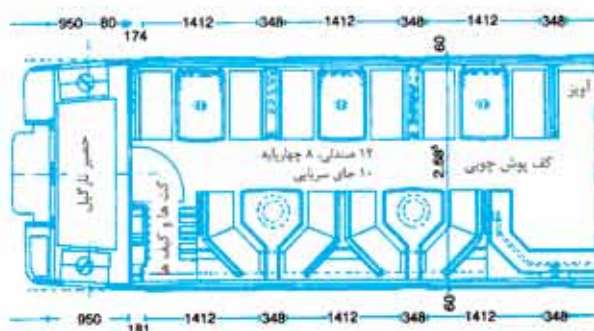


۱. آرایشی ها ۲. وان آشپزخانه ، آب گرم ۳. وان آب سرد ۴. صندلی های چند تایی
۵. آشپزخانه ۶. میزهای چندتایی غذا خوری ۷. ظروف سفالی

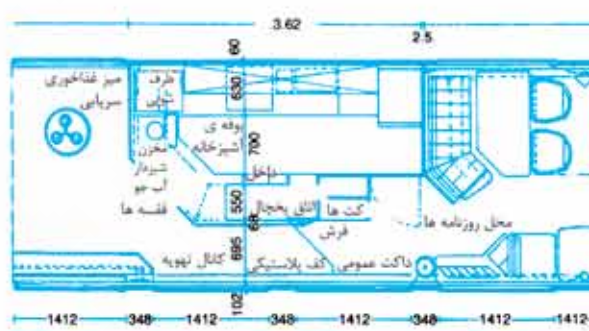
۲ جزئیات شکل ۱



۲. نقشه کف رستوران سیار Quick - pick در Deutsche Bundesbahn



۳. نقشه کف آشپزخانه شکل ۳ (آشپزخانه ماهواره ای)



۴. نقشه کف آشپزخانه شکل ۳ (آشپزخانه ماهواره ای)



۵. نمای عرضی از یک رستوران سیار



۶. نمای عرضی از یک ناحیه سردخانه



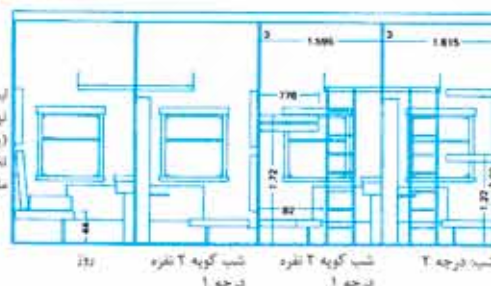
۷. نمای عرضی یک آشپزخانه



۸. مقطع عرضی از یک ناحیه آماده سازی



۹. کوبه مجهز به خوابگاه که در امتداد محورها و میله های ترن قرار گرفته است. ۱۰. کوبه ۲ نفره



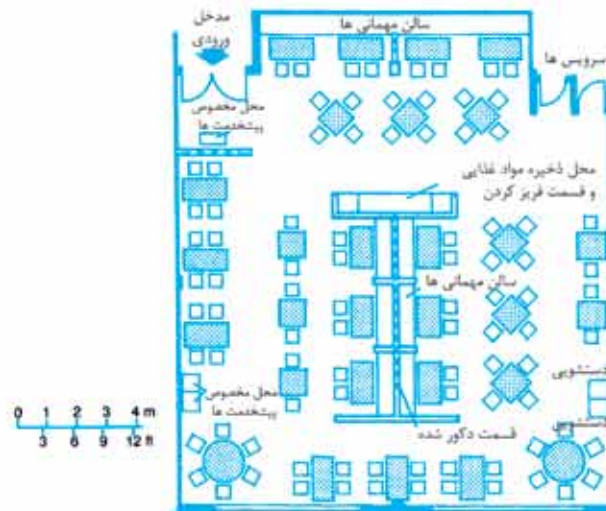
۱۱. بخش طولی



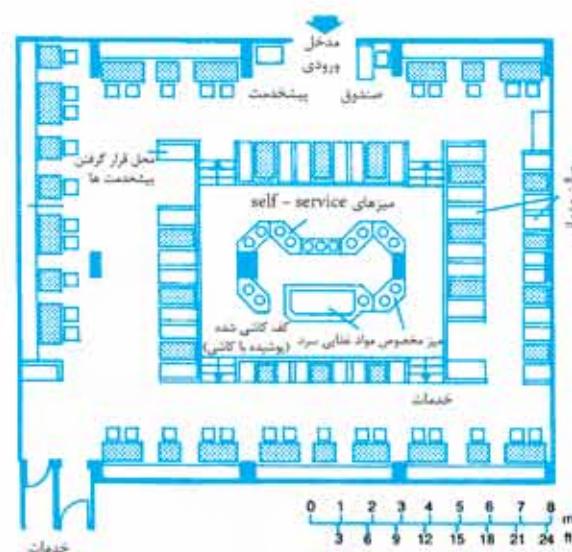
رستوران ها

۱ انواع رستوران‌ها:

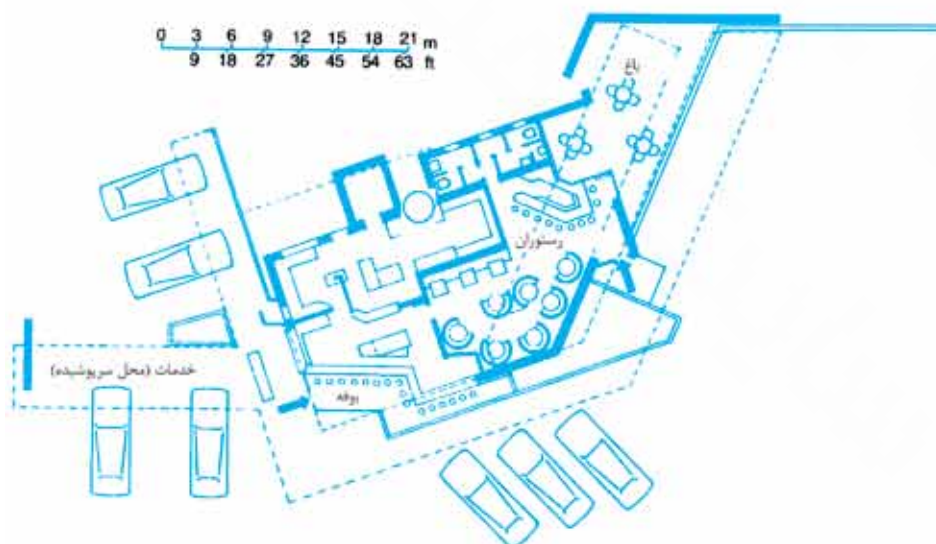
رستوران‌های سنتی (۱<) باید دارای فضایی باشند که بتوان میزها و کارهای سنتی و تزئینی را در آن قرار داد. میزها باید طوری چیده شوند که فضای کافی و زیادی برای نشستن ایجاد کنند. در رستوران‌های خاص مقدار فضای لازم باید دارای عرض متغیر باشند. در این گونه رستوران‌ها فضایی برای پخت و پز - کباب کردن و همچنین طبقات رقص و دکوراسیون ویژه ای لازم است. ممکن است رستوران دارای یک مشروب فروشی جداگانه نیز باشد. در رستوران‌های محلی عموماً غذاهای اروپایی به ویژه غذاهای کشورهای آسیایی و شرقی طبخ می شوند و با توجه به نوع بازار ممکن است غذاهای سنتی و روش‌های طبخ این گونه غذاها بر طبق مزه‌های غربی باشند و در مورد مقدمات و تشریفات آماده کردن غذا نیز توضیحاتی داده می شود. رستوران‌هایی که می توان با ماشین به داخل آن رفت (۳<) در این گونه رستوران‌ها غذا و نوشیدنی مستقیماً به مشتری‌ها و در داخل ماشین آنها داده می شود. بنابراین مشتری‌ها می توانند بدون اینکه از وسیله نقلیه خود خارج شوند غذا بخورند. ۱ پیشخدمت می تواند به ۶ ماشین سرویس غذایی ارائه بدهد. به منظور دسترسی بهتر و آسان‌تر و مسیریابی برای اتومبیل‌ها تعبیه شده است. همچنین باید یک سالن غذاخوری جداگانه در این رستوران‌ها تعبیه شود که فضای پارکینگ آن نزدیک خدماتی که برای ورود اتومبیل‌ها در نظر گرفته می شود، باشد. هر محل عمومی الگوی تجاری متفاوتی دارد که به موقعیت مکانی، امکانات تهیه آذوقه و موقعیت زمانی بستگی دارد. نوشیدنی‌ها عمدتاً در ساعات بخصوصی ارائه داده می شود که معمولاً بعد از ساعت ۸ شب است و روزهای جمعه و در تعطیلات آخر هفته ارائه می شود. یک میخانه یا شراب فروشی با توجه به اصل و ریشه خود ممکن است بر ویژگی‌های ابتدایی و روستایی خود تاکید داشته باشد و یا دلفریبی زمان ادوار در دوران سلطنت ملکه ویکتوریا را داشته باشد. طرح و ساختار میخانه‌ها ممکن است به صورتی باشد که موضوعات فرهنگ بیگانه را ترویج دهد (میخانه‌های ایرلندی و یا بلژیکی یا مشروب فروشی‌های آمریکایی).



رستوران‌های سنتی شامل ۱۱۰ صندلی



رستوران‌هایی با ظرفیت ۱۲۴ صندلی - با میزهایی که مشتری‌ها خودشان غذا را می‌کنند.



رستوران‌هایی که ماشین می‌تواند به داخل آن راه پیدا کند (کالیفرنیا)



رستوران‌ها

۱ رستوران‌ها و آشپزخانه‌ها:

طرح اولیه رستوران‌ها (ساندویچ فروشی‌ها) شکل ۱ که برای حداقل ۶۰ نفر مناسب است و مدت زمان گردش و فعالیت سریع التعمین ۵ یا ۶ صندلی در زمان ناهار و ۲ صندلی در زمان خوردن عصرانه. در بین زمان‌های وعده‌های اصلی غذایی قهوه، کیک و ساندویچ سرو می‌شود. آشپزخانه‌ها عموماً از مواد غذایی آماده استفاده می‌کنند و تحویل روزانه در آن‌ها به این معناست که ذخیره‌سازی نباید به مقدار زیاد صورت بگیرد.

طرح یک کافه رستوران که در شکل ۲ نشان داده شده است و دارای یک اتاق چای است و معمولاً در مرکز شهر و در نواحی شلوغ قرار می‌گیرد. در این محل‌ها نوشیدنی‌های حاوی الکل وجود ندارند به جز نوشیدنی‌ها و بطری‌های آبجو. هنگامی که در این محل‌ها انواع شیرینی‌ها و استک‌ها سرد و گرم تهیه‌شده. در محل‌های فروش چای یا نوشیدنی‌های بدون الکل، انواع شیرینی و ساندویچ فروخته می‌شود و ظرفیت گنجایش ۱۵۰ صندلی را دارند. آن‌ها معمولاً از ساعت ۱۱ صبح تا ۵:۳۰ بعد از ظهر فعالیت می‌کنند و مواد غذایی آماده سرو می‌کنند و نیازی به ذخیره مواد غذایی زیادی ندارند. طرح اولیه یک آشپزخانه در یک هتل بزرگ در شکل ۳ نشان داده شده است که برای یک یا ۲ رستوران بزرگ با اتاق‌های متصل و مرتبط آذوقه فراهم می‌کند و گاهی نیز می‌تواند باعث ایجاد موقعیت‌ها و مشاغل بیشتری شود. این آشپزخانه‌ها می‌تواند برای ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ نفر غذا تهیه کنند. محل رفت و آمد پیشخدمت‌ها در قسمت مرکزی است و میزهای مخصوص برای سرویس دهی در باغچه‌ها قرار می‌گیرند و این سرویس دهی غذایی می‌تواند از طریق یک مسیر باریک باشد که مستقیماً به اتاق‌های مجاور دسترسی دارد. یک آشپزخانه با سیستم خانه‌ای (خانه - با) بلوک‌های (واحد‌های) بزرگ ساخته می‌شود. رستوران‌هایی که دارای بوفه و دستگاه‌های خودکار تحویل جنس مورد نظر مشتری هستند در شکل (۴) نشان داده شده‌اند. در این رستوران‌ها سرویس دهی مواد غذایی به صورت سریع برای افرادی که در رستوران‌ها، فروشگاه‌ها، مغازه‌ها و ایستگاه خدماتی ماشین رو کار می‌کنند، انجام می‌شود. ظرفیت این رستوران‌ها در حدود ۵۰۰ نفر در هر ساعت است.

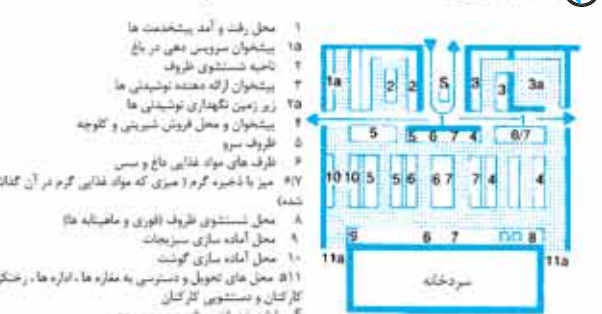
در این گونه آشپزخانه‌ها فقط از مواد غذایی استفاده می‌شود به جز برای تهیه سالادها و بستنی‌ها طرح اولیه رستوران‌های SELF - SERVICE (جایی که مشتری‌ها خودشان غذا می‌کشند) در شکل ۵ نشان داده شده است. این قبیل رستوران‌ها برای فروشگاه‌های زنجیره‌ای بزرگ و قسمت‌های اداری مناسب هستند و هیچ مواد غذایی از ابتدا حاضر نمی‌شود و تمامی مواد غذایی به صورت آماده و بیخ زده هستند.



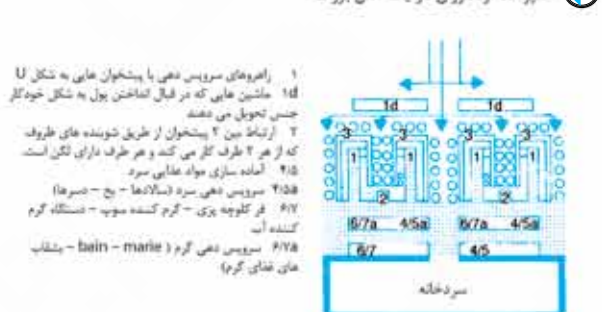
طرح اولیه یک آشپزخانه (رستوران)



کافه رستوران‌ها



آشپزخانه رستوران در یک هتل بزرگ



رستوران‌های دارای بوفه و ماشین‌های خودکار تحویل جنس

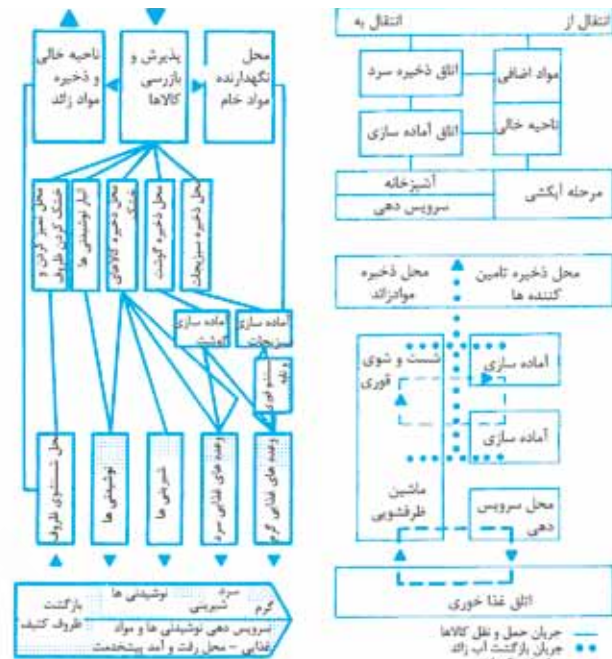


رستوران‌های self - service (رستورانی که مشتری‌ها خودشان غذا می‌کشند)

اغذیه‌فروشی‌ها - رستوران‌ها - کافه‌های کوچک و یا رستوران‌های ویژه با حدود ۴۰ تا ۶۰ صندلی برای نشستن به عنوان مکان‌هایی با کارایی کمتر طبقه‌بندی می‌شوند. واحد‌های کوچک و متوسط با گنجایش ۷۰ تا ۱۰۰ صندلی برای سیستم‌های آشپزخانه‌ای مناسب هستند و رستوران‌های بزرگ (ایستگاه‌های سرویس دهی ماشین رو - رستوران‌های غذاهای سریع و آماده، عملکرد هتل‌های بزرگ) اغلب دارای تعداد افراد بیشتری هستند سرویس دهی در آن‌ها به صورت ارائه نوشیدنی‌ها و مشروب و نواحی SELF SERVICE است.

۱ آشپزخانه‌های رستوران:

رستوران‌های عادی که طیف وسیعی از مواد خوراکی را عرضه می‌کنند نه تنها بر ساماندهی سالن‌های غذاخوری تأثیر می‌گذارند بلکه روی کارایی آشپزخانه‌ها نیز موثرند. آشپزخانه‌های کوچک و متوسط نقش مهمی دارند. در سیستم خوراک‌شناسی، ابعاد محفظه‌ها - میزها - قفسه‌ها - تجهیزات و ظروف و همچنین ساختار داخلی واحدها بر پایه یک مدل ۳۲۵×۵۳۰ میلی متری ساخته می‌شوند. عملکرد و سازماندهی آشپزخانه رستوران‌ها در شکل ۱ و ۲ نشان داده شده است. ظرفیت یک آشپزخانه به موارد زیر بستگی دارد: تعداد صندلی‌هایی که مشتری‌ها از آن استفاده می‌کنند انتظارات و خواسته‌های مشتری‌ها (یعنی نوع - میزان و کیفیت مواد غذایی عرضه شده) - مقدار آماده‌سازی مواد غذایی (که حتماً باید تازه بوده و شامل مواد غذایی آماده می‌شوند) - میزان رفت و آمد مشتری‌ها در طول یک روز و یا در یک مدت زمان شلوغ. در یک رستوران پر تردد در هر ساعت حدود ۳ صندلی خالی می‌شود. در رستوران‌های عادی این مقدار به ۲ صندلی می‌رسد. در رستوران‌های خاص و رستوران‌های مخصوص عصرانه مشتری‌ها به طور متوسط بین ۱/۳ تا ۲ ساعت از زمان خود را در رستوران سپری می‌کنند. درصد کل ناحیه لازم برای هر بخش که در شکل ۴ نشان داده شده است و جزئیات مورد نیاز جهت اهداف ویژه که در شکل ۳ نشان داده شده است را می‌توان در رابطه با آشپزخانه‌های بزرگ - متوسط و کوچک اندازه‌گیری کرد. عرض راهروها با توجه به اینکه آیا آن‌ها مسیرهای پر رفت و آمدی هستند یا اینکه آیه به نواحی سرویس دهی منتهی می‌شوند، متفاوت است. عرض راهروها باید بین ۰/۹۰ متر تا ۱/۲۰ متر باشد. مسیرهای پر تردد که گاهی دارای کاربردهای اضافی نیز



۱ عملکرد یک آشپزخانه در یک رستوران ۲ طرح ساختاری آشپزخانه یک رستوران

هستند باید بین ۱/۵۰ تا ۱/۸۰ متر عرض و مسیرهای شلوغ و اصلی (مسیرهای حمل و نقل ۲ طرفه) باید ۲/۱۰ تا ۳/۳۰ متر عرض داشته باشند. همچنین راهروهایی با عرض ۱ تا ۱/۵ متر برای آشپزخانه‌های کوچک و متوسط مناسب هستند.

ناحیه	درصد
تحويل کالاهای - شامل بازرسی و ذخیره مواد زائد	10
ذخیره سازی مواد به صورت فریز شده و اتاق‌های خشک و سردسازی	20
ذخیره روزانه آماده سازی سالاد و سبزیجات در آشپزخانه آماده سازی وعده های غذایی سرد دسرها و کیک ها	2 8 8
آماده سازی گوشت ناحیه پخت و پز ناحیه شستشو محل رفت و آمد اتاق کارکنان و قسمت اداری	2 8 10 17 15
	100

۴ ابعاد و فضای مورد نیاز

ناحیه خالی	بالا بر	محل تحويل	مواد زائد	اتاق تعویض لباس کارکنان
محل ذخیره کالاهای خشک	اتاق های سبزیجات	محل اداری	محل اداری	حمام توالت ها
ذخیره روزانه	آماده سازی گوشت	آماده سازی سبزیجات	آماده سازی سبزیجات	اتاق های خواب
ماشین شست و شوی فوری ها	ظروف مواد غذایی سرد	ظروف مواد غذایی گرم	ظروف مواد غذایی سرد	کیک فروشی
ماشین ظرفشویی	محل رفت و آمد و سرویس دهی	پشت خدمت ها	پشت خدمت ها	اتاق فیهو
بوله	سرویس دهی مشروب			

۵ طبقه بندی در ناحیه آشپزخانه

ابعاد رستوران	رستوران کوچک	رستوران متوسط	رستوران بزرگ
پذیرش کالاهای ناحیه خالی	0.06-0.08	0.05-0.07	0.04-0.06
محل نگهداری مواد زائد	0.05-0.07	0.05-0.07	0.04-0.06
محل اداری - مدیر قسمت	0.04-0.06	0.04-0.06	0.03-0.05
محل نگهداری مواد زائد	-	-	0.02-0.03
غذاهای سرد	0.15-0.21	0.14-0.20	0.13-0.20
محل نگهداری گوشت های پخت زده	0.03-0.04	0.03-0.04	0.02-0.04
محل نگهداری محصولات لبنی	0.05-0.06	0.05-0.06	0.03-0.05
محل نگهداری میوه و سبزیجات	0.03-0.04	0.03-0.04	0.02-0.03
محل های دیگر برای ذخیره و سرد سازی	0.03-0.05	0.03-0.05	0.03-0.05
اتاق فریز کردن	0.04-0.05	0.04-0.05	0.03-0.04
شیرینی جات غذاهای سرد	0.03-0.04	0.03-0.04	0.02-0.03
اتبار اجناس مربوط	0.04-0.31	0.21-0.26	0.16-0.21
اتبار مواد غذایی خشک	0.13-0.15	0.12-0.14	0.10-0.12
محل نگهداری سبزیجات	0.08-0.10	0.06-0.08	0.04-0.06
تأمین مواد غذایی روزانه	0.04-0.06	0.03-0.04	0.02-0.03
اتبار اجناس عمده	0.25-0.31	0.21-0.26	0.16-0.21
آماده سازی سبزیجات	0.08-0.10	0.05-0.08	0.04-0.06
آماده سازی گوشت	0.06-0.09	0.04-0.07	0.03-0.05
وعده های غذایی گرم	0.26-0.33	0.19-0.24	0.15-0.21
وعده های غذایی سرد	0.13-0.15	0.09-0.12	0.07-0.11
شیرینی ها	-	0.07-0.10	0.06-0.09
محفظه های شستشو	0.05-0.08	0.04-0.06	0.03-0.05
مدیریت آشپزخانه	0.03-0.05	0.02-0.03	0.02-0.03
ناحیه آشپزخانه	0.60-0.80	0.50-0.70	0.40-0.60
ماشین ظرفشویی	0.10-0.12	0.09-0.11	0.08-0.10
ناحیه سرویس دهی : تجهیزات مربوط به پیشخدمت ها	0.06-0.08	0.06-0.10	0.10-0.15
حمام مخصوص کارکنان و دستویی	0.40-0.50	0.30-0.40	0.28-0.30
مجموع	1.60-2.10	1.50-2.00	1.30-1.80

۲ ناحیه آشپزخانه و مقدار فضای لازم بر حسب (متر مربع به ازای هر صندلی)



رستوران‌ها

۱ آشپزخانه رستوران‌ها

آشپزخانه‌های گرم شامل یک ناحیه اتمام کار هستند و اکثر آن‌ها با توجه به نوع عملکردشان مجهز به وسایل و لوازم زیر هستند: چراغ خوراک پزی (۲ یا ۸ شعله)، هود، دستگاه مخصوص آب جوش (سماور)، چراغ‌های گازی و اتوماتیک، بخار پز، بخار پز اتوماتیک، بخار پز با قابلیت تنظیم فشار هوای داخل، اجاق‌های انتقال گرما حمام آب، اجاق‌های مخصوص کباب کردن و پختن، صفحات مخصوص سرخ کردن و کباب کردن، ماهیتابه، اجاق‌های دولایه (دوجداره) مخصوص کباب کردن، سرخ کن‌ها و ماهیتابه‌های دیواره بلند - بخاری دستی - وسایل گردش و انتشار جریان هوا (برای مواد غذایی یخ زده و بسته بندی شده استفاده می‌گردد)، اجاق‌های میکروویو و اجاق‌های مخصوص سرخ کردن و پختن که به صورت اتوماتیک کار می‌کنند. لوازم و وسایلی که به صورت اتوماتیک کار می‌کنند در اکثر آشپزخانه‌ها یافت می‌شوند. وسایل و واحدهای اصلی باید در آشپزخانه‌هایی قرار بگیرند که در حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ وعده غذایی را سرویس دهی می‌کنند و فضای قابل دسترسی در آن‌ها بیش از ۳۰ متر مربع است. در آشپزخانه‌های بزرگتر با اندازه بیش از ۵۰ متر مربع گروه‌هایی که وظیفه اتمام کار را بر عهده دارند به صورت بلوک‌های ۲ تایی قرار می‌گیرند. فضایی که مخصوص نگهداری مواد غذایی است و سطحی که کار بر روی آن انجام می‌شود باید بین واحدهایی قرار بگیرد که در انتهای این بلوک هاست (۱-۵). در آشپزخانه‌هایی که مواد غذایی سرد تولید می‌شود، طرح اولیه و شکل ساختاری آن باید طوری باشد که به صورت موازی با آشپزخانه گرم قرار بگیرد و برای ناحیه سرویس دهی و محل پخت نان نیز مناسب باشد. لوازم اصلی در یک آشپزخانه سرد یخچال‌هایی هستند که زیر و روی میزهای مخصوص مواد غذایی سرد قرار می‌گیرند. ماشین‌های برش (نان - گوشت - پنیر)، دستگاه‌های مخلوط‌کننده - ترازوها - تخته‌های مخصوص سرخ کردن - میز مخصوص سالاد که قسمت پایین آن کشوی سرد کننده وجود دارد، توستر و بخاری دستی - میکروویو و سطوحی که کار بر روی آن انجام می‌شود و سطوح مخصوص نگهداری مواد غذایی است (۶-۸).

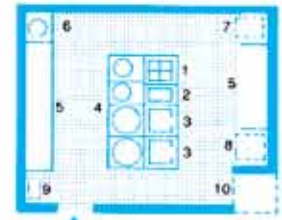
سرویس دهی غذایی در یک آشپزخانه در رستوران که دارای محل پیشخوان یا مشروب فروشی است بهتر است بین ناحیه آماده سازی مواد غذایی و سالن غذا خوری باشد. در این آشپزخانه‌ها باید سطح و محل کافی برای نگهداری مواد وجود داشته باشد. وجود یک کشوی گرم گرم (خانه) با صفحات گرم شده و نیز یک ناحیه سرد برای نگهداری مواد غذایی سرد لازم است. قفسه نگهداری ظروف، محفظه نگهداری کارد و چنگال و همچنین وجود یک پخش کننده بشقاب و سب در رستوران‌های بزرگ لازم است. جداسازی دستگاه‌های شونده قوری‌ها و ظرف‌ها نیز اهمیت دارد. ظرف‌ها از طریق پیشخدمت‌ها به محل سرویس دهی آن‌ها انتقال می‌یابد (۱۲ تا ۱۵). همچنین باید یک یا دو سینک برای آبکشی ظروف که دارای سطح آبکشی، سطوح نگهداری و قفسه‌های شستشوی مخصوص قوری است در آشپزخانه وجود داشته باشد. تمامی ظروف به غیر از قوری‌ها باید درون ماشین‌های ظرفشویی شسته شوند و این دستگاه‌ها باید زیر سطوحی که کار روی آن انجام می‌شود قرار بگیرند. برای پرکردن ماشین‌های ظرفشویی و نحوه عملکرد آن‌ها نیز باید ضوابطی وجود داشته باشند. همچنین وجود واحدهای جریان دهنده هوا نیز در آشپزخانه‌ها لازم است. محلی نیز باید برای نگهداری و استفاده از ظروف و طبقه بندی و تعادل ظروف در نظر گرفته شود (۱۲ تا ۱۴). در حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد فضای آشپزخانه باید به اتاق کارکنان و محل اداری آن اختصاص داده شود. کارکنان آشپزخانه باید دارای اتاق‌های تعویض لباس - حمام و دستشویی باشند. اتاق‌های تعویض لباس و اتاق‌های عمومی باید به آشپزخانه نزدیک باشند. چنانچه تعداد کارکنان بیش از ۱۰ نفر باشد وجود اتاق‌های استراحت ضروری است. بیش از ۶ متر مربع باید به اتاق‌های تعویض لباس اختصاص داده شود که در هر ساعت در آن ۴ تا ۶ تعویض انجام می‌شود. هر کارگر باید دارای یک کشوی قابل قفل کردن باشد که بتواند به خوبی تهویه شود. در آشپزخانه‌های بزرگ ممکن است قفسه‌هایی برای لباس‌های کار و لباس‌های معمولی وجود داشته باشند. بر طبق ضوابط باید فضای کمتری به دستشویی‌ها و حمام و لگن شستشو اختصاص داد در راهنما‌ها آمده برای هر توالت ۵-۶ متر مربع و برای هر دستشویی ۵/۵ متر مربع نیاز است که این مقدار فضا برای تعداد ۵ نفر یا بیشتر کارگر زن یا مرد است. آشپزخانه‌های بزرگ باید مجهز به سیستم‌های تهویه باشند که مطابق با ضوابط رایج است. هوای اضافی در هر نقطه پخت و پز از طریق لوله‌هایی که بیرون ارتباط دارند خارج می‌گردد و هوای تازه می‌تواند به داخل راه پیدا کند یعنی هوا نباید مجدداً در داخل آشپزخانه بتواند جریان پیدا کند.



۱. تولید در داخل ساختمان انجام می‌شود.

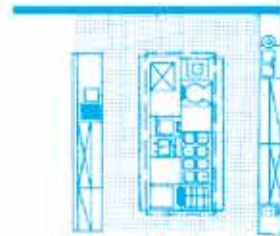
آشپزخانه رستوران با ظرفیت در

حدود ۶۰۰ تا ۹۰۰ صندلی



۱. محل پخت و پز (اجاق)
۲. سوخ کن یا دیواره‌های بلند
۳. فر کوچک پزی
۴. سماور
۵. سطحی که کار روی آن انجام می‌شود
۶. اجاق
۷. اجاق ۲ جداره
۸. انتقال کننده گرما
۹. لگن دستی
۱۰. ناحیه نگهداری مواد

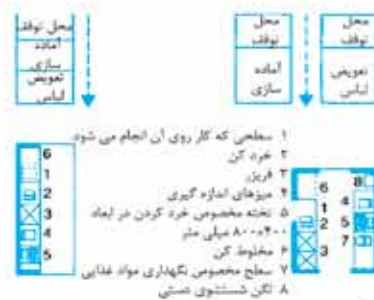
طرح و ساختار اصلی آشپزخانه



۲. تولید در مسیر انجام می‌شود.

آشپزخانه رستوران با ظرفیت ۶۰ تا ۱۰۰ صندلی

آشپزخانه رستوران با ظرفیت ۱۵۰ تا ۲۰۰ نفر



طرح ساختاری و عملکردی یک آشپزخانه شکل ساختاری آشپزخانه‌ای که مواد غذایی

سرد در آن تولید می‌شود



سرویس دهی - محل رفت و آمد پیشخدمت‌ها



رستوران Self Service



رستوران Self Service



سرویس دهی نوشیدنی‌ها در یک مشروب فروشی در رستوران

رستوران Self Service



رستوران با جریان رفت و آمد آزاد



۱۴. ناحیه شستشوی مخصوص قوری‌ها



۱۳. ناحیه اصلی شستشوی ظروف



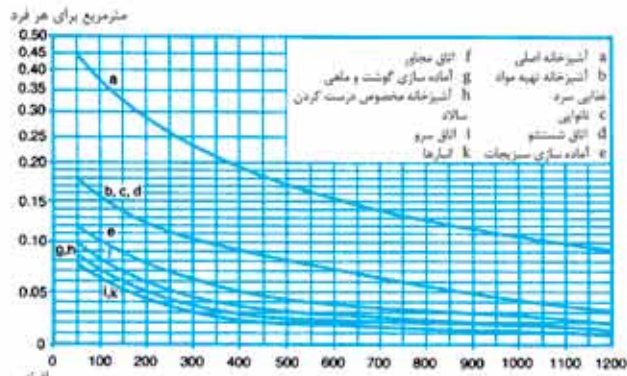
۱۲. ناحیه اصلی مخصوص شستن ظروف



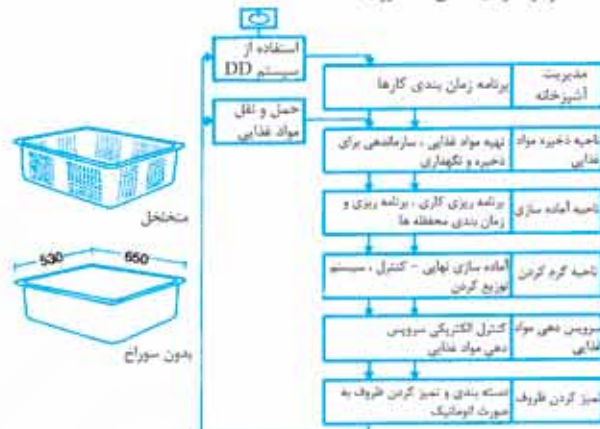
رستوران‌ها

آشپزخانه‌های بزرگ

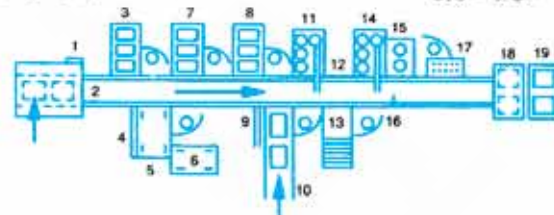
آذوقه رسانی و گروه‌های مخصوص فراهم آوردن مواد غذایی برای تعداد زیادی از افراد در بلوک‌های اداری - بیمارستان‌ها، کارخانه‌ها و غیره نیازمند یک مکانیسم و عملکرد جدی و پر زحمت، پردازش اطلاعات الکترونیکی (DP) و واحدهای خودکار و اتوماتیک است یعنی یک آشپزخانه دارای برنامه ریزی که شامل برنامه ریزی غذایی از تولید کالاها و مواد غذایی گرفته تا توزیع این مواد غذایی و تمیز کردن ظروف ($\leftarrow 2$) که برای بیش از ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ نفر ظرفیت دارد و سرویس دهی می‌کند. میزهای آماده سازی مواد غذایی و سرویس دهی از طریق بخار یا جریان الکتریسیته گرم می‌شوند و میزان درجه حرارت این میزها ۶۰ درجه سانتی گراد است. منفعت چنین سیستمی این است که میزان کالری‌ها (ارزش غذایی) ویتامین‌ها و مواد معدنی ثابت می‌ماند و مواد غذایی به سرعت در دسترس قرار گرفته و سفارشات به صورت خودکار و به روز جایگزین می‌شوند. آماده سازی مواد غذایی به صورت خودکار و ترتیب انجام کار بر پایه یک برنامه زمانی انجام و کنترل می‌شود که شامل حمل و نقل ($\leftarrow 3$)، محفظه‌ها ($\leftarrow 4$)، سرخ‌کن به صورت اتوماتیک ($\leftarrow 5$) و پخت و پز ($\leftarrow 6$)، سرخ کردن سبزیجات و سیب زمینی با روش‌های جدید، روش‌های سریع سرخ کردن با استفاده از روغن کمتر، پختن ماهی در حمام آب و کباب کردن است. در این سیستم از زمان بارگیری مواد غذایی تا توزیع آن تمام تجهیزات به صورت خودکار عمل می‌کند ($\leftarrow 4$). گرماسازی از طریق جریان الکتریسیته یا گاز انجام می‌شود. چنین سیستمی جهت فراهم کردن مواد غذایی مورد نیاز در بیمارستان‌ها، خانه‌های مسکونی، رستوران‌ها و کافه‌ها استفاده می‌شود. ($\leftarrow 4$ و ۸ و ۹). از سیستم‌های تمام اتوماتیک تمیز کردن و شستن ظروف نیز استفاده می‌شود از جمله تمیز کردن و دسته بندی کردن تجهیزات، برداشتن کارد و چنگال و فنجان‌ها ظرف‌ها به صورت اتوماتیک. سیستم تمیز کردن و خشک کردن ظروف باید برای انواع ظروف مناسب باشد و چرخ‌های محل سینی‌ها و طبق‌ها نیز باید به صورت اتوماتیک شسته شوند. ظروف تمیز شده نیز از طریق یک انتقال دهنده به آشپزخانه انتقال داده می‌شوند. ($\leftarrow 9$)



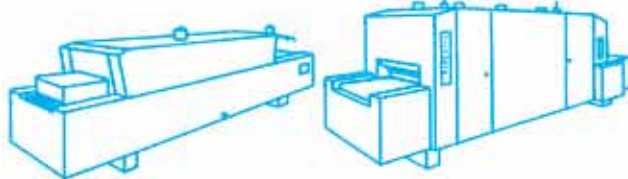
۱ شکل ساختاری آشپزخانه و فضای لازم در یک رستوران و هتل $a-k-m$ به ازای هر فرد در یک اتاق تک گروه



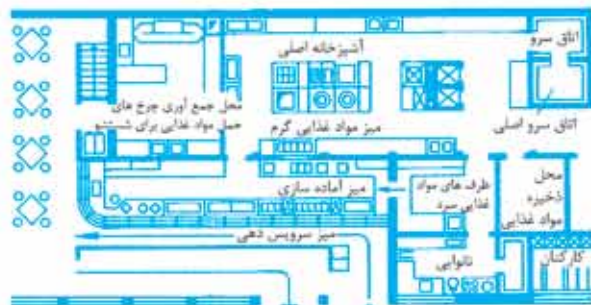
۲ نمودار و شکل ساختاری یک آشپزخانه زمان بندی شده بر طبق برنامه ریزی



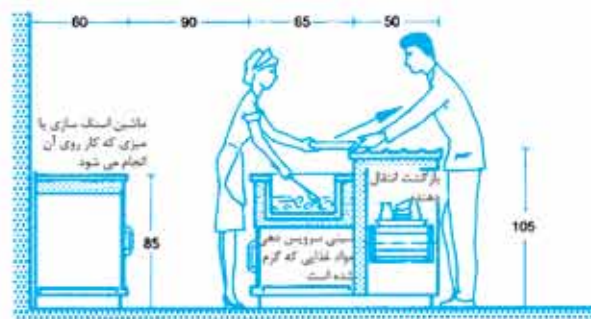
- ۱ سیستم اتوماتیک توزیع ظروف و سینی‌های مخصوص مواد غذایی.
- ۲ توزیع کردن از قفسه گرمخانه زیرین.
- ۳ انتقال دهنده مواد غذایی.
- ۴ سیستم‌های کنترل الکتریکی.
- ۵ چرخ‌های مخصوص حمل سب.
- ۶ چرخ‌های مخصوص حمل سب.
- ۷ کنترل الکتریکی چرخ‌های مخصوص حمل سب.
- ۸ چرخ‌های مخصوص حمل گوشت که به صورت الکتریکی کنترل می‌شوند.
- ۹ توزیع و آرکه رژیم‌های خاص.
- ۱۰ انتقال دهنده انگلی برای رژیم‌های خاص.
- ۱۱ توزیع کننده اتوماتیک سب.
- ۱۲ توزیع کننده کارد و چنگال.
- ۱۳ توزیع کننده بشقاب سب.
- ۱۴ توزیع کننده اتوماتیک سب.
- ۱۵ توزیع کننده بریده‌های محفظه‌های گرمایی نگهدارنده.
- ۱۶ ماشین اتوماتیک برای پوشش روی طرف سب.
- ۱۷ میز کنترل رژیم غذایی.
- ۱۸ جمع کردن سینی‌ها به صورت اتوماتیک.
- ۱۹ چرخ‌های مخصوص توزیع سینی‌های مواد غذایی.



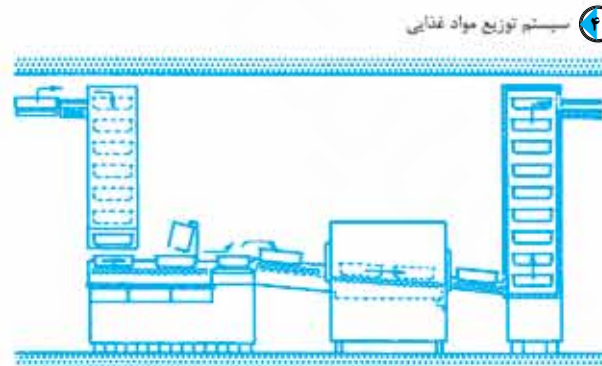
۴ اجاق‌های دارای جریان‌های اتوماتیک برای کباب کردن در مدت زمان بیشتر



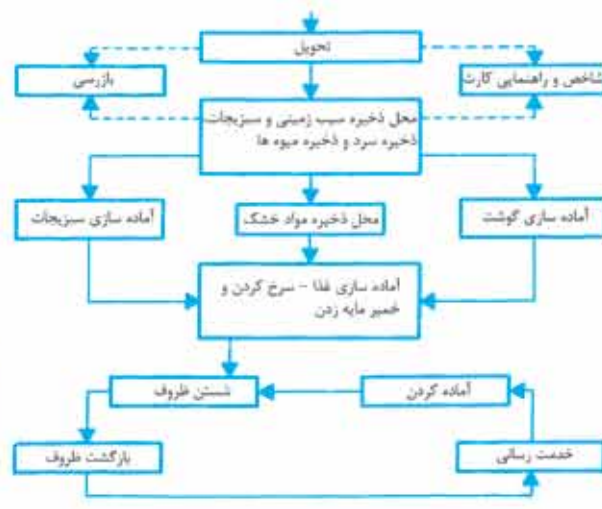
۵ شکل ساختاری کافه‌تری که در آن غذای گرم و سرد ارائه می‌گردد. $\leftarrow$ شکل ۹



۶ کافه‌تری: سرویس دهی مواد غذایی $\leftarrow$ شکل ۸



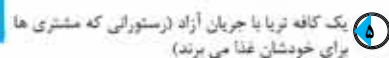
۷ حرکت محفظه‌ها در سیستم حمل و نقل محفظه



یک آشپزخانه معمولی با عرضه غذایی متعادل

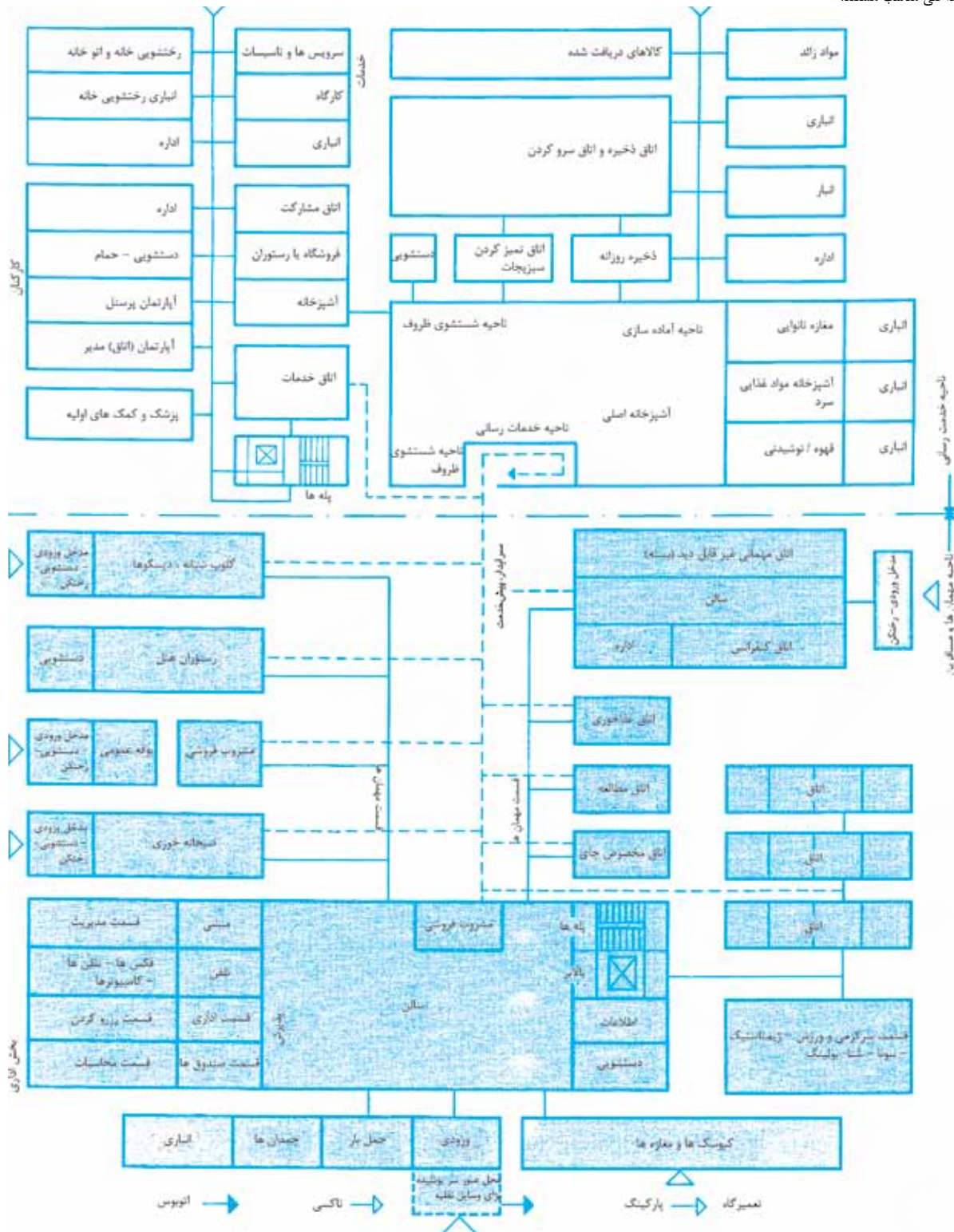


۳ اشیرخانه با ظرفیتی در حدود ۲۵۰ نفر



① طرح اولیه و نقشه یک هتل و محل نگهداری وسایل

طرح اولیه و نقشه محل لوازم: هتل های مختلف دارای استانداردهای متفاوت کیفیتی و تسهیلات و امکانات هستند. هتل ها می توانند به صورت زنجیره ای و یا به شکل مجزا و مستقل کار کنند. هنگامی که یک هتل به عنوان بخشی از یک مجموعه باشد لوازم و نقشه بخصوصی دارد. هتل ها انواع گوناگون دارند از جمله هتل های شهری، هتل هایی که برای تعطیلات ساخته می شوند، کلوپ ها، هتل هایی که دارای واحدهای آپارتمانی مجزا هستند و هتل ها (هتل های کوچک). امکانات موجود در آن ها شامل اتاق ها، توالی ها، حمام، اتاق های شستشو و غیره است. سالن ها و سرویس های طبقات باید در حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد فضای طبقات را اشغال نمایند. اتاق های پذیرش مسافر، اتاق های عمومی مسافرتی، راهروها و سالن های انتظار نیز باید حدود ۴ تا ۷٪ باشد. اندازه نواحی مهمانی ها و اتاق های انجام جلسات و کنفرانس ها نیز باید در حدود ۴ تا ۱۲٪ باشد. نواحی داخلی، آشپزخانه ها، اتاق های پرسنل و انباری ها ۹ تا ۱۴ درصد، اتاق های مدیریت و معاونت ۱ تا ۲ درصد، محل های مخصوص نگهداری و تعمیر ۴ تا ۷٪، محل های مخصوص سرگرمی، ورزش و خرید و سالن های کوتاه کردن مو و آرایش باید در حدود ۲ تا ۱۰٪ باشند. نواحی به خصوصی نیز برای سمینارها، محل های بهداشت و درمان و امکانات خارجی برای نواحی بزرگتر باید در نظر گرفته شوند. سیستم های ملی طبقه بندی، سیستم های اجباری و داوطلبانه دسته بندی و روش های طراحی نیز متفاوتند از جمله سیستم هایی که برای طبقه بندی (نامه ها، شکل ها، ستاره ها و امتیازات هتل ها به کار می رود). بیش از ۱۰۰ سیستم طبقه بندی استفاده می شوند که اکثر آنها بر پایه اصول سازمان توریسم و گردشگری جهانی (WTO) هستند. اما برای شرایط داخلی مناسب هستند.

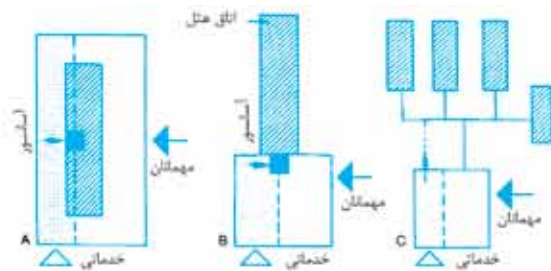


هتل‌ها/محل‌ها

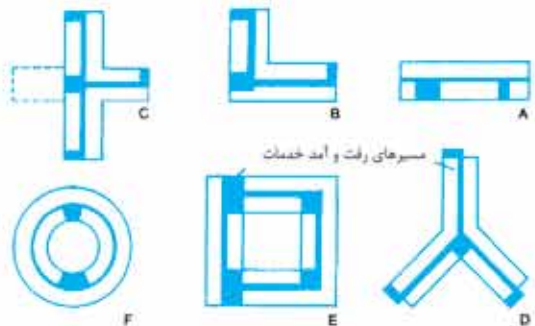
① روابط داخلی بین اتاق ها در طبقه همکف یک هتل

۱ طرح اولیه هتل ها و ناحیه تجهیزات

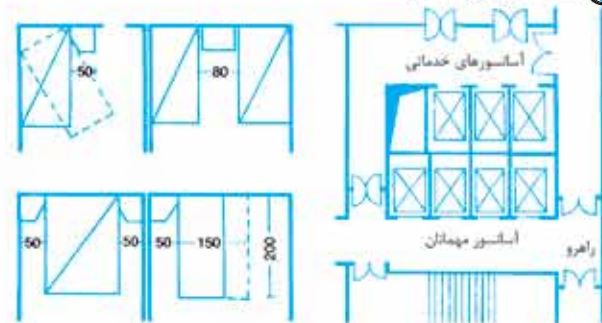
هتل های مختلف دارای طرح ساختاری متفاوتی هستند از جمله حمام ها - سوئیت ها - واحد های فراهم کردن مواد غذایی و قسمت هایی که برای سرویس دهی در آن استفاده می شود (۶ تا ۱۱). اندازه و تعداد تخت خواب ها عمدتاً نشانگر ابعاد و طرح ساختاری اتاق هاست. یعنی تخت های ۲ تایی، 200×100 cm - ۲ تخت، 200×150 cm، تخت های بزرگ (QUEEN - SIZE)، 200×165 cm، تخت های (KING SIZE) 200×200 cm. اتاق می تواند دارای محلی برای نشستن باشد که با صندلی چیدمان شده است این محل می تواند شامل میز، تلویزیون، یخچال مخصوص نوشیدنی ها و محلی برای قرار دادن چمدان باشد. فضای راهرو برای هر اتاق باید در حدود ۶ متر مربع باشد و حداقل $1/5$ تا $1/80$ متر عرض داشته باشد. مسیرهای رفت و آمد مهمان ها - کارکنان و کالاها باید جدا از هم باشد (۱ و ۲)، مسیر حرکتی باید در هتل و یا نزدیک آن باشد. مشتری ها از طریق ورودی و پذیرش به پارکینگ وارد می شوند و سپس به آسانسورها، پلکان ها یا راهروهایی که به اتاق های عمومی و یا اتاق های خواب منتهی می شوند، می روند. در اکثر هتل ها مشتری ها نمی توانند بدون عبور کردن از پذیرش هتل مستقیماً از اتاق های خود به محل پارک ماشین ها بروند. باید مسیرهایی برای پله های فرار تعبیه گردند و بر طبق ضوابط ساخته شوند. کارکنان از طریق راهروهای مخصوص به خود و اتاق های رختکن می توانند به آشپزخانه ها، نواحی سرویس دهی، مشروبات فروشی ها، کارگاهها و محل های دیگر رفت و آمد داشته باشند. تمام سفارشات باید در یک ناحیه سرپوشیده به ارتفاع $4/25$ متر (که میزان سروصدای آن در شب محدود است) به محل دقیق آن ها برده شوند. هتل ها معمولاً دارای رستوران ها، محل هایی برای خوردن صبحانه و یا مشروبات فروشی هستند. هتل هایی که دارای امکانات سالن های کنفرانس هستند می توانند شامل سالن های مرکزی چند کاره - اتاق های جلسات، نواحی برای نمایشگاه و امکانات بوفه نیز باشند. ممکن است فضایی برای نگهداری لوازم اضافی و پارکینگ لازم باشد. امکانات ویژه ای نظیر اتاق های رسانه های سمعی و بصری، تجهیزات و لوازم نشان دادن تصاویر، امکانات ترجمه همزمان و یا ماشین های مخصوص کپی گرفتن، فکس ها و تلفن ها نیز در هتل وجود دارند. هتل ها باید امکاناتی را برای ۱ تا ۲٪ اتاق های غیر قابل استفاده که ترجیحاً در طبقه همکف هستند در نظر بگیرد و حداقل ابعاد آن ها باید شامل موارد زیر باشد: شیب ها $1:20$ ، راهروهایی با 915 mm عرض، درهایی که قابلیت باز شدن 815 mm را دارند، راهروهایی که 460 mm عرض تر از درهایی هستند که از یک طرف قفل می شوند، درهای مخفی که هم باریک و هم کشویی هستند و قفسه هایی با $1/27$ متر ارتفاع. حمام ها باید طوری ساخته شوند که فضای داخلی آنها $1/52$ متر باشد، عرض آن ها $2/75$ متر، محل هایی برای سپری کردن اوقات فراغت، با 80 mm ارتفاع، فضای زانوپی 685 mm، فضایی که برای آیین ها در نظر گرفته می شود $1/0$ متر و صندلی توالت همیشه به اندازه 430 میلی متر باشد. در بخشی از فضای حمام و توالت باید میله های دستگیره وجود داشته باشد. اتاق خواب هایی که به صورت استاندارد ساخته می شوند باید $3/65$ متر عرض باشد. ارتفاع پرز ها باید $1/2$ متر باشد فاصله بین تخت ها و سایر وسایل باید 910 mm باشد، ارتفاع تخت ها باید 450 تا 500 mm باشد و تخت ها باید از سطح زمین فاصله داشته باشند. سطح دید از یک صندلی چرخ دار $1/07$ تا $1/27$ متر است، کمد های لباس باید 685 mm زانوپی داشته باشند. همچنین نصب پنجره هایی یا قاب های پائین ترجیح داده می شود.



۱ رابطه بین اتاق های سرویس دهی و اتاق های مهمان ها



۲ نقشه ای از نمای یک هتل



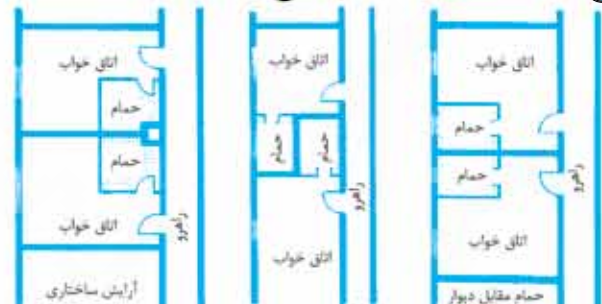
۳ نمای عمودی از یک هتل

۴ کمترین فضا بین تخت های هتل

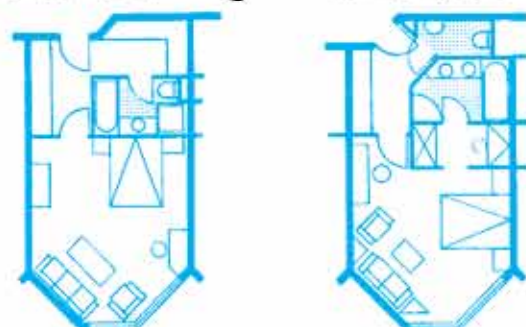


۵ تخت خواب های ۲ تایی در هتل ها

۶ اتاق های باریک در یک هتل

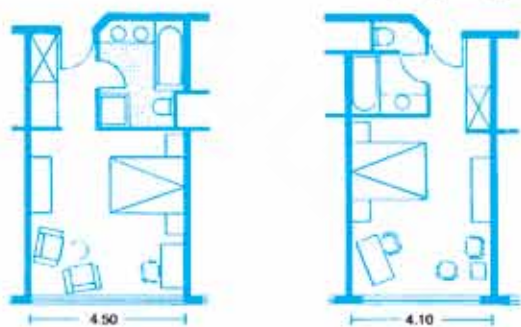


۷ شکل ساختاری حمام



۸ نوع دیگری از شکل ۱۰ را نشان می دهد

۹ اتاق های مجلل بیشتر از 0.5 متر



۱۰ اتاق های اجرایی

۱۱ اتاق استاندارد



هتل ها/متل ها

هنگامی که اندازه رستوران ها با توجه به تعداد افراد در هر متر مربع اندازه گرفته می شود به دلیل استفاده از لوازم محیطی متفاوت دقت فراوانی به عمل می آید. جدول زیر راهکارهای اساسی را ارائه می دهد:

پستل و کارمندان

خدمات مشتری

پشت و بار و آماده سازی

آماده سازی

3.00

3.80

3.00

5.00

1.50

3.80

5.80

1.20

1.60

طرح اولیه برای مشاغل با مکان های
کمتر

۴ جرخ های بارکشی و سرویس دهنده

Diagram illustrating the cross-section of a building facade with dimensions and components:

- Overall height: 5.50 - 6.00
- Height of the upper section: 0.80
- Height of the lower section: 0.20
- Width of the lower section: 2.45
- Labels: "خدمات" (Services) and "طرف شویی" (Washing side)

٦ ناحیہ شتن ظروف و سرویس دھندہ

طبقه سرویس دهنده

ظروف چینی و ایوان های شیشه ای

٢ ناحیه ششوی ظروف (مخصوص ۱ تا ۲ نفر)

هتل‌ها/متل‌ها

۱۲) اتاق‌های لازم برای هر هتل ← شکل ۱۱

🔊 **فلسه دار کردن نیست ذخیره مواد غذایی سرد**
(بارکش های آهنی)

۹ محل ششوی ظرف ها و ماهی نابه ها

هتل ها: آشپزخانه

۱ آشپزخانه هتل:

ابعاد یک آشپزخانه به وسیله تعداد محل هایی که برای کار استفاده می شود، فضای لازم برای قرار دادن وسایل آشپزخانه و نوع و میزان غذای تولید شده آشپزخانه محاسبه می گردد. بنابراین فقط محاسبه تعداد صندلی ها در این مورد کارساز نیست. جدول زیر تخمین ابتدایی از اندازه یک آشپزخانه را نشان می دهد.

سطح لازم به ازای هر صندلی	هتل های مجلل (مترمربع)	هتل های متوسط (مترمربع)	هتل های ارزان قیمت (مترمربع)
آشپزخانه اصلی و لابی ها (A)	۱/۲	۱	۰/۷۵
آشپزخانه یا طرح ماهوارهای (B)	۰/۳		
آشپزخانه برای ضیافتها (C)	۰/۲		

A فضای انبار مورد نیاز، به میزان توزیع مواد اولیه بستگی دارد.

B شامل محل شست و شوی ظرف ها به صورت محلی

C ۱۵ مترمربع افزایش در آشپزخانه اصلی ۰/۵ مترمربع لابی ضیافتها

تا با استفاده از برخی غذاهای آماده و ساده

برنامه ریزی آشپزخانه شامل ۴ مرحله است:

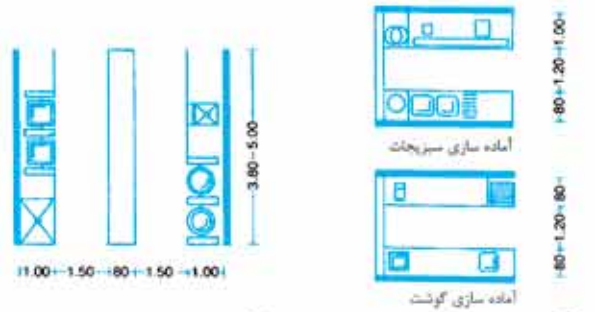
- مشخص کردن یک برنامه زمان بندی که تمام نواحی اصلی را در بر می گیرد
- کنترل کردن کمترین و بیشترین نیاز پرسنل در هر ناحیه
- مشخص کردن لوازم مورد نیاز هر ناحیه
- اختصاص دادن فضا (تخصیص فضا)

بایستی عملکردها و فعالیت ها در هر یک از سه بخش اصلی آشپزخانه، محل های ذخیره و نگهداری مواد غذایی و سرویس دهی مشخص شوند. محل سرویس دهی پیشخدمت ها باید ناحیه مرکزی و بین قسمت مهمان ها و محل های نگهداری باشد. اطراف این ناحیه امکاناتی نظیر سرویس دهی غذایی و نوشیدنی ها و همچنین امکان دسترسی به لوازم آشپزخانه و لوازم اضافی وجود دارد. طبقه سرویس دهنده به سمت راهرویی منتهی می شود که به اتاق مهمان ها می رسد. با این وجود برای افزایش کاری بهتر است مسیرهای بین آشپزخانه و محل سرویس دهنده و رستوران ها تا حد امکان کوتاه باشد. آماده سازی غذا و نوشیدنی ها در یک هتل به سه مرحله دسته بندی می شود. ۱. انتخاب رستوران ها و مشروبات فروشی هایی که شامل سالن های ضیافت و اتاق های سرویس دهی هستند. این امر مستلزم این است که یک آشپزخانه و ناحیه ذخیره سازی اصلی وجود داشته باشد و آشپزخانه ماهواره ای نزدیک هر رستوران و اتاق مهمانی باشد و همچنین سرویس ابدارخانه برای هر طبقه اتاق مهمان ها وجود داشته باشد. ۲. یک یا دو رستوران و اتاق های عملکردی در یک طبقه باشند که وجود یک آشپزخانه اصلی و اتاق های عملکردی مستقیم است.

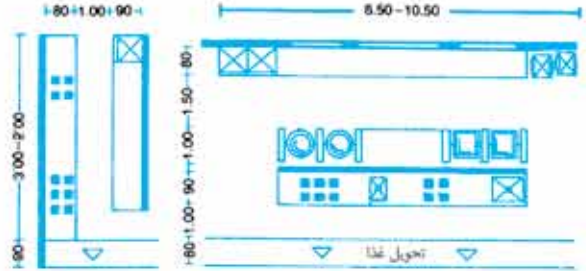
۳. کمترین سرویس دهی غذایی در یک هتل و رستوران های جداگانه ای در دسترس باشند. همچنین باید ماشین های ارائه کالا که به صورت خودکار هستند و یا امکانات پخت و پز مجزا وجود داشته باشند سرویس های رختشویی در هتل می توانند به طرق زیر وجود داشته باشند. استفاده از ماشین های رختشویی بیرون از هتل به صورت قراردادی یا اجاره ای ایجاد یک سرویس دهی مرکزی که از طریق گروه هتل کار می کند سیستم رختشویی داخل هتل.



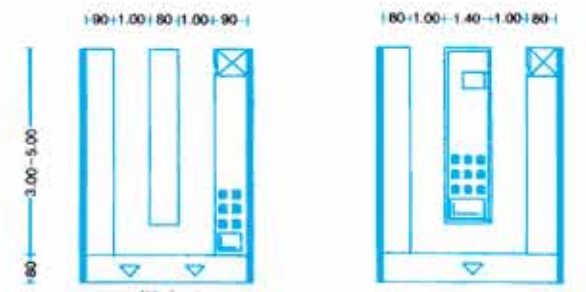
آشپزخانه ای که برای آماده کردن ۱۰۰ وعده غذایی در نظر گرفته شده است و در آن ۱۰۰ وعده غذایی ویژه به وسیله ۱۲ نفر بسته بندی و ۸۰ نفر پرسنل درست می شود.



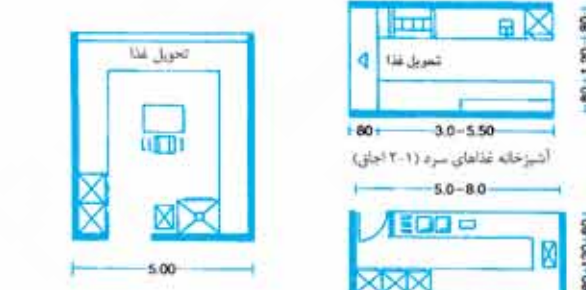
۲ آشپزخانه برای مهمانی



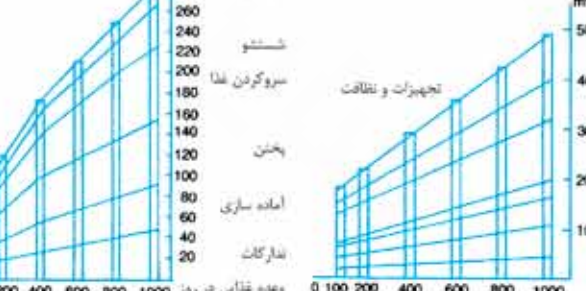
۳ آشپزخانه تهیه مواد غذایی گرم (بر طبق مسیر آمریکایی ۱-۲ محل پخت و پز دارد)



۴ آشپزخانه تهیه مواد غذایی مخلوط



۵ آشپزخانه تهیه شیرینی و کلوچه



۶ میزبان وعده غذایی روزانه ناحیه ای برای انواع سرویس دهی



۷ میزبان وعده غذایی روزانه آشپزخانه اصلی یا اندازه بر حسب متر مربع

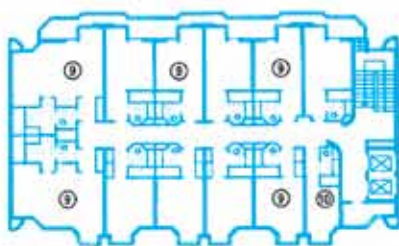


۱ هتل‌ها: نمونه‌ها:

امروزه اکثر هتل‌ها مجهز به امکانات اضافی از قبیل استخرهای شنا، اتاق‌های مخصوص ورزش و تناسب اندام و سونا و غیره هستند. (۵<)



هتل spitz در urfah در استرالیا



طبقه دوم تا چهارم

- ۱ اداره
- ۲ آشپزخانه
- ۳ ناحیه شستشوی ظروف
- ۴ مشروب فروشی
- ۵ اداره
- ۶ پذیرش
- ۷ چمدان
- ۸ سالن انتظار
- ۹ اتاق ۲ تایی
- ۱۰ اتاق تک تیره



طبقه اول

طبقه اول



طبقه همکف < شکل ۴

- ۱ سالن انتظار
- ۲ سالن راهرو
- ۳ پذیرش
- ۴ رستوران
- ۵ سالن انتظار
- ۶ اسپهلات همگانی
- ۷ کارکنان
- ۸ اتاق نوع A
- ۹ اتاق نوع B
- ۱۰ اتاق نوع C
- ۱۱ اتاق کنفرانس
- ۱۲ اداره
- ۱۳ مشروب فروشی
- ۱۴ استخر شنا
- ۱۵ سولیت
- ۱۶ آشپزخانه
- ۱۷ ناحیه سونا
- ۱۸ رختشویی



هتل Lottental در شهر Bochum در آلمان



طبقه استاندارد در هتل Sheraton در Oslofjord



هتل پارک در شهر Gutersloh در آلمان

- ۱ مسیر عبور ماشین
- ۲ سالن انتظار
- ۳ سالن هتل
- ۴ پذیرش
- ۵ مشروب فروشی
- ۶ مشروب فروشی
- ۷ برای عموم
- ۸ راهرو بزرگ
- ۹ حیاط پشتی
- ۱۰ آشپزخانه
- ۱۱ محل شستشو
- ۱۲ کارکنان
- ۱۳ لوازم و وسایل
- ۱۴ پاسیو
- ۱۵ مکانکدها
- ۱۶ کنفرانس
- ۱۷ ابزار
- ۱۸ ملاقات‌ها
- ۱۹ نظارت
- ۲۰ حسابداری
- ۲۱ مدیر
- ۲۲ معاونت و خدمات
- ۲۳ منشی
- ۲۴ محل و اتاق
- ۲۵ کارکنان



هتل‌ها/متل‌ها

❶ (متل) مهمان‌خانه‌ها

متل‌ها در جاده‌های ماشین‌رو و یا در جاده‌های شریانی نزدیک شهرهای بزرگ قرار می‌گیرند و در نواحی هستند که معمولاً گردشگران و کسانی که به تعطیلات می‌روند از آن‌ها استفاده می‌کنند و رستوران‌ها، ایستگاههای پمپ بنزین و محل‌های تعمیر خودروها معمولاً در نزدیکی متل‌ها قرار می‌گیرند. متل‌ها باید طوری ساخته شوند که نور و وسایل نقلیه برای ساکنین ایجاد مزاحمت نکنند. قسمت پذیرش باید در نزدیکی اتاق‌ها باشد و قسمت پارکینگ باید مسیر کوتاهی داشته باشد و دارای یک در ورودی و خروجی باشد. متل‌ها معمولاً دارای یک یا دو طبقه اند و عریض‌اند (< ۹ و ۱۰). ابعاد اتاق‌ها معمولاً ۴×۴ متر و یا ۵×۵ متر است و در صورت لزوم باید امکاناتی نظیر حمام و محل پخت و پز داشته باشند (< ۸). واحدهایی نیز ممکن است به صورت جفتی یا چند تایی اطراف قسمت سرویس دهی متمرکز شوند یا به صورت بلوک‌هایی با سدهای شیب دار یا ادامه دار ساخته شده باشند. همچنین می‌توانند در حیاط‌های پشتی یا به صورت ترکیب‌های دیگر ساخته شوند. یا دارای ساختار پارکینگ و مرز بندی باشند. پارکینگ‌ها به صورت اشتراکی و یا مجاور به اتاق‌ها هستند. واحدهای موجود در متل‌ها معمولاً دارای اتاق‌های خانوادگی و ۲ تایی هستند و گاهی دارای آشپزخانه‌هایی هستند که خودشان مواد غذایی فراهم می‌کنند دسترسی به اتاق‌ها ممکن است به صورت مستقیم (طبقه همکف) و یا از طریق راهروها و پلکان‌ها باشد. از آن جایی که ۹۰٪ مهمان‌ها تنها ۱ شب اقامت می‌کنند جالباسی‌ها و گنجینه‌ها اغلب بدون در هستند به طوری که محتوای آن‌ها قابل دید هستند و کمتر نادیده گرفته می‌شوند. وجود اتاق‌های مجهز به انواع وسایل برای مسافران و همچنین یک رختشوی‌خانه نیز در نظر گرفته می‌شود. زمین‌های بازی باید کاملاً از متل‌ها فاصله داشته باشند به طوری که به آرامش افراد ساکن لطمه‌ای وارد نکند.



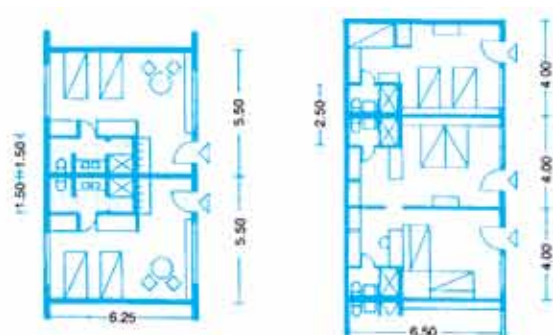
❶ طرح ساختمانی یک متل با محل‌های پارک ماشین برای هر بلوک و یک رستوران به عنوان یک محل درآمد مجزا



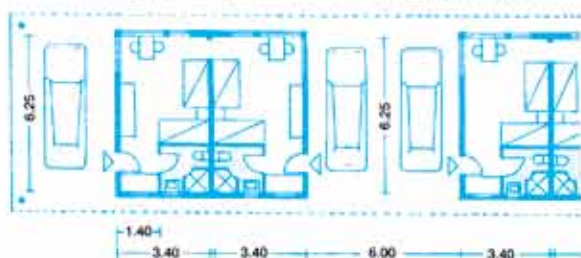
❷ شکل ساختمانی و طرح اولیه شکل ۶ همراه با رستوران



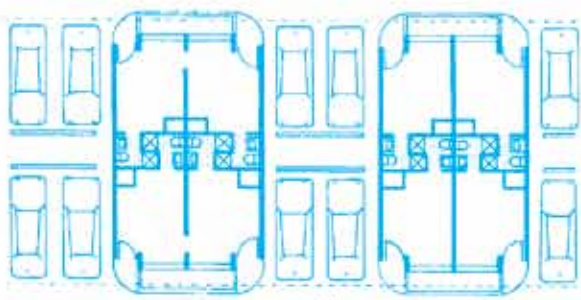
❸ شکل ساختمانی شطرنجی با پذیرش و آپارتمان «محل قرار گیری کارکنان» - قسمت پذیرش



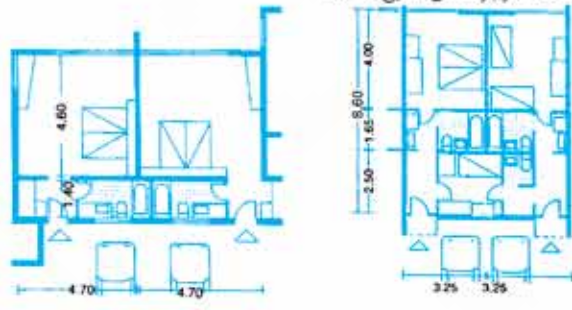
❹ اتاق‌هایی که تنها به یک طرف باز می‌شوند و مجهز به لوازم هستند. اتاق‌هایی که از ۲ طرف باز می‌شوند و نظارت بر آن‌ها مشکل‌تر است.



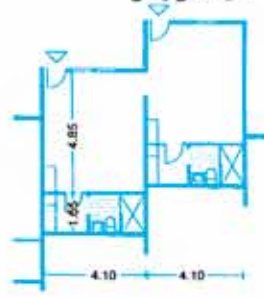
❺ پارکینگ‌های سرپوشیده بین واحدها (۶ تا ۳ واحد با یک گروه ترکیب شده است)



❻ اتاق‌هایی با پارکینگ‌های سرپوشیده همان طوری که در شکل ۳ نشان داده شده است اما در بلوک‌های ۴ تایی هستند.



❼ اتاق‌های ۲ تایی با سالن انتظار برای آب و حمام و دستشویی بین ماشین‌ها و اتاق‌های خواب برای ایجاد یک عایق صوتی قرار می‌گیرند.



❽ شکل ساختمانی شطرنجی؛ فقط از یک سمت قابل دسترسی هستند.



متل‌ها/متل‌ها

1 خوابگاه‌های شبانه روزی جوانان

خوابگاه‌های شبانه روزی جوانان مکان‌هایی هستند که آن‌ها به دلیل کمبود توانایی مالی از تبدیل ساختمان‌های موجود ایجاد می‌گردند و یا به دلیل این که از نظر زیبایی شناختی حساس و دچار نقص هستند. انجمن خوابگاه‌های شبانه روزی جوانان (YHA) در انگلستان برنامه‌های حمایتی را برای اکثر خواب‌گاه‌ها ایجاد کرده است. با این وجود مواردی وجود دارد که باید مورد بررسی قرار بگیرند از جمله: ایمنی در مقابل حریق و ایجاد سازمانی جهت آموزش و استخدام این گونه افراد در انگلستان (DFEE) و ایجاد یک فضای دولتی و اداره کننده برای خوابگاه‌ها تا کمک‌های مالی دریافت کنند. ایمنی در برابر خطر آتش سوزی: سازمان YHA در حال افزایش استانداردهای دقیق در مورد ایمنی خواب‌گاه‌های موجود و خوابگاه‌های جدید است. موارد خطر آفرین عموماً اجاق‌ها و یا گرم‌کن‌ها به ویژه در اتاق‌های خشک‌کن، نقص فنی گاز یا برق و استفاده نادرست از اجاق‌های مخصوص پخت و پز هستند. دستورالعمل‌هایی جهت ساخت وسایل فرار از خطر و تجهیزات نجات در ساختمان‌های قدیمی می‌تواند مسئله برانگیز و مشکل ساز باشد همچنین ایجاد پلکان‌های ایمنی در جایی که تیرک‌های چوبی وجود دارند مشکل است. بر طبق ضوابط تمامی فواصل باید مجهز به مسیرهای فرار از آتش باشند و به ناحیه ایمنی منتهی گردند. در ساختمان‌هایی که دارای کف چوبی و تیرک‌های چوبی است حداکثر ۱۸ متر برای ایجاد ناحیه ایمنی در نظر گرفته می‌شود و در جایی که کف ساختمان غیر قابل حریق است این فاصله ۳۰ متر در نظر گرفته می‌شود. در خوابگاه‌های کوچک که وابسته به ناحیه‌ای بزرگتر هستند فواصل به ندرت مغایر با مقررات هستند. در خوابگاه‌های بزرگتر حداقل دو پلکان لازم است تا در مواقع خطر هیچ فردی در طبقات مجبور نباشد بیشترین فاصله را برای رسیدن به ناحیه ایمنی بدود.

1 فضاهای خواب: دستورالعمل‌های زیر می‌تواند کارآمد باشد:

- ۳/۱ متر مربع کف خوابگاه به ازای هر شخص
- ۱ دستشویی به ازای هر ۱۰ فضای خواب
- ۱ لگن دستشویی برای هر ۶ فضای خواب
- ۱ دوش / حمام به ازای هر ۲۰ فضای خواب

بر طبق مقررات DFEE فضای کف هیچ طبقه‌ای (ناحیه کف آن) که روی آن با سقف پوشیده شده است نباید کمتر از ۲/۱۰ متر باشد. سازمان YHA در مورد خوابگاه‌های ساده یا استاندارد، استانداردهای پایین تری دارد. در خوابگاه‌های ساده (که نیازی به سرپرست و ناظر ندارد) کمترین ناحیه برای هر تخت خواب ۲/۰۴ متر مربع است و در خوابگاه‌های استاندارد که نیاز به سرپرست دارد و این شخص باید در طول زمانی که خوابگاه برای افراد باز است در خوابگاه حضور داشته باشد و در آن جا ساکن باشد) کمترین مقدار به ازای هر فضای خواب باید ۲/۳۲ متر مربع باشد (توصیه می‌شود این مقدار ۲/۷۸ متر مربع باشد) از آن جایی که معمولاً در خوابگاه‌های ۲ تایی استفاده می‌شود این امر بدین معنی است که مقدار فضای ۶/۳۱ متر مربع به ازای هر خوابگاه باید اختصاص شود و این امر باید طبق استانداردهای DFEE باشد.

1 خوابگاه‌ها: طبق ضوابط سازمان YHA خوابگاه‌ها باید دارای بخش‌های مجزا برای زنان و مردان باشند و محل دسترسی به این قسمت‌ها نیز باید به صورت جداگانه باشد و شکل ساختاری این قسمت‌ها باید به گونه‌ای باشد که هر ۲ جنس زن و مرد بتوانند از امکانات کتابخانه استفاده کنند و بتوانند از امکانات دستشویی نیز استفاده کنند.

تنها راه حل ایجاد یک بلوک برای اتاق‌های ارتباطی و قفل کردن درها برای جداسازی مردها و زن‌هاست. بر طبق ضوابط YHA خوابگاه‌های ۴ تخته به خوابگاه‌های اقلیمی با امکانات بهداشتی قابل دسترس تبدیل شده‌اند که از طریق یک راهرو مشترک به هم مربوطند و شبیه به ساختار متل هستند. همچنین DFEE برای زنان ساختار جداگانه‌ای برای محل‌های شستشو در نظر گرفته است. که شامل وان‌های شستشو در اتاق‌هایی است که با پوشش پرده مانند از هم جدا شده‌اند.

1 سازگاری: از آن جایی که خوابگاه‌ها عموماً در طی روز بسته هستند باید یک اتاق قابل اطمینان برای چمدان‌ها که هیچ گونه دسترسی به جاهای دیگر خوابگاه ندارد، وجود داشته باشد تا افراد تازه وارد بتوانند وسایل خود را آن جا نگهداری کنند. این مکان می‌تواند قسمتی از اتاق خشک‌کن باشد جایی که ساکنین قبل از اینکه در قسمت پذیرش ثبت گردید لباس‌های رویی خود را در می‌آورند. برای این که افراد بتوانند برای خود غذا درست کنند باید در تمامی خوابگاه‌ها آشپزخانه‌ای برای افراد عضو شده وجود داشته باشد و این آشپزخانه باید جدا از آشپزخانه سرپرست باشد. این مکان می‌تواند شامل وسایلی از جمله گازهای یا شعله‌های ۲ تایی و اجاق مخصوص کباب کردن باشد و چنان چه سرویس دهی اصلی وجود نداشته باشد از پروپان (پارافین گازی) برای سوخت مورد نیاز استفاده شود. همچنین باید نواحی قفل شده و قسمت‌هایی برای شستشو در نظر گرفته شوند.

1 محل اقامت سرپرست: خوابگاه‌های بزرگ (دارای ۴۰ تخت خواب یا بیشتر) اغلب به وسیله یک زوج اداره می‌شوند و احتمالاً با بچه‌هایی هستند که نیاز به مکانی برای اقامت و زندگی دارند. در خوابگاه‌های بزرگتر دستیار سرپرست هم می‌تواند حضور داشته باشد که طبیعتاً باید بتواند از اتاق مخصوص برای خودش آشپزخانه مخصوص کارکنان و از اتاق غذاخوری نیز استفاده کند. در خوابگاه‌های بزرگ محل اقامت سرپرست باید به صورت یک خانه یا واحد آپارتمانی مجزا باشد که دارای سه اتاق خواب، ۱ حمام، آشپزخانه، اتاق غذاخوری و اتاق نشیمن است. در چنین شرایطی محل سکونت و اقامت افرادی که در خوابگاه هستند نباید بالا یا پایین محل اقامت سرپرست قرار بگیرد.

اتاق	مساحت (m ²)	توضیحات
تالار ورودی	14	با نیمکت و جاگشتی
دفتر پذیرش، فروشگاه	11	دارای درجه به تالار ورودی، نزدیک به آشپزخانه، سرپرست مهمان‌سرا
اتاق خشک شدن	14	ترجیحاً قابل دسترسی از تالار ورودی بدون نیاز به گذر از اتاق‌ها، با جاگشتی و رخت‌آویز گرم
اتاق نشیمن	14	اگر با اتاق خشک شدن و رخت‌آویزخانه و توالت ترکیب شود، هر کدام ۱۲-۱۷ مترمربع
اتاق همگانی	18.5-23	یا ۷/۷ مترمربع به ازای هر نفر
ناهارخوری	46.5	دسترسی مستقیم به ناهارخوری
آشپزخانه کارکنان	16	در صورت امکان با در درجه برای دسترسی مستقیم به اتاق ناهارخوری، طرف‌شویی، ترجیحاً در آشپزخانه برای جدا کردن طرف‌شویی‌خانه دسترسی به سقف‌های زیاده
آشپزخانه سرپرست مهمان‌سرا	16-23	
انباری (پستو)	9.3	هر کدام
شست‌وشو	11	با ۱ یا ۲ طرف‌شویی، میز برای قرار دادن ظروف کثیف در صورت امکان دسترسی آسان از ناهارخوری و آشپزخانه، سرپرست مهمان‌سرا برای برگرداندن ظرف‌ها، ظرف‌های معمولی، برای آشپزخانه سرپرست و جادوگر از دستگیر، سرپرست مهمان‌سرا ۱
تالار نشیمن سرپرست مهمان‌سرا	14	سرپرست مهمان‌سرا ۲
اتاق خواب اصلی	11	
اتاق خواب دوم	9.3	
حمام سرپرست مهمان‌سرا	3.25	
خوابگاه‌ها	158-167	یعنی ۲۷۸ مترمربع برای هر نفر، برای مهمانان نباید کمتر از ۵ عدد باشد، برای سرپرست مهمان‌سرا ۱ عدد برای هر جنس، ۱ اتاق شست‌وشو یا حمام به صورت جدا یا دوش، پاشویی و دستشویی با استاندارد DFEE
توالت‌ها	1	برای استفاده سرپرست مهمان‌سرا
تسهیلات شست‌وشو	3.75	گرم
گند در معرض جریان هوا	28	برای حدود ۲۰۰ دوجزبه، ترجیحاً با مدل جداگانه برای نگهداری هر دوجزبه
پتو		
اتاق دوجزبه		

توجه: این زیربنای حداقل اندازه‌های مطلوب است، ولی در تغییر ساختمان‌ها به این مهمان‌سراها این اندازه‌ها بیش از هر چیز به ساختمان موجود بستگی دارد.

1 برنامه‌ی YHA برای مهمان‌سرای ۵۰ تختی



2 طرح شماتیک برای مهمان‌سرای یک طبقه‌ی جوانان



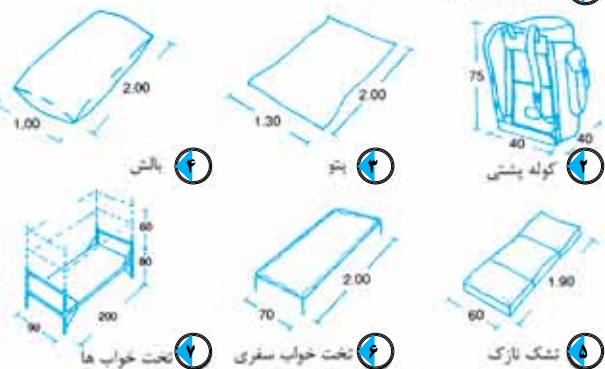
مهمان‌سرای جوانان که از متغیرخانه‌ای موجود توسط YHA به دست آمده است.



متل‌ها/متل‌ها

❶ خواب گاههای شبانه روزی جوانان

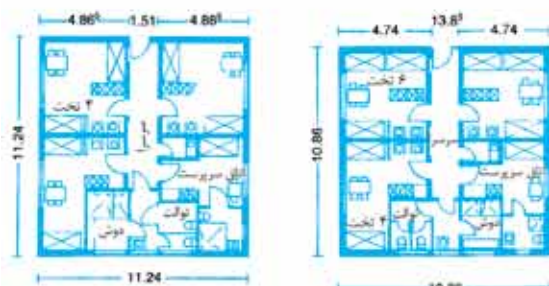
بر طبق نظر انجمن خواب گاههای جوانان آلمان بین خوابگاههای جوانان و خوابگاههای شبانه روزی تفاوت وجود دارد. خوابگاههای جوانان که در این کشور ساخته می شود شامل خواب گاههایی برای نوجوانان بالای ۱۳ سال است و این رده سنی شامل نوجوانان ۱۳ تا ۱۷ سال است. اگرچه همیشه سنین افراد در یک رده قرار می گیرند. هتل جوانان در شهرهای بزرگ و کوچک و با جذابیت های فرهنگی و گردشگری ساخته می شود و بر طبق استانداردهای هتل های ۳ ستاره با گنجایش ۱۲۰ تا ۱۶۰ تخت خواب هستند. خواب گاههای شبانه روزی جوانان و هتل های جوانان کارایی متنوعی دارند: محل های ملاقات و جلسه برای کنفرانس ها - سخنرانی ها - سمینارها - جلسات آموزشی برای جوانان و بزرگسالان، اردوهای مدرسه ای و گردش و پیاده روی خانوادگی و فردی. نواحی قابل استفاده در آن ها شامل اتاق های مشترک و اتاق های روزانه هستند (که برای هر کدام ۲۰ تا ۲۵ نفر گنجایش وجود دارد) از دیگر قسمت های موجود می توان از چند اتاق غذاخوری (که بسیاری نیز برای برگزاری جلسات استفاده می شوند) نواحی برای استفاده های چندگانه با قسمت های مجزا، کافه تریا ها، اتاق های سخنرانی، سالن های ورودی، قسمت های پذیرش و قسمت هایی اداری برای سرپرست خوابگاههای جوانان را نام برد. نواحی مورد نیاز به تعداد فضای خواب موجود بستگی دارد. در قسمت های بیرونی ممکن است امکاناتی نظیر کمپ (با درهایی جهت امکانات بهداشتی)، مکانهایی برای ورزش و بازی، پارکینگ های اتوبوس و ماشین و باغچه ای برای سرپرست خوابگاه وجود داشته باشد. معمولا تعداد تخت ها در خوابگاهها بین ۴ تا ۶ تخت قرار می دهند (که حداکثر ۸ تا است) تا اتاق والدین از کودکان جدا باشد. در هتل های جوانان تعداد تخت خواب ها در یک اتاق معمولا ۲ تا ۴ تخت است و این اتاق ها معمولا برای استفاده سرپرست گروهها و راهنمایان یک گروه گردشگر است. در حمام ها باید نزدیک به اتاق ها و دستشویی ها به صورت مجزا ساخته شوند و همه آن ها نیز باید برای افراد معلول و ناتوان هم قابل استفاده باشند برای هر طبقه نیز باید محلی برای نگهداری چمدان ها و اتاق های تمیز وجود داشته باشد.



❶ خوابگاه شبانه روزی مدرسه روستایی habischried (دارای ۵ تخت خواب)



❷ خوابگاههای جوانان که در هتل های جوانان واقع شده است در Cologne-Riehl و دارای ۴ تا ۶ تخت خواب هستند.



❸ خوابگاه با ظرفیت ۱۴ تخت خواب

❹ خواب شبانه روزی uslar با ظرفیت ۱۸ تخت خواب

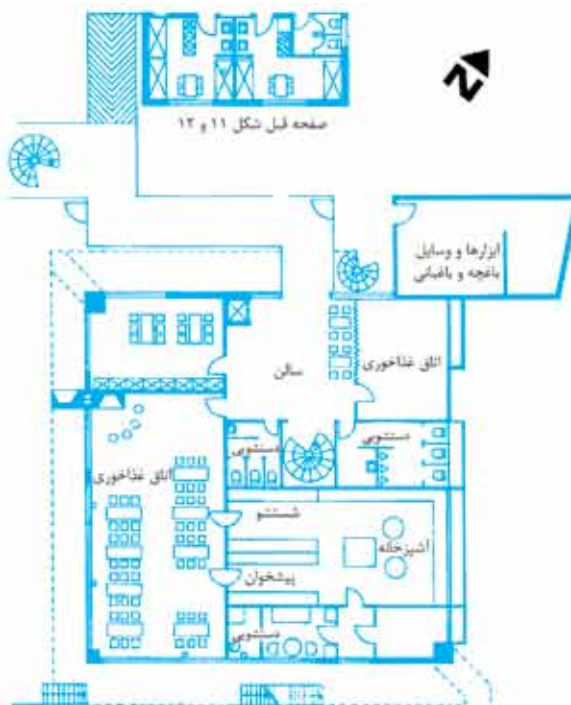
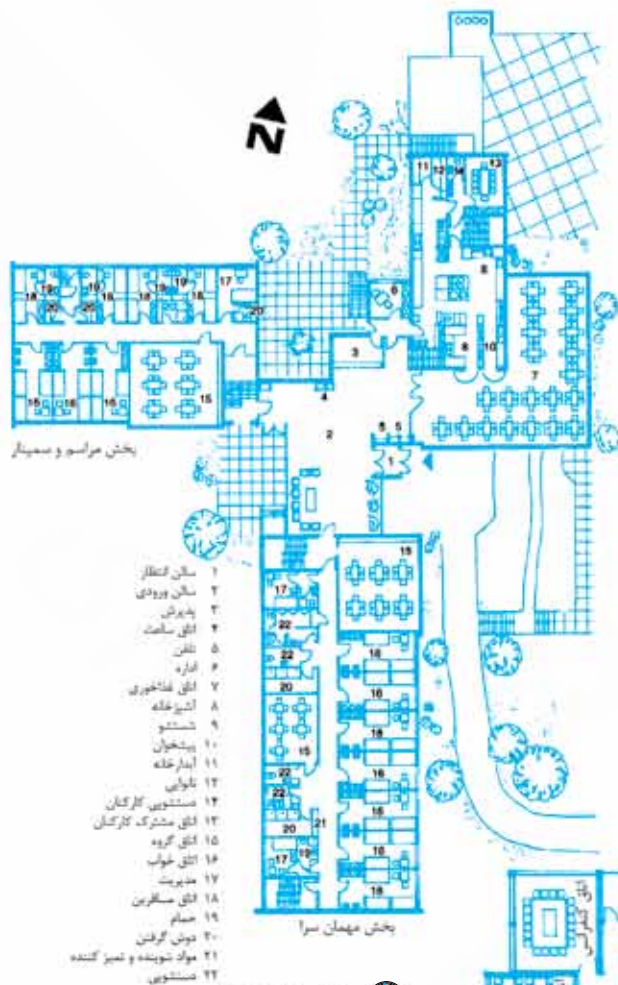


❺ آپارتمان سرپرست و جادادن دیگر کارکنان

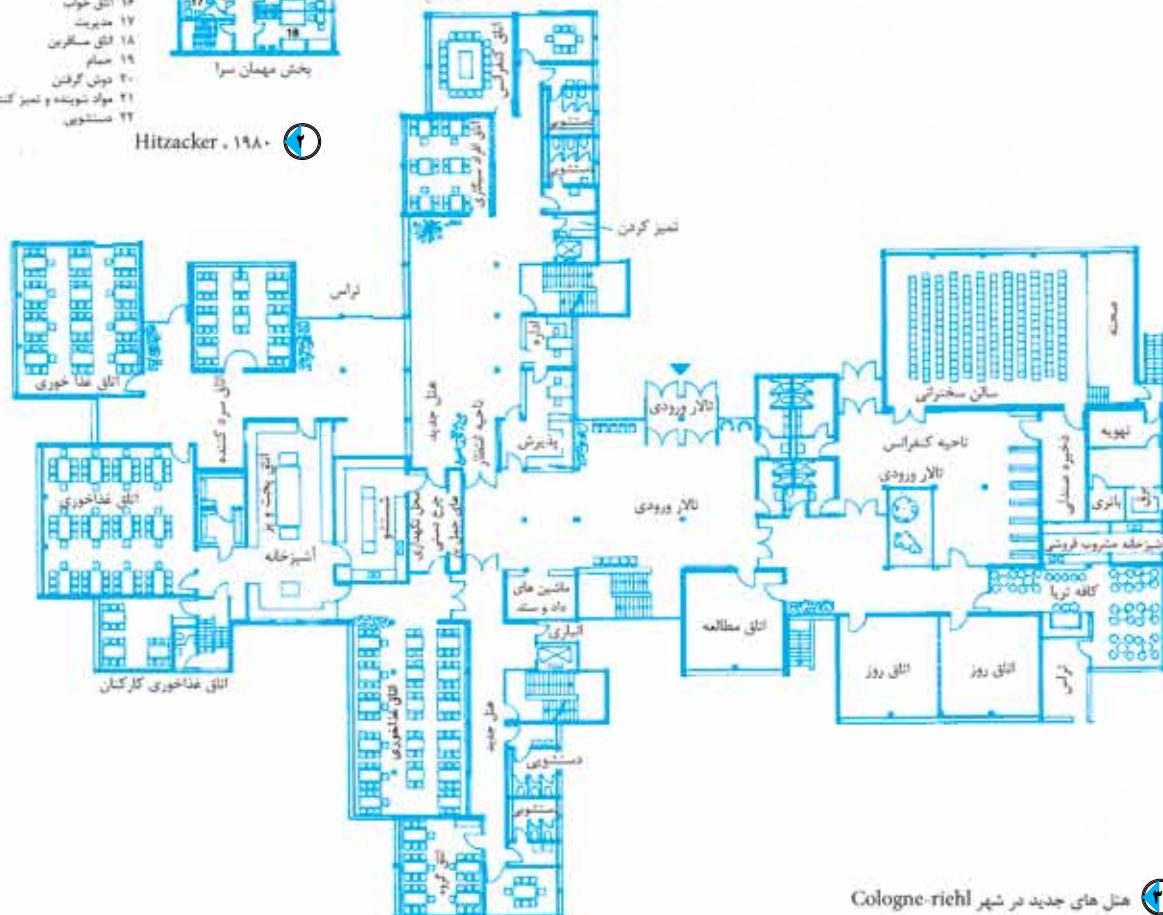


هتلها/متلها

🔊 هتل های جدید و نوساز



طابقہ همکف هتل جدید ular

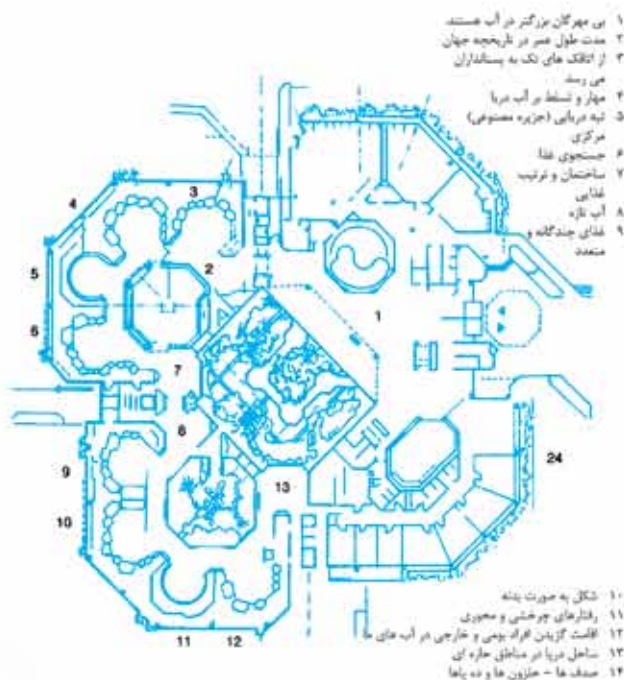


هتل‌ها/مotelها

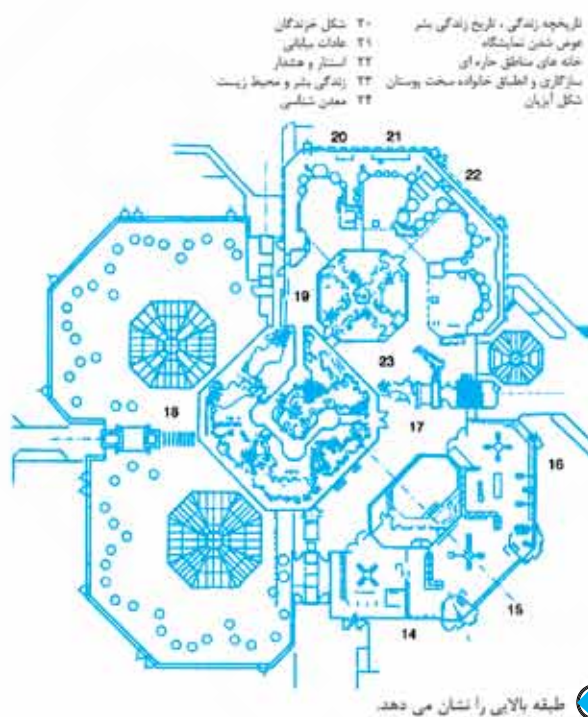


باغ وحش و آکواریم

قفس های نگهداری پرندگان باید حتماً نورگیر باشند، به ویژه قفس هایی که برای نگهداری پرندگان مناطق حاره ای هستند قسمت بیرونی قفس باید در مقابل شکارچیان کاملاً حفاظت شود. اکثر خزندگان و پستانداران دریایی باید در درجه حرارت ۱۵ و ۲۷ درجه سانتی گراد نگهداری شوند. میزان حجم آب برای نگهداری آن ها باید کافی باشد و فضای کافی برای کشش و حرکت درون آب داشته باشند. ماهی ها و بی مهرگان نباید در تماس با آبی باشند که شامل ذرات آهن است. آب های معدنی ابتدا باید با کربن تصفیه شوند. بین سیستم های باز با جریان تک (۱-۲) بار تغییر آب در هر ساعت) و سیستم های بسته همراه تصفیه کننده (که ۶ تا ۲۰٪ آب در طی ۲ هفته تعویض می شوند) تفاوت وجود دارد. در آب دریا و آب تازه ۳۰ تا ۵۰٪ کل حجم آب باید حفظ شود. لوازم مورد نیاز آکواریوم باید با عادات طبیعی موجوداتی که در آن هستند هماهنگی داشته باشند و از انعکاس نور در سطح مخزن جلوگیری کنند. بی مهرگان خاکی (حشرات) در آکواریوم ها یا در گلخانه ها نیاز به اقدامات احتیاطی دارند تا تخم و لارو (کرم) این حشرات به محیط اطراف راه پیدا نکنند. باغ وحش کودکان و نواحی که برای بازی آن ها در نظر گرفته شده به خانواده های شهری این امکان را می دهد تا با حیوانات در تماس مستقیم قرار بگیرند و در مورد طرز زندگی و عادت های خوردن این حیوانات اطلاعاتی به دست بیاورند. با مشاهده نیازهای طبیعی حیوانات تمایل به دیدن آن ها در آینده نیز افزایش می یابد و دید عموم را در این زمینه بهبود می بخشد.



طبقه همکف باغ وحش آکواریومی در Dusseldorf



طبقه بالایی را نشان می دهد.



دنیای حشرات



فصلت عرضی شکل ۱ و ۲



باغ وحش و آکواریوم

۱۲ محل شستشو	۷ رختشوی خانه	انه
۱۳ اتاقی تاریک	۸ بخش استراحت و گرفتن	ها
۱۴ قسمت معاینه و بازرسی	۹ اتاق مخصوص فریز کردن	ششوی
۱۵ ورودی طبقه	۱۰ قسمت حمل بار	حمل بار
۱۶ ورودی آشپزخانه	۱۱ قسمت تعبیه	



۱۲ زمین شناسی
 ۱۳ سیرنگانی (حرکت دورانی)
 ۱۴ بوم شناسی
 ۱۵ ورودی باغ وحش
 ۱۶ گپوسک ها (دک ها)
 ۱۷ مشروب فروشی
 ۱۸ رستوران

۱۹ زمین شناسی
 ۲۰ سیرنگانی (حرکت دورانی)
 ۲۱ بوم شناسی
 ۲۲ ورودی باغ وحش
 ۲۳ گپوسک ها (دک ها)

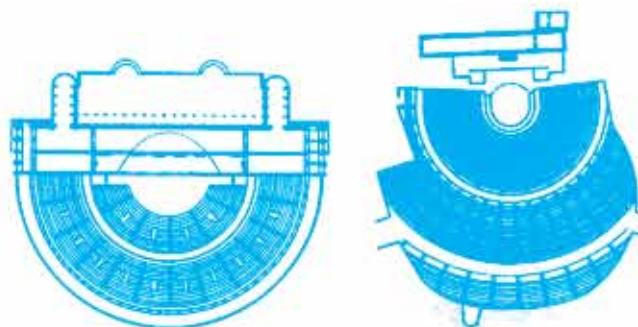
طیقه همکف را نشان می دهد

طليقہ بالا

۱. سالنهای تئاتر: خلاصه ای از پیشینه تاریخی

برنامه ریزی و طراحی سالن تئاتر در گرو درک صحیح روابط عملکردی بین اجزای مجموعه بوده که می توان با بررسی تاریخ ۲۵۰۰ ساله تئاتر به آن پی برد. مثالهایی که در این صفحه و صفحه بعد ذکر شده اند، نگاهی اجمالی بر تاریخچه سالنهای تئاتر را به تصویر کشده اند؛ با وجود رویکرد هنر معماری نوین در دنیای تئاتر، برخی از این اصول همچنان مورد استفاده قرار دارند.

تئاتر دیونسیوس، آغاز ساخت سالنهای تئاتر در اروپا بود-۱. تئاتر MARCELLUS اولین تئاتر رم بوده و تماماً از سنگ ساخته شد-۲. در تئاتر MEDIEVAL از سکوها و اتصالات موقت استفاده شد -۳. اتاقهای داخلی تئاتر سوآن به همراه نقاشی هایی از وِن دویت در سال ۱۵۹۶ -۴. تئاترهای ایتالیایی از آغاز سده شانزدهم -۵. تئاترهای آغاز دوران رنسانس معمولاً از سازه های موقت چوبی بوده و در تالارها بنا می شده اند بطور مثال واساری نوعی سیستم چوبی با قابلیت استفاده مجدد برای یک سالن تئاتر در THE SALONE DEI CINQUENCETO PALAZZO VECCHIO در VICENZA در TEATRO OLIMPICO سالن طراحی نمود. اولین ساختمان دائمی تئاتر در رنسانس سالن COMEDIE FRANCAISE در پاریس بوده است-۷. تئاترهای سرپوشیده برای اولین بار در اواسط دهه ۱۷ ساخته شدند. سالن TEATRO FARNESE در پارما -۸ اولین ساختمان تئاتر با سیستمهای متحرک بود. سالن TEATRO ALLA SCALA MILAN -۱۰، به عنوان مدلی برای ساخت سالنهای اپرا در دهه ۱۹ و ۱۸ و البته سالن اپرای METROPOLITAN در نیویورک در سال ۱۹۶۶ بود. GRAND OPERA HOUSE در BORDEAUX -۱۱. تالار مرکز اجتماعات بزرگ، مدلی برای ساخت GRAND OPERA HOUSE در فرانسه بود، که در سال ۱۸۷۵ توسط گارنیر ساخته شد.

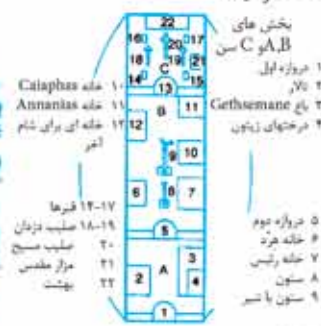


تئاتر Marcellus، رم؛ ۱۱۵۰۰ هجری قمری، ۱۱۰ قبل از میلاد

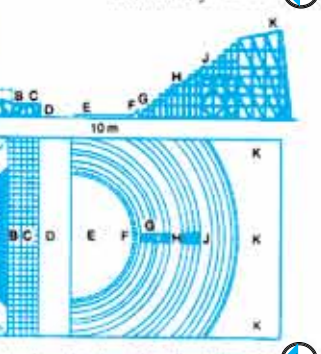
تئاتر دیونسیوس، آتن، ۴۵۲، ۲۳۰ قبل از میلاد



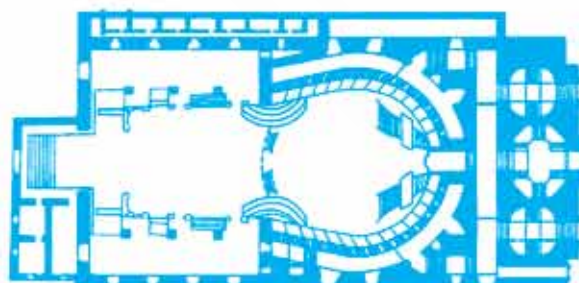
تئاتر سوآن در لندن



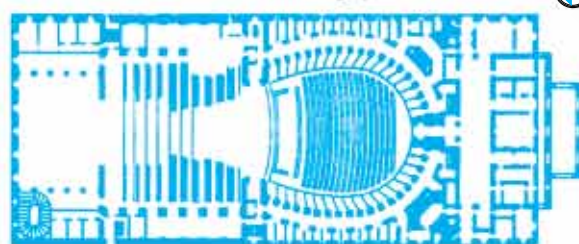
صحنه تئاتر Medieval



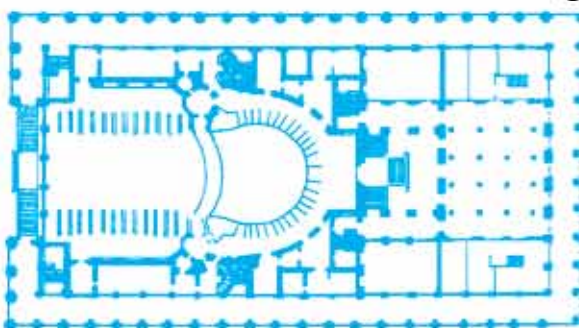
طرح بندی سالن تئاتر سیاستیانو سرلیو، ۱۸۴۵



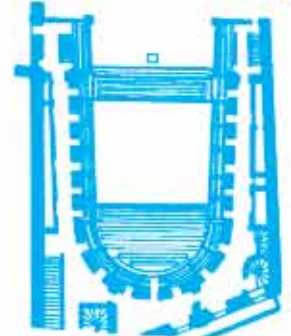
Teatro 'San Carlo، ناپالی، ۱۷۳۷



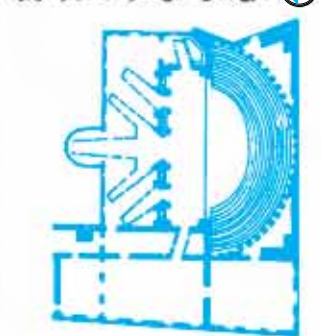
Teatro alla Scala، میلان، ۱۷۷۹



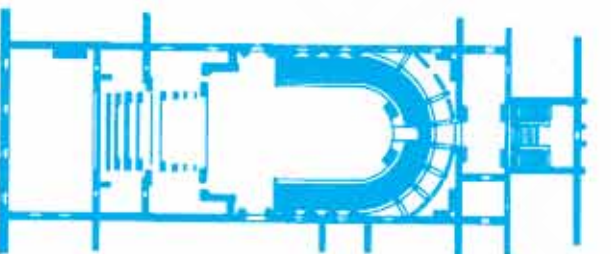
Grand Opera House، Bordeaux، ۱۷۷۸



تئاتر قدیمی Comedie Francaise، پاریس ۱۶۸۹-۱۶۸۷



سالن Teatro Olimpico، Vice-nza ۱۹۸۵



Teatro Farnese، پارما، ۱۶۲۸-۱۶۱۸



۱- سالنهای تئاتر: خلاصه ای از تاریخچه

سالن تئاتر BAYREUTH FESTIVAL ← R. WANGER، ۱۰ قالب سالن خود را بگونه ای طراحی کرد که نقطه مقابل GRAND OPERA HOUSE در پاریس باشد. پروژه کلی تئاتر توسط W. GROPIUS/E اجرا شد. نکات قابل توجه: امکان چرخش محوطه تماشاچیان، صحنه ای متشکل از سیستم PATERNOSTER با بکارگیری سیستم تصویری در دیوارها و سقف ← ۳-۲. تئاتر DESSAU REGIONAL ← ۴. مثالی از سیستم سن های مدرن ابتدایی با یک سن ثانویه مناسب. طرح اولیه تئاتر ملی من هیم ← ۵. تئاتری در LEHNINER PLATZ، برلین، اولین ساختمان بزرگ با فضایی کاملاً تغییر پذیر (شکل تغییر یافته ساختمان مندلسون به نام 'UNIVERSUM' در سال ۱۹۲۸) ← ۶ سالن OPERA BASTILLE در پاریس ← ۷. دارای بزرگترین سیستم صحنه در زمان خود با ۱۰ صحنه در دو سطح.

۱- تمایلات کنونی در ساختمانهای تئاتر

امروزه دو روند جداگانه وجود دارد:

- ۱- ارائه، استقرار مجدد و نو سازی تئاترهای گذشته قرن ۱۹ تا اواسط قرن ۲۰.
- ۲- ساختمانهای جدید با ویژگی های فضایی "تجربی" مانند تئاتر LEJNINER PLATZ، برلین ← ۶. البته به همین نسبت نیز از تغییر اتاقهای تئاترهایی که ۸۰ تا ۱۶۰ صندلی در قسمت تماشاچیان وجود دارند نیز استفاده شده است.

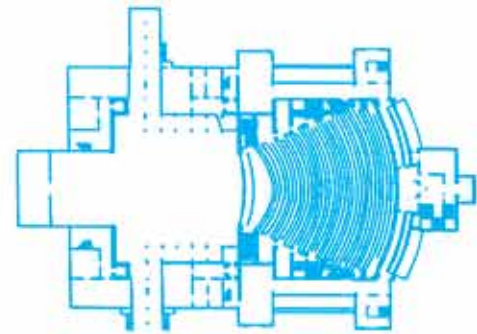
۱- اپرا و تئاتر:

دو نوع ساختمان متفاوت وجود دارد: اپرا و تئاتر. اپرا برگرفته از سنت و رسوم ساختمانهای اپرای ایتالیایی است که در سده های ۱۸ و ۱۹ وجود داشته اند ← ۴۷۶، ۱۰+۶. این ساختمان با ایجاد قسمت ارکستر محوطه تماشاچیان و سن را بصورت فضایی و از میان تعداد زیادی از صندلی ها (از ۱۰۰۰ تا ۴۰۰۰ صندلی) از هم جدا کرده است، همچنین از یک سیستم جعبه ای و دایره مانند به عنوان جداساز استفاده کرد. بطور مثال (TEATRO ALLO SCALA MILAN) با تعداد ۳۶۰۰ صندلی، DEUTSCHE OPER (برلین) با تعداد ۱۹۸۶ صندلی، اپرای METROPOLITAN (نیویورک) با تعداد ۳۷۸۸ صندلی، اپرای باستیل (پاریس) با تعداد ۲۷۰۰ صندلی ← ۴۷۶. به عنوان یک نقطه مقابل در برابر اپرا نوعی تئاتر مربعی/دایره ای ایجاد شد مانند FESTIVAL THEATRE T BAYREUTH. این سالن مانند یک تئاتر سرپایی است که به سبک اصول یونانی/رومی بوده و تنها ۱۶۴۵ صندلی دارد.

سالن تئاتر برگرفته از تغییر تئاترهای آلمانی سده نوزدهم است و حالت پلکانی دارد (به عبارت دیگر تماشاچیان روی صندلی هایی می نشینند که از سمت جلو به عقب بصورت پلکانی رو به بالا می رود و ردیف ها بصورت نیم دایره ساخته شده اند)، از بخش های ممتاز و متفاوت نیز استفاده شده است و دارای صحنه نمایش جلویی نیز می باشد (محل مخصوص اجرای نمایش که در مقابل صحنه نمایش و در خود تالار قرار دارد). البته گفتنی است که اغلب تئاتر ها حالت تئاترهای قدیمی انگلیسی را دارند ← ۴۷۶-۴ به عبارت دیگر منطقه ای برای اجرای نمایش که دقیقاً در تالار اصلی قرار دارد.

یکی از نمونه های بسیار مدرن انگلیسی که برای سخنرانی استفاده میشود، سالن تئاتر CHICHESTER FESTIVAL در انگلستان می باشد که در سال ۱۹۶۲ توسط پاول و مویا ساخته شد. سالن کوچک تئاتر MANNHEIM NATIONAL، وبر، هامر، فیشر در سال ۱۹۵۷، در آلمان نیز مثال خوبی در این زمینه است.

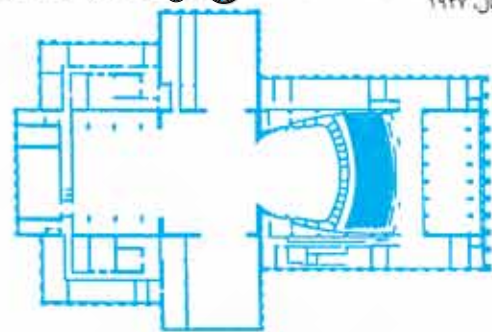
در دهه ۱۹۷۰ سالنهای تئاتر از اتاقهای بزرگ روباز به شکل اتاقهای بسته در آمدند، بطور مثال تئاتر کوکوردیا، بریمن، (به نوعی یک سالن سینمای تک زمانه است). تغییرات اعمال شده در سال تئاتر LEHNINER PLATZ در برلین، نشان داده شده اند ← ۴۷۶-۶. یکی از ویژگی های تئاترهای منطقه آلمانی زبان، چند منظوره بودن آنها بود (ترکیبی از شکل اپرا و تئاتر) که اغلب سعی می شد ویژگی های سالن اپرا در آن اعمال شود، بطور مثال STADTTHEATER HEILBRONN، BISTE & GERLING در سال ۱۹۸۲.



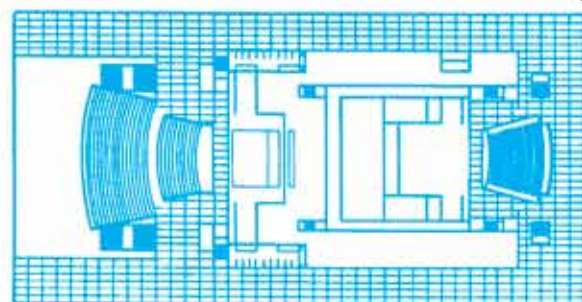
۱- سالن تئاتر فستیوال، در بایروت ۱۸۷۶



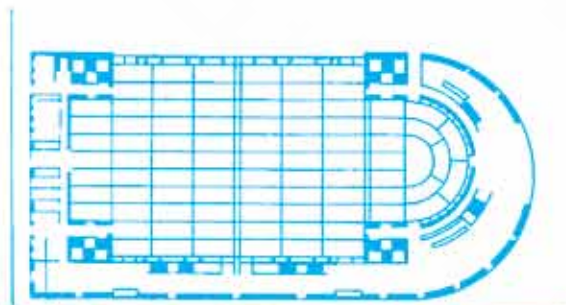
۲- والتر گروپوس: طرح اولیه تئاتر نوتال، ۱۹۲۷



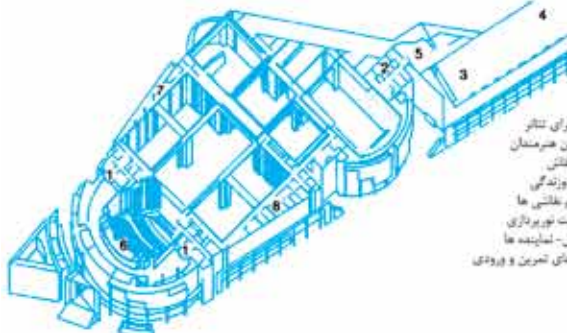
۳- تئاتر Dessau Regional (تئاتر اورپینال)، طرح صفحه ای دایره بالایی



۴- ورودی سالن تئاتر نشانال در منهتن



۵- سالن تئاتر Lehniner Platz، برلین ۱۹۸۲



۶- Opera Bastille، پاریس ۱۹۸۹

۱ سالنهای تئاتر: تالار حاضرین

۱ حضار: تشخیص نیازها

یکی از مواردی که باید در تحقیقات مد نظر گرفته شوند، ارزیابی و تشخیص نیازها برای اجرای هنر در جامعه ای است که از تسهیلات به منظور ارائه خدمات استفاده می شود. هدف از این کار این است که آیا حضار باید در شرایط خاصی قرار داشته باشند و یا خیر و به عبارت دیگر می توان حوضه ای ساخت که تماشاگر هنگام تماشای تئاتر، خود را در آن غوطه ور ببیند. ارزیابی موارد فوق تحت شرایط خاص، شامل مطالعه موارد زیر میشود:

- ویژگی های جمعیت
- ویژگی های حمل و نقل
- تماشاگران احتمالی
- آئین فرهنگی بومی
- مقررات موجود
- تماشاچیان حقیقی
- برنامه راهنما

۱ تالار تماشاگران و منطقه صحنه/بازی

ظرفیت تعداد صندلی ها: در کل، حداکثر ظرفیت یک تالار به چیدمان صندلی ها بستگی دارد، که البته باید محدودیتهای بصری و شنوایی ایجاد شده را نیز مد نظر گرفت. سایر فاکتورها شامل سطوح، خطوط دید، خواص آکوستیک، تراکم چرخش و صندلی ها، و همچنین اندازه و شکل سکو و صحنه می باشد.

اندازه تالار: برای هر تماشاچی باید منطقه ای به وسعت 0.5×0.5 متر مربع در نظر گرفته شود. این عدد با توجه به عرض صندلی $\times$ فاصله ردیف ها و حداقل فضا برای صندلی که 0.45×0.72 می باشد، بعلاوه مقداری فضای اضافه که حداقل معادل 0.5×0.9 m می باشد به عبارت دیگر تقریباً 0.15×0.72 برای هر صندلی، بدست آمده است.

طول ردیف ها: در هر جناح باید حداکثر ۱۶ صندلی قرار داده شود. ۳-۴. تعداد ۲۵ صندلی در هر سمت در صورتی امکان پذیر است که در فاصله ۳ تا ۴ ردیف یک درب خروجی قرار داده شود. ۴-۳. **خروجی ها، مسیر گریز:** ۱ متر عرض برای هر ۱۵۰ نفر (حداقل مقدار عرض 0.8 متر است).

حجم فضا: این مقدار بر اساس ملزومات آکوستیک (طنین) و به این شرح بدست می آید: مقدار نسبی تئاتر ۴-۵ متر مکعب برای هر تماشاچی؛ مقدار نسبی اپرا ۶-۸ متر مکعب برای هر تماشاچی با توجه به مقدار هوا. بنا بر برخی اصول مربوط به تهویه هوا، مقادیر ذکر شده نباید کمتر در نظر گرفته شوند تا مقدار هوای لازم تعویض و تهویه شود.

تناسب در تالار حاضرین: این مقدار بر اساس دیدگاه روانشناختی تماشاگر و زاویه دید وی، همچنین به نیازهایی که زاویه دید مناسب را در همه صندلی ها برقرار می کند، بستگی دارد.

زاویه دید مناسب بدون حرکت دادن سر، اما چشمان فرد به آرامی و تا زاویه 30° درجه تکان می خورد.

زاویه دید خوب با حرکت آرام سر و حرکت آرام چشم تا زاویه 60° درجه ۷-۴. زاویه ای که بیشترین درک را بدون حرکت سر به فرد می رساند 110° درجه است، به عبارت دیگر در این زاویه دید، هر آنچه بین گوشه های چشم رخ می دهد، مشاهده می شود. خارج از این زاویه نوعی حس عدم قطعیت به فرد القا می شود چرا که ممکن است برخی وقایع، خارج از این میدان اتفاق بیفتند.

حرکت کامل سر و شانه، زاویه دید و درک برابر 360° درجه است.

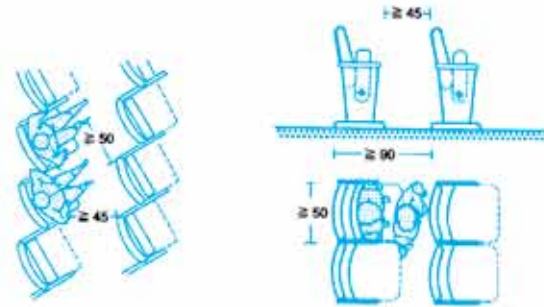
۱ تناسب تالارهای کلاسیک

(اپرا، تئاترهای چند منظوره، تماشاخانه های قدیمی) ۷-۴: فاصله بیشینه ردیف آخر از خط صحنه نمایش (منطقه شروع صحنه):

در تماشاخانه ها ۲۴ متر (حداکثر فاصله ای که حالات صورت در آن همچنان پیدا است).

در خصوص سالن اپرا ۳۲ متر (حرکات مهم همچنان مشهود هستند)

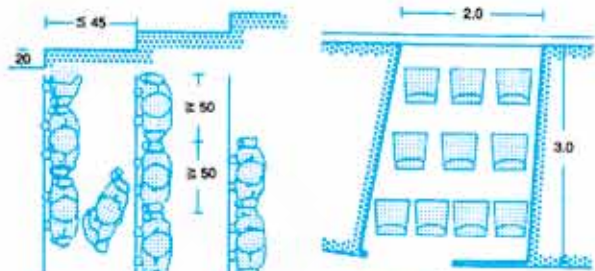
عرض تالار: این مقدار با توجه به این حقیقت بدست می آید که تماشاچیبانی که در یک سمت نشسته اند، همچنان می توانند صحنه را به وضوح رویت کنند. ۷-۴. هرگونه تغییری محتمل است. ویژگی ها و خاصیت های خوب آکوستیک تئاترهای کلاسیک سده های ۱۸ و ۱۹ بر اساس قوانین خاصی بوده که در این مورد وجود داشته است ۹-۱۰.



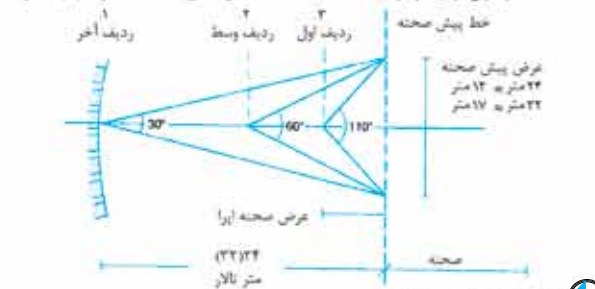
تمامی صندلی ها باید از قسمت جعبه به زمین متصل شوند. صندلی های تاشو که مقدار قسمت بالایی آنها در حداقل مقدار موجود است.



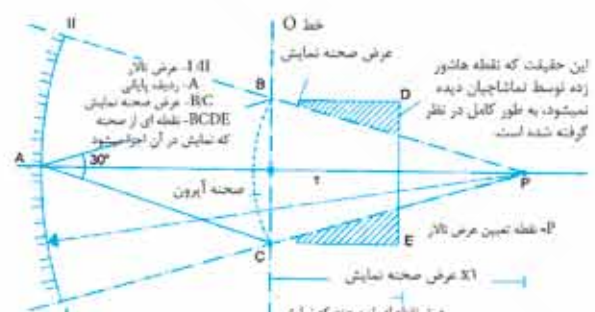
عرض ردیف ها: ۱۶ صندلی عرض ردیف ها: ۲۵ صندلی + درب ضروری



هر اتاقک می تواند تا ۱۰ صندلی فاصله نداشته باشد، ثابت کردن دیگر صندلی ها الزامی هستند - منطقه: حداقل مقدار ۱۶۵ متر مربع برای هر فرد.



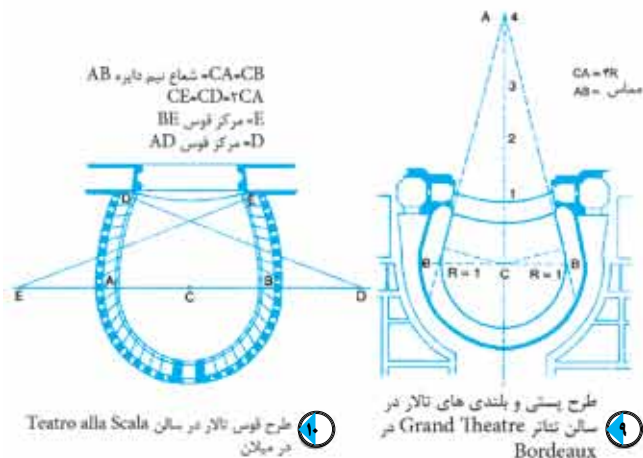
نسب در تئاترهای قدیمی



عرض تالار



تئاترها/سینماها



طرح پستی و بلندی های تالار در سالن تئاتر Grand Theatre Bordeaux

طرح فوس تالار در سالن Teatro alla Scala در میلان

۱- بالا بردن صندلی ها

بالا بردن تدریجی سطح صندلی ها (شیب) در تالار با توجه به خطوط دید تعیین می شوند. این خطوط در تمامی صندلی های تالار وجود دارد (صندلی ها و دواپر) ۱- از آنجا که تماشاچیان با فاصله در کنار هم می نشینند، حتی در ردیف دوم نیز باید تا حدی بالا برده شود که زاویه دید کامل در نظر گرفته شود (۱۲ سانتی متر). برای رفع مشکلات مربوط به زاویه دید در تئاترها از فرمولهای خاص ریاضی استفاده شده که تصادفی بودن توزیع اندازه مختلف تماشاچیان نیز در آن مد نظر گرفته شده است. بخش تماشاچیان باید نسبت به صحنه، حالت دایره مانند داشته باشد تا بدین ترتیب نه تنها تنظیمات به خوبی صورت گیرد، درک ذهنی مناسبی نیز ایجاد شود (حس یکپارچگی) ۴-.

۲- بخش کاملاً عمودی در تالار

ابتدا باید ارتفاع صحنه نمایش مشخص شود. نسبت ارتفاع و عرض صحنه نمایش تئاتر باید ۱:۶ باشد. بخش درین یا صحنه نمایش فیزیولوژیکی میدان، نیز در این شکل نشان داده شده است ۵- پس از ارتفاع صحنه نمایش، ارتفاع کف صحن، سامان دهی دکه ها، و اندازه تالار باید مشخص شوند؛ خطوط سقف نیز بر اساس ویژگی های اکوستیک تعیین می شوند. هدف این است که صدای ایجاد شده در اپرا یا سن بطور کاملاً مساوی در تمامی تالار منتشر شود. چنانچه سن دایره مانند است، باید ساختمان به نحوی ایجاد شود که عمق سن کاملاً از همه نقاط، حتی صندلی های بالایی نیز، مشخص باشد. این امر احتمالاً منجر به افزایش ارتفاع صحن نمایش می شود. در صفحه بعد ویژگیهای یک تالار تجربی نشان داده شده است. تالارهای تئاتر طبیعی و یا روباز، امکان چیدمان مختلف و متفاوت صندلی ها و سن را میسر می کند. تغییرات مذکور به دو طریق بدست می آیند: الف: سن و جایگاه تماشاچیان ایستاده بصورت متحرک ساخته شود ولی کف تالار ثابت باشد.

ب: کف و همچنین سکوی پیشرفته هر دو متحرک باشد.

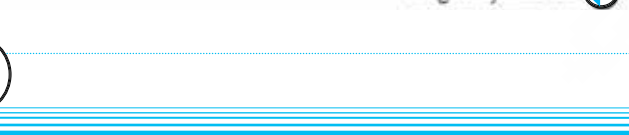
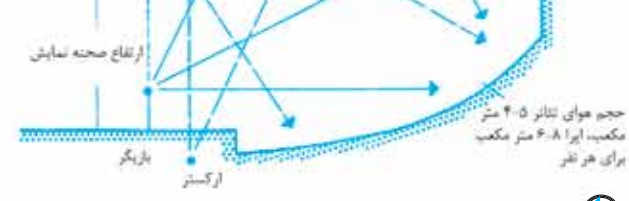
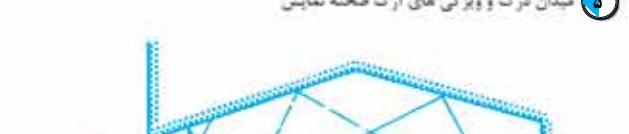
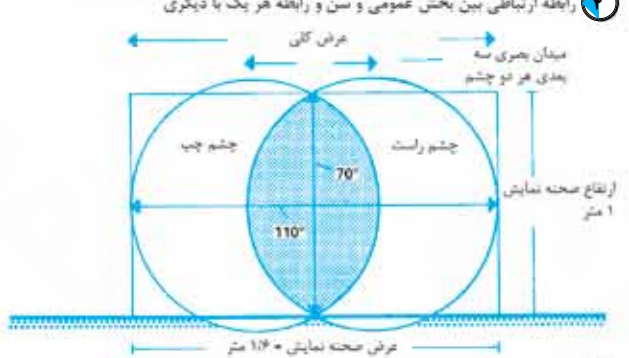
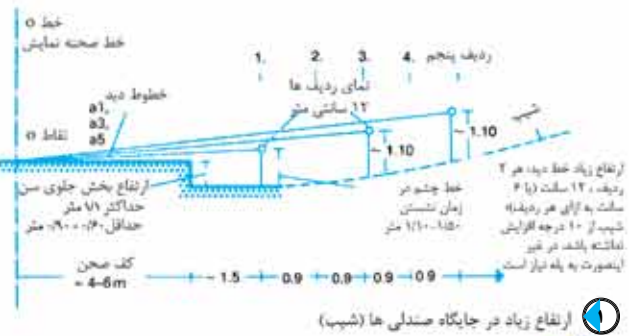
روش الف به مراتب پیچیده تر و پرهزینه تر بوده و بدین ترتیب تنها در سالنهای بزرگ که ۱۵۰-۴۵۰ نفر را در خود جای می دهند، ایجاد می شود. روش ب برای تئاترهای کوچکتر و یا اتاقهای بی استفاده ای که فضای فرعی نامناسبی دارند، بکار گرفته می شود.

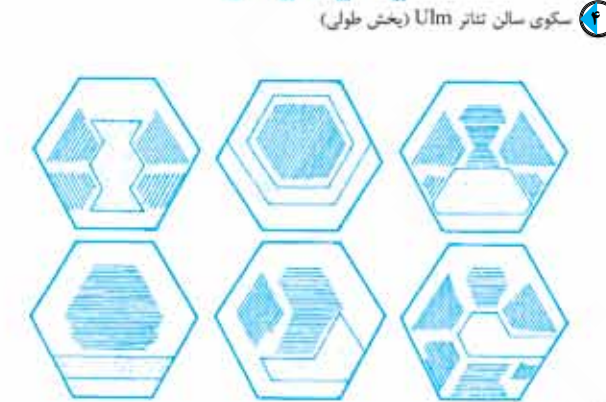
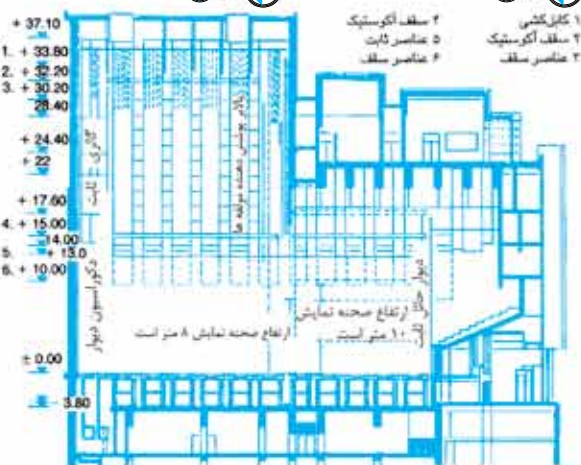
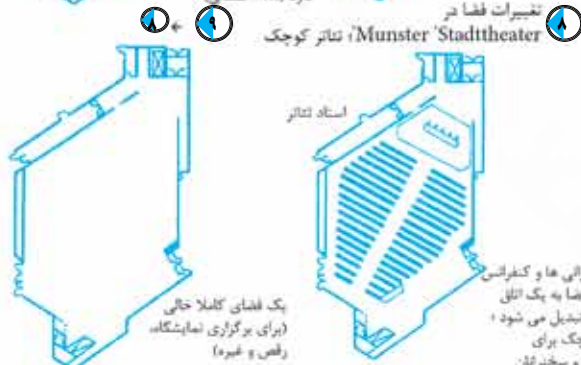
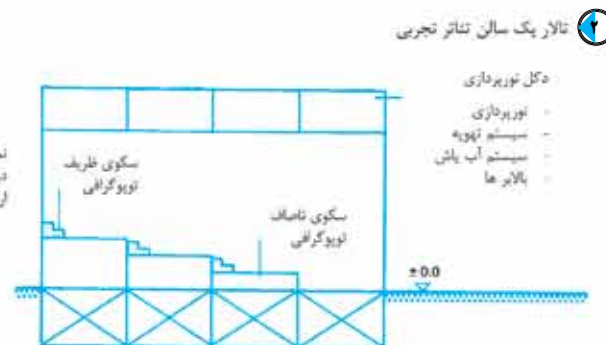
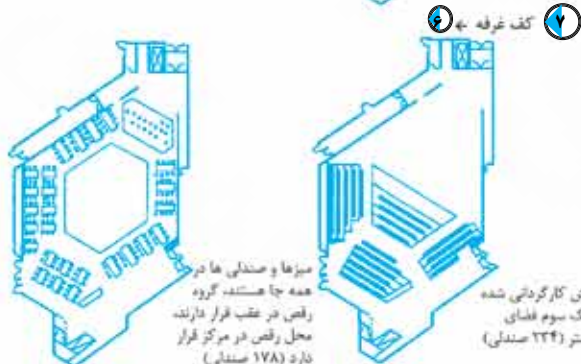
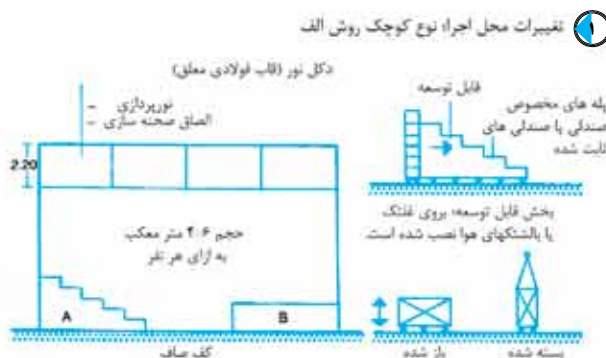
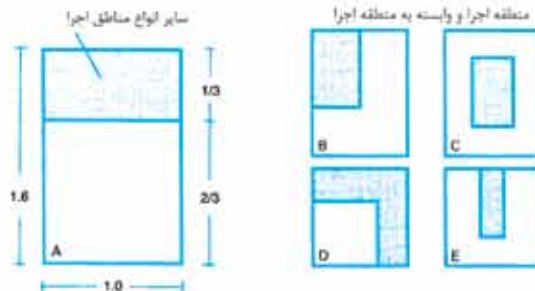
صحنه ای که $30m^2 (\frac{1}{3}) + 60m^2 (\frac{2}{3})$ بطور مثال ۹۰۰-۱۰۰۰ متر مربع، به تعداد ۹۹ صندلی 0.6×0.6 متر مربع نیاز دارد. اتاقی با نسبت ۱:۱/۶ بهترین فضا برای ایجاد کاربردهای چند منظوره است (رجوع شود به ۳-۱ در صفحه بعد).

۳- بخش های عمودی فضا

در تالارهای ساده، به دکلهای نورپردازی نیازی نیست ۲-۳. در عوض، می توان از بالابرهای دستی استفاده کرد (میله هایی که با دست به طرف سقف سوق داده می شوند). در صفحه بعد دو مثال در این زمینه فراهم شده است: سالن تئاتری کوچک در مونستر (معمار: وی. هانسن، رین، روهنا، ۱۹۷۱)، صندلی، حتی روی صندلی هایی که در ارتفاع قرار دارند نیز می توان مرکز سن را به خوبی دید ۱-۴ و سالن UIL PODIUM (معمار: شافر، ۱۹۹۶)، ۱۵۰-۲۰۰۰ صندلی ۴-۷.

نوع ب شامل ۴۵۰+ صندلی می باشد. مانند نوع کوچک الف ساخته شده است، اما کف آن متحرک بوده تا بدین ترتیب مکان سنجی تسهیل شود. یکی از مشکلاتی که در اینجا با آن روبرو هستیم، اندازه و مقداری لیفتینگ صندلی ها است. اغلب، باید توپوگرافی معمول قسمت صندلی ها را بصورت دستی تغییر داد تا یک مکان نگاری مناسبی بدست آورد ۳- ص ۴۸۰ شماره ۳. رجوع شود به تصویر تئاتر LEHNINER PLATZ، برلین ۴۷۷ شماره ۶.





۲ سالن Salle Modulable, Opera Bastille. پاریس (بخش طولی)

۳ سکوی Ulm: شش روش مختلف برای چیدن صحن بازیگری ۴۰



تئاترها/سینماها

سن ها و مناطق دوم

ویژگی های سن ها، سنهای دوم و مغازه ها

شکلهای سن ها

سه نوع شکل کلی برای صحنه ها وجود دارد، سن کامل، کوچک و مناطق تنظیم شده.

◀ **سن کامل:** سن بیش از ۱۰۰ مترمربع وسعت دارد. سقف سن بیش از ۱ متر بالای آرک صحنه نمایش ساخته شده است. یکی از ویژگی های الزامی سنهای کامل، وجود نوعی پرده ایمنی آهنی است که در مواقع ضروری می تواند سن را از تالار جدا کند.

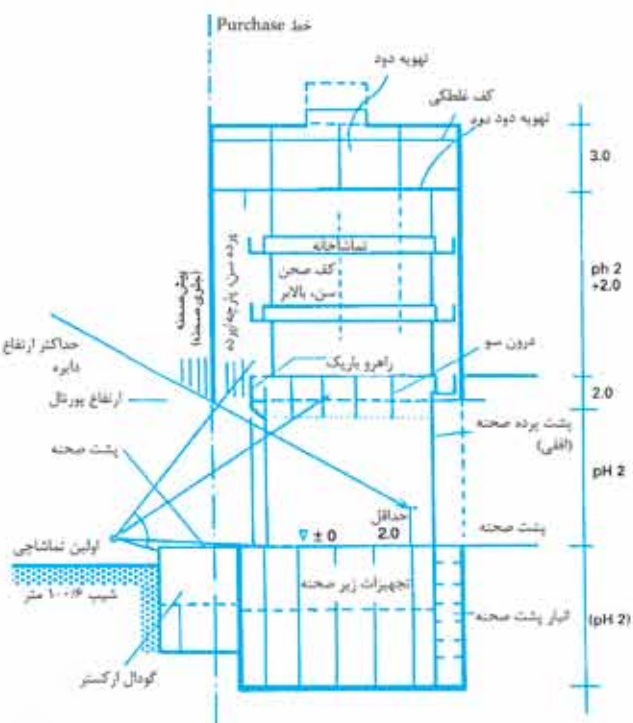
← **سن های کوچک:** بیشتر از ۱۰۰ مترمربع وسعت ندارد؛ این نوع سن ها قابلیت گسترده‌گی ندارند (سن دوم)، سقف سن بیش از ۱ متر از قسمت بالای اجرای نمایش فاصله ندارد. این گونه سن‌ها به پرده های آهنی ایمنی نیازی ندارند.

◀ **مناطق تنظیم شده:** منطقه ای که برای بازی گری مرفع ساخته شده است و سقف پیشرفته ندارد. غراب مناطق تنظیم شده با توجه به چشم انداز و پرده تعیین می شود. موارد مذکور بر روند عملیات مناطق تنظیم شده تاثیر داشته و بر برنامه ریزی آن بی تاثیر هستند. تالارهای تجرّبی در همین دسته بندی قرار گرفته اند.

🔊 ویژگی های سن:

این ویژگی‌ها بر اساس خطوط دید از تالار حضار تعیین می‌شود. سن شامل منطقه بازی و راهروهای اطراف آن (که در پشت صحنه قرار دارد) و منطقه کار می‌شود. طرح اصلی یک سن کامل سنتی، ۱-۲.

مناطق تنظیم شده متحرک با استفاده از سکوهای بلند قابل تنظیم و یا سکوهای بالا رو ایجاد می شوند. در صورت تقسیم مناطق به دو مولفه مجزا می توان اشکال مشهود را کاملاً رویت نمود. ابعاد پایه عبارتند از 1×2 متر $3-4$.



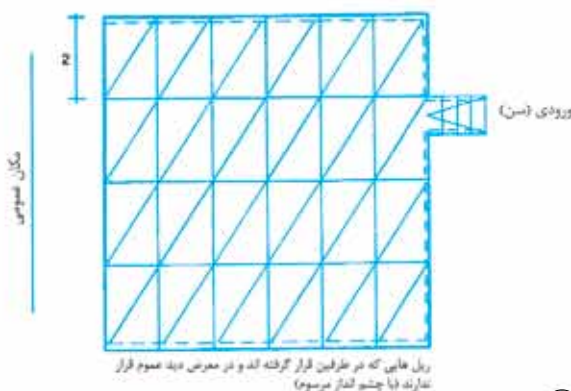
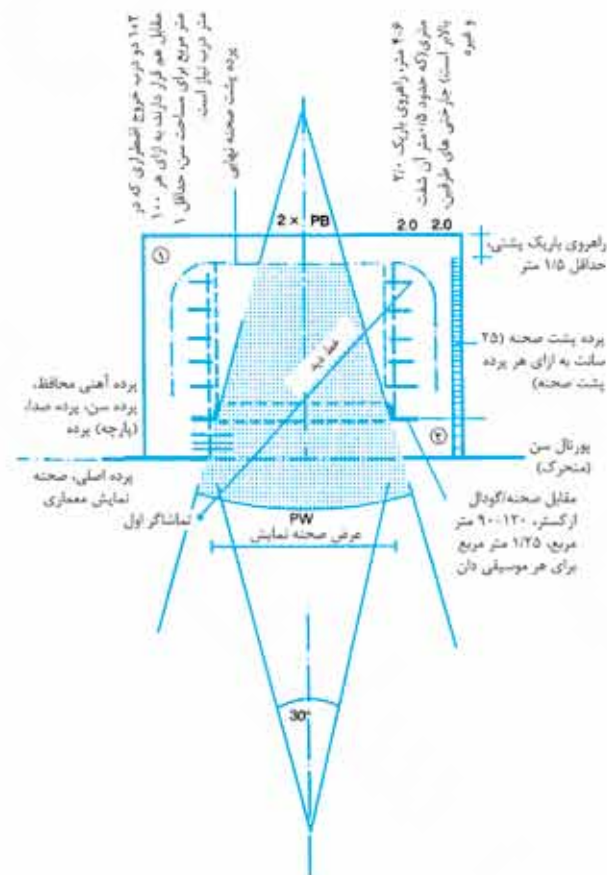
اجزای یک سن مستی در مقطع عرضی

◀ **تیره هوای سن :**

به منظور تخلیه دود و هوای گرم که به دلیل آتش و یا موارد دیگر می باشد، باید دستگاه تهویه هوا نصب شود، مانند نور کومه علف کش و یا تهویه آتش که در بالاترین نقطه سقف سن قرار داده می شود و حتی امکان سعی بر این است که در مرکز سن باشد تا بدین ترتیب کاربرد آن عمیقاً عملی باشد. تزریق هوای تازه ورودی به سن می تواند بسیار موثر باشد.



منطقه تنظیم شده



منطقه تنظیم شده (تعیای بالا)

۳ اجزای یک سن مستی (قدیمی) (نمای بالا)

صحنه های مجاور (ثانویه) و فن آوری تعویض سن

سالنهای تئاتر کوچک سه بخشی، تنها یک صحنه اصلی و یک صحنه پشتی دارند ۴-۵.



● صحنه ها و مناطق ثانویه

سالن های اپرا به نوعی منطقه ثانویه جهت برقراری تنظیمات و منطقه ذخیره برای قرار دادن سکوها و مکانهای مخصوص ایستادن اعضا نیاز دارند حدود ۳۰٪ از کل فضای اتاق. (منطقه ثانویه باید هم اندازه منطقه مخصوص نواختن آلات موسیقی باشد و فضایی که برای انبار مورد نیاز می باشد را می توان با محاسبه اندازه سکوها و محل مخصوص ایستادن افراد، اندازه گیری نمود). صحنه های باز نسبت به صحنه های معمولی به صحنه سازی های کمتری نیاز دارند چرا که منطقه نواختن از چندین جهت قابل رویت است.

قوانین موجود می‌توانند استفاده از صحنه سازی را به منظور نیل به اهداف ایمنی، محدود کنند.^{۱۴}

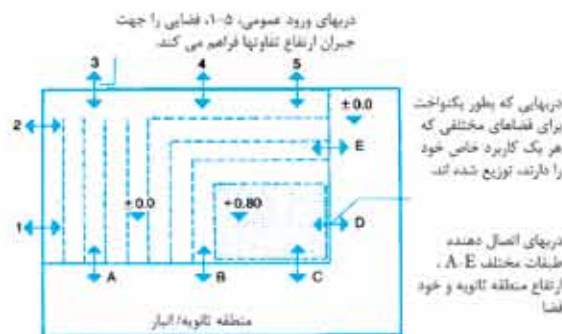
اتاق های ذخیره به منظور نگهداری اقلام مختلف صحنه و صحنه سازی مورد استفاده قرار می گیرد. این موارد عبارتند از: تنظیمات، پرده پشت صحنه تئاتر، مبلمان، نگهدارنده انبار، کلاه ها، کفش ها، ماسک ها، کلاه گیس ها، چراغ های نور پردازی و غیره. موارد مربوط به صحنه سازی و محل نگهداری لباسها به فضای بزرگتری نیاز دارند.

ذخیره اقلام مربوط به صحنه سازی: (به خصوص موارد بسیار سنگین) در ارتفاعات صحنه و یا در مجاورت صحنه. مقدار دقیق ابعاد فضای مخصوص ذخیره موارد به کار رفته در صحنه سازی و لباسها با توجه به تعداد تولیدات موجود در فهرست نمایش های آماده برای اکران به دست می آید. در خصوص تئاترها و تئاترهای چند منظوره معمولاً مقدار ۱۰-۱۲ کافی است؛ برای اپرا، مقدار اجراها به ۵۰ و گاهی بیش از آن می رسد.

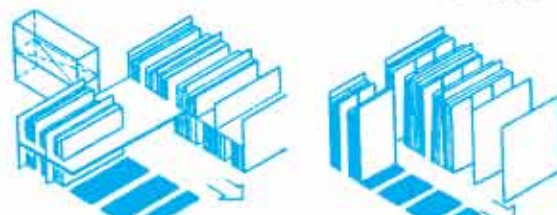
برای هر اجرا، حدود ۲۰ تا ۲۵٪ از منطقه بازی یا اجرا برای ذخیره وسایل به کار گرفته می شود، به عبارت دیگر در تئاترها این میزان باید ۳ برابر منطقه بازی باشد، و در خصوص اپرا حداقل باید ۱۰ برابر باشد. تجربه نشان داده است که انباریها با گذشت زمان کوچکتر شده اند، بدین ترتیب سالنهای تئاتر و بخصوص اپراهای انبارهای خود را در خارج از محدوده تئاتر یا سالن اپرا قرار می دهند.

نیاز مبرم حمل و نقل ناچاراً منجر به ایجاد فن آوریهای لازم و کاملاً به روزی در زمینه حمل و نقل و انبارداری شده است: سیستم های کانتینری با فن آوری ذخیره سازی کنترل کامپیوتری. حدود ۲-۴ کانتینر برای هر یک از تولیدات مورد نیاز می باشد (اپراهای ویژه گهگاه به بیش از ۱۲ کانتینر نیاز دارند). مثال: انبارهای دوشز اوپر (برلین) با صحنه در ارتباط مستقیم هستند ← ۴ انبارهای تانکر ملی (منهتن) در خارج از تانکر و در کانتینرهای ۱۰۰۰ لیتری قرار دارند ← ۵.

منطقه‌های رویه‌ای که به لباسهای خاصی نیاز دارند نیز بر اساس تعداد تولیدات فورهست اکرانو با توجه به اندازه سالن (مانند اپرا) صرفنظر از سکوها، دسته سرایندگان و فضای مخصوص رقص باله بدست می‌آید. فضای مورد نیاز برای لباسها: ۱-۱۲ سانت برای هر لباس یا ۱-۱۵ لباس در هر میله چوب لباسی ۶-۷.



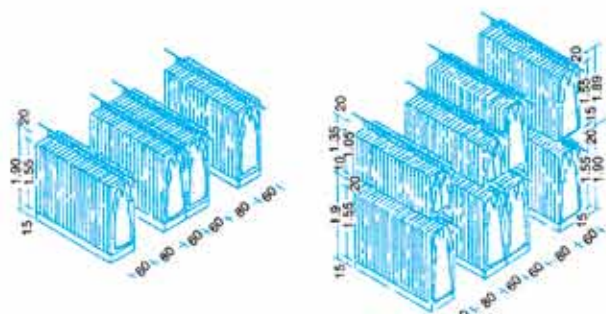
مناطق ثانویه / انبار



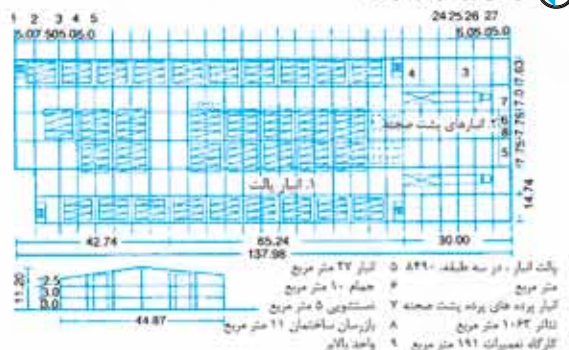
خبره پرد های پشت حته به روش قنبري
در حته جعد د حمل و نقل ستر، اجزای بزرگی
که در منطقه مورد نیاز هستند، انواع ۹-۱۲ متر
د حمل و نقل ستر، اجزای بزرگی که
در حته د انتقال در منطقه مورد نیاز هستند



دوشنبه ۲۰۰۸/۰۱/۰۶



لباسی های ثابت دو طبقه برای
کم کردن نگهداری لباسها



طبقه همکف آبار مخصوص افلام لازم برای صحنه سازی، تئاتر، نشانی،

۱ صحنه‌ها و مناطق ثانویه

کارگاهایی برای ساخت وسائل صحنه سازی

کرانیش که یک تکنسین امور صحنه بود در کتابی که سال ۱۹۲۷ تحت عنوان فن آوری امروز صحنه به چاپ رسانید، ابراز داشت که کارگاهها باید از تئاترها مجزا باشند. وی برای این مسئله به دو دلیل عمده اشاره کرد: خطر آتش سوزی و محدوده انتخاب فضا. در تئاترهای قدیمی، اغلب کارگاهها در فضاهای کاملاً غیر قابل دسترسی ایجاد می شدند. امروزه، میزان تقاضاها نشان دهنده نیاز به ساخت کارگاه در داخل تئاتر را نشان می دهد، این کار با ایجاد فضای مناسب و برنامه ریزی دقیق میسر است تا بدین ترتیب فضایی کاملاً ویژه، مثبت و عملکردی ایجاد شود (با توجه به نوع کار). با این وجود، بنا بر برخی دلایل اقتصادی و بهره مندی بیشتر از فضا، در برخی از سالنهای تئاتر بزرگ، کارگاهها در خارج از سالن و در یک فضای دیگر ایجاد می شوند. فضایی که در تئاترهای متوسط به ایجاد کارگاه اختصاص داده می شوند (تئاترهای معمولی و چند منظوره) تقریباً ۴ تا ۵ برابر صحنه اصلی است. اپراهای بزرگ و یا سالنهای تئاتر دوبل (اپرا و محل اجرای نمایش)، فضای مذکور باید ۱۰ برابر باشد. کارگاهها باید در یک طبقه و یا خارج از سالن تئاتر بنا شوند.

کلاسهای مختلفی برای کارگاههای ساخت وسائل صحنه وجود دارد:

الف: اتاق نقاشی باید به گونه ای باشد که بتوان حداقل دو تابلوی پشت صحنه بزرگ یا افق گرد را روی زمین قرار داده و به رنگ آمیزی و طراحی آن پرداخت. اندازه معمولی افق گرد معمولاً ۱۰ متر در ۳۶ متر است. هنگام استفاده از رنگهای اسپری، بهتر است اتاق را با استفاده از یک پرده بزرگ به دو بخش تقسیم کنیم، جهت خشک کردن رنگ باید از گرم کن های زیر کف استفاده شود، همچنین برای پهن کردن کتانها به یک کف چوبی نیاز می باشد. اتاق خیاطی باید کنار اتاق نقاشی باشد تا پارچه ها به هم دوخته شوند. اندازه این اتاق می بایست $\frac{1}{4}$ اتاق نقاشی باشد.

ب: کارگاه نجاری به اتاق ساخت نیمکت و اتاق ماشین آلات تقسیم بندی می شود. کف این اتاق چوبی بوده و یک انبار ذخیره چوب برای ۳ تا ۱۰ محصول در آن وجود دارد.

پ: اتاق مبلمان که $\frac{1}{10}$ اتاق نقاشی است.

ت: کارگاه فلزکاری: اندازه آن برابر بخش نجاری بوده و کف آن نیز از روکش پوشانده شده است.

ث: کارگاه تخته چندلایی: اندازه آن برابر فضاهای گزینه ب و ت است.

ج: فضاهای مذکور باید اطراف یک فضای مونتاژ قرار داشته باشد تا تمامی اجزای صحنه در این بخش مونتاژ شوند. منطقه سطحی این فضا باید مانند صحنه بوده و ارتفاع آن با توجه به ارتفاع صحنه نمایش بعلاوه ۲ متر طول و ۹ تا ۱۰ متر در سراسر آن باشد.

چ: رختکن، اتاق شستشو و استراحتگاه باید برای پرسنل فنی فراهم شود. به منظور اداره مدیریت فنی کارکنان از ماموران خاصی استفاده شود. برای رفع نیازهای صوتی، نورپردازی، لباسها و غیره نیز باید کارگاههایی ساخته شود. اندازه این اتاقها بر اساس ملزومات موجود تعیین میشود (مانند تراکم تولید، تعداد افراد و غیره).

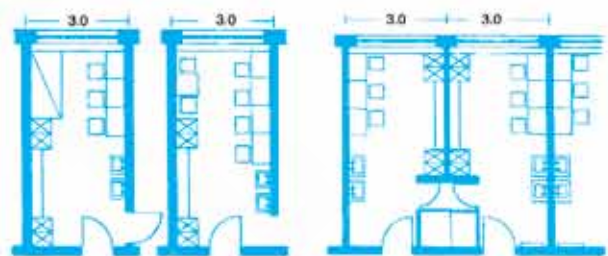
۱ اتاقهای پرسنل

پرسنل هنری، کارگران و مسئولین اموراداری باید اتاق ویژه خود را داشته باشند. از لحاظ تاریخی، اتاق پرسنل معمولاً در طرفین صحنه قرار داده می شود: اتاق خانمها در سمت چپ و آقایان در سمت راست. با این وجود، این کار از لحاظ عملکردی چندان جالب نبود، به همین دلیل امروزه اتاق پرسنل در یک سمت و در مقابل آن نیز اتاق های امور فنی قرار دارد، این بخش می تواند در چند طبقه ساخته شود. در این مکان کارگاه ساخت ماسک و لباس، امور اداری و بخش کارگردانان نیز وجود دارد.

رختکن: ۲-۹ نما از بالا.

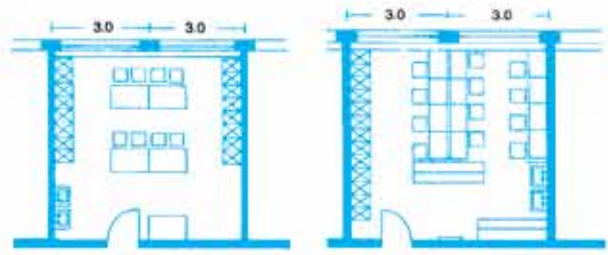


کف زمین ساختمان کارگاه ها



رختکن Soloist، حداقل ۵ متر مربع
فضا برای هر فرد

رختکن Soloist، حداقل ۳-۸/۵ متر
مربع فضا برای هر فرد



رختکن و اتاق تونینگ (اتاق سبز) برای
اعضای دسته سرایندگان، حداقل ۲ متر
مربع برای هر فرد

رختکن دسته سرایندگان، حداقل
۲/۷۵ متر مربع فضا برای هر فرد



تئاترها/سینماها



اتاق کار و آراشی برای سازندگان ماسک

رختکن گروه یاله، حداقل ۴ متر
مربع برای هر فرد

رختکن و اتاقهای استراحت برای
پرسنل فنی

رختکن برای سایر اعضای سرایندگان و یا
افراد که در رتبه پایین تری قرار دارند
حداقل ۱/۶۵ متر مربع برای هر فرد

۴۸۵

سینماها

پیش از برنامه ریزی حتماً از یک شرکت برنامه ریزی فن آوری سینمایی مشاوره بگیرید.

اتاق پخش فیلم: دیگر برای پخش مناسب یک فیلم نیازی به مواد آتش زا نیست. اپراتور مسئول پخش فیلم می تواند همزمان چندین پروژکتور را اداره کند؛ دیگر لازم نیست اتاق پخش فیلم مکانی باشد که پرسنل دائماً در آن رفت و آمد دارند. پشت پروژکتور و در قسمتی که اپراتور قرار دارد باید ۱ متر فضا وجود داشته باشد، ۲/۸۰ متر ارتفاع، تهویه مطبوع، عایق صدا در سمتی که اتاق به بخش تماشاچیان راه دارد، نیز از دیگر ملزومات محسوب می شوند. عرض فیلمها معمولاً ۱۶، ۳۵ و ۷۰ میلیمتری هستند. مرکز پرتو انتشار یافته هرگز بیش از ۵ درجه افقی یا عمودی از مرکز صفحه نمایش نباید منحرف شود و با باید از یک آئینه برای انحراف آن استفاده نمود ← ۱.

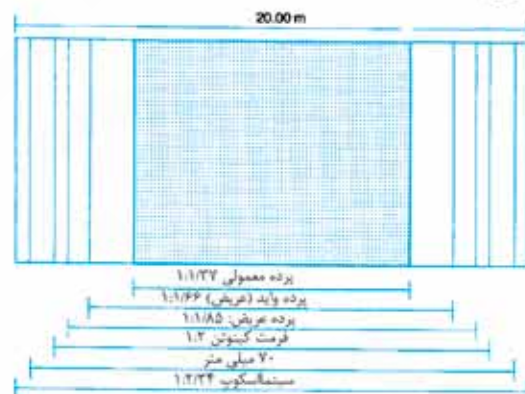
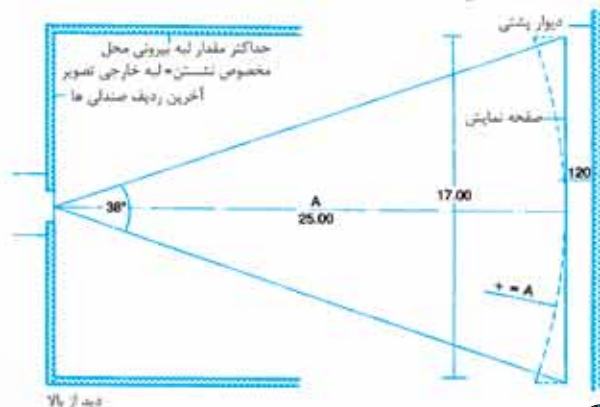
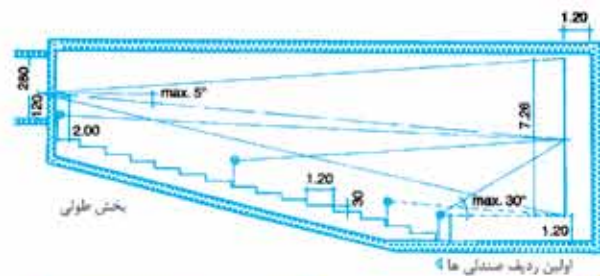
سیستم های متعارف در روند عملیات انطباق از دو پروژکتور استفاده می کنند. امروزه، روند مذکور بصورت اتوماتیک و تنها با استفاده از یک پروژکتور انجام می شود در این روند از صفحه فیلم افقی استفاده شده و می توان فیلمی که ۴۰۰۰ متر قرقره دارد را بدون وقفه نمایش داد. سیستم مذکور گاهی با استفاده از چندین اتاق پروژکتوری و ریموت کنترل در قسمت کنترل و اتاق پخش فیلم، انجام می شود. فیلم بصورت کاملاً خودکار می تواند سیگنالهایی را جهت کنترل امور به تمامی قابلیت های عملکردی پروژکتور، تغییر لنز، نورپردازی تالار، نورپردازی صحنه، پرده و پوشش تصویر ارسال کند.

اندازه تصاویر به فاصله بین پروژکتور و صفحه نمایش بستگی دارد؛ نسبت ارتفاع به کناره ها ۲/۳۴:۱ (سینما اسکوپ) و یا ۱/۶۶:۱ (صفحه عریض) برای اتاقهایی با عرض کوچکتر مورد استفاده قرار می گیرد. در سینما اسکوپ زاویه وسط آخرین ردیف صندلی ها تا لبه خارجی تصویر باید ۳۸ درجه باشد. نسبت فاصله گذاری آخرین ردیف صندلی ها تا صفحه پروژکتور ۳:۲ است ← ۲-۳.

صفحه پروژکتور: در صورتی که THX برابر ۱۲۰ سانتی متر باشد، با توجه به اندازه سالن تئاتر و سیستم های دخیل، حداقل فاصله صفحه پروژکتور از دیوار را می توان تا ۵۰ سانتی متر کاهش داد، در این میان چگونگی سیستم صدا نیز نقش زیادی دارد.

صفحه مخصوص نمایش فیلم متخلخل است (قابلیت عبور صدا ایجاد می شود). پرده های متحرک، صفحه مذکور را محدود کرده و تصویر را با همان ارتفاع در کناره ها ایجاد می کند. صفحات بزرگ، بواسطه شعاع های منحنی، بروی دو ردیف آخر متمرکز می شوند. لبه پایینی صفحه نمایش حداقل باید ۱/۲۰ متر از زمین فاصله داشته باشد ← ۱.

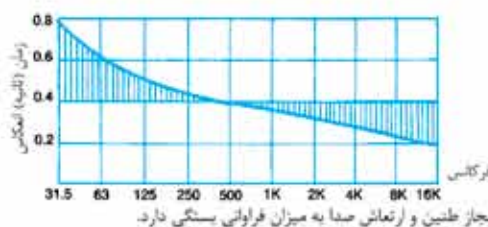
بجز نورهای اضطراری هیچ نور دیگری نباید در تالار وجود داشته باشد. سقف و دیوارها تماماً از موادی ساخته می شوند که توانایی انعکاس نداشته و رنگ روشنی نیز ندارند. تماشاچیان باید خارج از لبه بیرونی صفحه بنشینند. زاویه دید ردیف اول صندلی ها تا مرکز تصویر نباید از ۳۰ درجه فزونی پیدا کند.



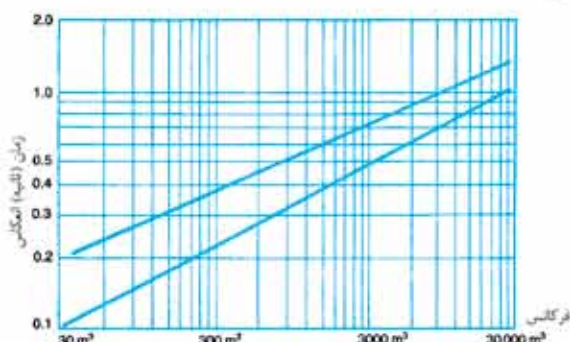
فرمتهای مختلف پرده که ارتفاع یکسانی دارند.



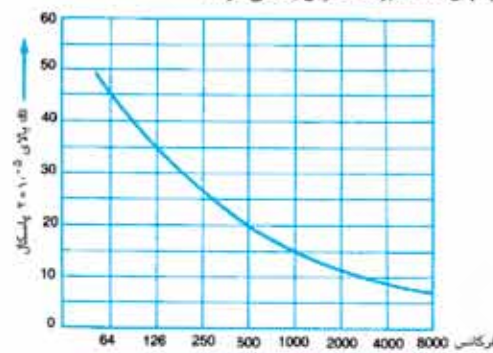
فرمتهای مختلف پرده که عرض یکسانی دارند.



زمان مجاز طنین و ارتعاش صدا به میزان فراوانی بستگی دارد.



زمان ارتعاش با توجه به مقدار فضا.



حد مجاز صدا



تالارها/سینماها

① سینماها

شیب زمین باید تا ۱۰ درصد باشد و یا با استفاده از پله هایی که حداکثر ۱۶ سانت ارتفاع دارند این شیب را ایجاد نمود، همچنین راهرو ها باید ۱/۲۰ متر باشند.

① ویژگی های صوتی

تالارهای مجاور باید با دیوارهایی که دارای ویژگی ۱۸-۲۰۰۰ HZ ۸۵dB می باشند از هم جدا شوند.

امواج صوتی روی سقف و البته در فواصل زمانی مختلف، انحراف پیدا می کنند. زمان ارتعاش را می توان با کوچک کردن حجم اتاق از ۰/۸-۰/۲ ثانیه به تناوبهای بالاتر کاهش داد -ص ۴۸۶.

دیوار پشتی که دقیقاً پس از آخرین ردیف صندلی قرار دارد باید دارای عایق ضد صدا باشد تا از ایجاد اکو اجتناب شود.

نحوه توزیع بلندگوها در تالار باید به نحوی باشد که تفاوت صدا در اولین و آخرین ردیف صندلی ها بیش از ۴dB نباشد.

① تولید مجدد صدا

در آینده، علاوه بر تامین سیستم تولید مجدد صدا مونوپاتیک، به وجود سیستم صدای استریو دالبی با فن آوری ۴-channel نیز احتیاج است. همچنین سه بلندگو باید پشت پرده قرار داده شود و در کناره ها و بخش انتهایی تالار نیز از چهار کانال و بلندگو استفاده شود.

در خصوص فیلمهای ۷۰ میلیمتری که دارای صدای ۶ کاناله هستند نیز باید چند بلندگوی اضافه پشت پرده قرار داد.

طبق سیستم لوکاس فیلم، در صورت بکارگیری سیستم BTX، پشت صفحه نمایش باید یک دیوار جاذب صدا وجود داشته باشد و در داخل آن از بلندگوهای ترکیبی استفاده نمود.

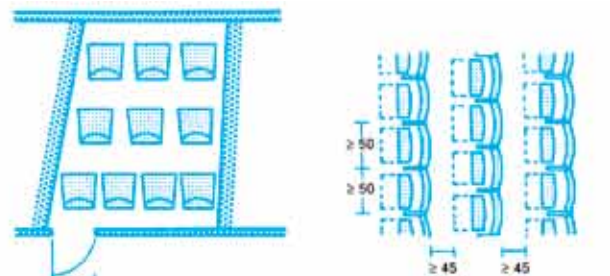
اکنون دفاتر فروش بلیط مجهز به سیستم الکترونیکی رزرو بلیط هستند.

رشد تجاری مجموعه هایی که دارای چندین صفحه نمایش هستند، به امری الزامی تبدیل شده است. تئوری های مختلفی در خصوص تعیین تعداد صندلی ها وجود دارد. یکی از ملزومات ویژه در این زمینه این است که تماشاچیان امکان انتخاب برنامه مورد نظر خود را داشته و و اپراتور نیز می تواند طبق خواسته مردم به نمایش فیلم ها در سالنهای مختلف بپردازد. بدین ترتیب، اکران فیلمی که تعداد تماشاچیان کمتری دارد به سالن کوچکتر انتقال پیدا می کند، و یا برعکس. ظرفیت تعداد صندلی ها معمولاً بین ۱۰۰ تا ۶۰۰ عدد است.

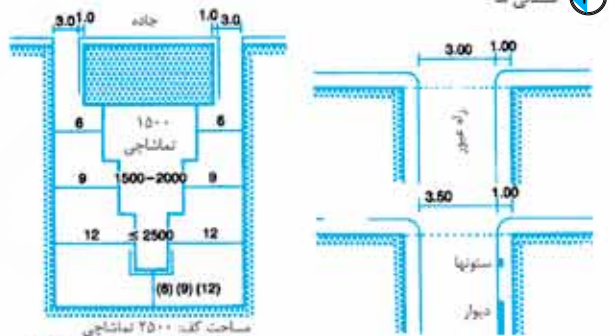
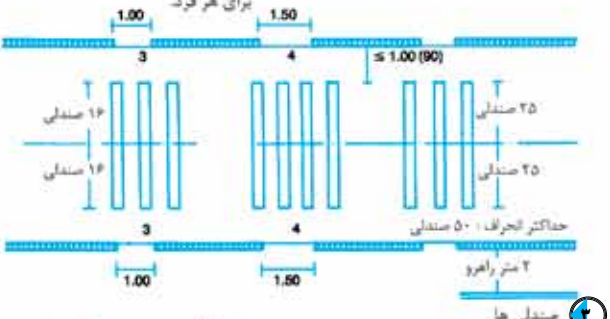
در واحدهای بزرگتر، محل مخصوص افراد سیگاری و خانواده هایی که دارای کودک هستند به طور کاملاً مجزا طراحی شده است، اماکن مذکور به ترتیب دارای دیوارهای مقاوم در برابر دود سیگار و عایق صدا بوده و هر دو محل از نوعی سیستم تولید مجدد صدا بهره می برند.

① **فضای پارکینگ:** بطور معمول یک پارکینگ به ازای هر ۵-۱۰ نفر. سینماهای بزرگ امروزی که دارای چندین اتاق پروژکتور (نمایش فیلم)، سیستم ارتباطی چند سطحی، محل تفریح، امکانات ورزشی و خرید هستند به نوعی توانسته اند کل خانواده را زیر یک سقف سرگرم کنند، همچنین می توان از این سالنها برای برگزاری سمینارها و سایر رخدادهای نیز استفاده کرد.

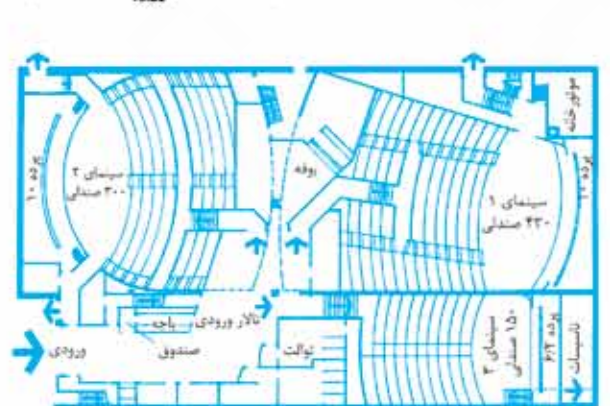
اینگونه سینماها را می توان در مناطق پیرامونی شهرکها ساخت و تعدادی پارکینگ برای آن در نظر گرفت بطور مثال کینوپلیس در بروکسل که دارای یک پارک تفریحی، ۲۷ اتاق نمایش فیلم با ۷۵۰۰ صندلی (۱۵۰ تا ۷۰۰ صندلی در هر اتاق) و پرده هایی به اندازه ۸m×۱۲m تا ۱۰m×۲۹m می باشد <۸.



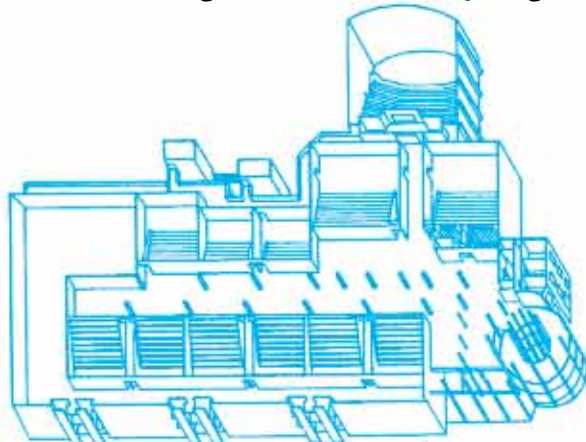
① فواصل و ردیف صندلی ها
هر اتاقک حداکثر ۱۰ صندلی فاصله دار دارد؛ حداقل ۰/۶۵ متر مربع فضا برای هر فرد.



② راههای دسترسی و معابر
مساحت کف: ۲۵۰۰ نمایشی
۱ متر مربع به ازای هر ۴ نفر؛ < ۲۵۰۰
۱ متر مربع به ازای هر ۳ نفر
فاصله بین ساختمانها



③ سینمایی با سه پرده نمایش در پوتنی، لندن



④ کینوپلیس، بروکسل



تماشاچیان سینماهای DRIVE-IN، ماشینهای خود را ترک نمی‌کنند؛ در حقیقت فیلم را در ماشینهای خود نگاه می‌کنند. اندازه این سینماها به رمپ محل و تعداد ماشینها بستگی دارد (حداکثر ۱۰۰۰-۱۳۰۰)، تعداد مذکور می‌تواند حتی به آخرین نفرات نیز دید خوبی برساند. اندازه معمولی این سینماها شامل ۴۵۰-۵۰۰ ماشین می‌باشد ۱-.

ماشین ها	تعداد شیب ها	صفحه تصویر اندازی به لبه پستی رمپ
500	10	155
586	11	170
670	12	180
778	13	195
886	14	210
1000	15	225

این محل باید در نزدیکی شاهراه، پمپ بنزین یا محل ارائه خدمات قرار داشته باشد و با استفاده از پرده به نحوی از محیط جدا شود که نور و صداهای اضافه نتوانند تداخلی ایجاد کنند. ایجاد ورودی با یک جایگاه انتظار می‌تواند از ایجاد ترافیک در جاده جلوگیری کند. ایستگاه ارائه بلیط که به شکل ایستگاههای عوارضی می‌باشد، می‌تواند ارائه بلیط به متقاضیان را میسر کند ۱-.

اگر ماشینها هنگام خروج از قسمت جلوی محوطه خارج شوند، احساس هیجان بیشتری وجود خواهد داشت.

برخی از رمپ ها دارای نوعی انحنای هستند به نحوی که قسمت جلویی هر یک از وسائل نقلیه شیب داشته و حتی افرادی که روی صندلی های عقبی هستند نیز می‌توانند از روی سقف ماشینهای جلویی دید مناسبی نسبت به پرده نمایش داشته باشند ۲-.

طراحی کل زمین باید عاری از هرگونه غبار بوده و هنگام رطوبت لغزنده نباشد.

اطاقک فروش بلیط: یک اطاقک برای ۳۰۰ ماشین، دو اطاقک برای ۶۰۰ ماشین، سه اطاقک برای ۸۰۰ ماشین و چهار عدد برای ۱۰۰۰ ماشین.

بسته به تعداد ماشینها، اندازه پرده متفاوت خواهد بود، $۱۴/۵۰ \times ۱۱/۳۰$ متر برای ۶۵۰ ماشین؛ $۱۷/۰ \times ۱۳/۰$ متر برای ۹۵۰ ماشین. بهتر است پرده به سمت شمال یا شرق باشد چرا که می‌توان در ساعات زیادتری نمایش را آغاز کرد، همچنین اگر هوا نامناسب باشد باید این فضا در مکانی بسته با دیوارهای توپر ساخته شود.

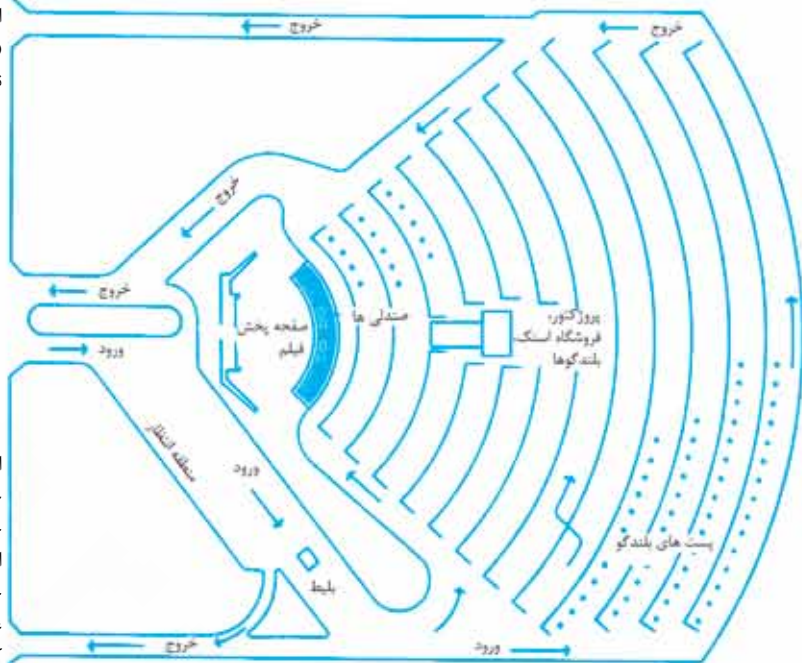
ارتفاع این مکان از سطح زمین به شیب رمپ و زاویه دید بستگی دارد. صفحه ای که شیب آن رو به بالا است، از بروز انحرافات و بد شکلی تصاویر می‌کاهد. چهارچوب پرده باید به نحوی باشد که در مقابل باد کاملاً مقاومت نشان دهد.

ردیف صندلی ها باید شیب دار بوده و بهتر است یک فضای بازی برای کودکان فراهم شود.

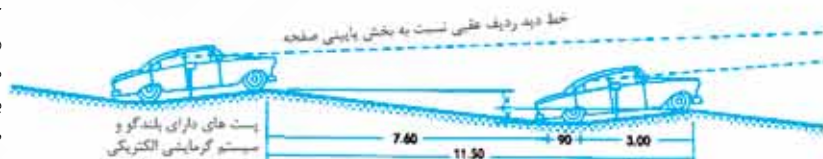
ساختمان پخش فیلم معمولاً نسبت به صفحه نمایش حالت مرکزیت داشته و از آن ۱۰۰ متر فاصله دارد. این اتاق شامل چندین پروژکتور پخش فیلم، ژنراتور و سیستم آمپلی فایر صوتی است.

تولید مجدد صدا زمانی به بهترین نحو صورت می‌گیرد که بلندگوها داخل ماشینها باشند. این بلندگوها (برای دو ماشین) در پست هایی قرار دارند که فاصله آن ۵/۰ متر از یکدیگر بوده و خود تماشاچیان آنها را به ماشین خود انتقال می‌دهند.

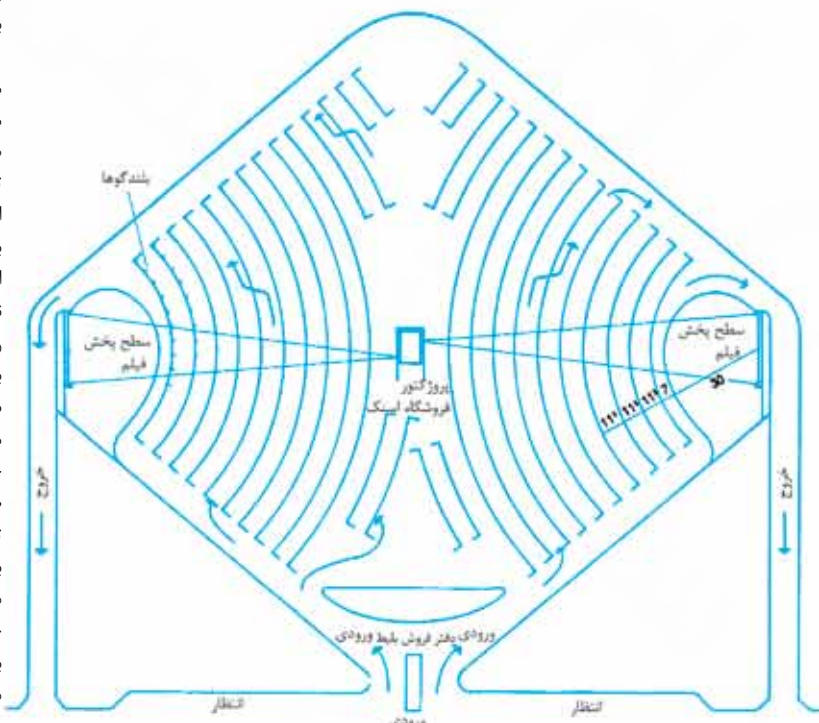
به منظور گرم کردن داخل ماشین از نوعی سیستم گرمایشی در بلندگوها استفاده میشود.



② سینماهای Drive-in به شکل پهنه با رمپهای شیب دار و کابین پخش فیلم که در پایین قرار دارد و تنها دو ردیف را اشغال می‌کند



③ تنظیم رمپ ها و ابعاد آن بسته به ارتفاع تصویر صفحه می‌توان مقدار بالا بردن و ارتفاع رمپ ها را تعیین کرد



④ سینماهای دوبل (یک اتاق پخش فیلم برای هر دو پرده) می‌تواند منجر به انتخاب ایجاد زمان آغاز افسد باشد سایر اتاقها (دفتر فروش بلیط، فروشگاه، دستشویی ها و غیره) مشترک هستند



تئاترها/سینماها

ورزش: استادیوم‌ها

طرح بندی کلی

استادیومهای قدیمی و اولیه هرگز شکوه و جلال امروزی را نداشتند (برای مثال در استادیوم CIRCUS MAXIMUM در رم، تنها ۱۸۰۰۰ نفر جا می گرفتند) اما در هر حال پایه و اساس استادیوم های مدرن امروزی را شکل دادند. اندازه زمین داخلی معمولا ۷۰ × ۱۰۹ متر اندازه گرفته می شود. در مورد استادیوم های ورزشی معمولا یک زمین دو میدانی نیز اطراف زمین اصلی وجود دارد (۵۰۰ صفحه). شکل ظاهری منطقه بازی معمولا همانند استادیومهای قدیمی، بیضی شکل است. طبق قوانین، استادیوم ها تا حدی پایین تر از سطح زمین بوده و زمین حفاری شده اطراف آنها مانند توده ای دور تا دور آنها را فرا گرفته است. در مقایسه با برنامه ریزی شهری باید گفت که زمین های ورزشی باید حتما با ویژگی های توپوگرافی زمین هماهنگ بوده و تمامی تجهیزات جانبی و سایر تسهیلات برای آن فراهم شود (قطار، اتوبوس و ایستگاه تراموا، پارکینگهای بزرگ و غیره). استادیومها را هرگز نباید نزدیک مناطق یا شهرکهای صنعتی ساخت چرا که دود، بو و سر و صدای ناشی از این اماکن می توانند فضای نامطلوبی ایجاد نمایند. زمین های بازی سرپوشیده را می توان در نزدیکی و مجاورت نقشه های شهری و سایر مناطق اینچنین قرار داد.

چگونگی مسائل مختلف در زمان باستان تا حد زیادی تابع رخدادها و وقایع زمان حال آن موقع بوده است - محورها به سمت شرقی غربی و یا شمالی جنوبی بوده است. امروزه در اروپا محور اصلی معمولا شمال شرق به جنوب غرب است به نحوی که خورشید اغلب در سمت پشت بیشتر تماشاچیان قرار می گیرد ۶۰٪ به همین ترتیب دروازه های دسترسی در سمت شرق قرار دارند. حائلهای گردان به گونه ای قرار داده میشود که سیل تماشاچیان را به نقاط مختلف ورودی استادیوم هدایت کند. دسترسی به استادیوم از طریق پشته ای صورت می گیرد که یا به خاطر حفاری زمین صورت گرفته و یا پلکانی است که مردم را از طریق یک تراس به جایی می رساند که می توانند به پله هایی بالایی و یا پایینی به راحتی دسترسی داشته باشند ۷۰٪ به پیشنهاد VITRUVIUS برای اینکه بتوان زوایه دید خوبی برای تماشاچیان مهیا کرد و البته جهت کسب اطمینان از این مهم که ویژگی های صوتی مناسبی نیز برای آنها فراهم شده است، هم در بخش صندلی ها و هم در بخش افرادی که ایستاده بازی را نظاره می کنند بهتر است نوعی شیب ثابت ۱:۲ ایجاد شود. (چنانچه از سیستم عمومی نیز استفاده می شود، زوایه دید مناسب تنها هدف اصلی از ایجاد شیب خواهد بود).

هنگامی که در چیدمان صندلی ها از شیوه شطرنجی استفاده می شود، تماشاچیان هر ردیف باید بتوانند از روی سر افرادی که تا دو ردیف جلوتر نشسته اند، کاملا فضای روبرو را ببینند. این امر منجر به ایجاد نوعی قوس سهمی وار میشود. بهترین دید ممکن در راستای بخش طولی فراهم می شود.

ورود تماشاچیان تقریبا آرام صورت می گیرد، به همین دلیل عرض بخش ورودی و پله ها باید بر اساس نحوه خروج تماشاچیان از استادیوم محاسبه شود چرا که در این زمان نسبت جریان خروج افراد در حداکثر مقدار خود قرار دارد. طبق تحقیقات به عمل آمده از استادیوم آمستردام ۳۰٪، به ازای هر ۵۰۰ تماشاچی باید ۷ دقیقه و یا ۴۲۰ ثانیه زمان خروج از پله هایی با عرض ۹/۵ متر در نظر گرفته شود. (زمان خروج در برخی از استادیومهای مشابه: لوس آنجلس ۱۲ دقیقه، تورین ۹ دقیقه) بدین ترتیب، با توجه به رابطه زیر هر تماشاچی ۱ متر از عرض پله را به خود اختصاص می دهد:

$$\frac{9.5 \times 420}{5000} = 0.8 \text{ ثانیه}$$

$$\frac{5000}{9.5 \times 420} = 1.25 \text{ تماشاچی}$$

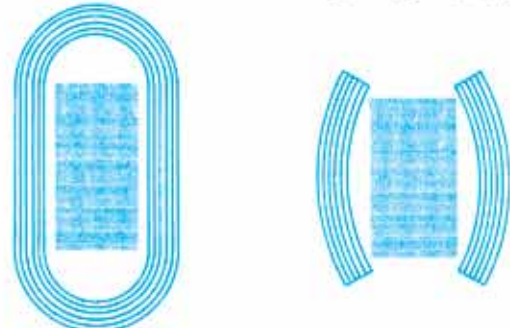
فرمولی که مشخص کننده عرض پله ها (با توجه به تعداد تماشاچییانی که قصد خروج از استادیوم را دارند) می باشد، در زیر ذکر شده است:

فضای بین راه پله = تعداد تماشاچیان / زمان تخلیه (ثانیه)

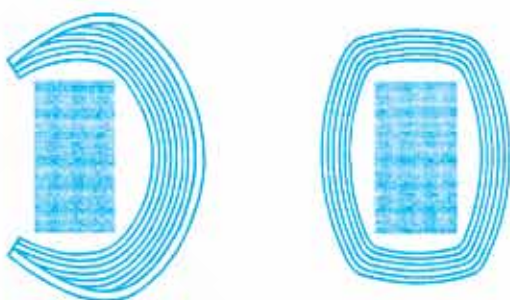
اتاق مخصوص کمکهای اولیه تماشاچیان، باید در نزدیکی منطقه تماشاچیان باشد. ارائه خدمات کمکهای اولیه به ۲۰۰۰ تماشاچی در گرو تهیه امکانات خاص است: اتاقهای درمان و ریکواری ۱۵ متر مربع، انبار ۲ متر مربع، و دو عدد دستشویی مجهز به تهویه هوا. زمین های ورزشی که ظرفیت ۳۰۰۰ نفر و یا بیشتر دارند، باید یک اتاق اضافه ۱۵ متر مربعی برای خدمات اضطراری داشته باشند (پلیس، تشکیلات آتش نشانی). جایگاه گزارشگر باید در ایستگاه اصلی بوده و دید خوبی به زمین داشته باشد، هر اتاق باید حداقل ۱/۵ متر مربع باشد. پشت هر یک از اتاقهای نشریات نیز یک اتاق کنترل به اندازه ۴ متر مربع باید قرار داشته باشد. به ازای هر ۴ تماشاچی یک واحد پارکینگ الزامی است و البته باید مکان خاصی برای ماشین مربیان و اتوبوسها وجود داشته باشد.



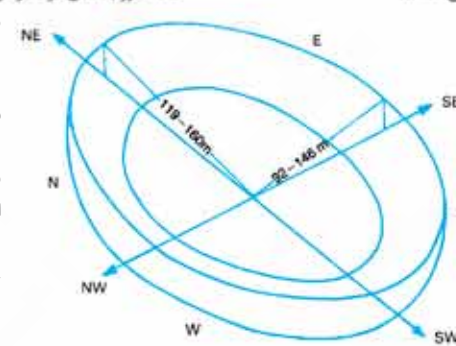
طرح بندی استادیوم LA شکل



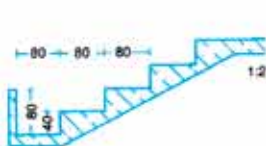
ایالات متحده آمریکا: طرح بندی لفظی. آمستردام: دارای انتهای نیم دایره



روتterdam: کناره ها و گوشه ها منحنی هستند. بوداپست: شکل مانند تعل اسب بطوری که محور بلند آن در کنار قرار دارد.



فاصله دید مشخص کننده اندازه استادیوم است



بروقابل بخش های ایستاده



آیزو



فلورانس



تخلیه دسترسی در استادیومهای خصوصی

ورزش: استادیوم‌ها طرح بندی کلی

تسهيلات تماشاچيان

تمامی برنامه‌ها باید بر اساس قوانین و مقررات ساختمان سازی و مدیریت بر ملاقات‌ها باشد، در این ملاقات‌ها و جلسات به بررسی راه‌ها، پله‌ها، رمپ‌ها و تجهیزات مربوط به محل تماشاچیان پرداخته می‌شود.

بر اساس ارزیابی‌های انجام شده و برنامه ریزی‌هایی که در خصوص ظرفیت استادیوم صورت گرفته است، صندلی‌ها در بخش‌های طولی و یا در راستای آن قرار می‌گیرد (تا بدین ترتیب حداکثر استفاده ممکن از فواصلی که حتی حداقل دید را دارند) یا استادیوم‌هایی که ۱۰۰۰۰ نفر ظرفیت دارند، صندلی‌ها در تمامی و دورتا دور استادیوم قرار می‌گیرند. از آنجا که بیشتر مسابقات در زمان بعدازظهر صورت می‌گیرد، بهترین مکان برای استقرار تماشاچیان در سمت غرب است تا بدین ترتیب خورشید دقیقاً پشت آنها قرار گرفته باشد.

به منظور بهتر کردن شرایط دید در طرح بندی‌های چند ردیفه، باید دقت ویژه‌ای به شیب زمین داشت. در زمین‌های کوچک‌تر که حدود ۲۰ ردیف تراس بندی و یا ۱۰ ردیف صندلی در آن قرار دارد، می‌توان شیب ۱:۲ را به عنوان شیب پایه در نظر گرفت. در سایر زمین‌ها شیب خطی باید سهمی وار باشد. در این شرایط شیب قسمت صندلی‌ها و افرادی که ایستاده نظاره گر بازی هستند، بر اساس زاویه دید تماشاچی به زمین، تعیین می‌شود. در موقع تراس بندی حداکثر ترازای که بر مبنای ارتفاع تعیین می‌شود باید ۱۲ سانتی متر و در ردیف صندلی‌ها ۱۵ سانتی متر باشد ۱-.

قسمت صندلی‌ها

فاصله لازم برای قسمت صندلی‌ها به این طریق محاسبه می‌شود:

عرض صندلی ۰/۵ متر
عمق کلی ۰/۸ متر
که در آن:

عمق صندلی ۰/۳۵ متر
برای چرخش ۰/۴۵ متر

چگونگی صندلی‌های ردیفی (نیمکت‌ها) و صندلی‌های تکی باید برنامه ریزی شوند. صندلی‌هایی که قسمت پشتی دارند، راحتی بیشتری فراهم می‌کنند. بسته به چگونگی ورودی‌ها و خروجی‌ها، هر یک از ردیف صندلی‌ها می‌تواند شامل این موارد باشد:

ردیف‌های باریک ۴۸ جایگاه
ردیف‌های عمیق ۳۶ جایگاه

جایگاه صندلی‌ها و افراد ایستاده، باید از طریق نرده از یکدیگر جدا شوند. به ازای هر ۷۵۰ صندلی یک راه‌گریز (پله، رمپ، سطح صاف) به عرض حداقل ۱/۰۰ متر وجود داشته باشد.

جایگاه افراد ایستاده

فضای کافی برای جایگاه افراد ایستاده، به این طریق محاسبه می‌شود:

عرض جایگاه افراد ایستاده ۰/۵ متر
عمق جایگاه افراد ایستاده ۰/۴ متر

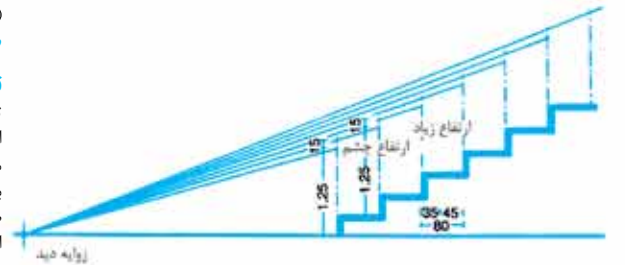
در این مورد نیز به ازای هر ۷۵۰ جایگاه باید یک راه‌گریز (پله، رمپ، سطح صاف) با حداقل عرض ۱/۰۰ متر وجود داشته باشد. برای اینکه امکان پر و خالی شدن این فضا به راحتی میسر باشد و به منظور اجتناب از تجمع بیش از حد مردم، باید آنها را به گروه یا بلوک‌هایی با ظرفیت ۲۵۰۰ نفر تقسیم بندی کرد. هر یک از این بلوک‌ها باید درب ورودی/خروجی خاص خود را داشته باشد و توسط نرده از بلوک کناری جدا شده باشد.

در داخل بلوک‌های مذکور، باید موانعی بصورت شطرنجی ایجاد شود تا از فشار جمعیت اجتناب شود. همچنین باید از وجود یک مانع مناسب و سخت نیز کسب اطمینان شود، ارتفاع این مانع ۱/۱۰ متر بوده و بین هر ده ردیف از جایگاه افراد ایستاده قرار داده می‌شود.

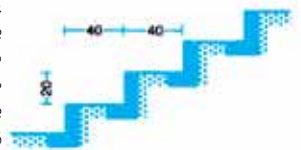
امروزه در صنعت ساختمان سازی پله‌های بتنی پیش ساخته برای ساخت قسمت تماشاچیان تولید می‌شود ۸+۱۰.

جایگاه ویژه مهمانان: در استادیوم‌های بزرگ، ساخت یک جایگاه افتخاری سرپوشیده با مبلمان متحرک الزامی است.

مسقف کردن جایگاه: بهتر است حتی الامکان سعی شود که تعداد بیشتری از جایگاه‌ها را مسقف کنیم. چنانچه جایگاه‌ها طوری طراحی شوند که روی هم قرار بگیرند، در حقیقت بر تعداد جایگاه‌های مسقف افزوده خواهد شد.



۱- ساخت خط دید



۲- واحد‌های سیمانی متحرک



۳- پله‌های شنی



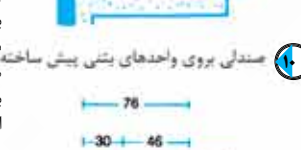
۴- بن آرمه با سیستم زهکشی



۵- تراش صندلی‌ها



۶- بن آرمه با سیستم زهکشی



۷- بن آرمه با سیستم زهکشی



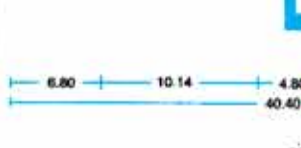
۸- بن آرمه با سیستم زهکشی



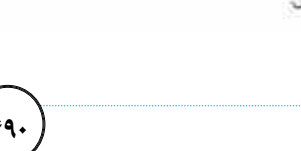
۹- بن آرمه با سیستم زهکشی



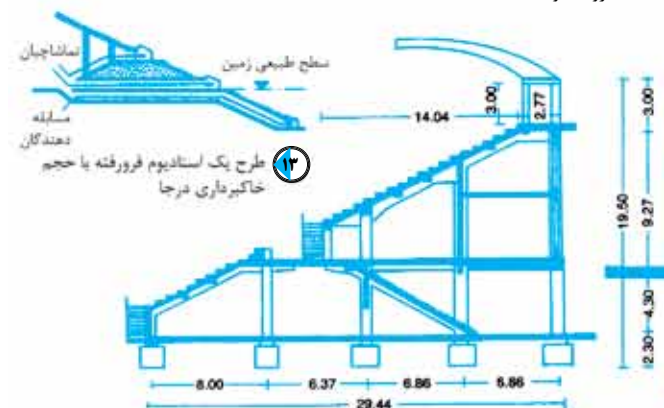
۱۰- بن آرمه با سیستم زهکشی



۱۱- بن آرمه با سیستم زهکشی



۱۲- بن آرمه با سیستم زهکشی



۱۳- اجرای داخلی استادیوم وین



۱۴- قسمت‌های داخلی استادیوم المپیک، برلین



تالارهای ورزشی

پایه و اساس ملزومات و قوانین مسابقات سازمانهای ورزش های انفرادی در تالارهای بازی های چند منظوره ، قطعاً باید در هنگام طراحی مد نظر گرفته شود تا بدین ترتیب یکپارچگی تمامی فعالیتها حفظ شود .۱< توجه داشته باشید که یک تالار بزرگ و البته معمولی به مراتب بهتر و تطبیق پذیرتر از چندین تالار جدا از هم می باشد.

اندازه مکفی این تالارها به منطقه و محدوده مورد نیاز برای ورزش و فعالیت مربوطه و اتاقهای اداری بستگی دارد. به عنوان یک قانون کلی، می توان این اندازه را بدین ترتیب محاسبه نمود: محدوده مورد نیاز برای ورزش ۲×+ فاصله لازم تا حدود پیرامونی + محدوده مورد نیاز برای پارک وسائل نقلیه.

فضاهای فرعی و فضای مورد نیاز برای وقایع ورزشی: یک مکان ورودی با دفتر فروش بلیط، رختکن تماشاچیان و اتاق های مورد نیاز که برای نگهداری لوازم نظافت مد نظر گرفته می شوند (۰/۱< متر مربع به ازای هر تماشاچی): فضای برای تماشاچیان (۰/۵×۰/۴<۰/۴۵) متر به ازای هر صندلی، منجمله محل آزاد اطراف آن و برای مهمانان ویژه، نشریات و گزارشگران رادیو و تلویزیون (بعلاوه محل آزاد اطراف این اماکن): (۰/۷۵×۰/۸<۰/۸۵) متر برای هر یک از اعضای نشریات: (۲/۰×۱/۸) متر به ازای هر جایگاه ویژه: (۲/۰×۲/۰) متر به ازای هر سکوی دوربین. وجود یک صندوق پستی، کافه تریا، اتاق خدمات اضطراری، دفاتر امور اداری و اتاق های ملاقات نیز الزامی است.

نوع اتاق	ابعاد (متر)	منطقه قابل استفاده (متر مربع)
اتاق آمادگی / تعیین وزن	به دامنه دستگاه‌بستگی دارد، حداقل ارتفاع ۳/۵ متر است	۴۰۰ تا ۳۳۵
اتاق تمرین توانایی فیزیکی	به دامنه دستگاه‌بستگی دارد، حداقل ارتفاع ۲/۵ متر است	۵۰ تا ۳۲۰
اتاق آزمایشات	۱۰×۱۰×۳ ۱۴×۱۴×۴	۱۶ تا ۱۰۰

ابعاد اتاقهایی که مخصوص سایر فعالیت های مازاد است.

۱- حداقل ارتفاع اتاق معمولاً ۲/۵ متر است.	۲- به ازای هر نفر ۰/۷ تا ۱/۵ متر مربع فضا لازم است که البته در این قانون طول صندلی که برای هر فرد در نظر گرفته میشود ۰/۴ متر، ۰/۳ متر عرض و حداقل ۱/۲ متر بین صندلی ها و یا بین صندلی و دیوار فاصله است (۱/۸ متر بهتر است).	۳- یک دوش برای هر نفر (۱۵۰ سانتی متر عرض و ۲۰۰ سانتی متر عمق) به ازای هر بخش اسبستانی باید به ترتیب ۲ و ۸ باشد.	۴- در بخش دوشها هر فرد باید حداقل ۱ متر مربع فضا داشته باشد تا بتواند به خوبی به اطراف بپردازد. این فضا به ۱/۲ متر عمق نیاز دارد.	۵- اتاق مربوط به ناظرین یا داورها و یا دست های کمکهای اولیه (حداقل ۸ متر مربع برای یک اتاق کمکهای اولیه به طور جداگانه در نظر گرفته می شود، علاوه رختکن و دوش و آینه در صورتی که تمامی طرح ها به خوبی طراحی شده باشد، اتاقی مخصوص امور اداری نیز فراهم می شود.	۶- با توجه به اینکه محلی که برای دستگاهها در نظر گرفته شده است، حجم اشغالی آنها نیز متفاوت خواهد بود، احتمال افزایش اشغال فضا وجود خواهد داشت. دستگاههای هیچ یک از ستهایی که در مجموعه چندمنظوره قرار دارند نباید از ۶ متر طول تجاوز کنند.	۷- به دو بخش تقسیم شده و در هر یک تیمی از دستگاهها قرار می گیرند.	۸- عمق اتاق معمولاً ۲/۵ متر و حداکثر ۳/۰ متر است.	۹- عمق اتاق معمولاً ۳ متر و حداکثر ۵/۵ متر است.	۱۰- متناوب دو اتاق بزرگتر با تعداد دوشها و روضی های بیشتر.
---	---	---	---	--	--	---	---	---	--

نوع سالن	ابعاد (متر)	منطقه قابل استفاده ورزشی (متر مربع)	بازی های داخل سالن	تعداد زمینهای بازی/ زمین های تمرین	تعداد زمین های مسابقات
سالن انفرادی	۱۵×۲۷×۵.۵	405	بدینتون بسکتبال والیبال	4 1 1	
سالن فوتبال	۲۷×۴۵×۷.۵ div. into 3 برش ها (۱۵×۲۷) ^۱	۱,215	بدینتون بسکتبال فوتبال هندبال هاکلی والیبال	12 3 1 1 1 3	50 1 1 1 1
سالن های چهارگانه	۲۷×۶۰×۷.۵ div. into 4 برش ها (۱۵×۲۷) ^۱	۱,620	بدینتون بسکتبال فوتبال هندبال هاکلی والیبال	16 4 1 1 1 4	70 2 1 1 1 1
متناوب سالن های فوتبال	۲۲×۴۴×۷.۵ div. into 2 برش ها (۲۲×۲۸+۲۲×۱۶ or ۲۲×۱۶+۲۲×۱۸) ^۱	968	بدینتون بسکتبال فوتبال هندبال هاکلی والیبال	6 1 1 1 1 3	50 1 1 1 1 1

سالن تکی	۲۲×۴۴×۷.۵ ^۱	968	بدینتون بسکتبال فوتبال هندبال هاکلی والیبال	6 3 1 1 1 1	5 1 1 1 1 1
سالن های سه گانه	۴۴×۶۶×۸ ^۱ div. into 3 برش ها (۲۲×۴۴) ^۱	2,904	بدینتون بسکتبال فوتبال هندبال هاکلی والیبال	24 9 1 1 1 1 3 3 3 3	15 4 3 1 1 3 3 3 3 3
سالن های چهارگانه	۴۴×۸۸×۹ ^۱ div. into 4 برش ها (۲۲×۴۴) ^۱	3,872	بدینتون بسکتبال فوتبال هندبال هاکلی والیبال	32 12 1 1 1 1 1 1 1 1	25 4 4 1 1 4 4 4 4 4

- ۱) بازیهایی که صرفاً در آن ملی یا منطقه ای بودن در سالنهای معمولی انجام می گیرند.
- ۲) ابعاد دقیقاً مطابق با مقررات سازمان بین المللی ورزش هستند (که البته می توان مقادیر آنها در بازی های ملی داخلی کاهش داد).
- ۳) می توان ارتفاع سالن را در اطراف آن کاهش داد البته در صورتی که این مقوله معایر با مقررات ورزشی نباشد.
- ۴) وقتی چندین سالن در یک زمین و به عنوان یک مجموعه ساخته می شوند می توان ارتفاع برخی از سالن ها را تا ۵/۵ متر کاهش داد، البته این امر کاملاً منوط به تقاضای موجود در نقشه ها است.
- ۵) خشت مربوط به فوماسی - منفی است.
- ۶) تعداد پیشنهادی بدون احتساب فوماس ها.

ابعاد سالن

نوع سالن	منطقه ورودی (متر مربع)	رختکن (حداقل ۲۰ متر مربع)	حمام ها (حداقل ۱۵ متر مربع)	مستوی ها		اتاق مربی (حداقل ۱۲ مترمربع) بدون وسایل کمک های اولیه، حداقل ۸ متر مربع)	اتاق خدمات		اتاق مخصوص نگهبانی تجهیزات (حداقل ۵ متر مربع)	اتاق سروایدار ها (حداقل ۱۰ متر مربع)
				به ازای هر رختکن	منطقه ورودی		سالن های چند منظوره	سالنهای بازی		
سالن منفرد	15	2	1 ^{۱۱}	1	1	1	60 ^{۱۱}	20 ^{۱۱}	1	1 ^{۱۱}
سالن فوتبال	30	2	2	1	1	1	90 ^{۱۱}	-	1	1 ^{۱۱}
سالن سه گانه	45	3 ^{۱۱}	3 ^{۱۱}	1	1	2	120 ^{۱۱}	60 ^{۱۱}	1	1
سالن چهار گانه	60	4 ^{۱۱}	4 ^{۱۱}	1	1	3	150 ^{۱۱}	80 ^{۱۱}	1	1

اتاقهای فرعی سالنهای ورزشی

سالنهای ورزشی

در اتاقهای اداری باید به ازای هر ملاقات کننده ۰/۱ متر مربع فضا اختصاص داده شود که البته در سالنهای چند منظوره باید مجاور دربهای ورودی باشد.

در رختکنها نیز برای هر یک از افراد باید ۰/۱-۰/۵ متر مربع فضا و به ازای هر ۳۰ نفر یک متر کانتینر وجود داشته باشد.

تعداد دستشویی ها نسبت به افراد باید ۰/۰۱ به ۱ نفر باشد که در آن:

۴۰٪ زنانه

۲۰٪ مردانه

۴۰٪ مخصوص ادرار

انبار مخصوص میزها و صندلی ها باید ۰/۰۵-۰/۰۶ متر مربع به ازای هر مراجعه کننده باشد.

در مورد انبار نگهداری تجهیزات نظافتی، ۰/۰۴ متر مربع به ازای هر ۱۰۰ متر مربع فضا نیاز است (حداقل ۸ متر مربع) ابزارهای دسترس نیز در هر ۱۰۰ متر مربع به ۰/۰۶ متر مربع فضا نیاز دارند (۱۲ متر مربع حداقل).

چنانچه افراد مربوط به خدمات مرکزی یا پیمانکاران حمل و نقل (که تجهیزات خود را شخصا حمل می کنند) در این شمارش محسوب می شوند، می توان فضای مذکور را حذف کرد.

چنانچه برای فروشگاه ورزشی و یا سایر تجهیزات مشابه یک ساختمان جدا گانه ایجاد نشده است، باید در برنامه ریزی ها حتماً فضایی را در داخل سالن به آنها اختصاص داد. به ازای هر ۱۰۰ متر مربع باید ۰/۳ متر مربع را به فضای ورزشی اختصاص داد (حداقل ۱۵ متر مربع).

اگر قصد داریم در مرکز از یک سکوی قابل انتقال استفاده کنیم (بطور مثال ۱۰۰ متر مربع)، در این صورت ۰/۱۲ متر مربع از انبار به ازای هر متر مربع از صحنه مورد نیاز خواهد بود. همچنین باید مکانی را برای تعویض تسهیلات بازیگران در نظر گرفت.

بخش کاترینگ باید در ابعاد زیر باشد:

۱/۰×۰/۶ متر فضا برای افراد ایستاده به ازای هر دستگاه

۱۲-۱۵ متر مربع با ۶ متر مربع انبار، برای هر کافی شاپ

۸-۱۲ متر مربع، با ۱۰-۱۲ متر مربع انبار برای یک کیوسک که دارای حائل است

۲/۷-۱/۵ متر مربع برای هر صندلی در هر کافه تریا/ رستوران، که ۱/۵-۱/۰ متر مربع آن برای مهمانان و ۱/۲-۰/۵ متر مربع آن برای آشپزخانه و انبار است.

۱ متر کانتینر به ازای ۵۰ نفر که خدمات سلف سرویس و سرویس پیشخدمتان را شامل میشود.

فضایی برای سخنرانی و یک فضا برای بازی های تخته ای، بلیارد و غیره، حتی می توان بخشی را به بازی بولینگ اختصاص داد.

نوع ورزش	منطقه توری قابل استفاده				موانع اضافی / منطقه آزاد	بدون مانع - منطقه کلی قابل استفاده		ارتفاع صریح
	ابعاد مجاز		ابعاد استاندارد			طول	عرض	
بدمینتون	13.4	6.1	13.4	6.1	1.5	2.0	17.4	9.1
بسکتبال	24-28	13-15	28	15	1.3	1.2	30	17
بوکس	4.9-6.1	4.9-6.1	6.1	6.1	0.5	0.5	7.1	7.1
کرکت	29.12-33.12	3.66-4.0	33.12	4.0	1	1	35	6
فوتبال	30-50	15-25	40	20	0.5	2	44	21
وزنه برداری	4	4	4	4	3	3	10	10
هندبال	40	20	40	20	1.4	2	44	22
هاکی	36-44	18-22	40	20	0.5	2	44	21
جودو	9-10	9-10	10	10	2	2	14	14
تایکواندو	28	15	28	15	1	1	30	17
بهن سائزی	12	12	12	12	1	1	14	14
ژیمناستیک	52	27	52	27	-	-	52	27
دوجرچه سواری/پرش یا دوجرچه	12-14	9-11	14	11	1	2	18	13
ژیمناستیک ریتمیک	13	13	13	13	1	1	15	15
کشتی	9-12	9-12	12	12	2	2	14	14
هاکی با کفش غلطکی دار	34-40	17-20	40	20	-	-	40	20
رقص با اسکیت	40	20	40	20	-	-	40	20
رقص	15-16	12-14	16	14	-	-	16	14
تنیس	23.77	10.97	23.77	10.97	3.66	6.4	36.57	18.27
تنیس روی میز	2.74	1.525	2.74	1.525	5.63	2.74	14	7
ترابولینگ	4.57	2.74	4.57	2.74	4	4	12.57	10.74
والیبال	18	9	18	9	5	8	34	19

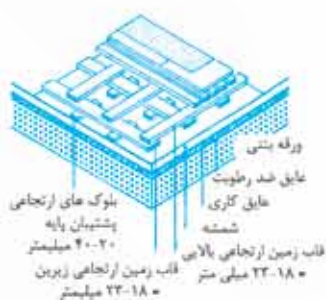
(۱) ابعادی که در براکت قرار گرفته شده اند، بهترین مقدار پیشنهاد شده را نشان می دهند؛ (۲) ۷ متر برای مسابقات ملی کافی است؛ (۳) چنانچه جایگاه تماشا چنان در مجاورت زمین است، در صورت امکان ۲ متر می تواند کافی باشد؛ (۴) فضایی اضافی برای جدول امتیازات (حتی امکان درانانی دستگاههای ورزشی؛ (۵) اشرف منطقه توری بازی می تواند ۵ تا حداقل ۳/۵ متر عالی باشد؛ (۶) ۱۲ متر برای مسابقات ملی؛ (۷) ابعاد یک بخش توری برای تمرین ۸ ارتفاع شبکه توری افقی.

اندازه سالن های ورزشی برای مسابقات

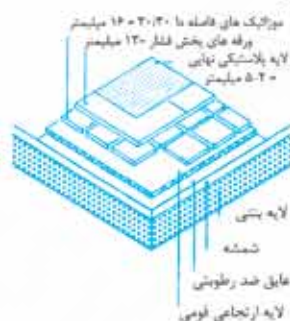
اوازم	منطقه کلی بدون مانع				فاصله ایمن			
	ایمپال		چلو		غلب		بین یکدیگر	
زمین ژیمناستیک	14 x 14 x 4.5		-		-		-	
خرک حلقه	4 x 4 x 4.5		-		-		-	
خرک پرش	36 ³ x 2 x 5.5		-		-		-	
حلقه آزاد	8 x 6 x 5.5		-		-		-	
میله های پارالل	8 x 9.5 x 4.5		4.5 ³		3 ³		4.5	
میله های افقی	12 x 6 x 7.5 ³		1.5		6		-	
میله های غیر متقارن	12 x 6 x 5.5		1.5		6		-	
تیر	12 x 6 x 4.5		-		-		-	
حلقه های شنا	18 x 4 x 5.5		1.5 ³ (2) A		10.5 ³ (7.5) A		1.5 ³	
مذاب کوه نوردی	-		1.5		4.5 (4) A		1.5 (10.8) A	
Header hanging ball	-		4.5 ³		4.5 ³		7	
Wall bar, بدون اتصال	-		-		4.5 ³		4.5	

(۱) مقدار استاندارد در مسابقات (۲) مقدار استاندارد مدارس و سالنهای تفریحی (بین دستگاههای ثابت و دیوار یا سایر دستگاههای ثابت) (۳) طول دورخیز ۲.۵ متر، طول دستگاه ۲ متر، طول دور خیز ۹ متر (۴) فاصله بین مراکز طنابها ۰.۱۵ متر (۵) فاصله از مرکز پست دستگاه انتهایی تیر یا مرکز طناب (۶) امکان کاهش فاصله تا دیوار تا ۹ متر و یا ۳/۵ متر تا دیوار توری میسر است (۷) بهترین ارتفاع برای مسابقات ملی ۷ متر است. A- افقی

مناطق بدون مانع و فواصل ایمن برای دستگاهها و لوازم ورزشی ثابت



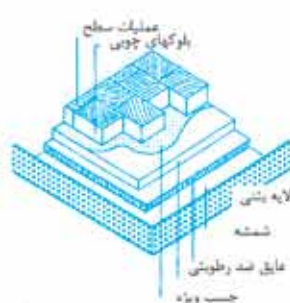
۱ ساختمان زمین های ارتجاعی



۲ لایه های انعطاف پذیر



۳ کف فشرده جاذب

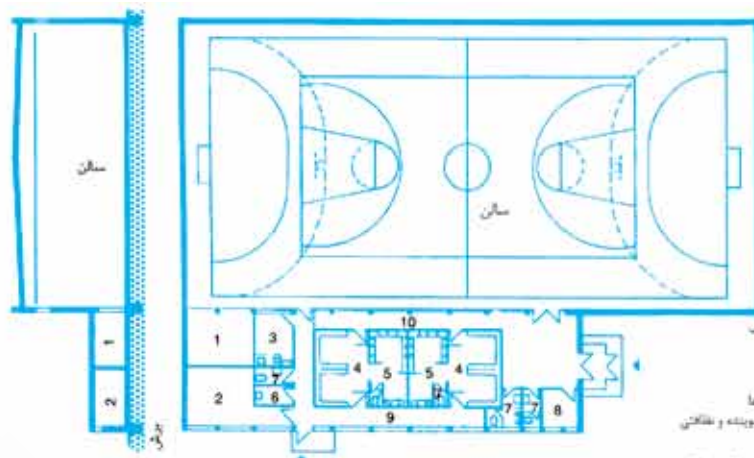


۴ ساختمان کف زمینهایی که بروی سطح آن کار شده و بلوکهای چوبی نیز روی آنها چسبانده شده است.

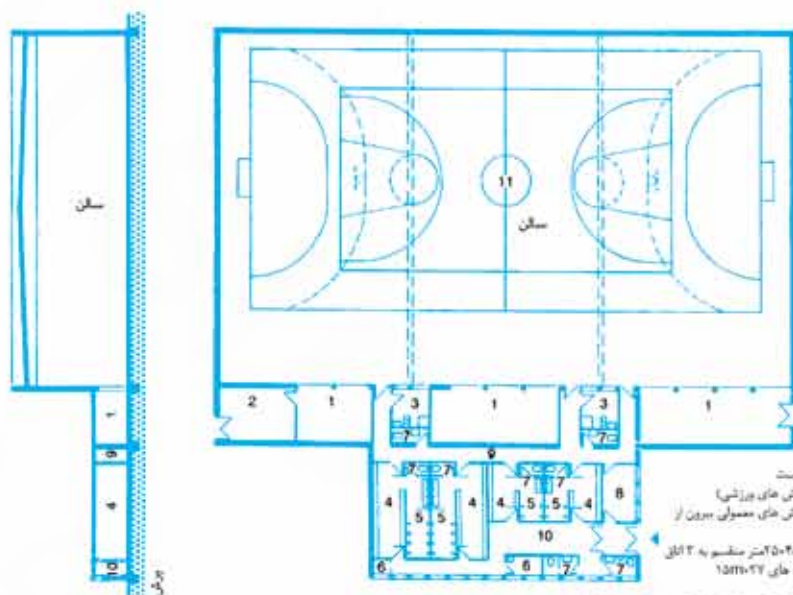
۱۶ منطقه ای برای قرار دادن سایر دستگاهها
۱۷ تجهیزات هندبال
۱۸ شک های نرم کف



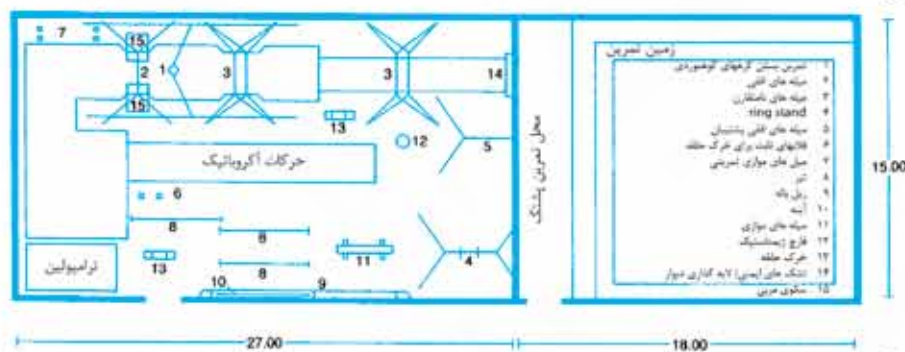
۵ انبار وسایل ورزشی



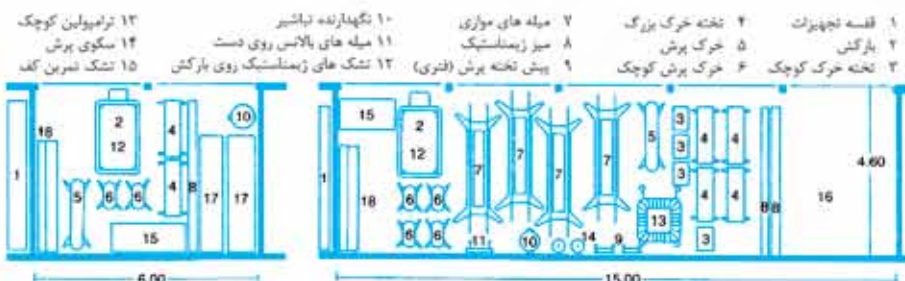
۱ طرح کلی نقشه یک سالن ورزشی



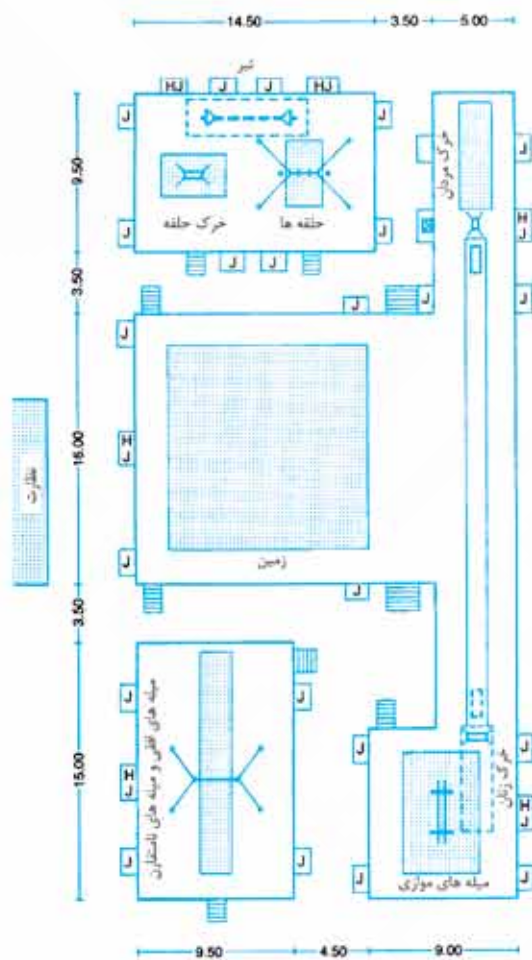
۲ طرح کلی نقشه یک سالن ورزشی سه گانه



۳ سالن وسایل ورزشی زمینستیک به همراه زمین سالن تمرین که در مجاورت آن قرار دارد.

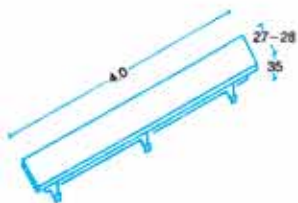


۴ طرح قرار دادن و انبار دستگاههای ورزشی یک سالن ورزشی ۱۵م×۲۲



دایره = دایره
HJ = دایره اصلی

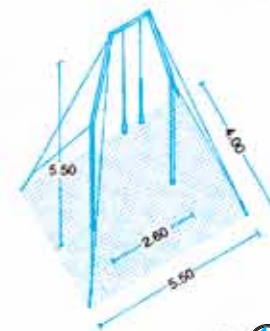
ملاحظات زمین مسابقه: اندازه های جایگاه های مخصوص و موقعیت قسمتهای استقرار دایره



نیمکت ژیمناستیک



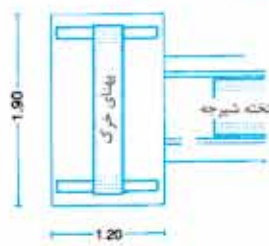
بارگش تشک



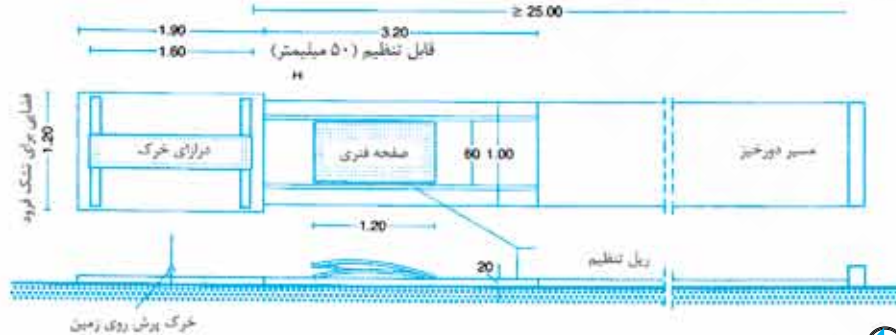
حلقه



نیز



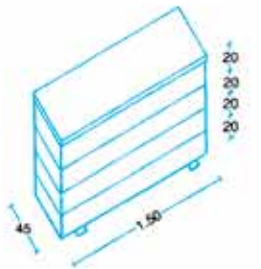
طرح حرکت زنان



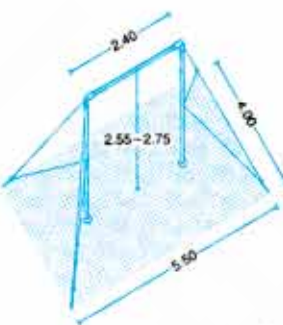
طرح حرکت مردان



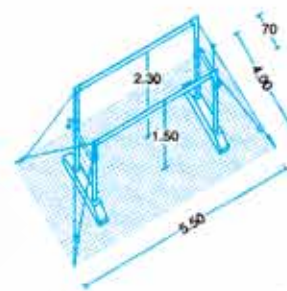
میدان های موازی



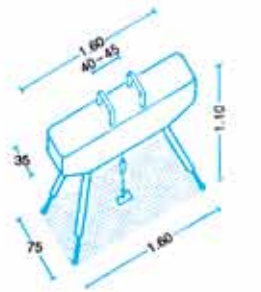
تخته حرکت



میدان های افقی



میدان های نامتقارن



حرکت حلقه



حرکت پرش



ورزش و سرگرمی

جایگاه تماشاچیی که بطور ایستاده نظاره گر بازی هستند را می توان بطور متحرک و یا ثابت طراحی کرد < ۱-۴.

در جایگاههای کوچکی که تنها ۱۰ پله وجود دارد، شیب ردیف ها باید خطی باشد (ارتفاع ۰/۲۸-۰/۳۲ متر). اما در خصوص جایگاه های بزرگتر باید از یک شیب سهمی وار کمک گرفت (ارتفاع خط دید: ۱/۲۵ متر نشسته، ۱/۶۵ متر ایستاده؛ ارتفاع خط دید: ۰/۱۵ مترنشسته، ۰/۱۲ متر ایستاده). فاصله بین ردیف ها باید ۰/۸۵-۰/۸۰ متر باشد < ۲+۳ و فاصله قسمت ایستاده نیز ۰/۴ تا ۰/۴۵ متر است. نقطه مرجع خط دید حدود ۰/۵ متر بالاتر از منطقه بازی است. جایگاه تماشاچیی که در پشت دروازه ها ساخته می شوند را باید با استفاده از یک تور متحرک مورد محافظت قرار داد.

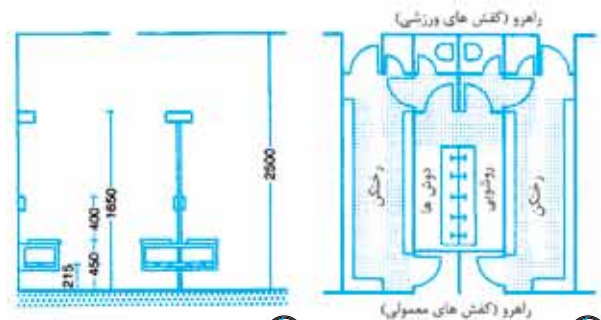
طراحی باید به گونه ای باشد که هم از قسمت بالا و هم پایین بتوان به جایگاه دسترسی داشت. دسترسی از پایین بسیار مقرون به صرفه است (چرا که نیازی به ساخت پله های اضافی و یا محل ورود تماشاچیان نیست) اما یکی از مضرات بزرگ آن این است که افرادی که در نیمه های بازی به سالن وارد می شوند قطعا بازیگران و سایر تماشاچیی که پیش از آنها در سالن حضور داشته اند را اذیت خواهند کرد. در قسمت های باز باید حداقل یک حفاظ امنیتی به ارتفاع ۱ متر ایجاد کرد، البته این مقدار باید از سطح منطقه گردن محاسبه شود < ۳.

طراحی دیوار و سقفی که مجاورت پرده های پارتیشن قرار دارد باید به نوعی باشد که وقتی پرده ها در پایین ترین حد خود قرار دارند، پلسازی صدا نیز در حداقل خود باشد < ۵-۸.

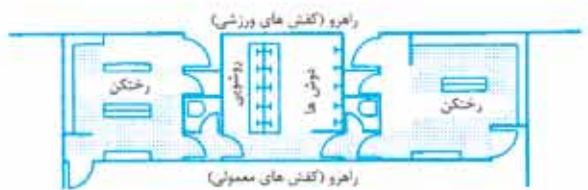
بهتر است راهروهای ورودی به دوش ها و رختکن ها برای افرادی که با کفش های ورزشی به این فضا داخل می شوند از افرادی که با کفش های معمولی بیرون قصد ورود یا خروج دارند، متفاوت باشد.

طراحی باید به گونه ای باشد که بلافاصله پس از رختکن بتوان به دوش ها دسترسی داشت، البته باید یک قسمت کاملا خشک بین این دو اتاق وجود داشته باشد. بخش دوش ها باید دو قسمت کاملا مجزا داشته باشد، که هر دو به رختکنهای مجاور دسترسی دارند، بطوری که از هر دو رختکن نیز بتوان به این دو بخش دسترسی داشت.

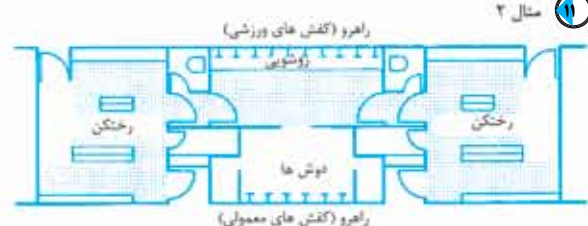
اولین اتاق کمک های اولیه باید در همان طبقه ای قرار داشته باشد که سالن بازی قرار دارد، البته می توان آنرا با اتاق داور/ مربی نیز یکی کرد، این فضا باید کاملا به رختکن نزدیک باشد.



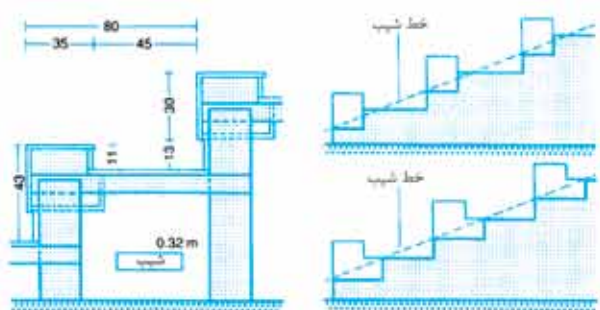
مثال ۱: رختکن های نصب شده روی دیوار و آزاد



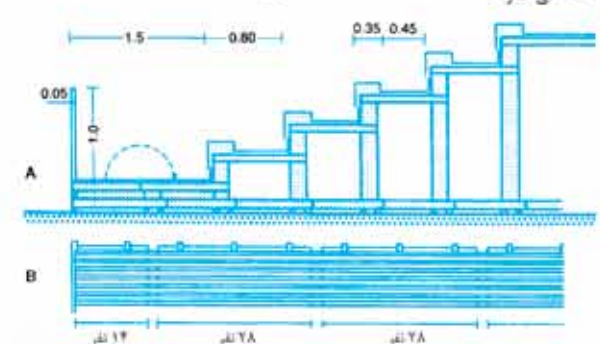
مثال ۲: رختکن های نصب شده روی دیوار و آزاد



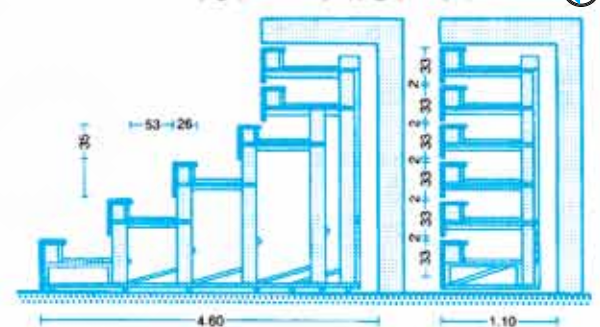
مثال ۳: سه نوع طرح مختلف پیشنهادی برای رختکن ها (منطقه هالوور خورده) کف با لاشک های PVC پوشانده شده است



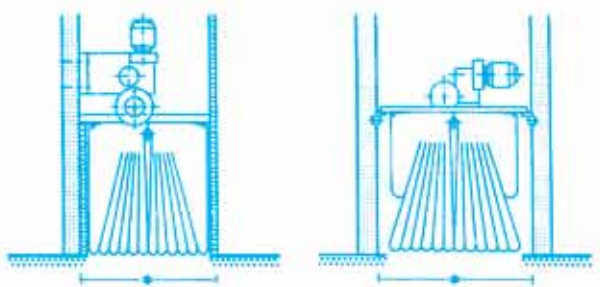
بخش هایی که از قسمت صندلی ها می گذرد



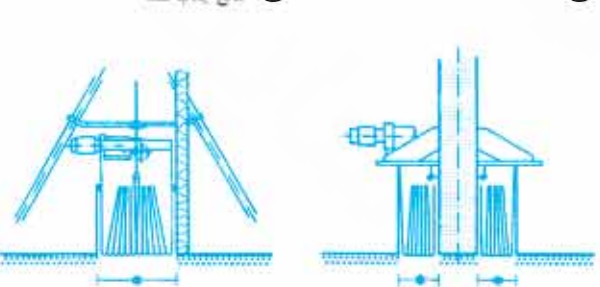
جایگاه تماشاچیان: دسترسی از پایین (A) و دسترسی از بالا (B)



جایگاه تماشاچیان که قابل جمع شدن می باشد (حداکثر طول تا ۶ متر)



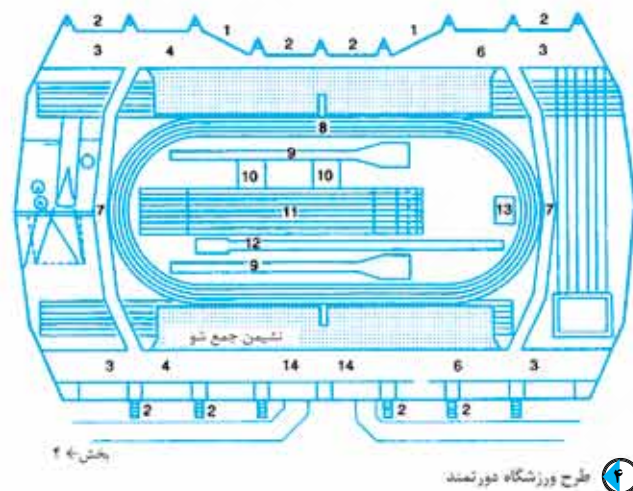
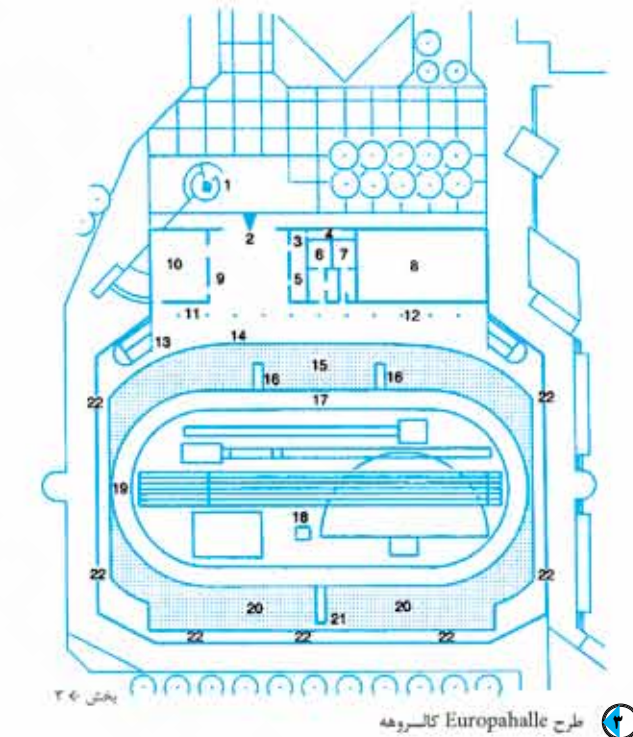
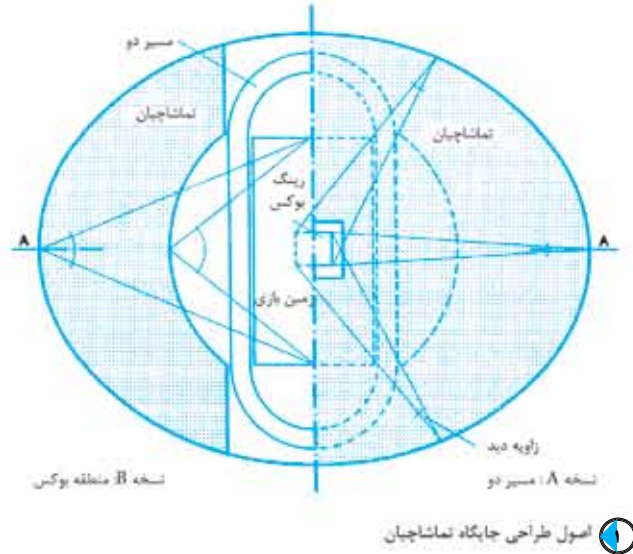
پرده پارتیشن بندی بین دو تیر



پرده پارتیشن بندی در یک طرف تیر: مانع جذب صدا



پرده پارتیشن بندی روی هر دو تیر



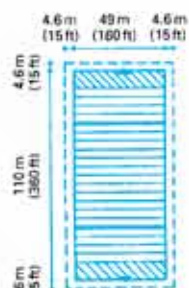
۱ سالن ورزشی
سالنهای ثابت تنیس، هندبال، ورزشی، بوکس و ورزش مدارس ۳- پرده پاروشن بندی با استفاده از شبکه های توری در انتها، امکان تقسیم سالن به چهار بخش را میسر می کند که هر یک به اندازه یک سالن ورزش مدرسه ای است. همراه با سالن مخصوص گرم کردن و بخشی مربوط به آموزش که زیر جایگاه تماشاچیان قرار دارد البته این جایگاه قابلیت جمع شدن را دارا می باشد، یک سالن ورزشی بزرگ مثل این سالن می توان در مدارس و کلوبها مورد استفاده قرار گیرد. همچنین ایجاد یک سکوی مخصوص مسابقات کافی است.

کلید راهنما ۴
پلان سطح کف ورودی
۱. هم مسیری قسمت ورودی با گیشه های فروش بلیط
۲. خروجیها / خروجیهای اضطراری
۳. راهرو؛ ۴. قسمت نوشیدنی ها؛ ۵. تلفن؛ ۶. پله های تماشاچیان؛ ۷. دسترسی از طریق پل روی قسمت ورزشی؛ ۸. ۲۰۰ متر مسیر دو؛ ۹. امکانات پرش با نیزه؛ ۱۰. امکانات پرش ارتفاع؛ ۱۱. مسیر مسابقه دو سرعت؛ ۱۲. امکانات پرش طول؛ ۱۳. امکانات پرتاب وزنه؛ ۱۴. دسترسی به قسمت اداری

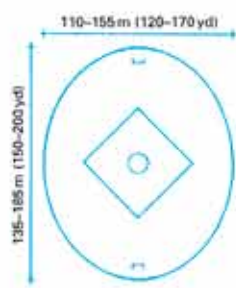
۴ سالن ورزشی دورتموند
شامل یک مسیر دوی استاندارد ۲۰۰ متری مسابقه ای، یک مسیر ۱۳۰ و ۱۰۰ متری مستقیم دوی سرعت و وسایل برای پرتاب وزنه، پرتاب دیسک و پرش ارتفاع است.



ورزش و سرگرمی

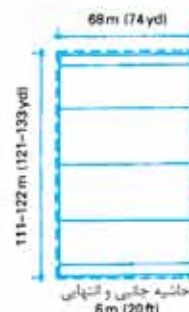
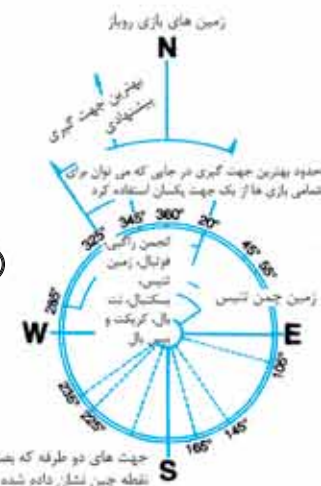


فوتبال آمریکایی

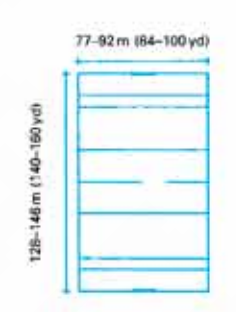


فوتبال قوانین استرالیا

نمودار تعیین جهت که بر اساس فصل های زیر تعیین شده اند (تیم کره شمالی):
فوتبال شرکتی، آگوست - می، تئیس روی زمین ساخته، بسکتبال، نت بال، تمامی سال، کرکت، بیسبال، تئیس روی چمن، می و سیتامیر، از ایجاد غرفه در سمت های جنوب غربی - شمال شرقی اجتناب شود (۲۲۵ درجه - ۳۱۵ درجه).



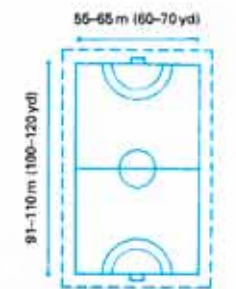
لیگ راگبی



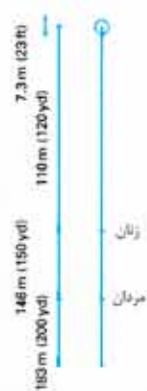
فوتبال Gaelic



هاکی ۵۵m x ۹۰m (فضای کل ۶۰m x ۹۵m این زمین برای بازیهای کشوری و بین بانگهای توصیه می شود)



هندبال



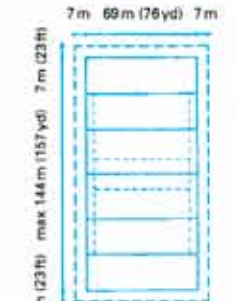
تیر اندازی با کمان



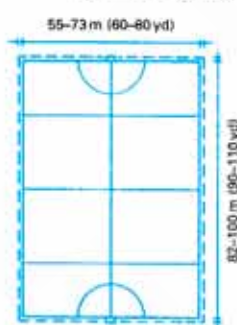
تیر اندازی با کمان، هدف



فوتبال کانادایی



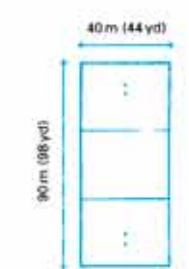
اتحادیه راگبی



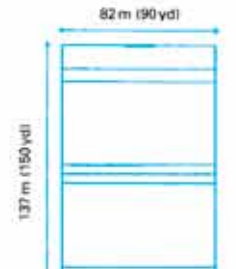
چوگان با دوچرخه



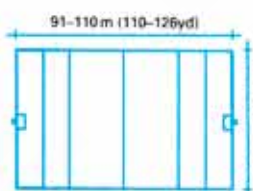
بیسبال (لیگ کوچک به اندازه دو-سوم)



Korfball



هورینگ



Camogie

فوتبال شرکتی، زمین بزرگسالان (۶۰-۶۴m) (۶۰-۱۰۰)
زمین نوجوانان ۴۶-۵۵m (۹۰-۱۱۰)
بین المللی ۶۴-۷۵m (۱۰۰-۱۱۰)

زمین های بازی روباز

Architectural drawings of the stadium, including a plan view and a section view.

Plan View (Top):

- Overall dimensions: 144 m (158 yd) by 71 m (78 yd).
- Seating area (مسیر دوچرخه سواری): 41-43 m (45-47 yd) by 38 m (42 yd).
- Field area (کودال): 1.2-1.8 m (4-6 ft).
- Track area (مسیر): 43 m (140 ft) by 21 m (70 ft).
- Field area (هاکی یا کفش غلطکار): 43 m (140 ft) by 21 m (70 ft).

Section View (Bottom):

- Overall dimensions: 26 m (85 ft) by 14 m (46 ft).
- Seating area (مسیر دوچرخه سواری): 5000 m by 1200 m.
- Field area (کودال): 1000 m by 6 m (20 ft).
- Track area (مسیر): 1000 m by 6 m (20 ft).
- Field area (هاکی یا کفش غلطکار): 1000 m by 6 m (20 ft).

The diagrams illustrate the dimensions of four different sports fields:

- Lacrosse field (top left):** A rectangular field with a length of 110 m (120 yd) and a width of 70 m (80 yd). It features a central circle and two smaller circles near the ends.
- Lacrosse field (top right):** A rectangular field with a length of 100 m (109 yd) and a width of 55 m (60 yd). It features a central circle and two smaller circles near the ends.
- Soccer field (bottom left):** A rectangular field with a length of 30.4 m (33 yd) and a width of 18 m (20 yd). It features a central circle and two smaller circles near the ends.
- Rounders field (bottom right):** A diamond-shaped field with a width of 19 m (21 yd) and a length of 17 m (19 yd). It features a central square and two smaller squares near the ends.

Diagram of a rectangular field with a circular track and a central rectangular area. The field dimensions are 160 m (175 yd) by 142 m (155 yd). The track width is 4 m (14 ft). The central area is 20 m (22 yd) by 3.66 m (4 yd). The diagram includes labels for the track width, the central area dimensions, and the overall field dimensions in both meters and yards.

1. **مینی فوتبال** (Mini football): A diamond-shaped field with a width of 18 m (60 ft) and a minimum length of 7.6 m (25 ft). The goal area is 14 m (46 ft) wide and 10 m (33 ft) deep.

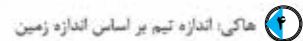
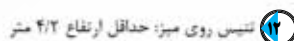
2. **فوتبال شش نفره مردان** (Football, 6-man men): A rectangular field with a width of 9 m (30 ft) and a length of 73 m (240 ft). The goal area is 37 m (120 ft) wide and 3 m (10 ft) deep.

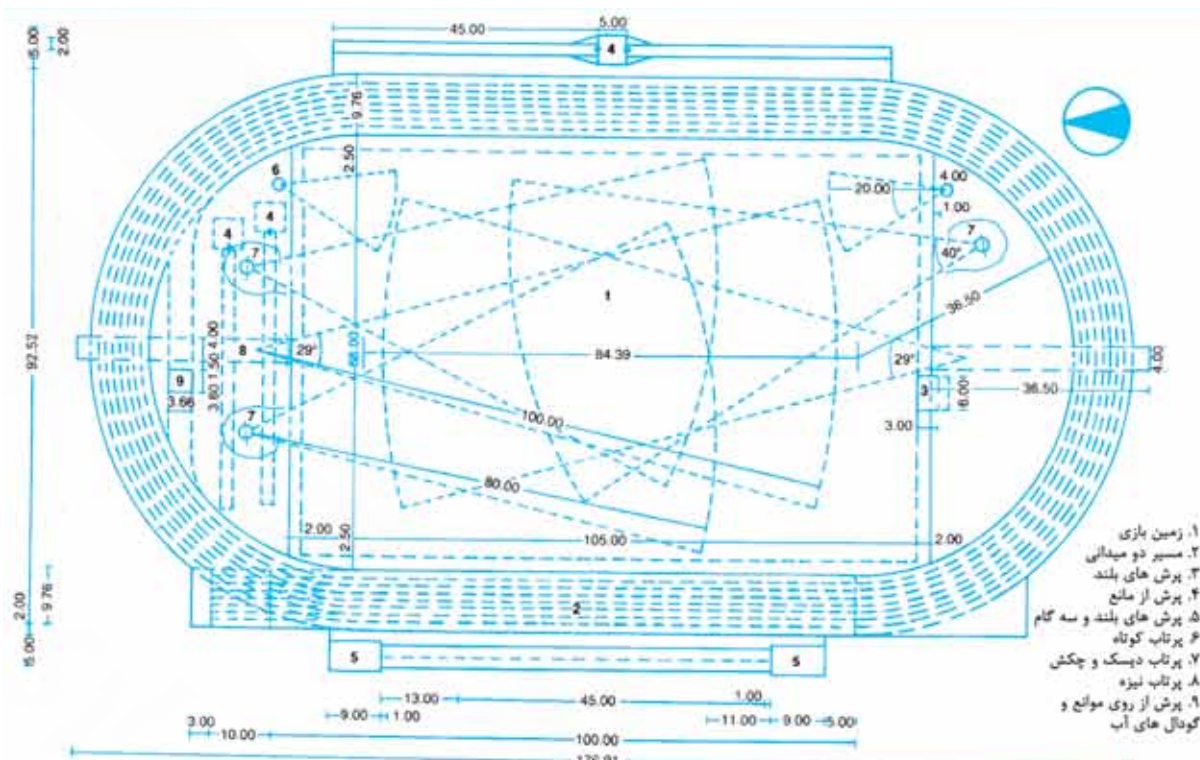
3. **Paddle tennis**: A rectangular court with a width of 13.4 m (44 ft) and a length of 5.8 m (19 ft). The net is 1.8 m (6 ft) high. The court is divided into two halves by a net.

4. **tennis روی عرشه (deck tennis)**: A rectangular court with a width of 15.5 m (5 ft) and a length of 12.2 m (40 ft). The net is 1.5 m (5 ft) high. The court is divided into two halves by a net.



ورزش و سرگرمی





❶ «میدان مسابقات نوع A»

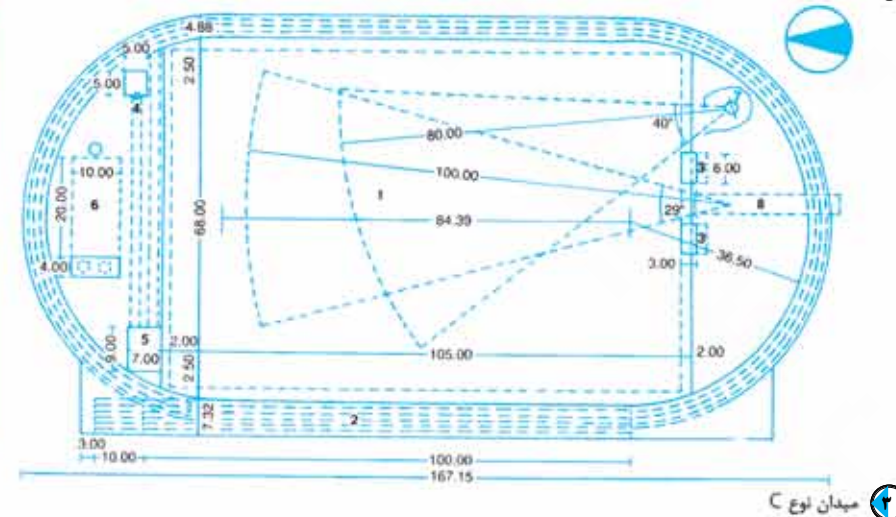
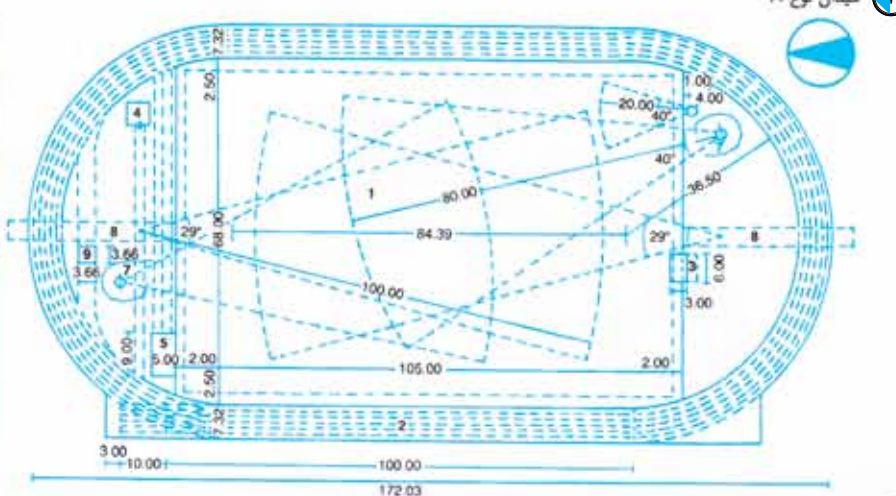
این نوع میدان شامل یک مسیر دویدن است که به ۸ لاین (LINE) تقسیم شده و اطراف یک زمین ورزشی قرار گرفته است. این زمین ورزشی که در مرکز قرار گرفته شامل نواحی برای پرتاب کوتاه، پرتاب دیسک، پرتاب چکش و پرتاب نیزه است. در قسمت شمالی زمین موانع و گودال های آب برای رشته اسب دوانی با پرش از روی مانع ساخته شده است که پرش های بلند در قسمت جنوبی انجام می شود. در قسمت بیرونی زمین و در زمین دو میدانی موانعی برای رشته پرش از روی مانع وجود دارند. همچنین گودال های برای پرش های حوالی و پرش های سه گام در مقابل این موانع ساخته شده است. پرش های طولی از طرف شرق، موازی با خط مستقیم مسیر مسابقه است در حالیکه پرش های سه گام از کنار خط مستقیم به سمت شرق انجام می شود.

❷ «میدان مسابقات نوع B»

این نوع میدان شامل یک مسیر دویدن است که به ۶ لاین تقسیم شده و اطراف یک زمین ورزشی مرکزی قرار گرفته است. شکل ساختاری این زمین شبیه زمین نوع A می باشد با این تفاوت که دوی پرش از روی مانع، پرش طولی و پرش سه گام در داخل زمین و در قسمت شمالی انجام می شود. با این وجود این مراحل در خارج از مسیر دو میدانی نیز می توانند انجام بگیرند.

❸ «میدان مسابقات نوع C»

این نوع میدان شامل یک مسیر دویدن است که به ۴ لاین تقسیم شده و اطراف یک زمین ورزشی مرکزی قرار گرفته است. نواحی پرتاب دیسک - پرتاب چکش و پرتاب نیزه در قسمت جنوبی زمین و در مسیر دویدن قرار دارند یعنی جایی که پرش های طولی انجام می شود موانع پرش برای پرش های بلند و سه گام در قسمت شمالی زمین قرار گرفته اند و همچنین یک ناحیه برای پرتاب کوتاه در این قسمت قرار گرفته است.



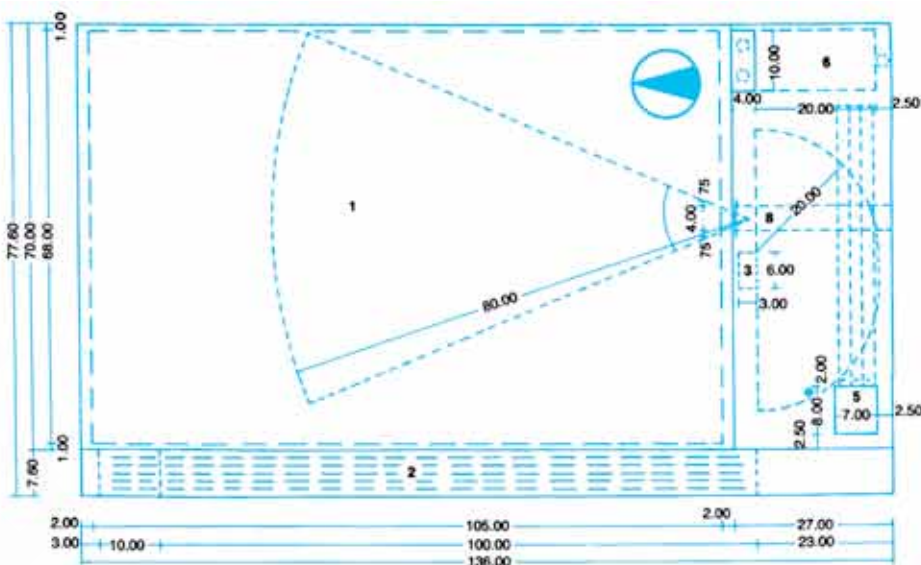
ورزش و سرگرمی

❶ «میدان نوع D»

این نوع میدان شامل امکانات مجزایی است که در شکل ۱ نشان داده شده است:

شامل ۱ مسیر با ۴ لاین است که برای دوی سرعت و دوی پرش از روی مانع ساخته می شود. ابعاد زمین بازی ۶۸×۱۰۵ متر است (برای اینکه این ناحیه ایمنی بیشتری داشته باشد این ابعاد ۷۰×۱۰۹ متر است)

ناحیه پرتاب کوتاه و ناحیه پرتاب در قسمت جنوبی قرار می گیرد. نواحی چند کاره که از آن برای چندین ورزش استفاده می شود شامل پرش های بلند - پرش های سه گام - دوی پرش از روی مانع در قسمت غرب، ناحیه پرش بلند و دوی پرش از مانع در قسمت شرق است. همچنین این میدان شامل حلقه های پرتاب کوتاه و پرتاب به سمت قسمت شمالی است. ناحیه ی پرتاب نیزه و گوی نیز در این میدان قرار دارند. عموماً مسیرهای دوییدن در میدان نوع D به صورت EARTH AND CINDERS است، اما در مواردی که استفاده از زمین زیاد است توصیه می شود تا از یک لایه ی ترکیبی پایانی برای پوشش این مسیر استفاده گردد. زمین های ورزشی بزرگ که ترکیبی از چند رشته ی ورزشی در آن انجام می شود شامل یک مسیر مستقیم برای دوییدن و امکاناتی برای پرش های ارتفاعی طولی / و سه گام هستند و پرتاب های کوتاه نزدیک به هم و در قسمت اصلی زمین ورزشی انجام می گیرند. جهت تمرین در زمین ورزشی توصیه می شود برای ایمنی بیشتر از زمین مخصوص پرتاب استفاده شود این ناحیه شامل یک زمین چمن برای هدف گیری است که ابعاد آن مشابه ابعاد زمینی است که بازی ها در آن انجام می شوند. (← ۳).



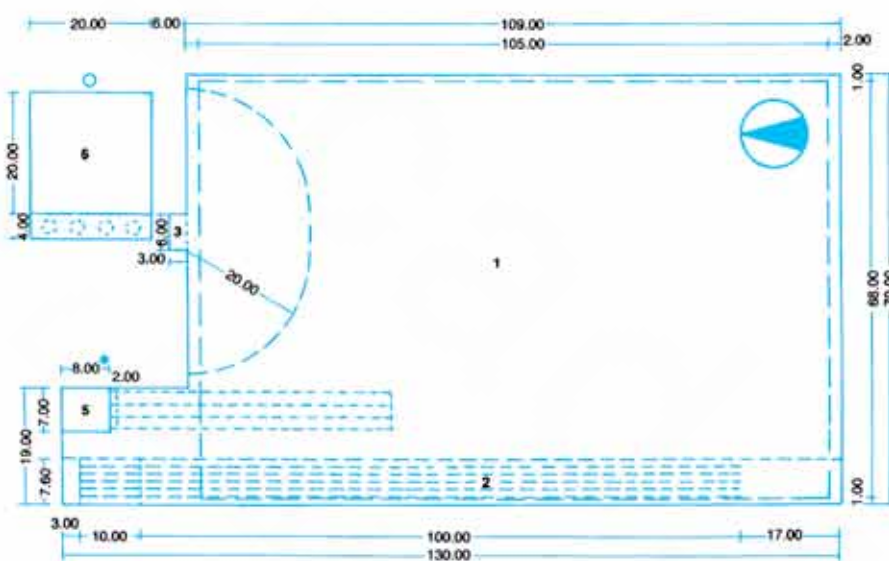
۶. پرتاب کوتاه
۷. پرتاب دیسک و چکش
۸. پرتاب نیزه و گوی

۱. ناحیه (زمین) بازی ها
۲. مسیر دوییدن
۳. پرش ارتفاع
۴. پرش از روی مانع
۵. پرش طولی

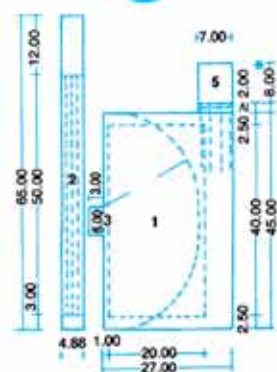
❷ زمین نوع D



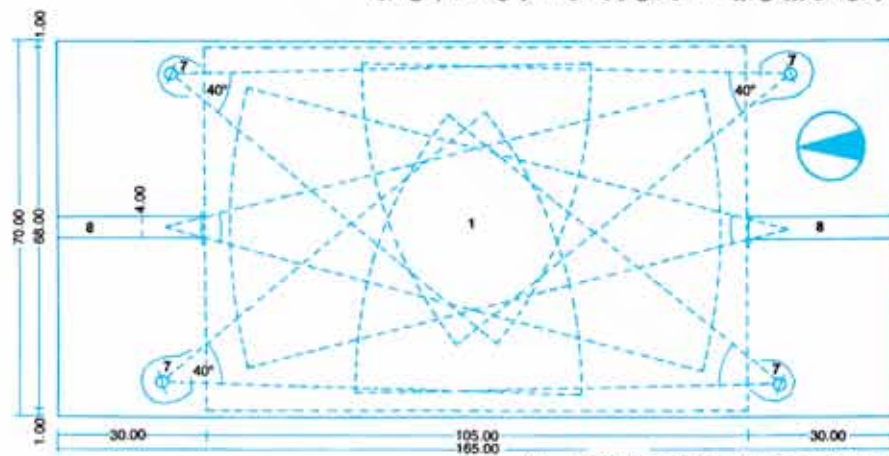
❸ ناحیه ی مرکزی مخصوص دوی پرش از روی مانع



❹ زمین های ورزشی بزرگ که ترکیبی از چند رشته در آن ها انجام می گیرد



❺ زمین های ورزشی ترکیبی کوچک



❻ زمین پرتاب : ۹ متر برای مسابقات در نظر گرفته می شود (باید با ارتفاع ۱ متر پرتاب انجام شود) ۸ متر برای تمرین در نظر گرفته می شود (باید با ارتفاع ۲ متر پرتاب انجام شود).

۸ ◀ ابعاد مسیر دو میدانی $\leftarrow 1$

۱ مانع و همراه وزنه ی تعادل ۲ مانع برای پرش : مسیرهای دویدن ،
مسیرهای مشخص شده

۹ ◀ ابعاد فسیر پرشی ۱

پیش از روی آب

$b = 13.5$

5.27

$T = 16.0$

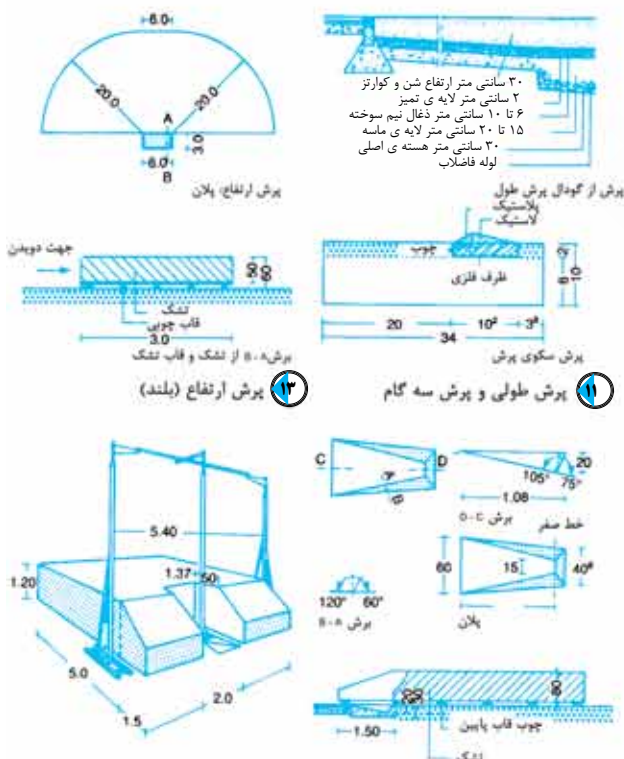
15.1

10.0

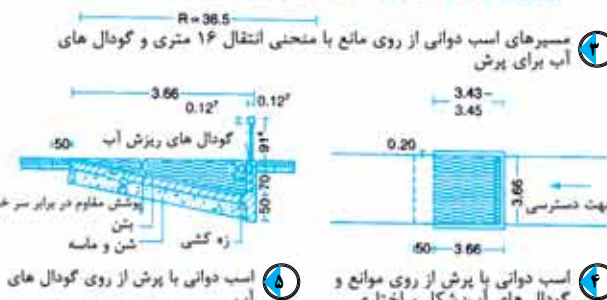
13.85

47.2°

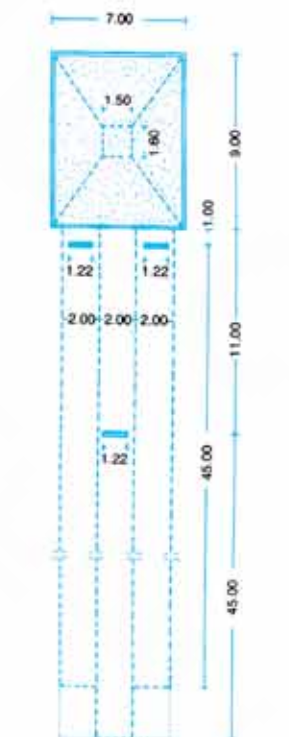
۱۰ ابعاد امکان‌ناهی که برای پرس در نظر گرفته می‌شوند: ۶-۷-۱۳



۱۲ شکل ساختاری ناحیه ای که پرش با γ می شود. آن انجام می شود. γ



شکل ساختاری ناحیه ی پرش با میله
۱۴-۱۲ ←



شکل ساختاری قسمت های
پرش سه گام و پرش طولی



در جدول شکل ۹ اندازه های مرتبط با محل برگزاری رقابت ها بیان شده است. در ورزش های مربوط به مدرسه ها و تعلیم و ورزش های تفریحی امکاناتی داده نمی شود. در پرتاب چکش و دیسک (۳ و ۴) امکانات مشابهی در نظر گرفته می شود با این وجود قطر ناحیه پرتاب باید تنظیم شود. موانع محافظت کننده (که در ۱ و ۲ نشان داده شده اند) تنها در مسابقات ورزشی استفاده می شوند. ساختارهای ساده تری از قبیل سیم های توری و حفاظت کننده در پرتاب دیسک استفاده می شوند که مختص به زمان خاصی نیستند (۳). عرض محلی که برای پرتاب نیزه در نظر گرفته می شود باید ۴ متر باشد و مسیری که دویدن در آن انجام می شود باید ۳۶/۵ متر باشد. میزان طول در ناحیه ی فرود نیز باید حداقل ۳۰ متر باشد (۷). قسمت انتهایی مسیر دویدن باید توسط یک خط منحنی مشخص شده باشد. در پرتاب های کوتاه، وجود میدان پرتاب (دایره ی پرتاب) و بخشی برای پرتاب لازم است (۵ و ۶) اندازه ی کلی این ناحیه معمولاً ۲۰ متر در نظر گرفته می شود و در ورزش های سطح بالاتر (حرفه ای تر) این مقدار به ۲۵ متر می رسد.

نوع	ناحیه پرتاب بر حسب متر	طول	ناحیه هدف عرضی
پرتاب دیسک	قطره دایره = ۱۲/۵۰	۴۰°	80
پرتاب چکش	قطره دایره = ۲/۱۳	۴۰°	80
پرتاب نیزه	طول مسیر سرعت گیری = ۲۶/۵	ca. 29°	100
پرتاب کوتاه	عرض مسیر سرعت گیری = ۲	40°	up to 25

۱) این اندازه پس از احتساب حلقه نما در مورد پرتاب چکش نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرد.
۲) ۳۰ متر

۱) ابعاد منطقه پرتاب

مثال های ۱ تا ۵، راهنمایی برای ترکیب فضاهای قابل استفاده (بر اساس ۴ متر مربع برای هر ساکن)

مثال ۱: زمین های ورزشی برای مناطقی با جمعیت حدود ۵۰۰۰ نفر

۱	مسیر دو نوع د	۱۰۵۵۴ متر مربع
۲	میدان بازی کوچک (۲۷ × ۴۵ متر)	۲۴۴۰ متر مربع
۱	میدان تمرین	۴۵۰۰ متر مربع
۲	میدان بازی برای اوقات فراغت	۲۵۰ متر مربع
۱	چمن بازی و زمین استیک	۱۰۰۰ متر مربع
۱	محوطه ی نرمش و بدن سازی	۱۴۰۰ متر مربع
کل فضای قابل استفاده	ظرفیت	۲۰۰۰۰ متر مربع

مثال ۲: برای جمعیتی حدود ۷۰۰۰ نفر

۱	مسیر دو نوع د	۱۰۵۵۴ متر مربع
۱	میدان بازی بزرگ (۱۰۹ × ۷۰ متر)	۷۶۲۰ متر مربع
۲	میدان بازی کوچک (۲۷ × ۴۵ متر)	۲۴۴۰ متر مربع
۱	فضای لازم برای اوقات فراغت	۳۰۰۰ متر مربع
۱	چمن بازی و زمین استیک	۱۰۰۰ متر مربع
۱	محوطه ی نرمش و بدن سازی	۲۴۰۰ متر مربع
۱	مسیر اسکیت	۸۰۰ متر مربع
کل فضای قابل استفاده	ظرفیت	۲۸۰۰۰ متر مربع

مثال ۳: برای جمعیتی حدود ۷۰۰۰ نفر

۱	مسیر دو نوع ب	۱۴۰۰۰ متر مربع
۱	میدان بازی بزرگ (۱۰۹ × ۷۰ متر)	۷۶۲۰ متر مربع
۲	میدان بازی کوچک (۲۷ × ۴۵ متر)	۲۴۴۵ متر مربع
۱	چمن بازی و زمین استیک	۱۰۰۰ متر مربع
۱	محوطه ی نرمش و بدن سازی	۱۴۰۰ متر مربع
کل فضای قابل استفاده	ظرفیت	۲۸۰۰۰ متر مربع

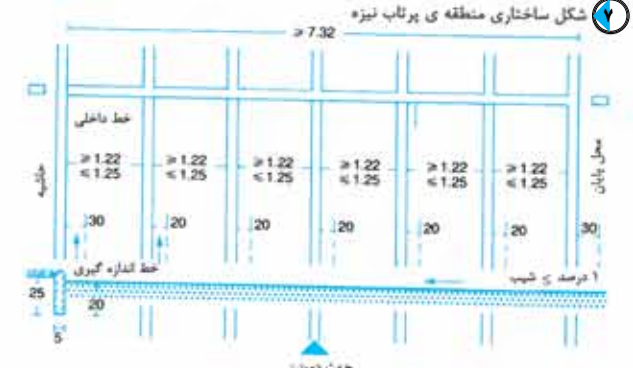
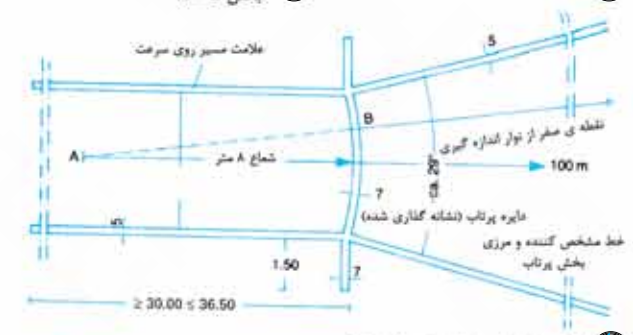
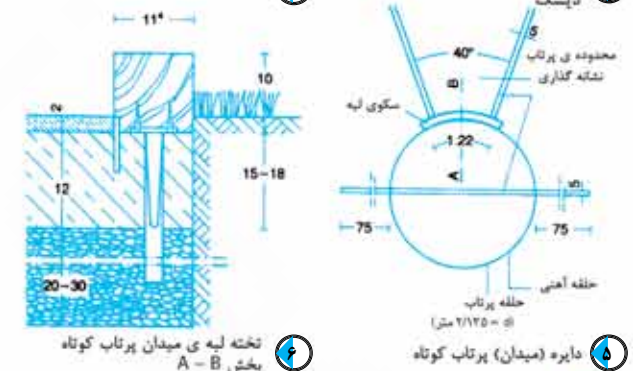
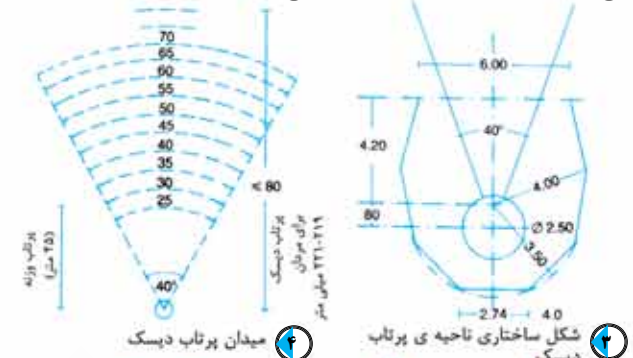
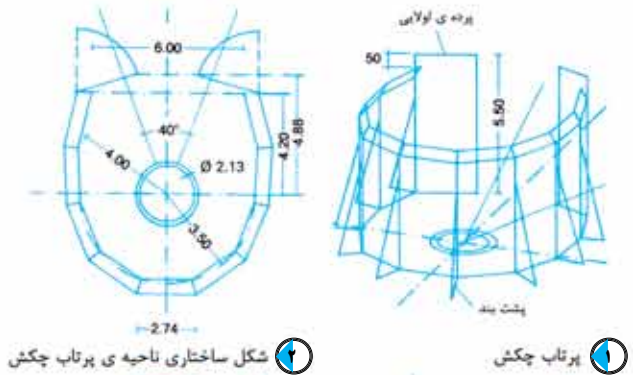
مثال ۴: برای جمعیتی حدود ۱۵۰۰۰ نفر

۱	مسیر دو نوع ب	۱۴۰۰۰ متر مربع
۲	میدان بازی بزرگ (۱۰۹ × ۷۰ متر)	۲۲۸۹۰ متر مربع
۲	میدان بازی کوچک (۲۷ × ۴۵ متر)	۸۵۰۵ متر مربع
۱	فضای لازم برای اوقات فراغت	۶۰۰۰ متر مربع
۱	مسیر نرمش و بدن سازی	۲۳۰۰ متر مربع
۱	محوطه ی نرمش و بدن سازی	۱۴۰۰ متر مربع
۱	محوطه ی بازی بدن سازی و نرمش	۱۰۰۰ متر مربع
۲	چمن بازی و زمین استیک	۲۰۰۰ متر مربع
کل فضای قابل استفاده	ظرفیت	۶۰۰۰۰ متر مربع

مثال ۵: برای جمعیتی حدود ۲۰۰۰۰ نفر

۱	مسیر دو نوع د	۱۴۰۰۰ متر مربع
۱	میدان ورزشی چند منظوره	۸۴۰۰ متر مربع
۴	میدان بازی بزرگ (۱۰۹ × ۷۰ متر)	۳۰۵۲ متر مربع
۱۰	میدان بازی کوچک (۲۷ × ۴۵ متر)	۱۲۱۵ متر مربع
۱	فضای لازم برای اوقات فراغت	۶۰۰۰ متر مربع
۱	مسیر نرمش و بدن سازی	۲۳۰۰ متر مربع
۱	محوطه ی نرمش و بدن سازی	۱۴۰۰ متر مربع
۱	محوطه ی نرمش و بدن سازی	۱۰۰۰ متر مربع
۲	چمن بازی و زمین استیک	۲۰۰۰ متر مربع
کل فضای قابل استفاده	ظرفیت	۸۰۰۰۰ متر مربع

۱) نمونه هایی از برنامه ریزی تمرکز جمعیت در حدود ۵۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ نفر در ورزشگاه ها



۱) ابعاد مسیر دویدن دو میدان نوع B

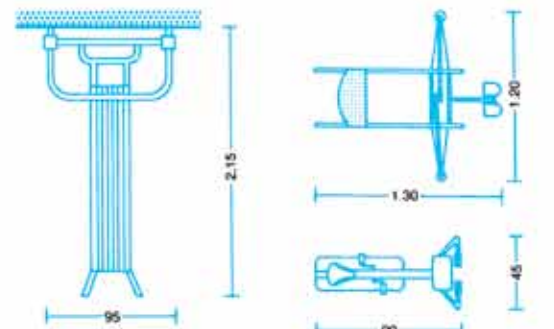
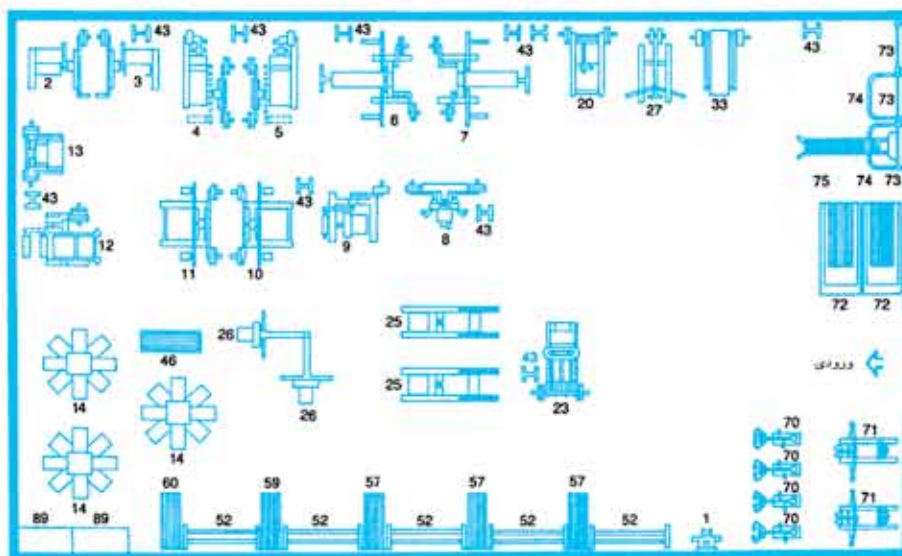
۱ "اتاق های بهسازی و تناسب اندام"

ناحیه	ناحیه تمرین	لیست تجهیزات و وسایل
	۴۰ متر مربع	۸۰ متر مربع
	۲۰۰ متر مربع	
A	1	۱. فلنگ مخصوص دست
	2	۲. دستگاه مخصوص پرورش عضلات دو سر
	3	۳. دستگاه مخصوص پرورش عضلات سه سر
	4	۴. دستگاه پرس سینه ۱
	5	۵. دستگاه پرس سینه ۲
	6	۶. دستگاه پرورش ماهیچه های مانیس موس ۱
	7	۷. دستگاه پرورش ماهیچه های مانیس موس ۲
	8	۸. دستگاه پرورش عضلات سینه
	9	۹. دستگاه پرورش عضلات شکم
	10	۱۰. دستگاه مخصوص عضلات باسن ۱
	11	۱۱. دستگاه عضلات پرورش عضلات باسن ۲
	12	۱۲. دستگاه پرورش عضلات ساق پا
	13	۱۳. دستگاه عضلات پرورش
	14 (3x)	۱۴. مرکزی که در آن چند تمرین همزمان انجام می شود
B	20	۲۰. تجهیزات پرورش و فشار ماهیچه ۱
	23	۲۳. دستگاه پرورش عضلات ساق پا (پرس پا)
	25 (2x)	۲۵. دستگاه پرورش عضلات شکم
	26 (2x)	۲۶. دستگاه چرخش
	27	۲۷. دستگاه چرخش مرتفع
	33	۳۳. هالتر ماهیچه ی مانیس موس
	43 (10x)	۴۳. صفحه ی کوچک ایستا
C	43 (4x)	۴۳. دستگاه پرورش اندام
	46 (2x)	۴۶. دستگاه پرورش اندام
D	50 (3x)	۵۰. دمبل های شش
	51 (3x)	۵۱. دمبل های گرد
	52 (5x)	۵۲. دمبل گوانه ایستا
	53	۵۳. سطل نگهداری دمبل های کوتاه
	53	۵۳. هالتر استرین
	57 (3x)	۵۷. پرس سکو
	57	۵۷. سکو شیب دار ۱
	58	۵۸. سکو شیب دار ۲
	59	۵۹. سکو مخصوص چند تمرین
	60	۶۰. سکو تمرین عمومی
	61	۶۱. دمبل های فشرده
	62	۶۲. دمبل ایستا
	70 (3x)	۷۰. دوچرخه تمرینی
E	71 (2x)	۷۱. دستگاه تمرین فایبرای
	72 (2x)	۷۲. تردمیل
	73 (2x)	۷۳. میله های دیواری
	74 (2x)	۷۴. میله ی کششی
	75	۷۵. دستگاه تمرین ماهیچه های شکم
	75	۷۵. کلان تمرین بکس
	79 (3x)	۷۹. سیستم گسترده ی عضلات سینه
	80 (2x)	۸۰. طناب جفتی و پریشان
	81 (3x)	۸۱. کمربند ورزشی
	82 (3x)	۸۲. دمبل های کششی
	83 (3x)	۸۳. تجهیزات پرورش ماهیچه های قسمت
	83 (3x)	۸۳. سب تست به پایین
	85 (3x)	۸۵. دمبل های توپی
	89 (2x)	۸۹. دمبل های آبی
	89 (2x)	۸۹. کمد مخصوص قرار دادن وسایل

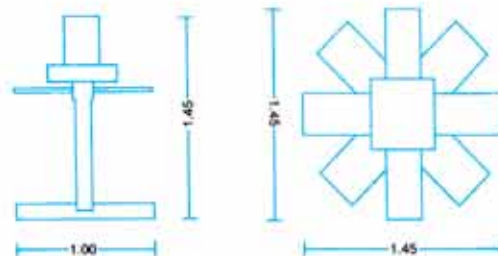
نوجه - مواد ۲ تا ۷ و ۱۰ تا ۱۱ از طریق سازندگان و تولیدکنندگان به عنوان دستگاه های منظور ساخته می شوند.

نوجه: مواد ۲ تا ۸ وسایلی هستند که برای صفحات هالتر و مشت زنی ، دمبل های فشرده و کوتاه همراه آن ها لازم اند وسایلی دفاعی زیادی در دسترس هستند و باید با نوع و تعداد دمبل های مربوط به خود همراه شوند و میله ها و صفحات نیز باید با آن ها همراه باشند.

۲ تجهیزات پیشنهادی برای اتاق های تناسب اندام



۱ ماشین پای و دوچرخه



۲ مرکز که در آن چندین تمرین ورزشی انجام می شود.

محوطه	وسيله ورزشي	تمرين	مهارت کار با وسيله یا قدرت	هدف تمرين
A	تمرین عمومی	یک مفصلی	مقاومت / جنبش و تحرک پذیری	تناسب اندام، بهسازی
B	تمرین ویژه	چند مفصلی	مقاومت - سرعت	تناسب اندام - بهسازی
C	متمدلی وزنی (همراه روی چند نقطه از بدن و یا ایستادگی های هم اندازه ی ماهیچه ها)	چند مفصلی	مقاومت (کشش) ، سرعت ، هماهنگی	بهسازی
D	تجهیزات و وسایل کوچک معمولی	۱ مفصل و چندین مفصل درگیرند	کشش و تحرک	تناسب اندام
E	تجهیزات تمرینی ویژه به علاوه فضای برای گرم کردن بدن	چند مفصل درگیرند	استقامت ، هماهنگی	تناسب اندام و بهسازی
		برای گرم کردن ۱ مفصل برای زینت استیک تحرک	تناسب اندام و بهسازی	
		و چند مفصل درگیرند	پایزی و هماهنگی	

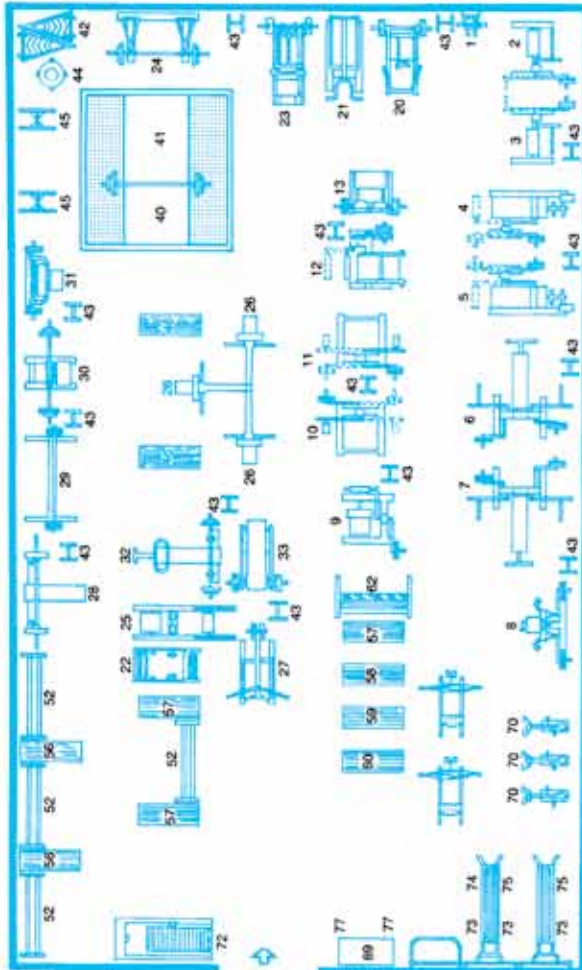
۳ ترتیب و دسته بندی تجهیزات

- فلنگ مخصوص دست ها
- دستگاه برای پرورش عضله ۲ سر زانو
- دستگاه عضله سه سر
- دستگاه پرس سینه ۱
- دستگاه پرس سینه ۲
- دستگاه پرورش ماهیچه های مانیس موس
- دستگاه پرورش عضلات سینه
- دستگاه پرورش عضلات شکم
- دستگاه مخصوص عضلات باسن و پشت
- دستگاه مخصوص پرورش عضلات ساق پا
- دستگاه پرورش عضلات پا
- دستگاهی که می توان از آن برای چند تمرین استفاده کرد
- دستگاه مخصوص فشار عضلات ۱
- دستگاه مخصوص پرس (فشار) ساق پا
- دستگاه پرورش ماهیچه شکم
- دستگاه چرخش
- دستگاه چرخش مرتفع
- نیمکت و دستگاه ها نیز ماهیچه مانیس موس
- صفحه ی ایستا ی کوچک
- نیمکت تمرین
- دمبل کوتاه ایستا
- نیمکت شیب دار ۱
- نیمکت چند کاره
- نیمکت تمرین عمومی
- دوچرخه
- ماشین تمرین فایبرای
- دستگاه ترد میل
- میله های دیواری
- میله کششی
- دستگاه مخصوص ماهیچه های شکم
- کمد مخصوص نگهداری تجهیزات

نمونه ای از اتاق تناسب اندام (که در حدود ۲۰۰ متر مربع زیر بنا دارد)

1 اتاق های تناسب اندام و بهسازی

ابعاد اتاق با گنجایش ۴۰ تا ۴۵ نفر باید حداقل ۲۰۰ متر مربع باشد. میزان ارتفاع برای تمامی اتاق ها نیز باید ۳ متر باشد. اتاق هایی که با ۲ ردیف دستگاه چیده شده اند حداقل باید ۶ متر عرض داشته باشند و برای اینکه بر فرآیند تمرینات نظارت کافی اعمال شود طول اتاق باید ۱۵ متر یا کمتر باشد. کمترین اندازه ی اتاق برای استفاده ی ۱۲ نفر ۴۰ متر مربع است.



نمونه هایی از سالن تمرینی به ابعاد ۲۰۰ متر مربع

40/ 90	70	دوره های تمرینی برای استقامت و هماهنگی و طریق آن انجام می گیرد (از هوا)
120/140	71	تمرینات تمرین در حالت خمیده هستند
80/190	72	دستگاه تمرین بازو و زانو
100/ 15	73	میله های دیواره ای
120/120	74	میله های کششی
100/180	75	دستگاه پرورش ماهیچه های شکمی
70/150	76	دستگاه پرورش ستون فقرات
	77	تست قدرت پرش
	78	توبه مشت زنی
	79	پرورش ماهیچه های سینه
	80	طناب زدن
	81	کمر بند لرزشی
	82	دمبل های انگشتی
	83	دستگاه مخصوص پرورش ماهیچه های قسمت مع دست به پایین
	84	دمبل های تویی
	85	دمبل های آبی
	86	جلیقه ی سنگین
	87	وزنه های مخصوص ماهیچه های بازوها و پاها
50/110	88	آینه
	89	کمد مخصوص قرار دادن تجهیزات

E

مجموعه	شماره	نوع دستگاه	نوع تمرین	فضای لازم (سانتی متر)
A	1	فلنگ مخصوص دست	خم کردن و کشش دست ها	60/ 30
	2	دستگاه مخصوص پرورش عضلات دو سر	خم کردن بازوها	135/135
	3	دستگاه مخصوص پرورش عضلات سه سر	کشش عضلات بازوها	135/135
	4	دستگاه پرس سینه ۱	بلند کردن بازوها در مقابل بدن	190/110
	5	دستگاه پرس سینه ۲	پایین آوردن بازوها در مقابل بدن	190/110
	6	دستگاه پرورش ماهیچه های مانیس موز ۱	بالا بردن و پایین آوردن بازوها در ۲ طرف	200/120
	7	دستگاه پرورش ماهیچه های مانیس موز ۲	بالا بردن و پایین آوردن بازوها در ۲ طرف	200/120
	8	دستگاه پرورش عضلات سینه	حرکت بازوهای خمیده با هم	165/100
	9	دستگاه پرورش ماهیچه های شکم	کشش و خم شدن شکم	135/125
	10	دستگاه مخصوص پرورش عضلات باسن و ران ها ۱	پایین آوردن و بلند کردن پاها	175/125
	11	دستگاه مخصوص پرورش عضلات باسن و ران ها ۲	بلند کردن و کشیدن پاها	175/125
	12	دستگاه پرورش عضلات ساق پا	کشیدن و خم کردن پاها	125/155
	13	دستگاه پرورش عضلات پا	کشش و خم کردن پاها	140/ 80
	14	دستگاه پرورش عضلات که چندین تمرین با آن انجام می شود	حرکات مختلف پاها و مفصل ها	مختلف
B	20	دستگاه فشار بر ماهیچه ها ۱	کشش بازوها به صورت افقی (در حالت ایستاده)	120/140
	21	دستگاه فشار بر ماهیچه ها ۲	کشش بازوها به صورت عمودی و تمرین و نرمش عضلات پا در حالت ایستادن	70/160
	22	دستگاه کشش عضلات ساق پا	کشش پاها روی یک سطح شیب دار	90/140
	23	دستگاه فشار عضلات پا	کشش پاها به صورت افقی (در حالت ایستاده)	120/160
	24	دستگاه خم کردن عضلات زانو (با وزن اضافی)	کشش پاها به صورت عمودی (در حالت ایستاده)	200/ 90
	25	دستگاه پرورش ماهیچه های شکم	نرمش های متعددی روی ماهیچه های پشت و ماهیچه های شکم انجام می شود	85/200
	26	دستگاه چرخش	حرکات اصلی روی چندین مفصل و حرکات مفصل	100/140
	27	دستگاه چرخش مرفع	خم کردن و کشش بازوها به صورت عمودی (آویزان کردن)	120/155
	28	دستگاه و سنگی ایجاد فشار ۱	کشش بازوها به صورت عمودی (در حالت ایستاده)	200/120
	29	دستگاه هالتر	فرار می گیرند و شخصی روی دستگاه دراز می کشد	200/100
	30	سکوی دستگاه ایجاد فشار ۲ (تیکت)	کشش و فشار به حالت ایستاده (تمام نرمش ها با وزن کنترل شده ای اعمال می گردند)	185/100
	31	تیکت حلقه ای	فشار روی تیکت شیب دار (در حالت نشستن)	150/ 70
	32	تیکت ایجاد فشار ۳	خم کردن بازوها در حالت خوابیده به پشت روی سطح شیب دار به سمت بالا	160/170
C	33	تیکت هالتر در پرورش	خم کردن بازوها، فشار به سمت بالا در وضعیت خوابیده روی شکم	120/130
	40	شیشه - بوری بلند کننده ی وزن با بخش های پلاستیکی	تمامی تمرین ها با دمبل های آزاد انجام می شود (خم کردن زانوها - تمرین های فشار و هل دادن)	300/300
	41	سیله هالتر تمرین و نرمش		200
	42	صفحه ایستای بزرگ		50/100
	43	صفحه ایستای کوچک		30/ 30
	44	نگهدارنده ی مفاصلیسی		0/ 38
	45	گام هایی با زانوهای خمیده		35/ 70
	46	تیکت نرمش و تمرین		40/120
	47	مفصلات لاستیکی		
	48	مفصلات آهنی، مفصلات با لیه های پلاستیکی		
D	50	دمبل های پرورش عضلات مشت		
	51	دمبل های کوتاه	برای حرکات متفرد و تمرین چند عضله ای با دمبل و هالتر	140/130
	52	دمبل های کوتاه ایستا		185
	53	هالتر تمرینی		200
	54	میله خم کردن زانو		
	55	میله خمیده و حلقه ای		140
	56	دستگاه پرس (فشار عضلات) قابل تنظیم است		40/120
	57	دستگاه (صندلی) شیب دار ۱		40/120
	58	صندلی شیب دار ۲		40/120
	59	صندلی چند گانه (مخصوص چندین تمرین)		40/120
E	60	صندلی مخصوص تمرین های عمومی (۱۲ وضعیت)		
	61	دمبل های فشرده سازی (۲ تا ۶۰ کیلوگرم)		
	62	دمبل های ایستا با دمبل های فشرده و هالترها تمرین هایی که چندین مفصل را درگیر می کنند می شود		145/ 80

وسایلی که برای اتاق ها (سالن های) تناسب اندام و تمرین های ورزشی به کار می روند

❶ " وسایل مورد نیاز ورزش تنیس "

محل قرار گیری میزهای تنیس ۲ تایی (شکل ۱ و ۲) $۸/۲۳ \times ۲۳/۷۷$ متر
محل قرار گیری میزهای تنیس تک $۱۰/۹۷ \times ۲۳/۷۷$ متر
ابعاد حاشیه ها $\leq ۳/۶۵$ متر
ابعاد حاشیه ها برای رقابت ها ۴ متر
انتهای حاشیه ها $\leq ۶/۴۰$ متر
انتهای حاشیه ها برای رقابت ها ۸ متر
اندازه بین ۲ تا جایگاه قرار گیری میزها $۷/۳۰$ متر
ارتفاع توری وسط میزهای تنیس $۰/۹۱۵$ متر
ارتفاع تور در محل تیرک ها $۱/۰۷$ متر
ارتفاع توری های اطراف ۴ متر
برای توری های اطراف باید از تور سیمی با $۲/۵$ میلی متر ضخامت و ۴ سانتی متر عرض شبکه توری استفاده کرد.

تعداد بازیکنان تنیس در حال حاضر بین $۱/۶\%$ و ۳% مجموع کل جمعیت است. باید از جایگاه هایی به ابعاد $۱:۳۰$ استفاده کرد. نسبت بازیکنان بر طبق یک حساب فرضی برای محاسبه تعداد جایگاه های لازم از طریق فرمول زیر به دست می آید.

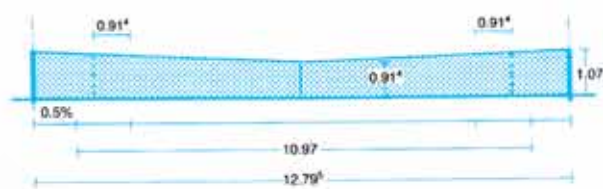
$$(I) = (۳ \times \text{جایگاه لازم}) / (۱۰ \times ۳۰)$$

جایگاه لازم در بازی های تنیس رده ی کودکان بین ۱۲۰ و ۱۵۳ متر مربع است $\leftarrow ۳$

در بازی های تنیس که هیچ تماشاچی وجود ندارد فضایی برای پارک ۴ ماشین به ازای هر جایگاه در نظر گرفته می شود. برای محاسبه ی اندازه ناحیه مورد نیاز نواحی مورد استفاده ورزش هایی که برای طرح بندی تعداد جایگاه های تنیس لازم است و امکانات مورد نیاز برای ورزش کودکان نیز اندازه گیری می شود. از یک ناحیه اضافی ۶۰ تا ۸۰ درصدی از مجموع کل ناحیه برای به دست آوردن ابعاد کلی استفاده می شود. جایگاه هایی که در فضای بیرون قرار می گیرند باید تا حد امکان به هم نزدیک باشند و در جهت شمال به جنوب ساخته شوند. توصیه می شود که بیش از ۲ جایگاه در کنار یکدیگر قرار نگیرند و چنانچه آن ها پشت به یکدیگر قرار گیرند صفحه ای برای جدا کردن آن ها از یکدیگر قرار داده می شود. نور پردازی مصنوعی باید حداقل ۱۰ متر ارتفاع داشته باشد و در اطراف جایگاه نیز امتداد داشته باشد. جایگاه باید طوری طراحی شود که آمادگی پذیرش هر نوع تغییری در آینده را داشته باشد و این تغییرات در فعالیت های بازیکنان مشکلی ایجاد نکنند. تغییراتی نیز باید در زمینه ی طرح سختاری و تسهیلات و جادادن انجام شود (تعلیم دهندگان - مستاجرین و ...) گاراژها باید طوری ساخته شوند که در ابتدا قرار بگیرند. جایگاه های تنیس نباید جا به جا باشند و تصادفاً محل دیگری قرار بگیرند. آن ها باید متناسب با محیط اطرافشان ساخته شوند.



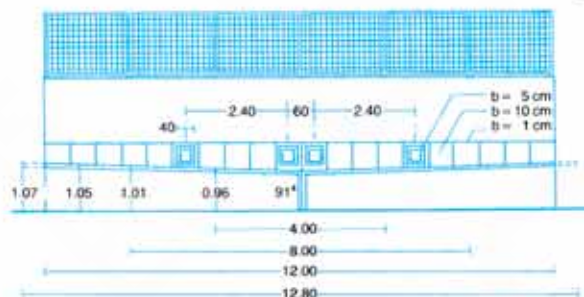
ابعاد جایگاه های تنیس



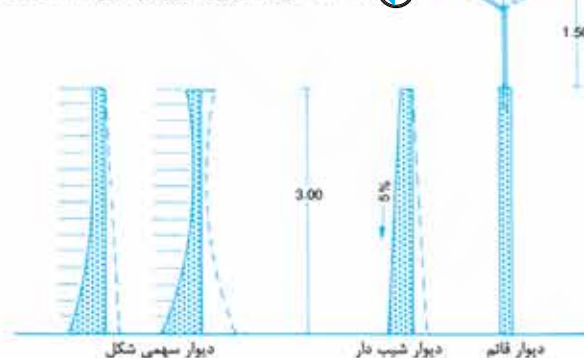
توری ها



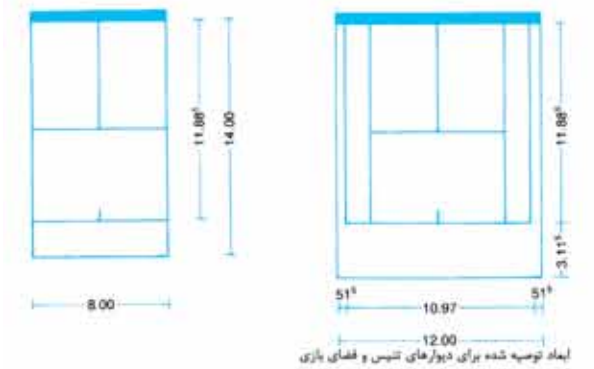
جایگاه میزهای تنیس بازی کودکان



(نشانه گذاری های روی دیوار) برای پرتاب های جدید



شکل دیوارهای تنیس: دیوار عمودی دیوار شیب دار parabolic wall



دیوار تمرینی تک

دیوار تمرینی ۲ تایی



ورزش و سرگرمی

۱ وسایل مورد نیاز ورزش تنیس

ارتفاع سقف سالن ها در رقابت های داخلی تنیس باید یک ارتفاع ثابت و استاندارد باشد. بر طبق ضوابط بازی های کاپ دیویس ارتفاع سقف باید ۱۰/۶۷ متر باشد، برای امکانات سرگرمی نیز میزان این ارتفاع ۹ تا ۱۱ متر در نظر گرفته می شود و میزان ارتفاع ۹ متر نیز به طور کلی مناسب است ← شکل ۱. در ورزشگاه ها و مراکز ورزشی ممکن است رقابت های تنیس در محل هایی با ارتفاع ۷ متر نیز انجام شود. میزان ارتفاع کاربردی و مورد استفاده یک شبکه توری از کف تا قسمت بالایی تیرهای سقف در نظر گرفته می شود. برای جایگاه هایی با ارتفاع بیش از ۱۰/۹۷ متر نیز ارتفاع مشابهی در نظر گرفته می شود. ارتفاع ناحیه ی بیرونی قسمت دویدن، نیز حداقل ۳ متر است. شکل ۲ تا ۴ میزان ارتفاع قسمت های اطراف و قسمت های انتهایی سالن های مختلف را نشان می دهند. سالن ها می توانند به صورت دائم بهره برداری شوند (شکل ۵ و ۶) و یا به صورت قابل انتقال و چند منظوره باشند. با توجه به اندازه های استاندارد که بر طبق ضوابط بین المللی برای جایگاههای تنیس و نواحی بازی در نظر گرفته شده است محل برگزاری بازی های تنیس باید دارای سالی به ابعاد ۳۶/۶۰ × ۱۸/۳۰ متر باشد. بنابراین اندازه ی سالن ها باید بر طبق اندازه های داده شده زیر باشند.

$$۳۶/۶۰ \times ۳۶/۶۰ = (۱ \times ۳۶/۶۰) \times (۲ \times ۱۸/۳۰) = \text{جایگاههای ۲ تایی}$$

$$۵۴/۹۰ \times ۳۶/۶۰ = (۱ \times ۳۶/۶۰) \times (۳ \times ۱۸/۳۰) = \text{جایگاههای ۳ تایی}$$

این ابعاد برای رقابت ها و ورزش های تفننی جایگاههای مناسبی را فراهم می کنند و می توانند در موارد زیر مورد استفاده قرار بگیرند:

← جایگاههایی که برای رقابت های فردی استفاده می شوند.

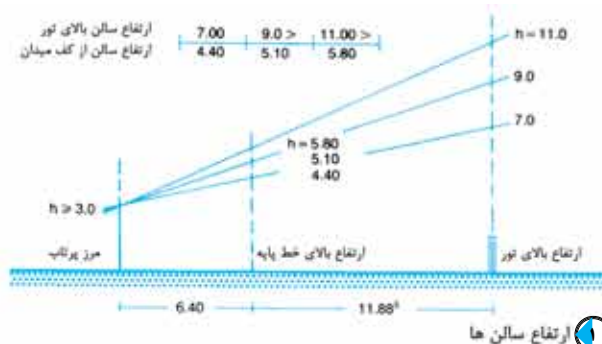
← جایگاههایی که برای رقابت های ۲ نفره هستند.

← جایگاههایی که برای ورزش های تفننی و آموزش های فردی و ۲ نفره استفاده می شوند.

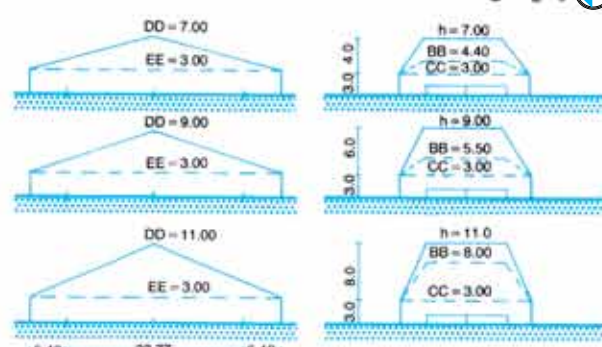
چنان چه رقابت های تنیس بدون حضور تماشاگر برگزار گردند این امکان وجود دارد تا از جایگاههایی با عرض کمتر استفاده گردد. کمترین اندازه برای سالن هایی که دارای چنین شرایطی هستند و ۲ رقابت در آن ها انجام می گیرد $۳۶/۶۰ \times ۲۲/۴۰$ متر است. جدول زیر کارایی های احتمالی را نشان می دهد

سالن	میدان ها	S (متر)	D (فوت)	عرض	طول	کاربرد
۱	۱	۱	۱۸.۳۰	۳۶.۶۰	۳۶.۶۰	S/D
۲	۲	۲	۳۶.۶۰	۳۶.۶۰	۳۶.۶۰	2S/2D
۳	۳	۳	۳۳.۹۰	۳۶.۶۰	۳۶.۶۰	2S/1 S/D
۴	۴	۴	۳۳.۹۰	۳۶.۶۰	۳۶.۶۰	3S/3D
۵	۵	۵	۳۳.۹۰	۳۶.۶۰	۳۶.۶۰	3S/2D
۶	۶	۶	۳۳.۹۰	۳۶.۶۰	۳۶.۶۰	1S/1D
۷	۷	۷	۳۲.۴۰	۳۶.۶۰	۳۶.۶۰	1S/1D

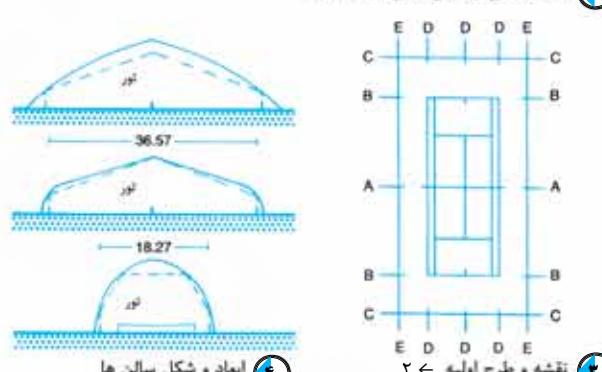
سطح مسایله



ارتفاع سالن ها

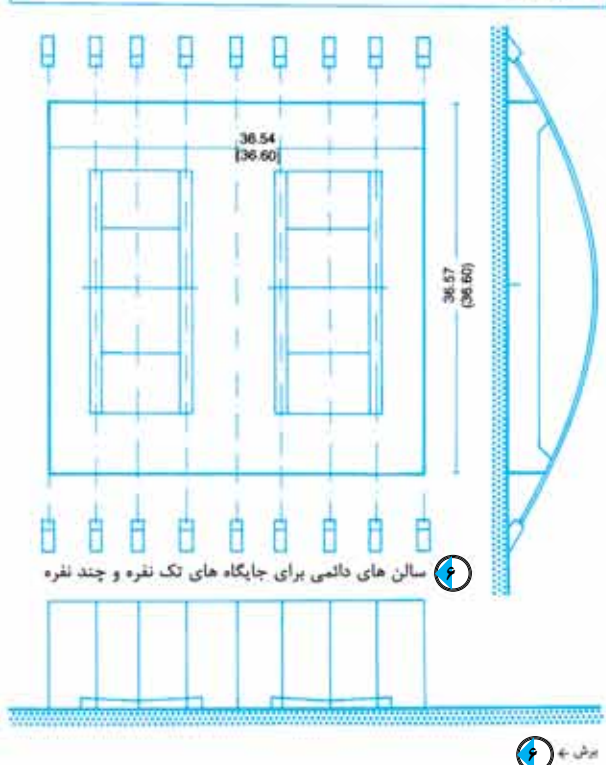


نمای عرضی و طولی سالن های مختلف

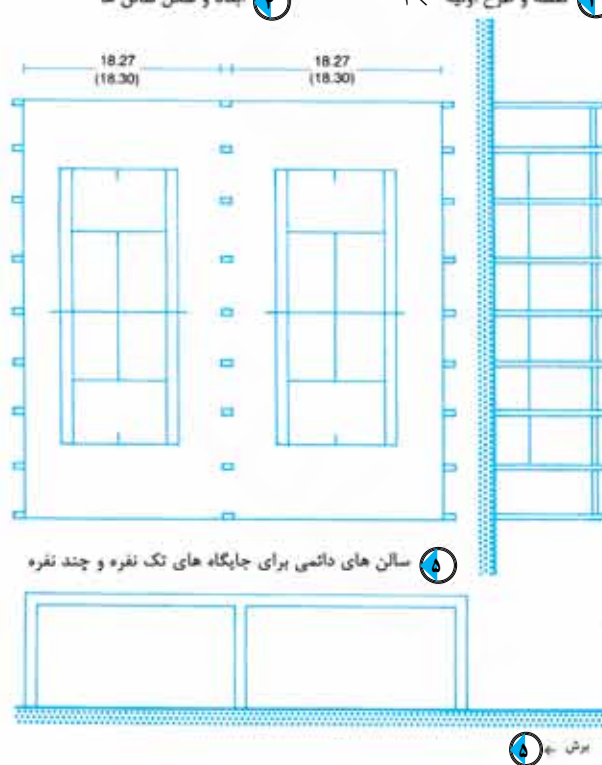


ابعاد و شکل سالن ها

نقشه و طرح اولیه



سالن های دائمی برای جایگاه های تک نفره و چند نفره



سالن های دائمی برای جایگاه های تک نفره و چند نفره

برش

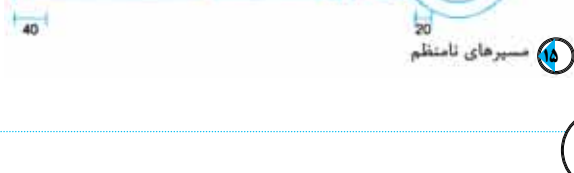
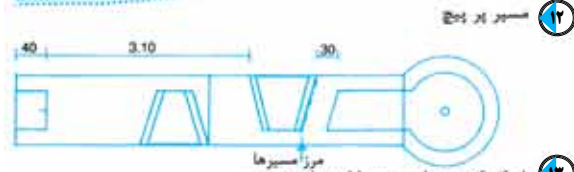
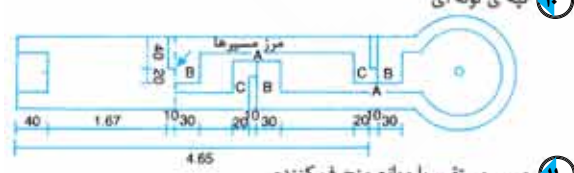
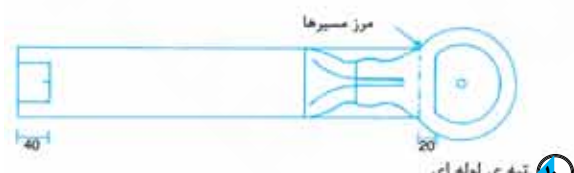
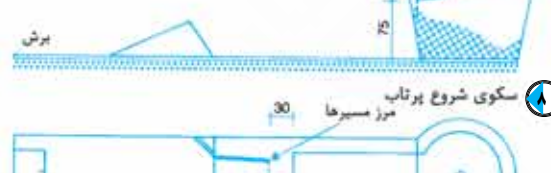
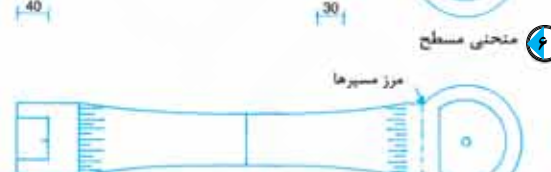
برش

۱ گلف مینیاتوری:

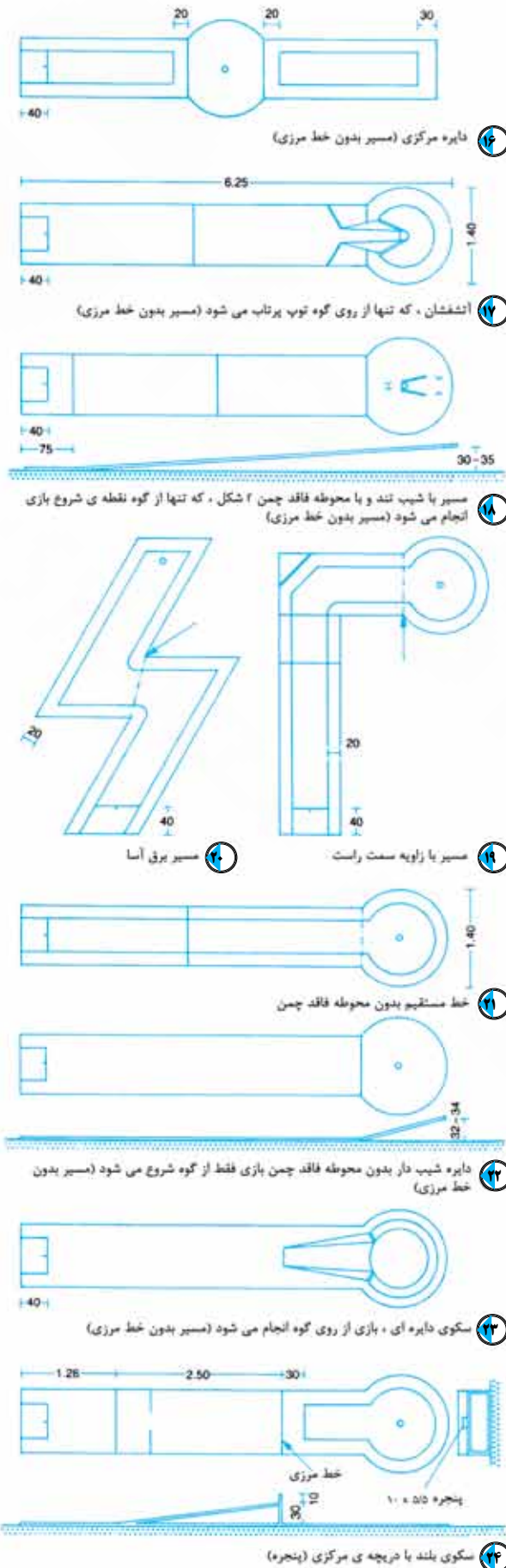
مسیر بازی گلف شامل ۱۸ خط با مسیر جدا از هم (به جز پرتاب بلند) است که بر طبق ضوابط ایجاد می شوند. یک مسیر مناسب در رقابت های تورنومنت (مسابقات قهرمانی) شامل موارد زیر است.

- مسیرهای مجزا (عمدتاً با طناب ها و نوارهایی مشخص شده اند)
- یک یا چند قسمت بدون چمن (که می توانند حذف شوند)
- مرزهای مشخص کننده ی مسیرها (که می توانند حذف شوند)
- نشانه گذاری های ظاهری و محیطی (که می توانند حذف شوند)
- گودال ها

جزئیات دیگری نیز می توانند در نظر گرفته شوند. مسیری که بازی در آن انجام می شود باید دارای ۸۰ سانتی متر عرض و حداقل ۵/۵۰ متر طول باشد. مسیرها باید طوری ساخته شوند که کاملاً مسطح باشند. سطح مسیرها نیز باید طوری باشند که توپ بتواند مسیر قابل پیش بینی را طی نماید. چنانچه مسیرها فاقد طناب ها و روبان های مشخص کننده باشند باید به صورت دیگری نشانه گذاری گردند (به جز در موارد پرتاب بلند). هر کدام از این مسیرها باید دارای گوه ی مخصوص قرار دادن توپ باشند و این گوه ها باید به صورت استاندارد در طول مسیر قرار داده شوند (یعنی هر مسیر دارای یک سیستم ویژه باشد) قسمت های فاقد چمن معمولاً در موقعیت هایی قرار می گیرند که به کارایی و طرح آن ها بستگی دارد و معمولاً باید قابل حرکت باشند و هنگامیکه ثابت نباشند باید نشانه گذاری شوند. تمامی این قسمت ها باید از نظر شکل و ساختار مقاوم باشند.



ورزش و سرگرمی



در یک زمین هر قسمت فاقد چمن با نوع دیگر فرق دارد و این تفاوت نه فقط از نظر ساختاری بلکه از نظر فنی است و بازیکنان باید بتوانند تاثیری که در این قسمت ها روی مسیر حرکت توپ خواهد گذاشت را پیش بینی نمایند.

خط کناره و مرزی ، انتهای اولین محوطه فاقد چمن را مشخص می کند در مسیرهایی که فاقد این قسمت ها هستند کمترین فاصله ای را که توپ طی می کند تا در بازی بماند نشان داده می شود. چنان چه عرض اولین محوطه فاقد چمن به اندازه ی کل عرض مسیر باشد خط مرزی با قسمت انتهایی آن محوطه منطبق خواهد شد. مسیرهایی که تنها برای منطقه شروع بازی ها استفاده می شوند فاقد خطوط مرزی می باشند. خطوط مرزی باید در مسیرهایی قرار داده شوند که در آن لبه هایی که با گوه نشانه گذاری شده اند با انتهای محوطه فاقد چمن منطبق باشند. نشانه هایی که به سمت پایین قرار داده شده اند جایی را که مسابقه تمام می شود یا حرکت توپ مجدداً در طی بازی انجام می شود را نشان می دهد. نشانه گذاری ها محل قرار گرفتن توپ را نشان می دهند. باید از طریق یک ضربه توپ بتواند به هدف برسد و چنان چه هدف یک گودال باشد قطر آن نباید از ۱۲۰ میلی متر بیشتر شود و در بازی مینی گلف یا STAR GOLF باید ۱۰۰ میلی متر باشد. بازی گلف هیچ امکانات به خصوصی لازم ندارد. کلوپ ها (باشگاههای) گلف معمولی ، توپ ها و لوازم دیگر می توانند در بازی گلف استفاده شوند. ناحیه ی موثر در یک باشگاه نباید بیش از ۴۰ سانتی متر مربع باشد. تمام توپ های گلف در بازی های گلف معمولی باید قطر بین ۳۷ میلی متر و ۴۳ میلی متر باشند. توپ هایی که از چوب، آهن، شیشه یا بافت شیشه، عاج و دیگر موارد ساخته می شوند به عنوان توپ های گلف قابل قبول نیستند.

۱ مینی گلف :

که در اوایل دهه ی ۵۰ میلادی گسترش یافت شامل یک مسیر با ۱۷ پیست متصل به هم است (که هر کدام ۱۲ متر طول دارند) و دارای یک پیست با برد طولانی است (تقریباً ۲۵ متر). پیست های متصل به صورت چهارچوب های فولادی و قسمت های فاقد چمن از سنگ های طبیعی ساخته می شوند.

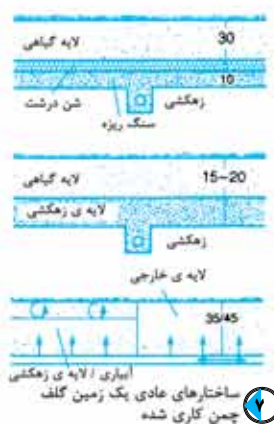
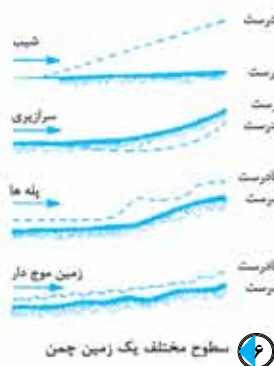
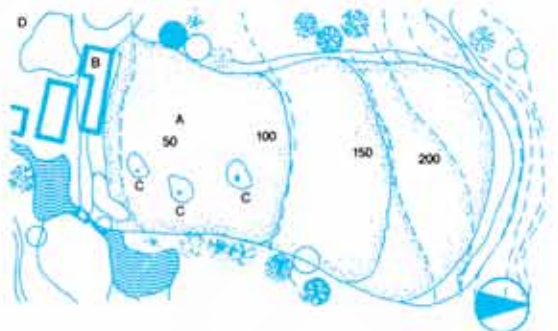
۲ Cobi golf :

که شامل مشکل ترین سیستم مسیر در بازی گلف است. از ویژگی های این نوع بازی دریچه های کوچکی هستند که در مقابل زمین های فاقد چمن قرار می گیرند. مسیرها در آن شامل ۱۸ مسیر هستند و هنگامی که در شکل بزرگ ساخته شوند (۱۲ تا ۱۴ متر طول دارند) و در شکل کوچک ۶ تا ۷ متر طول دارند.

۳ Star golf :

که شامل ۱۸ مسیر با پیست های متصل به هم می باشد. ۱۷ مسیر اول دارای هدف مدور هستند. اما مسیر آخر به شکل یک گودال ستاره شکل است و به این دلیل بازی Star golf نامیده شده است. طول مسیرها در این نوع بازی ۸ متر ، عرض مسیرها ۱ متر و قطر دایره آخر ۲ متر است و موانع لوله ای شکل اطراف مسیرهای بتونی کشیده شده اند. نشانه ی T شکل به صورت دایره ای با قطر ۳۰ سانتی متر است و قطر گودال ها ۱۰ سانتی متر می باشد. در تمام سیستم های گلف مینیاتوری که دارای مسیرهای فاقد چمن به صورت استاندارد هستند و طبق معیارهای ورزشی ساخته شده اند و هدف از ساخت آن ها این است که در هر مسیر با یک ضربه بتوان بازی کرد. در هر بازی هر گودال معادل ۱ امتیاز است و گلف بازان با هر پرتاب در یک مسیر در مجموع باید ۱۸ امتیاز به دست بیاورند.

چنان چه محل بازی گلف در ساحل باشد بهتر است تا در یک ناحیه ی بدون نوسان و موج و با شیب کم ساخته شود. چنین مسیری به صورت مطلوب باید بوسیله ی جنگل یا پوشش گیاهی و درخت در اطراف احاطه شده باشد و دارای محوطه فاقد چمن طبیعی باشد (مثل رودخانه، دریاچه ها و غیره ...) اندازه ی مسیر به تعداد گودال ها و طول آن ها بستگی دارند (یعنی فاصله ی بین گوه و گودال). مسیر های بازی گلف نمی تواند مانند دیگر امکانات ورزش ها استاندارد و منظم ساخته شود. امروزه مسیرهایی که در آن بازی گلف انجام می شود می توانند در نواحی روستایی ساخته شوند مخصوصاً در نواحی که سابقاً برای فعالیت های کشاورزی یا جنگل کاری استفاده می شدند. برنامه ریزی و ساخت یک مسیر گلف نیازمند یک متخصص با تجربه است که دانش کافی در زمینه ی معماری مناظر، بازیکن گلف، بوم شناسی مناظر، دانش خاک، دانش کشاورزی و دانش اقتصادی یک مسیر جدید در نظر گرفته می شود جمعیتی در حدود صد هزار نفر در یک ناحیه که کمتر از ۳۰ دقیقه از ماشین ها فاصله دارد و دارای یک مسیر شامل ۹ گودال است گنجانده می شوند. همچنین باید اطمینان حاصل شود که میزان عضویت در یک باشگاه گلف به تعداد لازم برسد (در حدود ۳۰۰ عضو). مهمترین قسمت مسیر بازی گلف ناحیه ی تمرین است که شامل مسیر رانندگی، محوطه تمرین چمن کاری شده و فواصل چمن کاری شده بین نقطه شروع و نقطه خطا می باشد (شکل ۴). مسیر مخصوص رانندگی باید تا حد امکان مسطح و هموار بوده و دارای عرض ۸۰ متر باشد تا ۱۵ نفر بازیکن گلف بتوانند به صورت همزمان در مسیر، بازی داشته باشند. میزان طول مسیر باید حداقل ۲۰۰ متر یا ۲۲۵ متر باشد و باید طوری طراحی شود که گودال های مجاور صدمه نینهند. اندازه ناحیه چمن کاری شده نیز باید حداقل ۳۰۰ متر مربع باشد محوطه های شنی (قسمت بدون چمن) که به عنوان محل های تمرینی استفاده می شوند باید حداقل ۲۰۰ متر مربع باشند و عمق متفاوتی داشته باشند. بهترین محل برای انجام تمرینات محلی است که نزدیک به باشگاه باشد نقشه و طرح یک مسیر گلف باید بر اساس شرایط مشروط به وجود ۱۸ مسیر دارای گودال باشد به طوری که حداقل دارای ۵۵ و در شرایط مطلوب دارای ۶۰ گودال باشند. برای این که این احتمال وجود داشته باشد تا در طی یک بازی ۹ گودال از ۱۸ گودال مسیر پر شود اولین محل قرار گرفتن گوه و نهمین مسیر چمن همچنین دهمین محل قرار گرفتن گوه و هجدهمین مسیر چمن باید تا حد امکان نزدیک ساختمان باشگاه باشد ← ۵



ورزش و سرگرمی

نواحی تمرینی که می‌تواند هم جهت انجام فعالیت‌های تمرینی و هم جهت بازی‌های کوتاه استفاده شود و یا شامل دستورالعمل‌ها و ضوابطی در تمام جنبه‌های یک بازی گلف باشد. (احتمال این که یک مرکز گلف مستقل در یک ناحیه به اندازه ۱۰ ha و کمتر از آن ایجاد شود نیز وجود دارد.) این مرکز باید شامل مسیر رانندگی ماشین‌هایی که در گلف استفاده می‌شوند، زمین چمن، زمین چمن تمرینی و یک مسیر شامل ۹ گودال باشد (۱ بخش ۳). جدول زیر طول گودال‌های مرتبط با هر نسبت را نشان می‌دهد.

حد ضوابط	طول سوراخ (طول مسیر منتهی به سوراخ)	برای مردان	برای زنان
۳	تا ۲۲۸ متر	تا ۲۰۱ متر	
۴	۲۲۹ - ۲۳۴ متر	۲۰۲ - ۲۸۲ متر	
۵	بیش از ۲۳۵	بیش از ۲۸۳ متر	

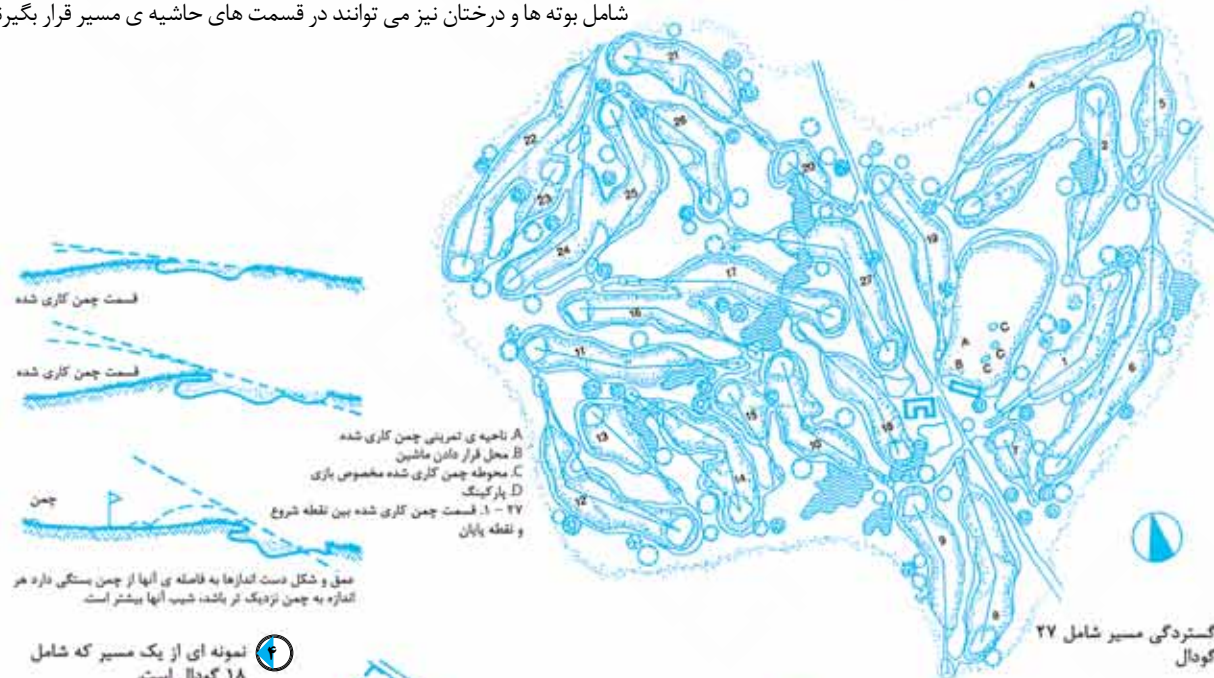
طول‌های استاندارد برای مسیرهای گلف بین استانداردهای ۶۰ در حالت نرمال ۳۷۴۹ متر است و در حالت استاندارد ۷۴ در ارتفاع نرمال ۶۴۹۲ متر است

۱ اجزای یک مسیر گلف:

در ابتدای هر گودال یک گوه وجود دارد که از نظر اندازه یکی نیستند اما عرض مناسب برای قرار دادن آن‌ها در حدود ۲۰۰ متر مربع است. مسیرهای مناسب دارای عرض ۳۰ تا ۵۰ متر هستند و میزان طول این مسیرها از ۱۰۰ متر تا بیش از ۵۰۰ متر متفاوت است. در انتهای هر مسیر یک محوطه چمن است که ابعاد آن باید حداقل ۴۰۰ متر مربع باشد و به صورت نرمال ۵۰۰ تا ۶۰۰ متر مربع است. معبرهای چمن کاری شده هر جایی نیستند اما جایی که چنین معبرهایی داشته باشیم عرض آن‌ها باید ۲/۵ متر باشد. نواحی که دارای پوشش چمن بیشتری هستند و مرزهای شامل بوته‌ها و درختان نیز می‌توانند در قسمت‌های حاشیه‌ی مسیر قرار بگیرند.

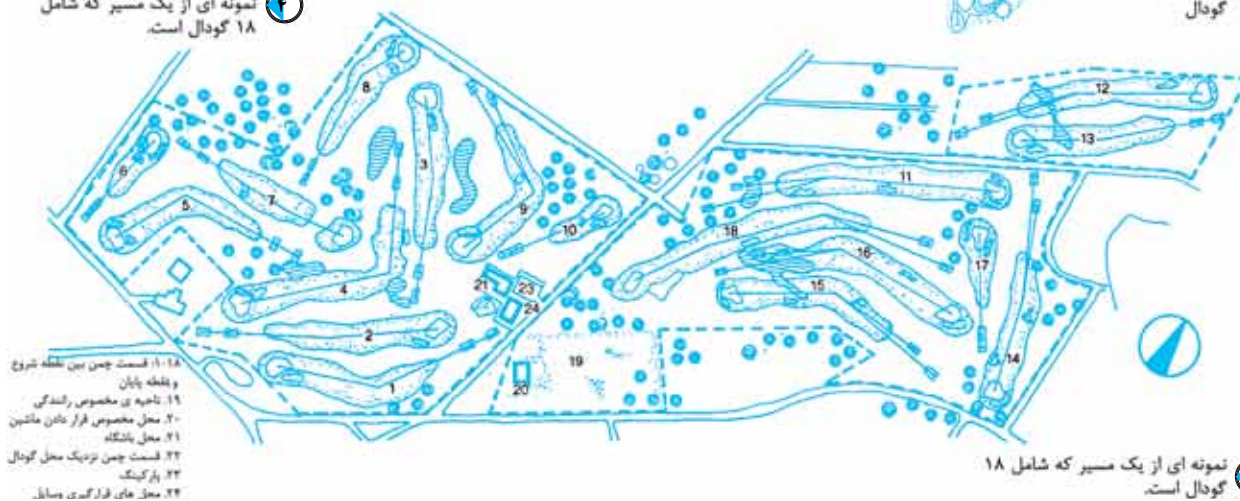


گسترده‌ی ناحیه‌ی تمرینی



گسترده‌ی مسیر شامل ۲۷ گودال

نمونه‌ای از یک مسیر که شامل ۱۸ گودال است.



نمونه‌ای از یک مسیر که شامل ۱۸ گودال است.

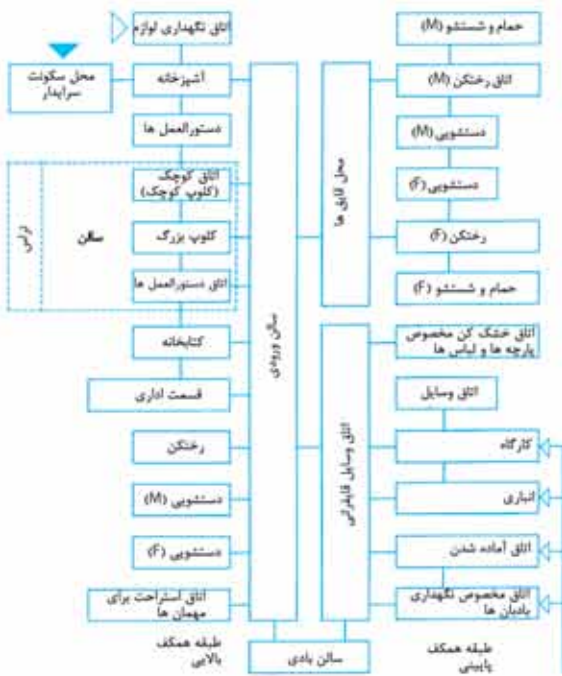
قایقرانی: قایق بادبانی و لنگرگاه‌ها

🔊 قایق رانی (قایق های مخصوص تفرج و کرجی ها)

فضایی که برای لنگر انداختن قایق های بادبانی و قایق های موتوری استفاده می شود باید با دقت و طوری برنامه ریزی شود که بتوان از فضای آبی موجود بهترین بهره برداری را انجام داد. به عنوان نمونه، ۴ تا ۵ قایق بادبانی یا ۶ قایق موتوری به ازای هر هکتار ناحیه ی آبی اختصاص داده می شود. عمق مورد نیاز آب در بنادر لنگرگاهها به نوع قایق ها و طرز قرار گیری آن ها بستگی دارد. معمولاً کرجی ها و قایق های تفریحی که دارای بادبان های مرکزی هستند باید در عمق ۱۲۵۰ میلی متری قرار بگیرند در حالیکه قایق هایی که دارای بادبان های ثابت هستند باید در عمق ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلی متری قرار بگیرند. سطوح ثابت آب برای امنیت قایق ها مناسب اند.

نوع قایق (نماری ۱ تا ۳ خنده)	کلاس (استاندارد ۵) مسابقه ای (۶)	ابعاد (طول و عرض بر حسب متر)	عمق قایق در زیر آب	نشانه های بادبان ها
کلاس های المپیک				
قایق های تفریحی فیلاندی (۱) (۲)	S	4.50/1.51	0.85	۲ خط موج دار آبی رنگ که بالای یکدیگر قرار می گیرند
Flying Dutch man	S	6.05/1.80	1.10	حروف مشکلی رنگ (FD)
star (۲)	S	6.90/1.70	1.00	ستاره ۵ ستاره قرمز
Tempest (توفان)	S	6.69/2.00	1.13	حروف مشکلی رنگ T
Dragon	S	8.90/1.90	1.20	حروف مشکلی رنگ D
Soiling	S	8.15/1.90	1.30	(حروف مشکلی رنگ امگا Ω)
Tornado	S	6.25/3.05	0.80	حروف مشکلی رنگ T با خط موازی در قسمت زیر
۲۴۰ (۱) ۲۴۰ (۲)	S	4.70/1.68	1.05	شماره مشکلی رنگ ۲۴۰
قایق تفریحی ۵/۵۰ متر	C	9.50/1.95	1.35	شماره مشکلی رنگ ۵/۵
دیگر کلاس های بوم				
المپی Pirate	S	5.00/1.62	0.85+	محور قرمز رنگ
Optimist	S	2.30/1.13	0.77+	حروف مشکلی رنگ O
قایق تفریحی کودکان	S	3.32/1.27	0.74+	حروف مشکلی رنگ G
قایق تفریحی OK	S	4.00/1.42	0.95	حروف مشکلی رنگ OUK
قایق تفریحی Olympia	S	5.00/1.66	1.06+	حلقه قرمز رنگ
قایق تفریحی ۲۴۰	S	4.20/1.50	0.95+	شماره مشکلی رنگ ۲۴۰

عائى الميگ - ١٩٨٠ در مكو
تامين



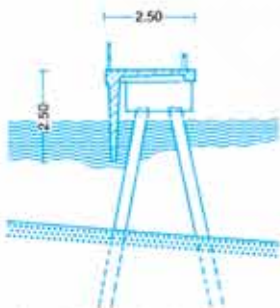
شکل ساختمانی و نمودار مراحل انجام کار در یک باشگاه



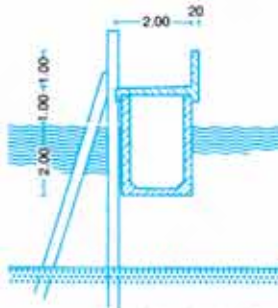
نوع و کلاس فایق های بادیانی مرور کلی



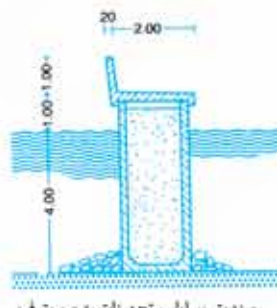
بخش های کور (گرفته شده) و آب
پندها (ایجاد)



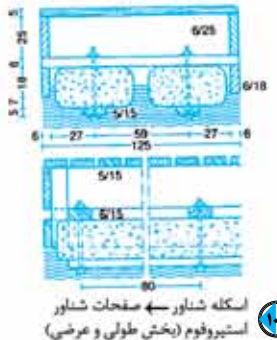
دیوارهای فرو رفته در آب با واحد های
بتونی پیش ساخته در لنگرگاهها و بنادر
Insel Riems



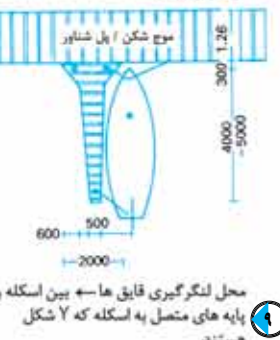
پل های موقت با واحد های بتونی پیش ساخته



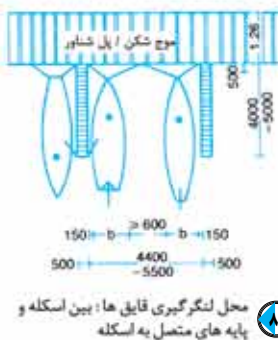
۳. رفته در آب است و از واحدهای بتونی پیش ساخته که با شن پر شده اند ساخته شده است.



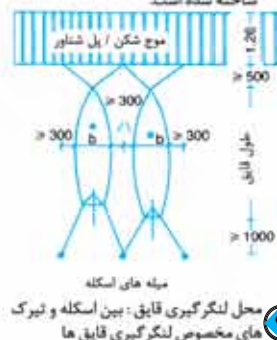
اسکله شناور ← صفحات شناور
استیروفوم (بختی طولی و عرضی)



۹ محل لنگرگیری قایق ها ← بین اسکله و پایه های متصل به اسکله که ۷ شکل



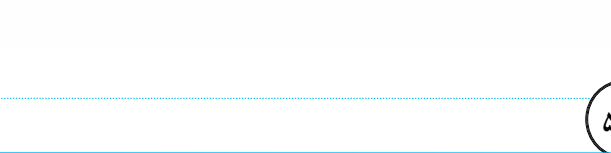
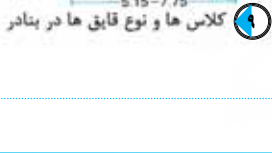
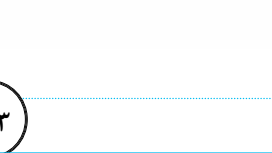
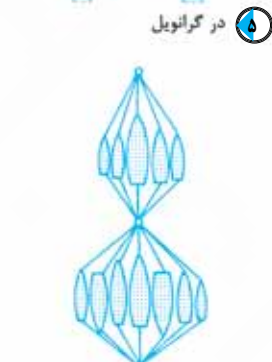
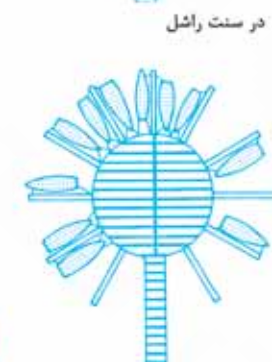
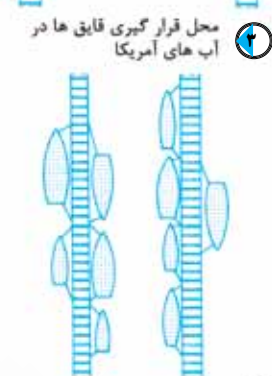
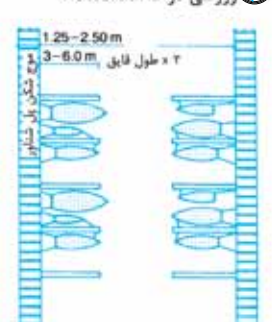
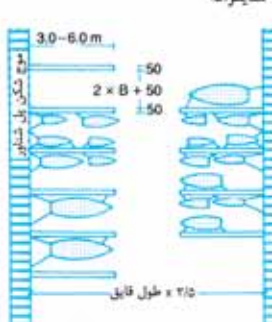
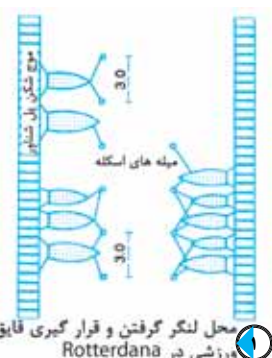
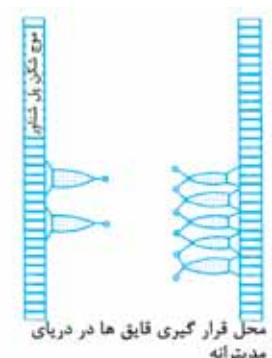
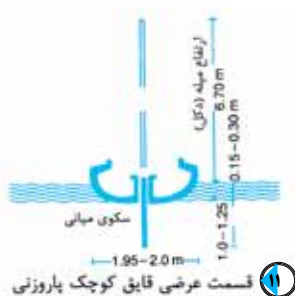
محل لنگرگیری قایق ها: بین اسکله و پایه های متصل به اسکله



محل لنگر گیری قایق : بین اسکله و تیرک
های مخصوص لنگر گیری قایق ها



ورزش و سرگرمی



❶ قایق رانی: بنادر / تفرجگاههای ساحلی

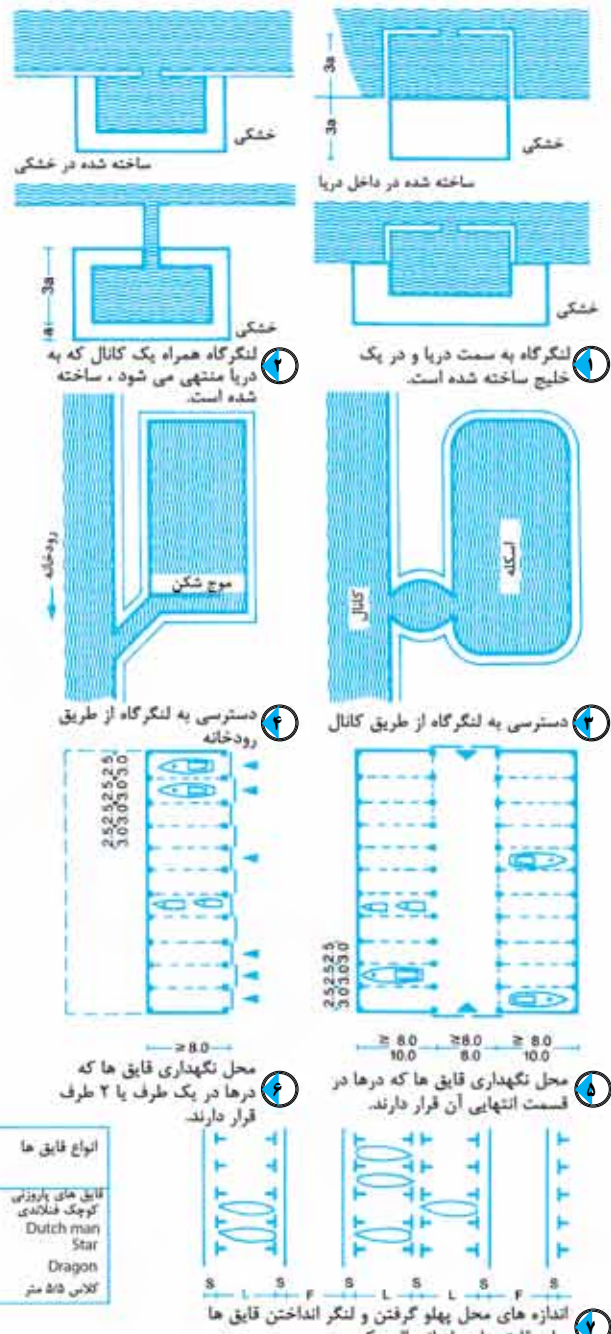
جهت وزش باد و ایجاد امواج، عامل مهمی در مشخص کردن وضعیت ورودی بنادر هستند و در شکل ساختاری موج شکن ها (که قسمت های داخلی بنادر را از امواج آسیب رسان محفوظ نگه می دارند. ۱ تا ۴. عرض مدخل های ورودی و خروجی در بنادر باید با طول نواحی لنگر انداختن برای قایق های بادبانی یکسان باشند و حداقل ۱/۵ برابر بیشترین مقدار طول قایق ها باشند. باید این نکته را به خاطر داشت که قایق ها از جهات مختلفی به بندر وارد می شوند که این مسئله به میزان وزش باد در طول روز بستگی دارد. در نتیجه بندر باید دارای یک ناحیه ی برگشت به قطر ۳۵ تا ۶۰ متر باشد که این ناحیه باید پشت محل ورودی قرار بگیرد. ساختار موج شکن ها، سدهای دفاعی در برابر امواج دریا و نواحی فرود موج ها و وسایلی که برای حمل و نقل و انبار کردن در قایق ها استفاده می شوند تاثیر مهمی روی نوع استفاده از بنادر و تفرجگاه های ساحلی در شرایط آب و هوایی مختلف دارد.

موج شکن ها (آب بند ها) علاوه بر محافظت در برابر امواج، بنادر را در برابر گل و لای که امواج به ساحل می آورند محافظت می کنند. موج شکن های سنگی از سنگ های طبیعی و یا از واحدهای بتونی پیش ساخته در شکل های هندسی (مثل چهار ضلعی) ساخته می شوند که با یکدیگر ارتباط دارند. علاوه بر موج شکن های سنگی از دیوارهایی با ورق های موج شکن استفاده می شود. این ورق ها از قاب ها و چهارچوب های فولادی ساخته شده اند که طول مدت استفاده مفید از آن ها ۲۰ تا ۳۰ سال است.

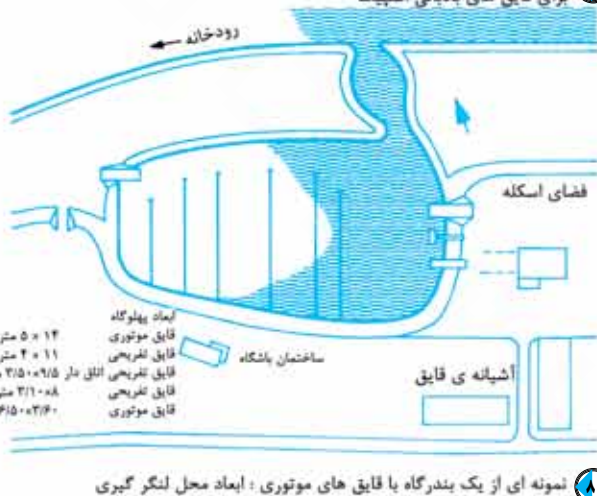
هر قایق به یک اتاقک یا خوابگاه مناسب با خودش نیاز دارد (یعنی برای تعلیم - تعطیلات و ...).

این اتاقک ها شامل اتاقک آب - اتاق خشک یا اتاقک های داخلی / سالن و نواحی لازم برای قایق ها و امکانات همراه با آن ها می باشند. ابعاد اتاقک های خیس (اتاقک های آب) ۹۰ تا ۱۶۰ متر مربع و اتاق های خشک ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر مربع است. کل ناحیه ی مورد نیاز در یک اتاق دارای ابعاد ۲۰۰ تا ۳۶۰ متر مربع است. بعلاوه حداقل فضایی برای پارک یک ماشین برای هر اتاقک باید ساخته شود. برای انتخاب طرح اولیه ی اتاقک ها لازم است تا بسامد و شکل تشکیل یخ را در نظر بگیریم. ممکن است در فرآیند انبساط و نیروی فشار بسته های یخ خطر آسیب دیدگی به وجود بیاید.

پل های موقت شناور و فولادی، بتونی، تیوپ های بادی و تکه های استیروفوم شناور نیز می توانند به عنوان موج شن و محل فرود امواج استفاده شوند. پل های موقت بتنی و فولادی که در حدود ۲ متر فرو می روند با میزان سطح آب سازگارند و سطح آب را آرام می کنند. صندوق ها (طاقک هایی که جهت دستیابی به بستر رودخانه ساخته می شود) واحدهای بتنی پیش ساخته ای هستند که با شن و یا ماسه پر می شوند. < ص ۵۱۲.



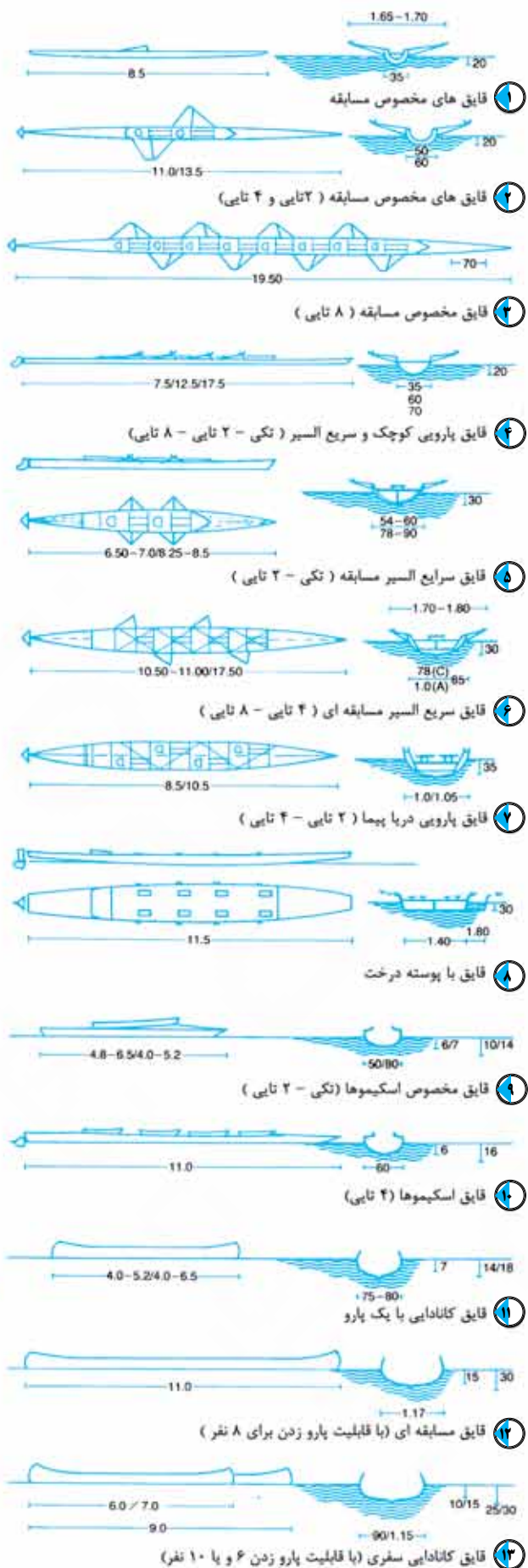
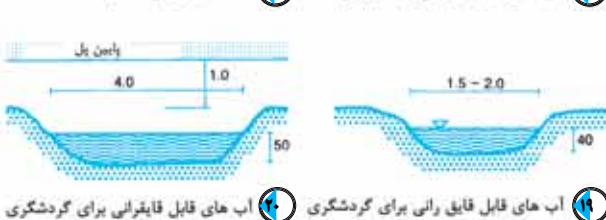
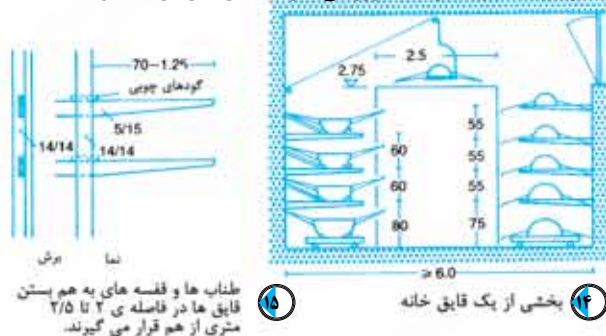
انواع قایق ها	اندازه قایق ها (طول عرض)	اندازه محل قرار گیری طول (عرض)	فضای داخلی ایمنی (SI)	عرض مسیرهای دسترسی (FI)
قایق های پارویی کوچک فولادی	4.50	4.50	ca. 1.00	5.00
Dutch man	6.05	6.00	ca. 1.00	6.50
Star	8.92	7.00	ca. 1.50	7.50
Dragon	8.90	9.00	ca. 2.00	9.50
کلاسی ۵۵ متر	10.40	10.50	ca. 2.00	11.00



ورزش و سرگرمی

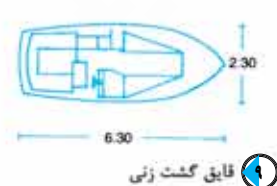
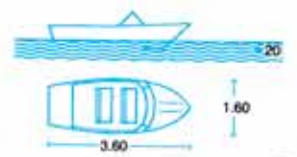
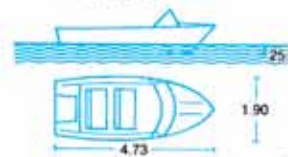
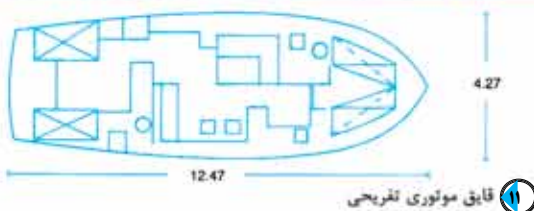
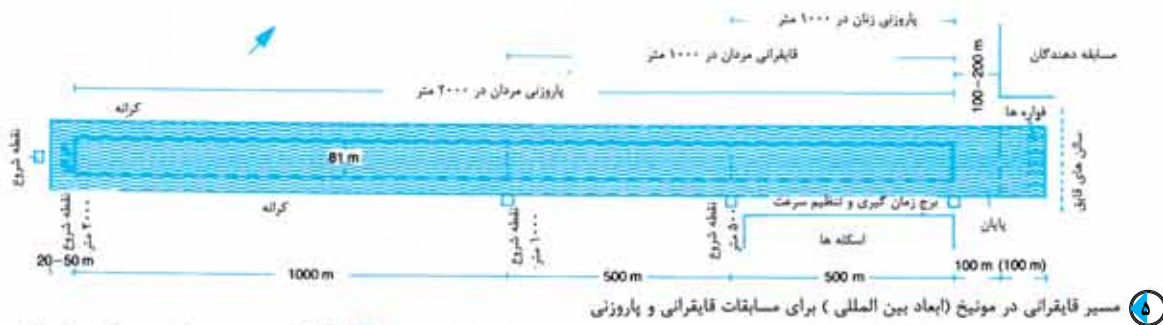
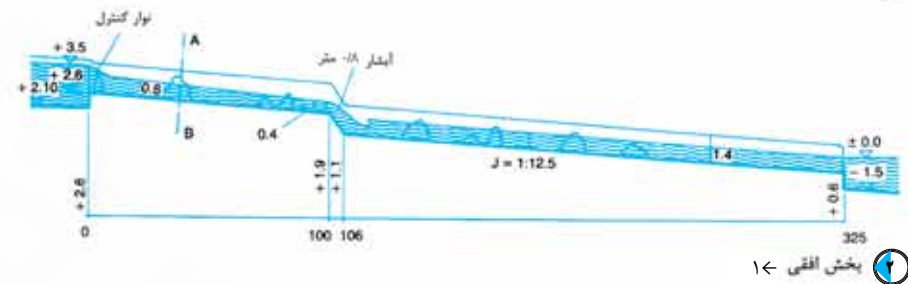
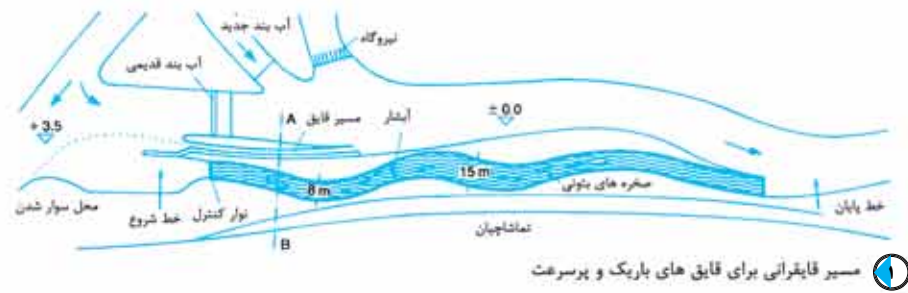
❶ "قایق رانی"

رقابت های قایقرانی عمدتاً شامل قایق های تیمی هستند و معمولاً به یک باشگاه وابسته اند که در مسیرهای آبی شناور و بدون مانع قرار دارند چنین باشگاههایی ممکن است از کایاک ها (قایق اسکیموها) و یا قایق های کانادایی نیز استفاده کنند. اتفاق های موجود در قایق ها باید دارای پنجره یا سقف های نورگیر باشند و باید به سمت شمال باشند تا نور خورشید را عبور دهند. درها باید دارای ابعاد $2/5 \times 2/75$ متر باشند تا خدمه قادر باشند قایق هایی که پشت آنها حرکت می کنند را ببینند. عرض راهرو باید حداقل ۶ متر و طول آن ۳۰ متر یا بیشتر باشد. در صورت امکان میزان ارتفاع ۴ متر باشد (شکل ۱۴). توجه داشته باشید که پاروها باید $3/80$ متر طول داشته باشند و عرض قسمت پهن آن ها باید ۱۵ تا ۱۸ سانتی متر باشد. آن ها باید نزدیک ورودی و هم چنین به صورت افقی روی پوسته ها و یا معلق از چرخ های روی چاله ها قرار بگیرند. (به میزان ارتفاع راهرو بستگی دارد). بین اتفاق قایقی و ناحیه بارگیری و تخلیه ی بار ، ناحیه ای به عرض ۲۰ تا ۳۰ متر وجود دارد که برای تمیز کردن و آماده کردن قایق ها از آن استفاده می شود. هم چنین قسمتی برای پمپ های آب و فضایی برای پارک و نگهداری یدک کش قایق ها لازم است. مخزن های تک و ۲ تایی برای نگهداری پاروهای کوتاه لازم است (شکل ۱۶). برای نگهداری ۸ پارو، مخزنی به ابعاد $12/6 \times 7/6$ متر لازم است. جریان آب شرایطی را به وجود می آورد که مشابه به جریان آب آزاد است. وجود امکانات دیگری از جمله اتاق های تعویض و استخرهای شنا و سالن های ورزشی نیز باید در نظر گرفته شوند.



۱ ورزش های آبی

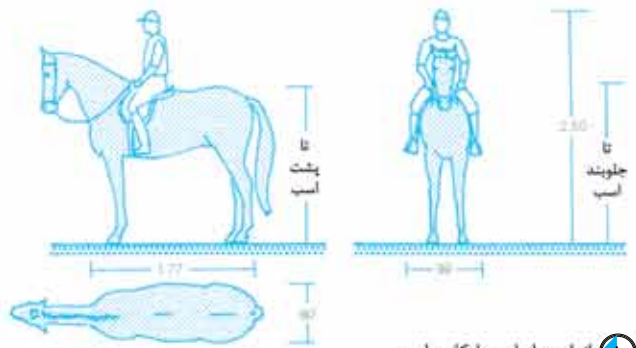
مسیرهای اسکی روی آب می توانند به صورت طبیعی و یا با امکانات و شرایط مصنوعی انجام گردد (مانند مسیر مسابقات کرجی رانی در شهر مونیخ) شکل ۵. مسیرهای طبیعی باید بدون تراکم ترافیکی در مسیر رودخانه ها باشند و شیب مناسب برای این مسیرها ۱:۱۰۰ و یا بیشتر است. همچنین میزان جریان آب نیز می تواند به صورت طبیعی باشد و یا از طریق یک آب بند در بالای جریان آب کنترل شود. چنان چه این مسیرها بدون مانع باشد و حداقل ۸ متر عرض داشته باشند استفاده از جریان های خارجی برق و یا Mill می توانند مناسب باشند. شرایط و امکانات مصنوعی با استفاده از کانال های بتونی شیب دار و موانع سنگی بتونی ساخته می شوند باید توجه داشت که در مسیر مسابقات کرجی رانی باید تا ۳۲ مانع نصب گردد. ۳۲



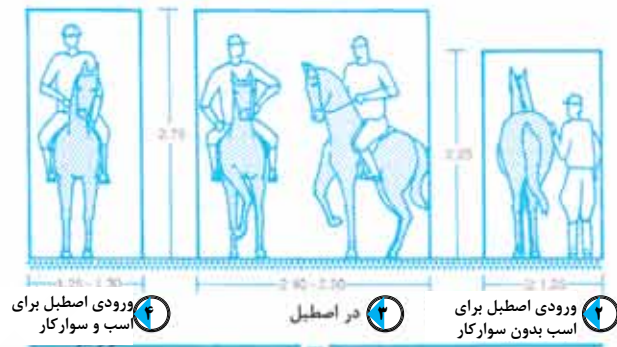
ورزش و سرگرمی

اصطبل ها و امکانات و لوازم سوار کاری در صورت امکان باید در مجاورت زمین های مناسب سوار کاری قرار بگیرند. زمین های مرتفع و نواحی مرطوب که اغلب وجود دارند و نواحی ای که جریان وزش باد در آن ها وجود ندارد و تهویه سازی مطلوب در آن ها صورت نمی گیرند برای سوار کاری مناسب نیستند. نواحی مناسب قسمت های بادگیر و تپه مانند هستند. با این وجود شیب ساختمان ها و میدان های سوار کاری نباید کمتر از ۱۰ درصد باشند اتاق های مخصوص زین کردن باید بزرگ و به شکل مستطیل بوده و دارای دیوارهای بزرگ و عرض ۴ تا ۴/۵ متر باشند. زین ها باید در ردیف هایی بالای یکدیگر آویزان شوند ← شکل ۸.

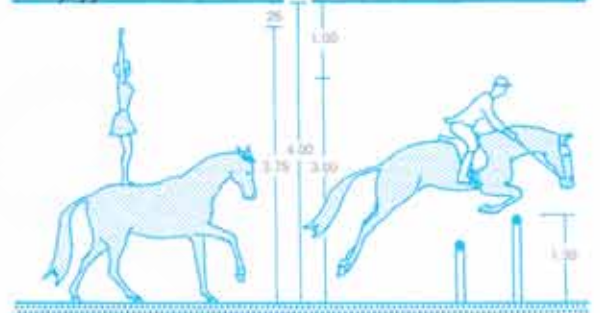
اتاق های زین کردن و اتاق های تیمار کردن باید دارای سیستم های گرمایشی و تهویه سازی باشند. در میدان های سوار کاری کمترین فضای لازم برای نشان دادن پرش و حرکات آکروباتیک ۴ متر است ← شکل ۵ و ۶. هیچ نوع قانون و دستورالعملی برای فضای اختصاص داده شده به تماشاگران مسابقه وجود ندارد. به طور کلی تماشاگران نباید زیاد به اسب ها نزدیک باشند و بدین منظور می توان از یک محل مخصوص برای تماشاگران استفاده کرد ← شکل ۱۳. که اولین ردیف در آن مخصوص نشستن و ردیف دوم مخصوص ایستادن تماشاچیان است و در قسمت عقبی برای ۲ ردیف از تماشاگرانی است که در حال رفت و آمد هستند. این نوع ساختار شامل ۲۰۰ صندلی برای نشستن محل ایستادن در یک میدان با ابعاد ۲۰×۴۰ متر است. اندازه ی ورودی اصلی باید به اندازه ای بزرگ باشد تا امکان دسترسی برای بارکش های متوسط وجود داشته باشد (۳ متر عرض و ۳/۸۰ متر ارتفاع)، ورودی هایی که در اطراف قرار می گیرند باید ۱/۲۰ متر و یا بیشتر عرض و ۲/۸۰ متر ارتفاع داشته باشند و درها باید به سمت بیرون باز شوند. پنجره های شیشه ای که در قسمت بالایی میدان های سوار کاری هستند باید بوسیله ی یک شبکه ی توری محافظت شوند. اندازه ی یک میدان سوار کاری مناسب باید ۱۰۰۰ متر مربع باشد که برای ۱۰ اسب مناسب است.



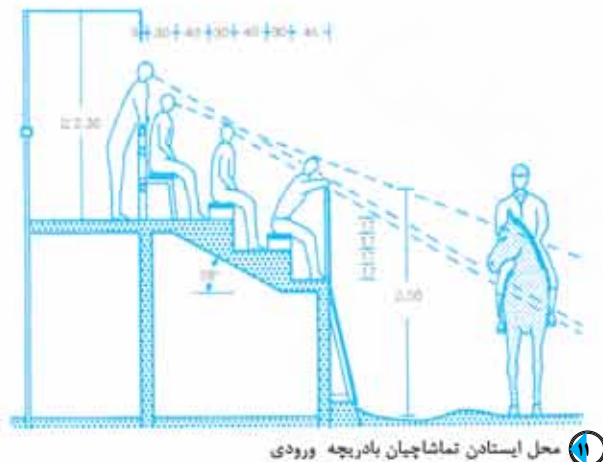
۱ اندازه و ابعاد سوار کار و اسب



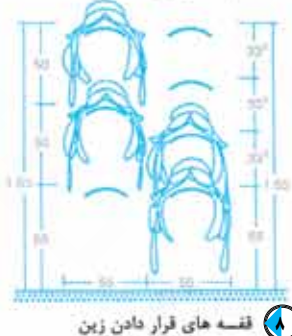
۲ ورودی اصطبل برای اسب و سوار کار
۳ در اصطبل
۴ ورودی اصطبل برای اسب بدون سوار کار



۵ فضای لازم برای نمایش حرکات پرشی
۶ فضای لازم برای حرکات نمایشی روی اسب



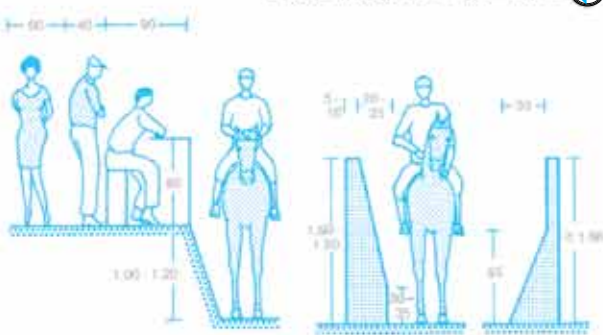
۷ محل ایستادن تماشاچیان پادریچه ورودی



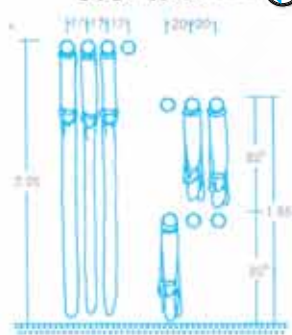
۸ قفسه های قرار دادن زین



۹ محل قرار گرفتن زین و یتو



۱۰ محل قرار گرفتن تماشاچیان



۱۱ نمای از موانع

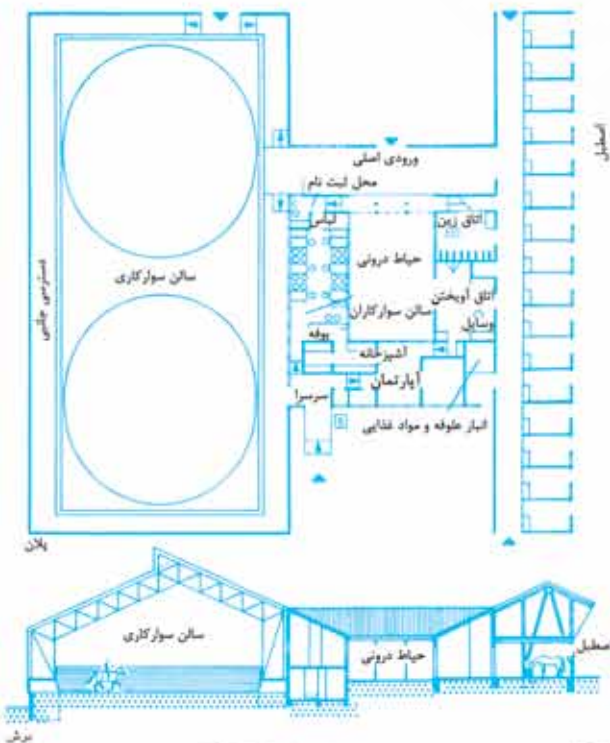


۱۲ محل قرار دادن افسار

عملکرد مدارس سوارکاری مختلف جدا از شرایط محلی و شرایط ویژه سازمان دهی شده عموماً یکسانند. شرایط و ویژگی ها در مورد ابعاد سازمان و یا تعداد اصطبل های مورد استفاده، متفاوت است. سازمان دهی بخش های مختلف و مشخص کردن این که آیا عملکردهای متفاوت می توانند با هم یکی شوند یک امر مهم و حیاتی تلقی می شود ← شکل ۱ به طور کلی بخش هایی که اسب ها در آن جا نگهداری می شوند و غذا داده می شوند باید به عنوان یک ساختار جامع تلقی گردد. در یک سالن سوارکاری پوشیده انجام فعالیت های اصطبل با شرایط هوایی ناسازگار و مغایر است. اصطبل ها و جای گیری در آن ها و تیمار کردن و تعلیم اسب ها نیازمند برنامه ریزی هستند. در مسابقات تورنومنت (قهرمانی) محورهای طولی میدان باید در جهت شمال به جنوب قرار بگیرند ← شکل ۴. محل قضاوت باید در قسمت غربی میدان قرار بگیرد زیرا مهمترین رقابت ها در زمان بعد از ظهر انجام می گیرد که خورشید پشت به محل قضاوت خواهد بود. کمترین اندازه ی ناحیه سوارکاری در میدان تورنومنت ۲۰×۴۰ متر است ← شکل ۲. برای حرکات موزون و تمرینی کلاس M و برگزاری آزمون های مهارت ناحیه ای با ابعاد ۲۰×۶۰ متر لازم است. به علاوه نورահایی به اندازه ی ۳ متر (و در ورودی به اندازه ۵ متر) که قابل پاره شدن باشد لازم است و همچنین ایجاد میدان های مسابقه چمن کاری شده با ابعاد ۲۶×۴۸ متر باید وجود داشته باشد ← شکل ۵. حضار و تماشاگران نباید بیش از ۵ متر از ناحیه ی سوارکاری فاصله داشته باشند.

مصادف		حجم	مواد روزانه برای هر اسب	دستورالعمل های ذخیره مورد نیاز برای هر اسب	
			تعداد ماهها	کیلوگرم	مترمکعب
غله		0.22	5	150	0.33
علوفه		1.00-1.18	8	2.900	29-34
		Weirded bais			17
علف خشک		1.43-2.00	3	1.825	29-34
		1.05-1.18			17
		Weirded bais			17
		0.42-0.50			31-16
		2.22-3.33	در حدود 15		

نواحی ذخیره سازی



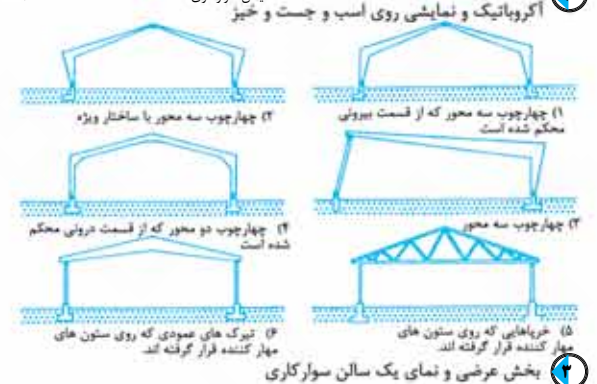
ناحیه ی مخصوص سوارکاری در Eifel / Gerolstein



بخش ها و قسمت های داخلی یک ناحیه مخصوص سوارکاری



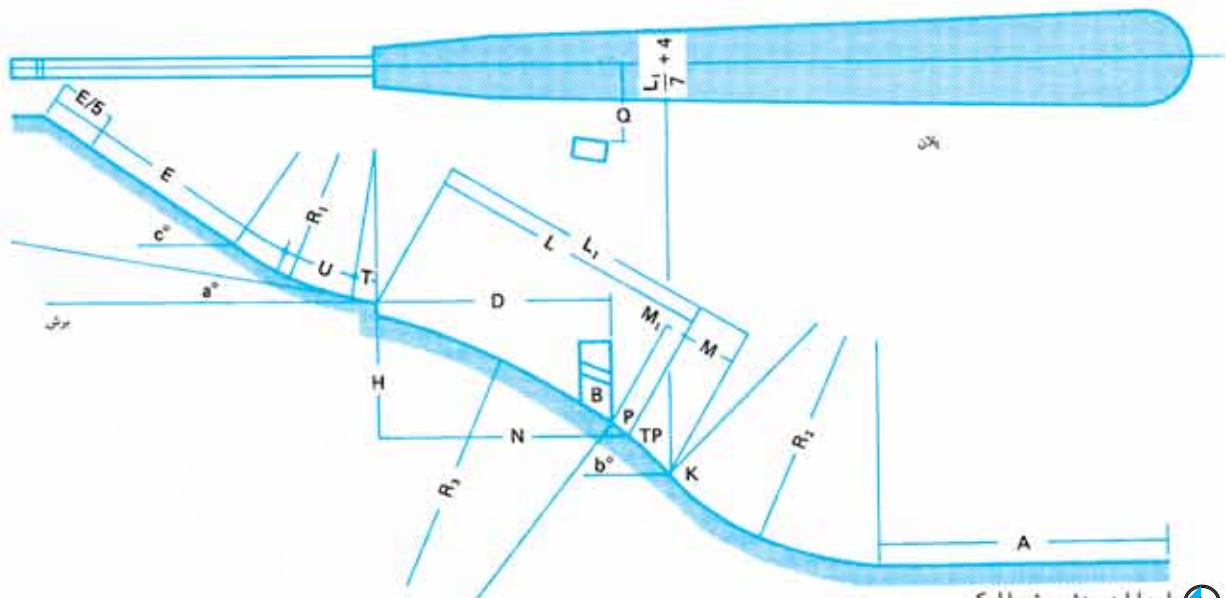
ابعاد ناحیه ی سوار کاری باز: حرکات
حداقل مساحت
میدان سوار کاری



بخش عرضی و نمای یک سالن سوارکاری

میدان کوچکتر: به عنوان یک میدان فرعی و ثانویه بزرگتر مناسب است.	۱۴ متر	
اصطبل های خصوصی و کوچکتر و به عنوان میدان فرعی برای ساختارهای بزرگتر به کار می روند.	۱۹/۵ x ۲۵ متر	
برای اصطبل های خصوصی و به عنوان یک مورد ضروری در باشگاه ها استفاده می شوند.	۱۵ x ۲۰ متر	
الغاره معمولی برای هر نوع ساختار استفاده می شود.	۲۰ x ۲۵/۴۰ متر	
برای موسسات بزرگتر مخصوص سوارکاری	۲۰ x ۶۰ متر	
برای محل های تعلیم بزرگتر که در آن یرش و حرکات نمایشی و موزون تعلیم داده می شود استفاده می شود.	۲۵ x ۶۶ متر	

۴ ابعاد سالن های سوار کاری



طرح اولیه ورزش پرش با اسکی

علامت مورد استفاده عبارتند از:

- TP: جدول امتیازها
- K: نقطه حساب (قسمت انتهایی بخش کم کردن سرعت و ابتدای منحنی مسیر)
- B: انتهای منحنی فرود
- M: بخش پائین آوردن و کم کردن سرعت (فاصله بین B تا D)
- N: فاصله از B تا D
- L: فاصله از لبه ی شیب تا نقطه D
- K: فاصله از لبه شیب تا نقطه K
- H: پیش آمدگی عمودی L
- MN: نسبت فاصله عمودی به فاصله افقی
- C: شیب سکوی پرش
- D: شیب مسیر بدون پرش در نقطه ی محسوب (L) نقطه حسابی K
- C: شیب مسیر
- R1: شعاع منحنی از نقطه حرکت به سمت بالا تا سکوی پرش
- R2: شعاع منحنی از پایان پرش تا انتهای مسیر
- R3: شعاع منحنی از اسکو تا مسیر پایان پرش
- T: طول اسکو
- L: بخشی از مسیر حرکت به سمت بالا که در آن سرعت افزایش زیادی نمی یابد.
- E: بخشی از مسیر حرکت به سمت بالا که در آن سرعت افزایش می یابد.
- K: طول مسیری که در آن سرعت حرکت به سمت بالا (E+T) می یابد.
- A: طول مسیر پایانی
- V: سرعت در لبه ی اسکو بر حسب متر بر ثانیه
- D: فاصله ی افقی در لبه ی اسکو تا بخش پایینی برج دایوری
- Q: فاصله از مسیر فرود تا لبه ی چوینی برج دایوری

پرش های متوسط و بلند										
E			L							
c	c	c	9-12°							
30°	35°	40°	U	T	Vo	b	a	b	a	b
62	52	44	8.8	4.6	21	0.54	0.52	0.50	0.48	0.46
71	58	49	9.7	4.8	22	65.3	63.0	60.8	58.5	56.2
80	65	54	10.6	5.1	23	71.5	69.0	66.5	64.0	61.5
89	72	60	11.4	5.3	24	77.7	75.0	72.2	69.5	66.7
99	80	67	12.5	5.5	25	84.0	81.0	78.0	75.0	72.0
111	90	74	14.0	5.7	26	90.2	87.0	83.7	80.5	77.2
124	100	81	15.0	5.9	27	96.3	93.0	89.5	86.0	82.5
137	110	88	16.0	6.2	28				91.5	87.7

اندازه ها : استانداردهای لازم برای قسمت های مهم پرش با اسکی

برج های دایوری باید طوری ساخته شوند که به شکل شیب دار بوده و در خطی موازی با لبه ی سکوی پرتاب و انتهای محل فرود قرار بگیرند. میزان انحراف این برج ها باید ۷ تا ۱۰ درجه باشد و این انحراف باید نسبت به خط مرکزی مسیر فرود باشد به طوری که داوران بتوانند کل مسیر پرش و محل فرود را به طور کاملاً واضح نظاره کنند. دیواره ی برج باید به اندازه ۱ تا ۱/۲ متر بالای سطح زمین قرار بگیرد. محل شروع در یک مسیر پرتاب باید بر طبق طول E/۵ محاسبه شود. در امتداد این فاصله یک دیوار عمودی قرار دارد که ارتفاع آن ۱ متر است. پایین ترین موقعیت شروع بر طبق فرمول E-E/۵ بدست می آید. توجه داشته باشید که کمترین عرض فرود از فرمول زیر بدست می آید.

$$K = L/7 + 4m$$

⚡️ انبساطات کلی

تمامی شیب ها باید به اندازه ۳۶۰ درجه باشند. انتقال و جابجایی باید به صورت سهمی وار باشد. بنابراین R1 و R2 و R3 کوچکترین شعاع های این سهمی هستند. در پرش های طبیعی بیشترین قسمتی که از آن استفاده می شود با فواصل ۲ متری مشخص می گردند تا محل دقیق نقطه شروع به راحتی قابل تشخیص باشد. شیب سکوی پرش و هم چنین نقاط مختلفی که در امتداد منحنی مسیر پرتاب هستند باید دائماً در ۲ طرف و بوسیله ورق های ثابت نشان داده شوند به طوری که حتی افراد غیر متخصص هنگامی که محل پرش آماده می شود بتوانند نمای دقیقی از محل را ببینند و در ذهن بازسازی کنند. توصیه می شود نشانه ها در امتداد مسیر فرود تا جایی که مسیر تمام می شود نصب گردند. این امر باعث می شود تا نمای برفی مسیر به دقت ساخته شود مخصوصاً هنگامیکه عمق پوشش برف زیاد باشد. بنابراین پرش اسکی با L (طول بزرگتر از ۵۰ متر نباید با ۷۰ (سرعت اولیه) کمتر از ۲۱ متر بر ثانیه باشد. توجه داشته باشید که پرش های اسکی با L (طول) بالای ۹۰ متر از نظر Fls مناسب و مورد تأیید نیستند.

پرش های کوتاه										
E			L							
c	c	c	8-10°							
30°	35°	40°	U	T	Vo	b	a	b	a	b
26	23	21	4.5	3.3	15	20.0	19.5	19.0	18.5	18.0
32	28	25	5.1	3.5	16	25.5	24.8	24.0	23.3	22.5
39	32	28	5.8	3.7	17	31.0	30.0	29.0	28.0	27.0
46	37	32	6.5	4.0	18	36.5	35.3	34.0	32.8	31.5
52	43	37	7.2	4.2	19	42.0	40.5	39.0	37.5	36.0
59	49	42	8.0	4.4	20	47.5	45.8	44.0	42.3	40.5

⚡️ اندازه ها نشانه های زیر استفاده شده اند : D ← نقطه محسوس

- استاندارد قسمت های مهم مسیر پرش اسکی
- HN = ۱۵۶ تا ۱۴۸
- داده های نقطه ی پرش این گونه مشخص می شود:
- در شرایطی که استانداردهای M, L, P عبارتند از:
- M = ۱۵ تا ۱۸, L = ۱۰ تا ۱۲, P = ۹۰ تا ۱۰۰ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- R3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- T = ۱۲ تا ۱۴ متر
- U = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V1 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V2 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V3 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V4 = ۱۲ تا ۱۴ متر
- V5 = ۱۲ تا ۱

۱ زمین های پاتیناز

در فصول سرد سال، یخ زدگی طبیعی و رودخانه ها مکانی مناسب برای اسکیت روی یخ، هاکی روی یخ و بازی سر دادن سنگ روی یخ فراهم می کند. همچنین از استخرهای عمومی یخ زده (به شرط مقاومت کافی لبه ها برای تحمل فشار وارده به یخ) نیز می توان به طور موقت به عنوان زمین پاتیناز استفاده کرد.

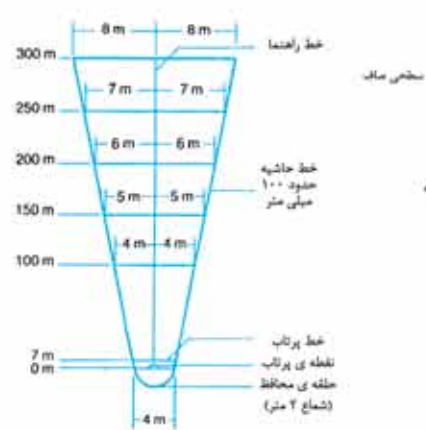
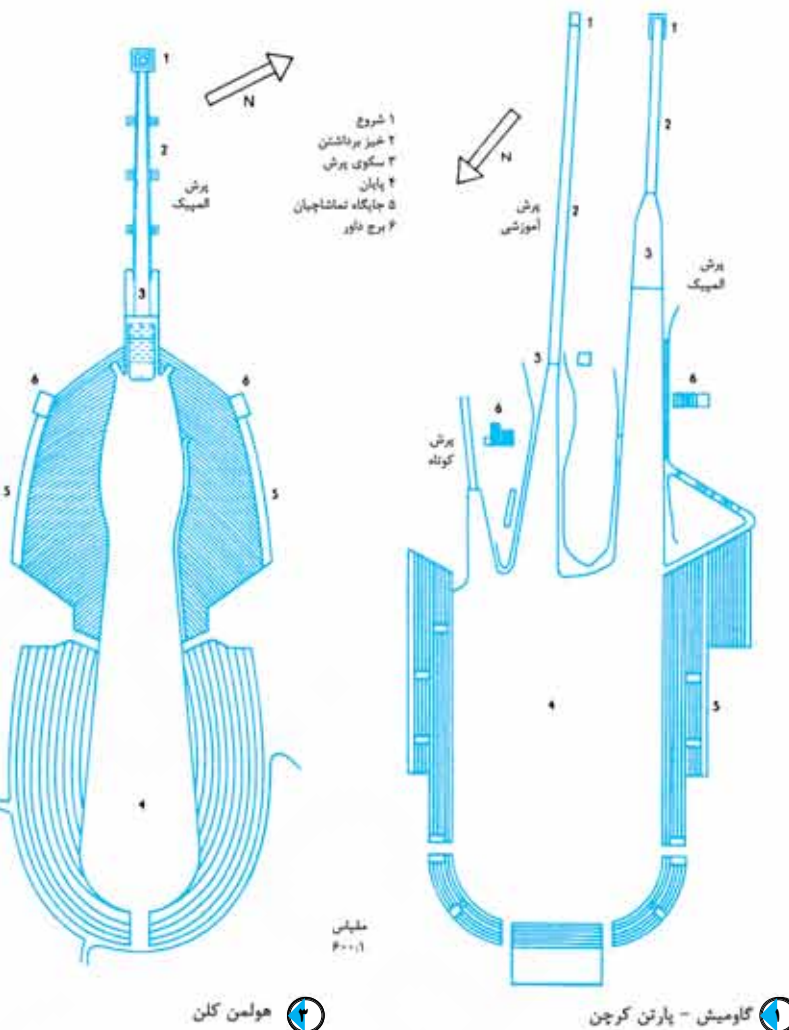
با استفاده از یخ اسپری شده می توان زمین های اسکیت را در زمین تنیس، زمین اسکیت معمولی و هر زمین مسطح و وسیع دیگری به وجود آورد. به یک دیواره یا حائل به ارتفاع ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی متری در اطراف زمین و همچنین خروجی ای برای تخلیه آب نیاز است. آب به سطح و تا عمق ۲۰ میلی متری پاشیده می شود.

برای فصول گرم سال یا برای استفاده دائم به یک زمین پاتیناز مصنوعی احتیاج داریم. این ها از یک سیستم لوله ای خنک کننده در زمین شمشه کاری شده تشکیل شده است که یک حلال نمکی کاملاً یخ زده یا هوای سرد (معمولاً یک سیستم آمونیاکی متراکم) از آن پمپاژ می شود. لوله ها ۲۵ میلی متر زیر زمین شمشه کاری شده هستند. ۵+۴

۱ پیست اسبدوانی استاندارد: طول پیست معمولاً ۴۰۰ متر بوده (گرچه بعضی مواقع می تواند ۳۰۰ یا ۳۳۳/۵ متر نیز باشد) و می بایست دو مسیر داشته باشد. ۳- فاصله پیچ ها از لبه داخلی پیست ۵۰۰ میلی متر اندازه گیری شده است. این به مسابقه مسافتی از متر می دهد.

$$(2 \times 111/94) + (25/5 \times 3/1416) + (35/5 \times 2/1416) \times 0/18 = 400m$$

۱ مسیرهای لوز سواری و سورتمه سواری: این مسیرها در سطح شیب دار رو به شمال قرار داشته و به دیوارهای منحنی محکم ساخته شده از بلوک های یخ نیاز دارد. طول ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ متر با شیب های ۱۵ تا ۲۵٪ و حداقل عرض ۲ متر است. در صورت امکان جایگاه تماشاچیان می بایست داخل پیچ ها بوده و یا با انبوهی از برف یا میله های پوشالی محافظت شود.



۴ زمین طولانی بازی سر دادن سنگ روی یخ

۵ جزئیات لوله های سطح زمین

۶ زمین پاتیناز مصنوعی: طرح کلی سیستم سرد سازی (آب نمک)



ورزش و سرگرمی

مسابقات اسکت

حلقه زنی: این بازی، سر دادن سنگ روی یخ، انواع مختلفی داشته و عرض و طول زمین نیز بر این اساس تغییر می کند ← ۱ - ۳. به شکل ۶ در صفحات ۴۹۶/۴۹۷ نیز مراجعه شود. در سر دادن سنگ روی یخ آلمانی مناطق هدف و زمین به چارچوبی کوتاه نیاز دارد که بتوان در سه بخش به راحتی از روی آن عبور کرد. زمین بازی در نوع اسکاتلندی این بازی ۴۲ متر طول دارد همراه با ۳۸/۳۵ متر بین مراکز هدف اما اگر یخ در وضعیت بدی قرار داشته باشد این فاصله را می توان تا ۲۹/۲۶ متر کاهش داد.

① **هاکی روی یخ:** زمین بازی ۳۰×۶۰ متر بوده و گوشه های منحنی شکل دارد. دروازه ها ۱/۸۲ متر عرض و ۱/۲۲ متر ارتفاع دارد و طوری تعبیه شده است که بازیکنان می توانند دور تا دور آن اسکییت کنند. دور تا دور زمین می بایست با حائلی پلاستیکی یا چوبی به ارتفاع ۱/۱۵ تا ۱/۲۲ متر پوشیده باشد < ۴.

● **اسکیت نمایشی:** زمین پاتیناژ مستطیل شکل به اندازه بین ۲۶×۵۶ متر و ۲۰×۶۰ متر و هم برای اسکیت یا پاتیناژ نمایشی و هم برای اسکیت معمولی مناسب است که به تدریج نیز در حال محبوب شدن است. می توان زمینی چند منظوره نیز درست کرد: از ماه مارس تا نوامبر اسکیت معمولی و از دسامبر تا فوریه اسکیت روی یخ. چنین زمینی به سیستم لوله خنک کننده ۲۵ تا ۵۰ میلی متری در زیر سطح زمین پاتیناژ نیاز دارد (توجه داشته باشید چنین چیزی در موزائیک امکان پذیر نیست) ← ۶.

🔊 زمین های اسکیت:

(۱) زمین ها ورزشی

هاکی ۱۵×۳۰ تا ۲۰×۴۰ متر

اسکیت نمایشی ۵۰×۲۵ متر

(۲) زمین های تفریحی ۱۰×۱۰ تا ۲۰×۲۰ متر

در سرتاسر اطراف زمین به تخته برخورد با ۲۵۰ میلی متری ارتفاع، ۳۰ میلی متر بالای سطح زمین بازی و ۸۰۰ میلی متر حائل محکم نیاز است. پشت لبه های کوتاه می بایست شبکه ای از فنس های فلزی ۲ متری تعبیه شود تا توپ های سرگردان را بگیرد. زمین بازی همچنین می بایست محلی عبوری با عرض ۱/۲ متر و کانالی برای جمع آوری آب سطح زمین بازی داشته باشد. ضریب زاویه سطح زمین بازی نباید بیشتر از ۰/۲ درصد باشد.

ساخت:

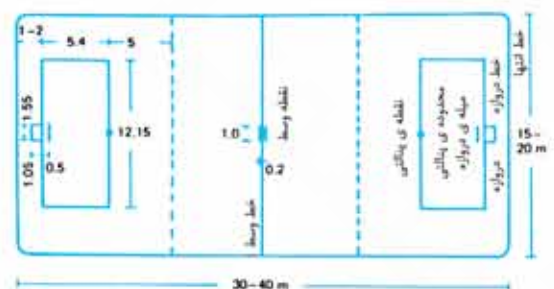
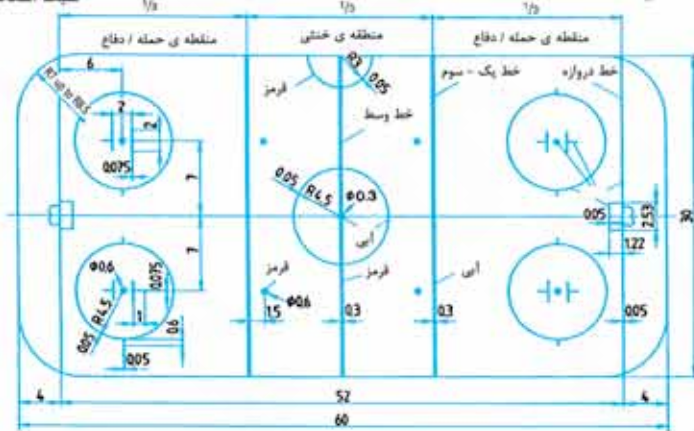
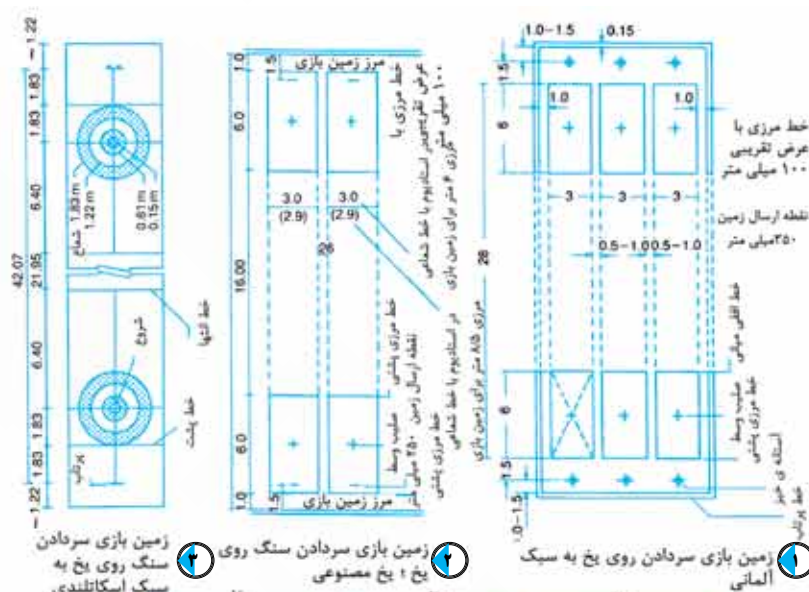
۱) ورقه های فیبری سیمان تقویت شده ، ۱۵ میلی متر ضخامت ، قرار داده شده روی الوار یا بستری شنی

۲) پیست های بتونی ، ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی متر بسته به شرایط خاک زیرین ، در صورت امکان بدون شکاف در صورت نیاز شکاف های کاذب را به عرض ۲ تا ۳ میلی متر برش دهید ، شکاف ها را با فاصله ۲۵ تا ۳۰ متری از هم و با فضای خالی ای به عرض ۱۵ میلی متر یا بیشتر قرار دهید. ۳) شمشه ی بتونی سخت ، حداقل ضخامت ۸ میلی متر روی بلوک بتونی (ترجیحاً ۲۰ میلی متر از ملاط سیمانی برای گرفتن فشار بین شمشه و بلوک)

۴) کامپوزست یا ترکیب سیمانی با یک تا ۱۰ میلی متر افزودنی:

(۵) موزائیک صیقلی، ۱۵ میلی متر یا بیشتر؛ از ریل های joint ساخته شده از برنج، آلایا فلز یا پلاستیک فقط می

بایست در زمین های سرپوشیده استفاده شود.
۶) زمین های آسفالتی قالبی روی پایه ای ثابت.

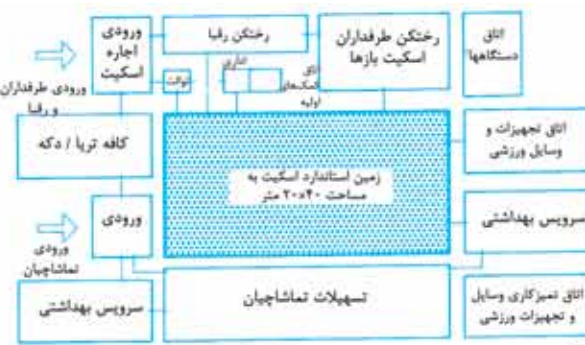


۱ مسابقات اسکیت

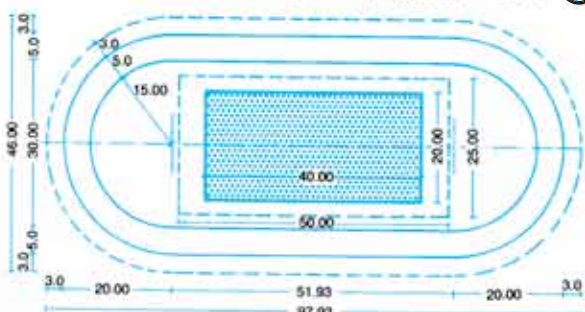
برنامه ریزی برای مسابقات دوره ای استاندارد با زمین ۲۰×۴۰ متری بسته و محصور ۲ راهنمای مقتضیات مورد نیاز است.

برای کاربرد مسابقات ۴ رختکن هر کدام با ۸ متر نیمکت، آویز لباس و کمد؛ کمد اضافی به مساحت ۳ متر مربع برای وسایل هاکی؛ ۲ حمام با ۴ دوش، ۲ عدد روشویی با توالت های مجزا؛ و یک اتاق داور / مربی با مساحت تقریبی ۹ متر مربع برای استفاده عمومی؛ رختکن و اتاق نگهداری وسایل به همراه کمد و نیمکت (حداقل طول ۲۰ متر)؛ سرویس بهداشتی خانم ها و آقایان با دو دستشویی و یک اتاق انتظار مجزا با حمام و روشویی دارای ارتباط با رختکن.

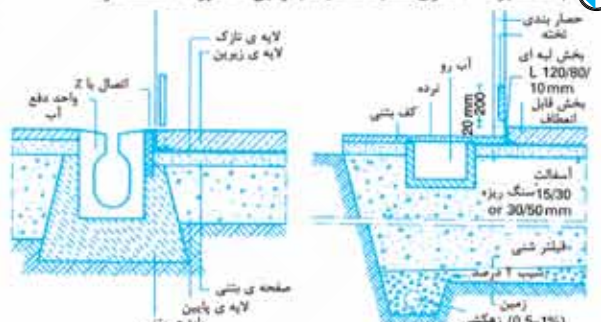
کلی: محل ورودی همراه با دستگاههای ارائه بلیط و ورودی گردان حدوداً ۴۰ متر مربع؛ یک اتاق کرایه اسکیت به مساحت ۱۲ متر مربع (متصل به دفتر ارائه بلیط)؛ یک اتاق مدیریت و اتاق ناظر به مساحت ۸ متر مربع (دو برابر این مساحت برای اتاق کنترل نور و سیستم صوتی)؛ رختکن کارمندان همراه با حمام، روشویی، دستشویی و کمد؛ یک اتاق کمک های اولیه ۹ متر مربعی؛ انبار تجهیزات و وسایل به مساحت های ۱۵ متر مربع و ۶ متر مربع؛ اتاق نظافت چی به مساحت ۱۲ متر مربع؛ اتاق دیک بخار به مساحت ۱۰ متر مربع، اتاق خدمات به مساحت ۴ متر مربع و یک اتاق ۳ متر مربعی.



نمودار عملکردی زمین مسابقات اسکیت



ابعاد مسیر ۲۰۰ متری مسابقه اسکیت با زمین محصور شده استاندارد



جزئیات لایه : سطح بلوک شناور ، بدون پالتین آمدن

نمونه ای از ساخت خروجی آب مناسب برای زمین متجمد

نکات	زمین اسکیت مورد نیاز و ضروری	کاربردهای ممکن
فضای استاندارد برای هاکی (حداقل) ۳۴×۱۷ متر	20 × 40 m	زمین بازی اسکیت طرفداران ، اسکیت نمایشی ، رقص اسکیتی و هاکی
در موقعیت های خاص	20 × 50 m	زمین بازی اسکیت طرفداران ، اسکیت نمایشی ، رقص اسکیتی و هاکی
کاربرد عمومی دارد اما به عنوان زمین پاتیناژ نیز استفاده می شود ، زمین فوی سرعت ۱۱۰ متر برای مسابقات اسکیت روی زمینی به مساحت ۴۰ × ۶۰ متر	30 × 60 m	زمین بازی اسکیت طرفداران ، اسکیت نمایشی ، رقص اسکیتی ، هاکی ، مسابقات اسکیت و ورزش های روی یخ
استاندارد برای مسابقات دوچرخه سواری یا اسکیت روی یخ	200 m 333 1/3 m 400 m 5m	طول زمین مسابقات اسکیت

نوع استفاده و اندازه های زمین بازی



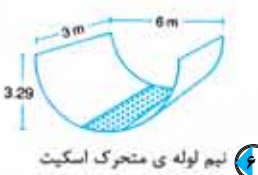
نیم لوله ی تقسیم شده با پل های میانی



نیم لوله ی با دیواره ی بلند



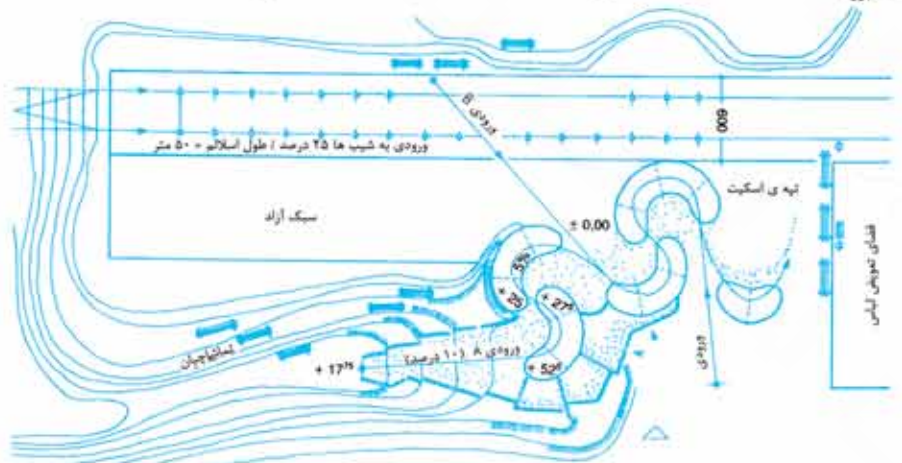
نیم لوله ی بلند



نیم لوله ی متحرک اسکیت

۱ اسکیت بورد سواری کردن:

از اواسط دهه ۱۹۷۰ که اسکیت بورد از آمریکا وارد شد در سراسر اروپا محبوب شد. اگر چه زمین های اسکیت ۲۰۰ متر مربعی یا بیشتر برای اسکیت بورد نیز مناسب هستند ، به عنوان زمین بازی ، پارکینگ ماشین ، محل مخصوص عابرین پیاده در شهرها هستند اما تسهیلات ساخته شده برای مشتریان در اولویت است ← ۱۰ اسکیت بورد سواری کردن مسابقه ای استفاده ی وسیعی از تنوع نیم لوله ها می کند ← ۶ - ۹



تسهیلات اسکیت بورد در اوست پارک ، مونبخ



وزارت ورزش و جوانان

۱ مسابقات دوچرخه سواری / BMX

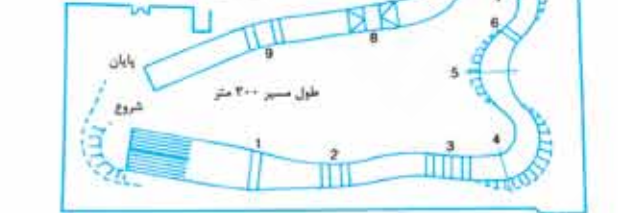
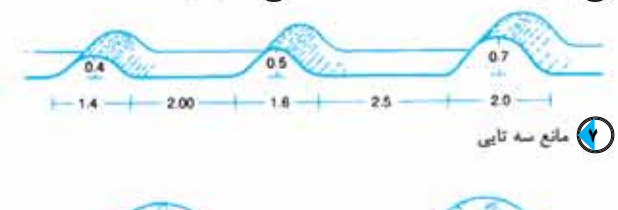
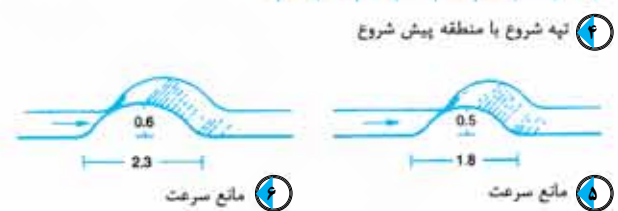
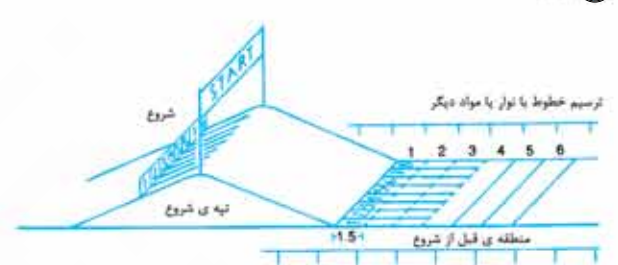
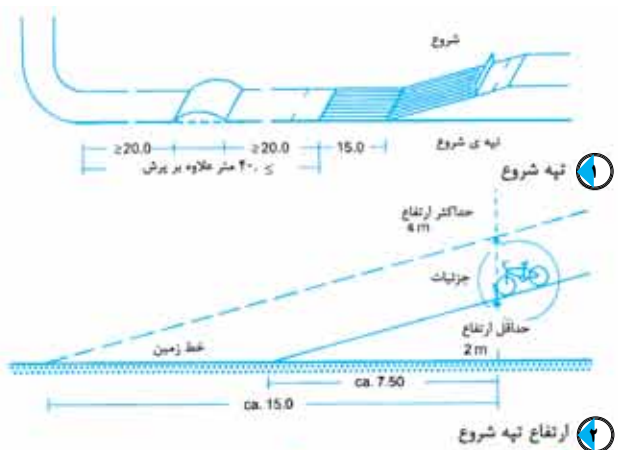
حداقل اندازه ی نقشه ای که بتوان برای BMX سواری استفاده کرد ۶۰×۵۰ متر است در حالیکه یک مسیر مسابقه ای مقیاس بزرگ با فضای کافی برای تماشاچیان به ۲۰۰×۱۰۰ متر فضا نیاز دارد. بر اساس شرایط محلی، ۴ نوع مسیر BMX می توان انتظار داشت:

(۱) مسیر C: طول ۲۰۰ متر، تپه شروع، به عرض ۵ متر با ۴ موقعیت شروع.
(۲) مسیر B: طول ۲۵۰ متر، تپه شروع، به عرض ۷ متر با ۶ موقعیت شروع؛ حداقل مدت زمان اتمام ۳۰ ثانیه.

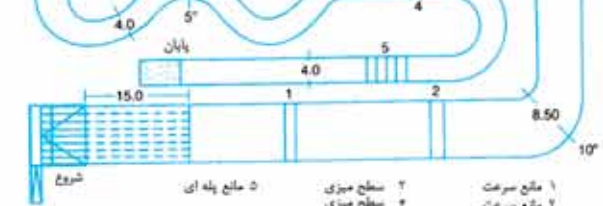
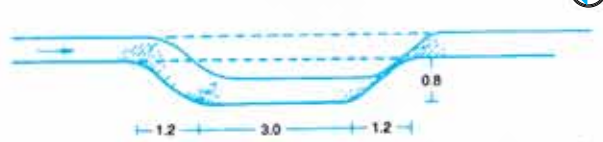
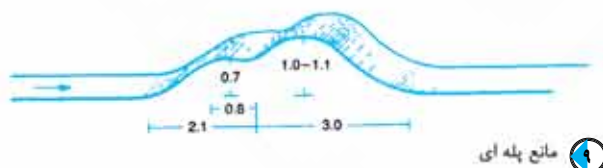
(۳) مسیر A / ملی: حداقل طول بین ۲۷۰ متر و ۳۲۰ متر؛ تپه شروع با عرض ۹ متر با ۸ موقعیت شروع؛ حداقل مدت زمان اتمام ۳۵ ثانیه.

(۴) مسیر A / بین المللی: حداقل طول ۳۰۰ متر؛ تپه شروع به عرض ۹ متر با ۸ موقعیت شروع؛ حداقل مدت زمان اتمام ۳۵ ثانیه.

مسیر می تواند شامل انواع پیچ ها و موانع و به هر ترتیبی باشد. برای امنیت بیشتر نباید از وسایل سخت و محکم (مثل سنگ، بتن و یا چوب) برای مشخص کردن حاشیه مسیر استفاده کرد؛ تایرهای ماشین ها و یا بلوک های پوشالی کفایت می کند. حاشیه ها و حائل های منطقه تماشاچیان می بایست حداقل یک متر از مسیر فاصله داشته باشد. طول و ضریب زاویه قسمت های سرپایینی مسیر می بایست به گونه ای باشد که حداکثر سرعت ممکن km/h ۴۰ باشد و زمان نهایی اتمام مسیر تیر می بایست در چارچوب قابلیت های دوچرخه سواران با میانگین سنی ۱۵ سال باشد.



مسیر مسابقات قهرمانی جهان سال ۸۷ در پورتوگال



مسیر BMX در IFMA سال ۸۴ در کلن

محدوده تیر اندازی

محدوده های تیر اندازی باز را می بایست در صورت امکان در مرکز نواحی جنگلی قرار دارد و شیب آن به عنوان تله ای طبیعی برای گیر انداختن گلوله عمل می کند. آنها می بایست به اندازه کافی از جاده ها و مناطق عمومی دور باشند. محدوده های تیر اندازی سرپوشیده که بخشی از تسهیلاتی ورزشی چند منظوره است، مکانی را برای تفنگ بادی، تپانچه و تفنگ تیراندازی با کالیبر کم فراهم می کند. در انگلستان، محدوده های تپانچه و تفنگ (به جز محدوده ی تفنگ بادی) نه تنها به مجوز طراحی و تأییدیه قانون ساخت بلکه به تأییدیه و مدرک امنیت صادر شده توسط وزارت دفاع نیز نیاز دارند. برای دریافت تأییدیه لازم از انجمن های تفنگ کالیبر کم (NSRA) و یا انجمن ملی تفنگ (NRA) می بایست در مراحل اولیه طراحی، مشاور صورت بگیرد. سازمان سلامت محیطی داخلی و هیئت اجرایی امنیت و سلامت می بایست روی شیوه های فعلی، مبارزه با آلودگی، مشورت کنند.

وسایل ایمنی از قبیل سپر جانبی و سقفی، دیوارها و سنگ چین های محافظ را می بایست با مواد تائید شده ساختمانی و صلاحید متخصصان ساخت. اعتراضات ارائه شده توسط همسایه ها که مربوط به سروصدا است معمولاً تائید می شود.

🔊 انواع تیر اندازی ورزشی :

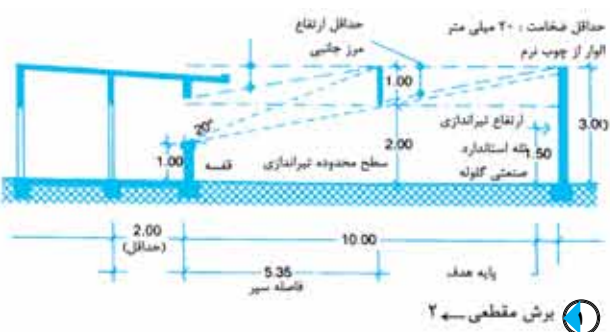
(مسابقات المپیک: X = برای آقایان، XX = برای خانم ها و آقایان، XXX = فقط برای خانم ها).

تیر اندازی با تفنگ : تفنگ بادی ۱۰ متر خانم ها و آقایان؛ تفنگ های دستی با کالیبر کم ۱۵ متر؛ تفنگ های با کالیبر کم ۵۰ متر آقایان؛ تفنگ های استاندارد با کالیبر کم فقط برای خانم ها؛ تفنگ نشانه ای ۱۰۰ متر، تفنگ با کالیبر زیاد ۳۰۰ متر؛ تفنگ استاندارد با کالیبر زیاد ۳۰۰ متر.

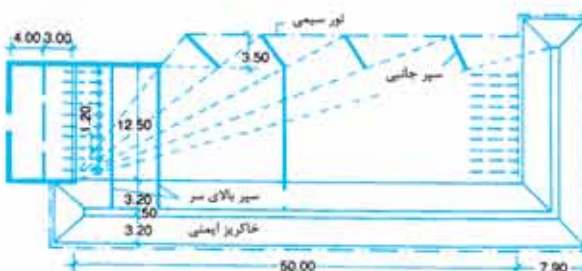
تیراندازی با تپانچه: تپانچه بادی ۱۰ متر خانم ها و آقایان؛ تپانچه نیمه اتوماتیک المپیک ۲۵ متر آقایان؛ تپانچه ورزشی ۲۵ متر آقایان و خانم ها؛ تپانچه استاندارد ۲۵ متر؛ تپانچه آزاد ۵۰ متر آقایان.

تفنگ های دستی در انگلستان، ولز و اسکاتلند دیگر مجوز ندارند. اما به هر حال هنوز در ایرلند شمالی، اسلند و آيسل دارای مجوز است.

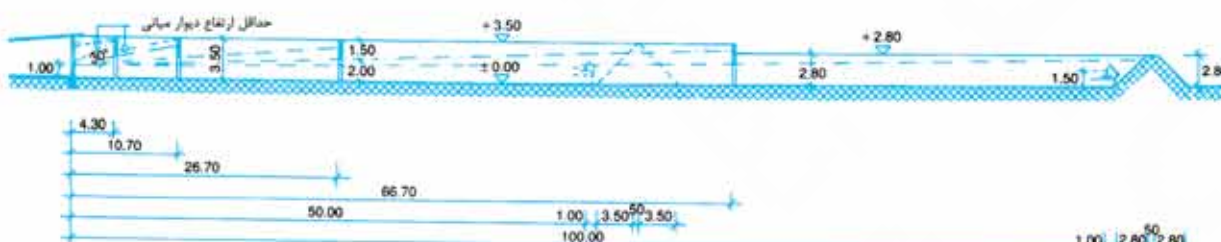
تیراندازی با هدف پرنده یا متحرک: تیراندازی به هدف های متحرک آقايان: هدف های متحرک: ۱۰ متر و ۵۰ متر آقايان.



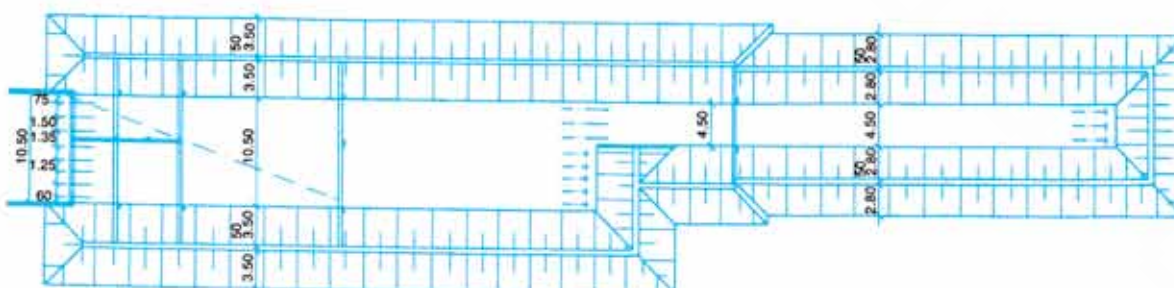
محدوده تیر اندازی برای تفنگ های بادی و دی اکسید کربنی : جایگاه سرپوشیده تیر اندازی ، محدوده در فضای باز.



محدوده کالیبر کم یا تسعه های هدف



برش مقطعی ← ۵



محدوده ۱۰۰ متری ترکیبی برای تمام کالیبرها و یک محدوده ۵۰ متری کالیبر کم ← ۴



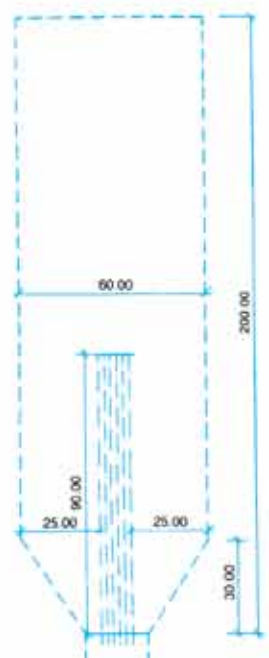
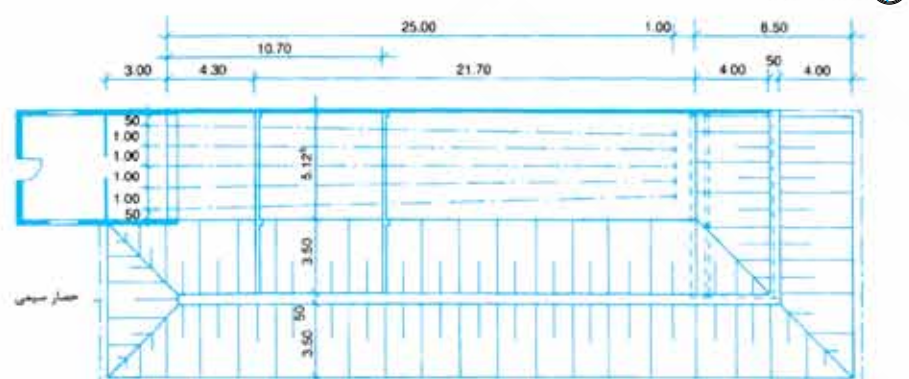
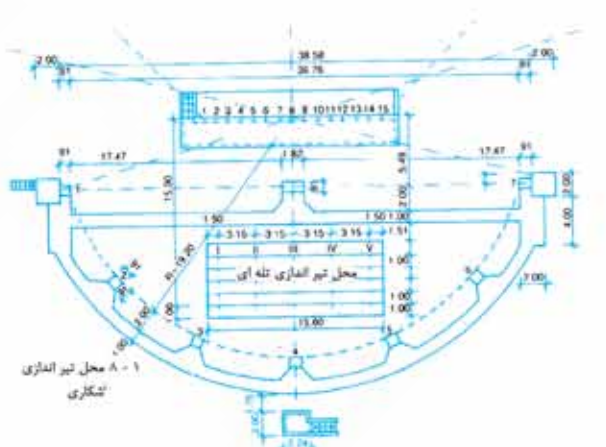
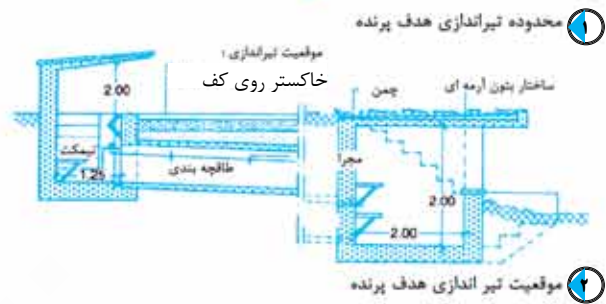
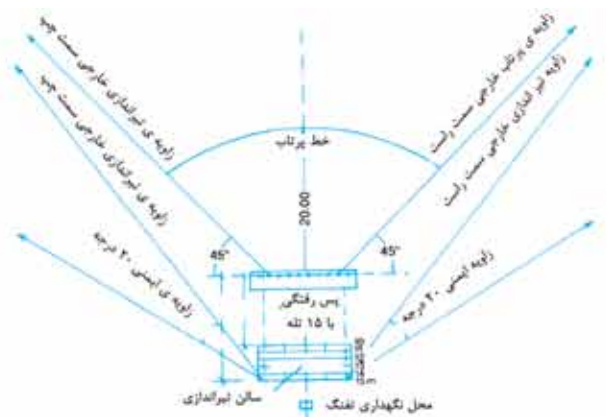
ورزش و سرگرمی

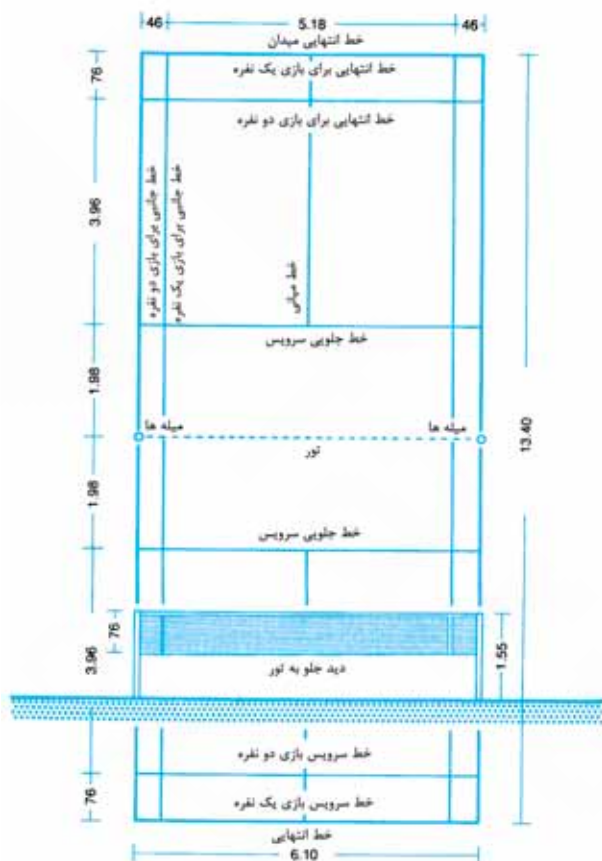
محدوده تیر اندازی می بایست به گونه ای باشد که خطر صدمه به افراد داخل یعنی آنهایی که تیر اندازی می کنند و آنهایی که در اطراف منطقه قرار دارند را حذف کند. دیوارهای محافظ برای محافظت همه جانبه از دامنه شلیک احتمالی ساخته شده اند. مشخص شده است که برای تفنگ های بادی و دی اکسید کربنی، دیواره ها می بایست تا زاویه ۲۰ درجه ای بالای نقطه شلیک حفاظت ایجاد کنند. این زاویه

برای تفنگها و تفنگهای دستی ۳۰ درجه است ← ۵
تقاضاهای انجام شده توسط قوانین محلی و داخلی مبنی بر اثرات آلودگی هوا، سروصدا، مواد سمی، تشعشع و غیره نیز می بایست به طور کامل مورد توجه قرار بگیرد و رضایت آنها جلب شود. قوانین متفاوتی برای تیر و کمان و کمان تفنگی به قوت خود باقی است. مناطق مجاور به خط شلیک را می بایست با ساختارهای ایمنی مناسب مثل سپرهای بلند، سنگ چین های زمینی یا دیواری در امتداد کناره ها و در انتهای محدوده سپر بندی کرد.

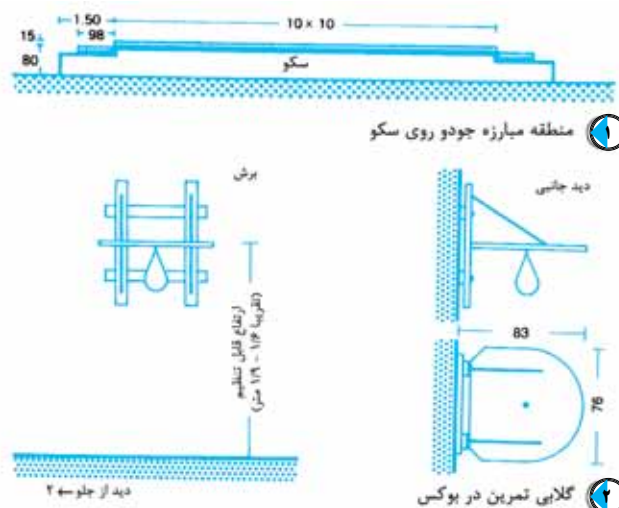
ارزیابی مناسب بودن نقشه انتخاب شده برای ساختمان محدوده تیر اندازی برای محاسبه هزینه های پروژه ها ضروری و اساسی است. همیشه می بایست با یک متخصص محدوده تیر اندازی برای فراهم کردن اطلاعات کارشناسانه ضروری برای طراح، مشورت شود. مسایل خاص و ویژه عبارتند از: فاصله تا مناطق مسکونی موجود یا طراحی شده و تا خانه های مسکونی؛ مسیر تیر اندازی طراحی شده؛ شرایط خاک؛ امکانات از بین بردن زباله ها؛ موقعیت مرتبط با جاده و اتصالات ریلی (شامل توسعه های آتی نیز می شود) و پارکینگ ها.

ارزیابی اینکه آیا امکان یا ضرورت دارد که از قوانین داخلی تخطی کرد یا خیر نیز حائز اهمیت است. کنترل آلودگی صوتی یک ضرورت قانونی است و می بایست از همان ابتدا به آن توجه شود. علی الخصوص برای محدوده های باز می بایست محاسبات بیشتری برای کاهش سروصدا در نظر گرفته شود. این ها می توانند در فازهای ساختمانی جداگانه قرار گرفته باشند. پروسه های تأییدی و مجوزی به وسیله قوانین ملی و محلی تعیین می شود.





زمین بدھشتون



۳ رینگ ہوکس

گشتی:

اندازه تشک برای مسابقات ۵×۵ متر؛ برای مسابقات قهرمانی آلمان و مسابقات بین المللی ۶×۶ متر یا بیشتر، ترجیحاً ۸×۸ متر و برای مسابقات قهرمانی بین المللی و بازی های المپیک ۸×۸ متر است. وسط تشک می بایست با دایره ای به قطر ۱ متر و باریکه حاشیه ای به عرض ۱۰۰ میلی متر مشخص شود. ضخامت تشک ۱۰۰ میلی متر است و پوششی نرم دارد. باریکه حاشیه ای محافظ در صورت امکان می بایست ۲ متر عرض داشته باشد در غیر اینصورت از حائل های مرزی با شیب ۴۵ درجه می توان استفاده کرد. ۱/۲ متر از باریکه محافظ می بایست ضخامتی اندازه ضخامت تشک داشته و با استفاده از یک رنگ دیگر می توان آن را متمایز ساخت. باریکه های محافظ در مسابقات کشتی و بوکس ملی می بایست ۱ متر عرض داشته باشد.

اگر تشک روی سکو است، ارتفاع آن نباید بیشتر از ۱/۱ متر باشد. هیچگونه ستون یا طناب گوشه ای وجود ندارد.

وزنه برداری:

منطقه وزنه برداری نباید کوچکتر از ۴×۴ متر باشد و می بایست روی پایه چوبی محکم و با علائم گچی باشد. زمین یا تشک نباید فنری باشد چرا که وزنه برداران به جای پیاپی محکم نیاز دارند.

بیشترین قطر صفحه وزنه معمولاً ۴۵۰ میلی متر است. وزن صفحه ها در تمرین های یک دستی تا ۱۵ کیلوگرم متغیر است و این مقدار برای تمرین های دودستی تا ۲۰ کیلوگرم است.

جودو:

منطقه مبارزه از ۶×۶ متر تا ۱۰×۱۰ متر یا ۶×۱۲ متر متغیر است و از تشکی فنی و نرم پوشیده شده است. تشک های رویه دار مجاز نیستند. برای مسابقات قهرمانی بین المللی می توان منطقه مبارزه را بیش از ۱۰×۱۰ متر طراحی کرد.

مطلوب است تشک در حدود ۱۵ سانتی متر بالا آمده باشد. مرز بین منطقه مبارزه و کناره ها می بایست به وضوح قابل مشاهده باشد. ۱

یہ کسی:

ابعاد رینگ بوکس بر اساس قوانین بین المللی است و از $4/9 \times 4/9$ متر تا $6/10 \times 6/10$ متر متغیر است اگر چه اندازه $5/5 \times 5/5$ متر معمولاً مورد استفاده قرار می گیرد. رینگ ها اغلب روی سکوهای قرار دارند که ۱ متر از اطراف پهن تر از رینگ است که فضای کله بین $7/5 \times 7/5$ متر یا 8×8 متر می دهد. ۳

◀ **لەمەنتون:**

سایز استاندارد، زمین، چهار نفره است گرچه زمانیکه فضا محدود است می توان از زمین بازی تک نفره نیز استفاده کرد. اندازه مناسب در خارج زمین عبارتند از:

- باریکه ایمن (کناره ها) ۱/۲۵ متر
باریکه ایمن (جلو و پشت) ۲/۵ متر
فاصله کناره ها بین زمین ها ۰/۳ متر
فاصله پشت سر هم بین زمین ها ۱/۳ متر
بین زمین ها و دیوار ها ۱/۵ متر

تعماشاچیان همیشه می بایست پشت باریکه ایمن قرار داشته باشند. برای مسابقات بین المللی حداقل ارتفاع سالن ۸ متر بوده همراه با حداقل ۶ متر بالای خط پستی زمین. ارتفاع تور در محل شروع ۱/۵۵ متر و در وسط ۱/۵۲ متر است. ارتفاع تور ۷۶۰ میلی متر است کف زمین می بایست کمی فنی باشد. در صورت امکان سالن نباید پنجره داشته باشد و می بایست با چراغ های سقفی که خیره کننده هم نباشد، روشن شود.



۱ اسکواش:

از ساختارهای معمولی برای ساخت زمین های اسکواش استفاده می شود. دیوارهای محکم از جنس بتون پیش ساخته یا الوار قالبی پیش ساخته با گچ سفید ویژه ای تکمیل می شود. برای بهتر کردن دید تماشاچیان، خوب است از مواد شفاف برای دیوار پشتی استفاده کرد. ابعاد زمین به قرار زیر است:

منطقه $9/75 \times 6/40$ متر
ارتفاع ۶ متر

کف زمین می بایست کمی فتری بوده و کنترل سطحی خوبی داشته باشد. از صفحه های چوبی و رنگی سبکی تشکیل شده است که به موازات دیوارهای جانبی کشیده شده است. از تخته های مناسب خار و شیار دار با ۲۵ میلی متر ضخامت و مهر و موم شده می بایست استفاده کرد.

در مقابل پایه دیوار جلویی، باریکه ای از صفحه فلزی یا فلز پوشیده شده از تخته سه لایه و سفید رنگ ادامه دارد.

۱ میز تنیس:

در سطح مسابقات قهرمانی، میز تنیس فقط در سالن ها قرار دارد. خود میز سبز مات و خطوط حاشیه ای، سفید بوده و دارای ابعاد زیر است:

منطقه 27.40×15.25 میلی متر
ارتفاع ۷۶۰ میلی متر

ضخامت سطح میز ≤ 25 میلی متر

سطوح میزهایی که در فضای باز مورد استفاده قرار می گیرند می بایست از تخته فبری سیمانی به ضخامت ۲۰ میلی متر ساخته شده باشد. سختی سطح میز باید به گونه ای باشد که وقتی یک توپ تنیس معمولی را از ارتفاع ۳۰۰ میلی متری می اندازیم، در حدود ۲۳۰ میلی متر به بالا جهش پیدا کند. توری با ابعاد زیر در وسط میز و در قسمت افقی آن قرار دارد:

طول ۱۸۳۰ میلی متر
ارتفاع ۱۵۲ میلی متر

محل بازی با پرده های برزنتی به ارتفاع ۶۰۰ تا ۶۵۰ میلی متر محصور شده است. اندازه، معمولاً کمتر از ۶×۱۲ متر و ۷×۱۴ متر برای رقابت های بین المللی نیست. تماشاچیان پشت این پرده ها می نشینند.

۱ بیلیارد:

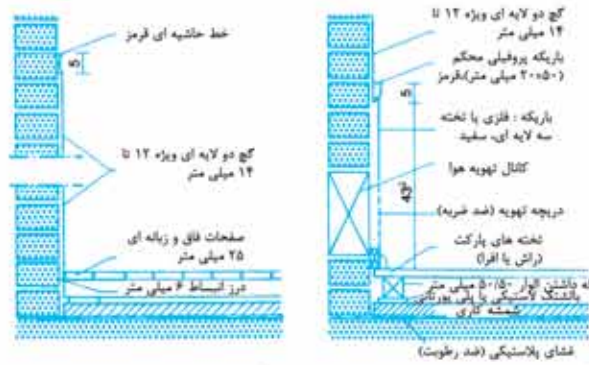
مقتضیات مورد نیاز برای اتاق بیلیارد به اندازه های مختلف میز بیلیارد بستگی دارد. برای اهداف شخصی نرمال از اندازه های ۴، ۵ و ۶ استفاده می شود؛ در بارها و کلوب ها اندازه های ۴ و ۵ مرسوم است در حالیکه در سالن های بیلیارد اندازه های ۱، ۲ و ۳ مورد نیاز خواهد بود.

سالن های بیلیارد معمولاً در طبقات بالایی یا در زیر زمینی نورگیر و روشن قرار دارد و به ندرت می توان سالن های بیلیاردی در طبقه همکف پیدا کرد. از آن جایی که بیش از یک میز وجود دارد بنابراین فاصله بین آنها می بایست حداقل ۱/۷ متر برای اندازه های ۱ و ۲ و ۱/۶۰ متر برای اندازه های ۳ تا ۵ باشد. در صورت امکان فاصله از دیوارها می بایست کمی بیشتر باشد. فضای بازی مشخصی در دور میز مورد نیاز است و اگر قرار است مسابقات از تلویزیون پخش شود فضای اضافی ای می بایست برای دوربین ها در نظر گرفته شود. فضای دیواری مشخصی برای جای چوب بیلیارد (۱/۵ × ۰/۷۵ متر برای ۱۲ چوب)، صفحه امتیاز و صفحه قوانین مورد نیاز است.

از کوچکترین وسایل روشنایی کامل سطح بازی می بایست استفاده کرد. ارتفاع نرمال چراغ یا روشنایی بالای میز، ۸۰۰ میلی متر است.

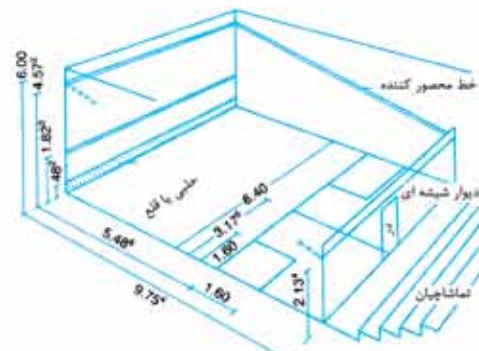
شورای نظارت بر اسنوکر و بیلیارد در انگلستان میز استاندارد ۳/۵ متری B&SCC را با موافقت جهانی معرفی کرده است و برای اولین بار اندازه واقعی فضای بازی (۱/۷۵ × ۳/۵ متر) به جای اندازه کل میز با لبه های داخلی میز تعیین می شود. به هر حال هنوز این پیشنهادات مربوط به اندازه ها چندان مورد استفاده قرار نگرفته است حتی در رقابت های بزرگ و مهم.

VI	v	IV	III	II	I	اندازه ی میز (سانتی متر)	
190 × 95	200 × 100	220 × 110	220 × 110	230 × 155	285 × 142 ^a	A	سطح محنوده ی بازی
215 × 120	225 × 125	225 × 125	245 × 145	255 × 140	310 × 167 ^b	B	ابعاد کلی
480 × 385	490 × 390	500 × 395	510 × 400	520 × 405	575 × 432 ^b		فضای لازم
350	450	500	550	600	800		وزن (کیلو گرم)

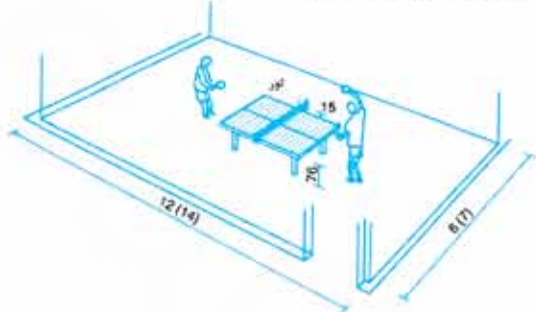


۲ دیوار جانبی زمین اسکواش

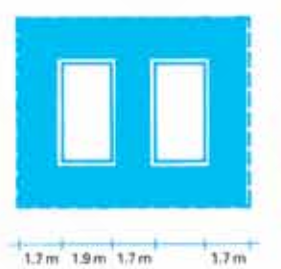
۱ دیوار انتهایی زمین اسکواش



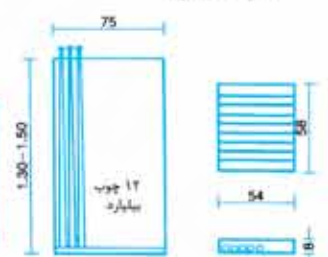
۲ ابعاد پایه ای برای زمین اسکواش



۴ ابعاد پایه برای میز تنیس



۵ میز استاندارد موافقت شده بیلیارد و اسنوکر ۱/۷۵×۳/۵۰ متر فضای بازی



۸ ابعاد مرسوم میز بیلیارد

۶ نگاهدارنده توپ بیلیارد

۱ راهروهای بولینگ و اسکیت (نوعی بازی شبیه به بولینگ)

راهروهای بولینگ و اسکیت به بخش های زیر تقسیم می شود:

❖ دور گرفتن، توپ پس از چند مرحله پرتاب می شود.

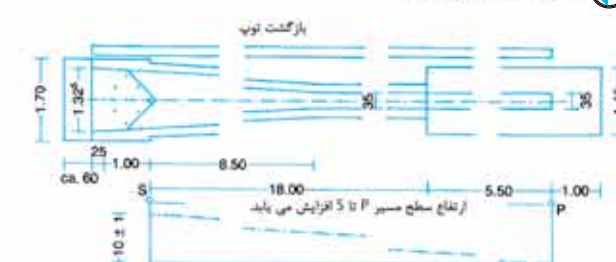
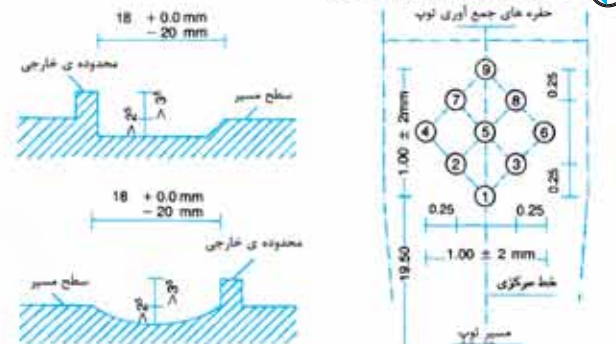
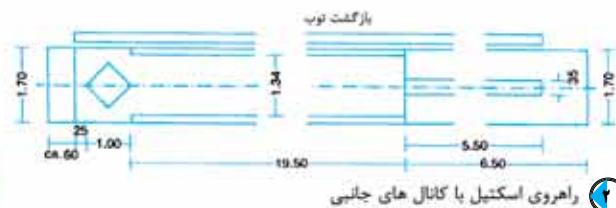
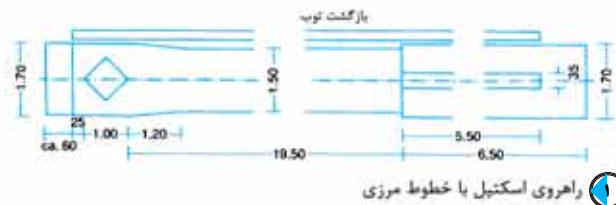
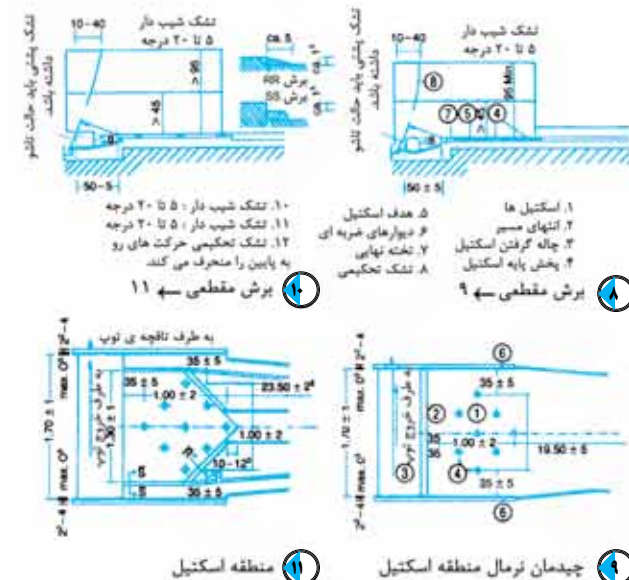
❖ مسیر، سطحی که توپ در امتداد آن حرکت می کند.

❖ چاله گرفتن توپ، میله ها / اسکیت های افتاده و همچنین توپ

ها در این چاله ها قرار می گیرند. (این محل همچنین مکانی برای

نگهداری میله ها / اسکیت ها نیز می باشد).

راهروهای آسفالتی بیشترین تقاضاها را در بین اسکیت بازها دارند.



مسیر ۱۹/۵ متر طول و ۱/۵ متر عرض (تخته مرزی جانبی) یا ۱/۳۴ متر

(با کانال های مرزی جانبی) دارد. سطح مسیر از آسفالت یا پلاستیک

ساخته شده است. ۱ - ۴

ویژگی مهم بعضی از راهروهای اسکیت چوبی (یا پلاستیکی) ضریب

زاویه مسیر است.

از حاشیه منطقه دور گرفتن تا میله جلویی پایه اسکیت که مسافتی

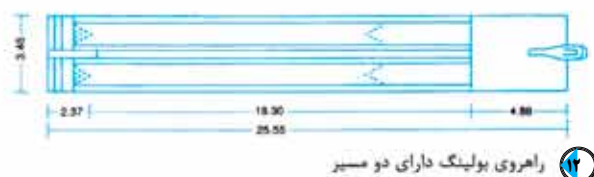
۲۳/۵ متری است، مسیر ۱۰۰ میلی متر بالا می آید < ۵.

راهروی اسکیت قیچی نیز مسیرهای چوبی (یا پلاستیکی) دارد. مسیر

ها تا ۹/۵ متر پشت بخش انتهایی نقطه دور گرفتن، ۰/۳۵ متر عرض

دارد بعد از آن آنها تا ۱/۲۵ متر در نقطه میانی اسکیت پهنای پیدا می

کنند < ۶.



در راهروهای بولینگ < ۱۲، منطقه دور گرفتن از پارک سمباده ای و

مسیرها از پارک ورنی زده یا براق ساخته شده است. در مقایسه با اسکیت،

میله ها به صورت مثلثی قرار گرفته و ده عدد هستند.

قطر توپ های بولینگ ۲۱/۸ سانتی متر است و وزن آن ها تا ۷۲۵۷ گرم

متغیر است. آنها دارای سه سوراخ برای انگشت ها هستند. برای راهروهای

آسفالتی یا قیچی، قطر توپ ها ۱۶ سانتی متر و وزن آنها ۲۸۰۰ تا ۲۹۰۰

گرم است. قطر دیگر توپ های مورد استفاده ۱۶/۵ سانتی متر و وزن شان

بین ۳۰۵۰ و ۳۱۵۰ گرم است. بیشتر توپ های مدرن از ترکیب پلاستیک

کامپوزیت ساخته شده اند. اسکیت ها معمولاً از چوب سخت (چوب راش

سفید) و میله ها از چوب پوشیده شده از پلاستیک ساخته شده اند. تمامی

میله ها و اسکیت ها ابعاد استاندارد دارند.



وزارت ورزش و جوانی

اندازه های نقشه (بدون یار کینک)

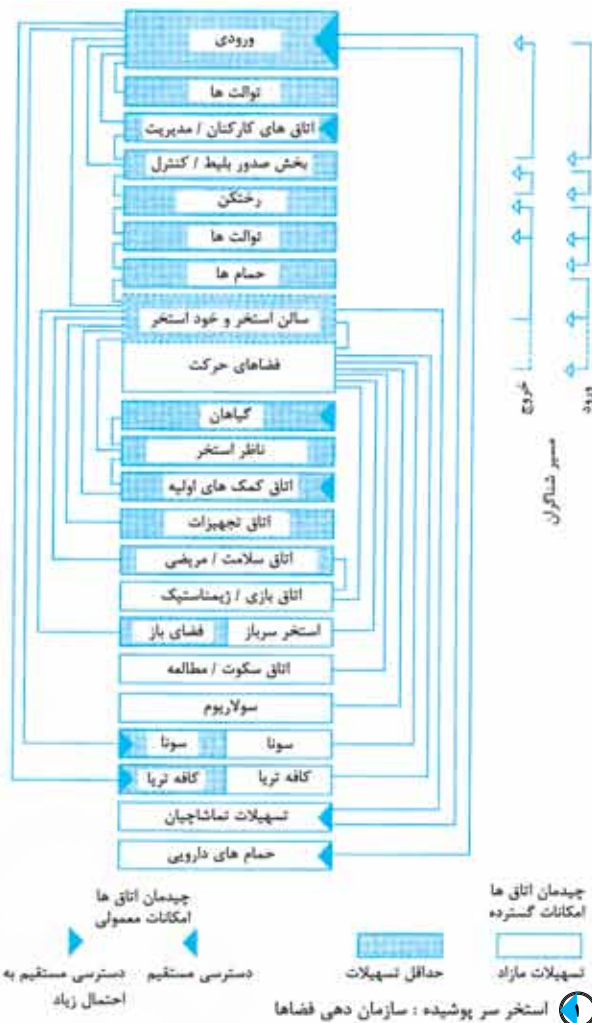
اندازه های نقشه (بدون پارکینگ)

سایت های شیب صاف و ملایم (تا ۱۵ درجه)، طراحی استخرهای سرپوشیده را آسان می کند، پیش شرط لازم برای طراحی بهینه اقتصادی و کاربردی. سایت های با شیب تند معمولاً با هزینه های بالای ساخت و معایب عملکردی در ارتباط است.

پارکینگ:

طراحی اصول اولیه:

◀ طراحی اصول اولیه:



حوزه خدماتی (تعداد ساکنین)	نوع استخر	واحد طراحی						تخته های شیرجه	عوامل اندازه گیری حجم و برنامه های منطقه		فضای سایت (بدون فضاهای فرعی) (متر مربع)
		واحد اولیه		جایگزین ۱		جایگزین ۲			حجم استاندارد واحد	واحدهای آموزشی	
		اندازه استخر (متر مربع)	محدوده آب (متر مربع)	اندازه استخر (متر مربع)	محدوده آب (متر مربع)	اندازه استخر (متر مربع)	محدوده آب (متر مربع)				
2	3	4	5	6	7	8	9				
وایبست به مولفیت محلی											
2500	GP PP	10.00 × 25.00 15	250 15 265					18 + 3B	150	2	2500
3500	GP TP PP	10.00 × 25.00 8.00 × 12.50 20	250 100 20 370	12.50 × 25.00 10.00 × 12.50 20	313 125 20 385	12.50 × 25.00 8.00 × 12.50 20	313 100 20 433	18 + 3P	300 200	3	3500
3500 4000	GP TP or DP ^u PP	12.50 × 25.00 8.00 × 12.50 25	313 100 25 438	12.50 × 25.00 8.00 × 16.66 25	313 133 25 471	12.50 × 25.00 8.00 × 12.50 10.60 × 12.50 25	313 100 133 25 571	1B + 3P or 1P + 3P + 1P + 3P + 5P 1B + 1P 3P + ترکیب شده 5P ترکیب شده 3P	250	3 or 4	3500 4000
4000 4500	GP TP DP ^u PP	21.50 × 25.00 8.00 × 12.50 10.60 × 12.50 30	313 100 133 30 576	12.50 × 25.00 8.00 × 16.66 10.60 × 12.50 30	313 133 133 30 609	16.66 × 25.00 8.00 × 16.66 16.90 × 11.75 35	417 133 147 30 727	1B + 1P 3P + ترکیب شده 5P ترکیب شده 3P	300	4	4000 4500
4500	GP TP DP ^u PP	16.66 × 25.00 8.00 × 16.66 12.50 × 11.75 35	417 133 147 35 732	16.66 × 25.00 8.00 × 16.66 16.90 × 11.75 35	417 133 193 35 784	16.66 × 25.00 8.00 × 16.66 16.90 × 11.75 35	417 133 193 35 784	2 × 1B, 2 × 3B, 1P + 3P + 5P	400	4	4500
ترکیب واحد های طراحی بالا در ارتباط با اندازه حوزه خدماتی را می توان منظور کرد.											
یافتن از 50000 (۱) مقایسه مورد نیاز دیگر را ممکن است در کارپرد مرصه احتیاج داشت. (۲) استخر بچه ها، TP استخر آموزشی، GP استخر عمومی، DP استخر شیرجه. (۳) B- تخته، P- میگو، ۱-۱۰ = ارتفاع شیرجه (متر)؛ (۴) اندازه گیری های در ارتباط با ابعاد ایمن به قرار زیر است: اندازه استخر = (ایمان شیرجه) عرض استخر = (در مسیر شیرجه) طول استخر											

طراحی واحدها برای استخرهای سرپوشیده

● استخر سر پوشیده : سازمان دهی فضاها

برای تخمین زدن اندازه مورد نیاز رختکن به بخش ۲، ستون ۷، صفحه ۵۲۹ مراجعه کرده و داده های ارائه شده را ملاحظه فرمائید. هر استخر بزرگی می بایست حداقل دو رختکن عمومی داشته باشد. زمان حمام ۱/۵ ساعتی البته به استثنای ساعات شلوغ اختصاص داده شود.

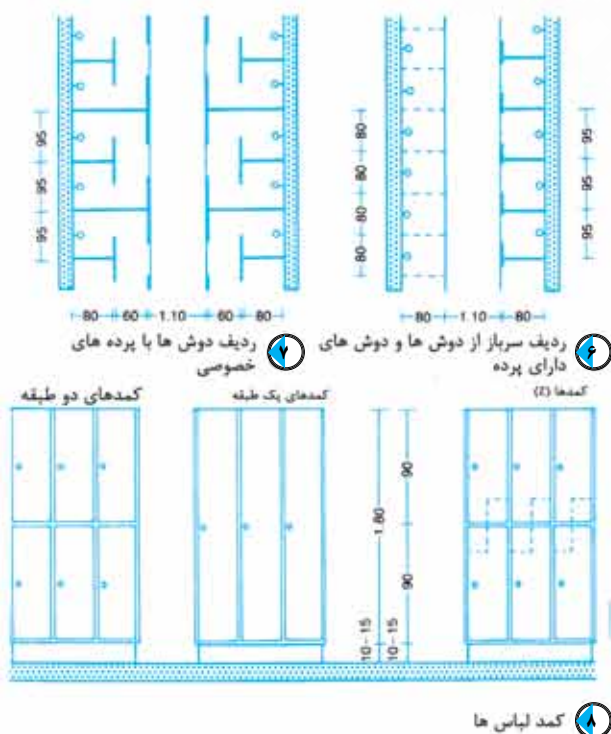
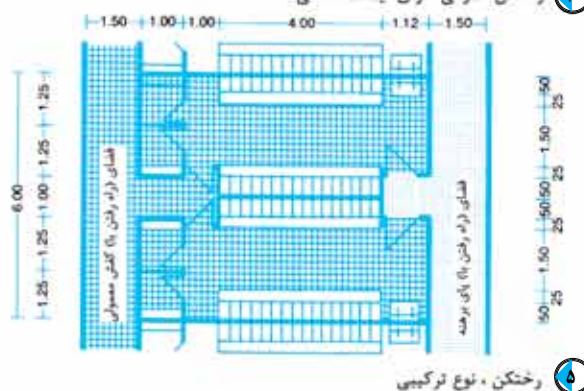
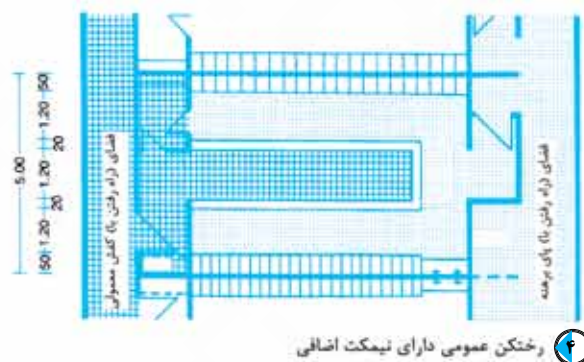
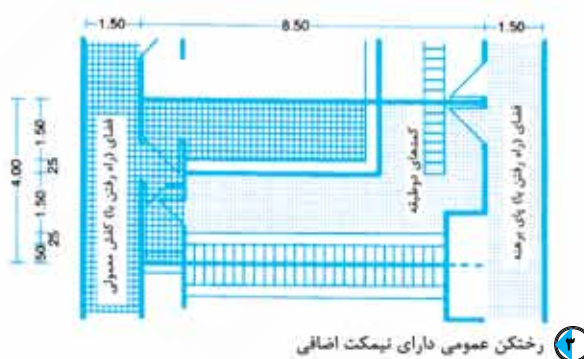
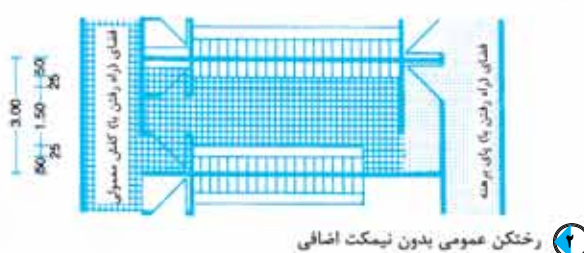
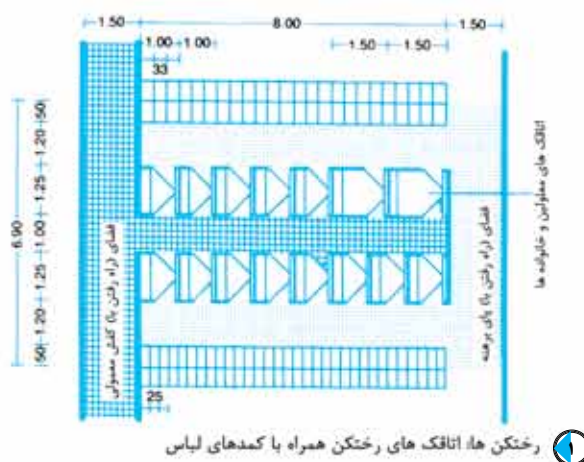
به منظور تخمین زدن می توان از ارقام زیر استفاده کرد: فضای کمدها ۰/۶ تا ۰/۸ از اندازه استاندارد؛ تعداد رختکن ها ۰/۱۵ تا ۰/۲ از اندازه استاندارد که ۰/۶ تا ۰/۰۸ از این اندازه استاندارد مخصوص اتاقک های رختکن است.

۱۰٪ از این اتاقک های رختکن می بایست مخصوص خانواده ها و افراد ناتوان باشد. نسبت اتاقک ها به کمد های لباس می بایست ۱ به ۴ باشد. در رختکن عمومی حداقل ۳۰ کمد الزامی بوده و طول نیمکت ها نباید کمتر از ۷/۵ متر باشد. نسبت فضاهای رختکن به کمد تا ۱ به ۸ نیز متغیر است. در تفریحگاه ها ضروری است که این میزان فضای کمد ها دو برابر شود.

دیگر تسهیلات در هر اندازه استاندارد عبارت است از: آرایشگاهها به همراه آرایشگرها ۰/۰۳، وان های ضدغفونی پا ۰/۱۵ و حوضچه ها ۰/۰۱۵. اتاق تمیز کردن مواد به مساحت ۱ تا ۲ متر مربعی می بایست در فضای رختکن تعبیه شود. ارتفاع مطلق تمامی اتاق ها می بایست حداقل ۲/۵ متر باشد. حداقل عرض وان های ضدغفونی پا ۰/۷۵ متر و حداقل عمق آن ها می بایست ۰/۵ متر باشد.

برای اتاقک های ساخته شده در رختکن ها، حداقل ابعاد زیر مناسب است: یک متر عرض، $1/25$ متر طول و 2 متر ارتفاع. اتاقک های مخصوص خانواده ها می بایست حداقل $1/5$ متر عرض، $1/25$ متر طول و 2 متر ارتفاع داشته باشد $\leftarrow 1$. رختکن مخصوص استفاده کنندگان از ویلچر می بایست 2 متر عرض، یک متر طول، 2 متر ارتفاع و عرض مطلق در نیز می بایست $0/8$ متر باشد.

عرض کمد ها $0/25$ متری یا $0/33$ متر، طول $1/8$ متر یا 90 متر و طول مطلق $0/5$ متر است $\leftarrow 8$.

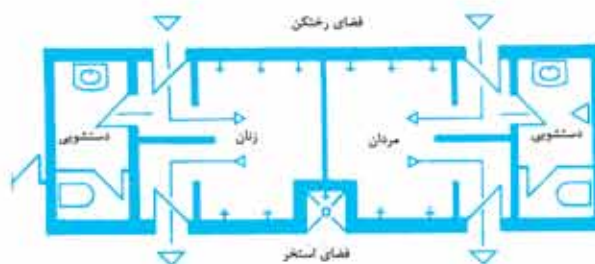


بخش های مربوط به بهداشت مثل حمام ها و توالت ها را باید برای خانم ها و آقایان به طور جداگانه درست کرد. این محل ها می بایست بین رختکن ها و استخر قرار داشته باشد. توالت ها به گونه ای تعبیه شده اند که استفاده کنندگان مجبور هستند که قبل از ورود به استخر مجدداً وارد حمام شوند. دسترسی مستقیم از توالت ها به استخر ممنوع است. توصیه شده است که مسیری مستقیم از استخر به رختکن ها ایجاد شود. ۱ - ۵.

برای استخرهایی که محدوده آبی آنها ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر مربع است، یک حمام با ۵ دوش هر کدام برای خانم ها و آقایان، کافی است
 ← ۲. برای استخرهای بزرگتر حداقل ۱۰ دوش برای هر حمام مورد نیاز است. دو توالی برای خانم ها، یک توالی و دو دستشویی سرپایی برای آقایان الزامی است.



بخش حمام و دستشویی



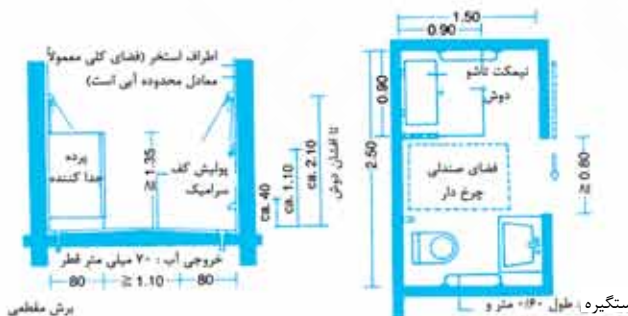
بخش حمام و دستشویی : حمام های تقسیم شده



بخش حمام و دستشویی: خانم ها



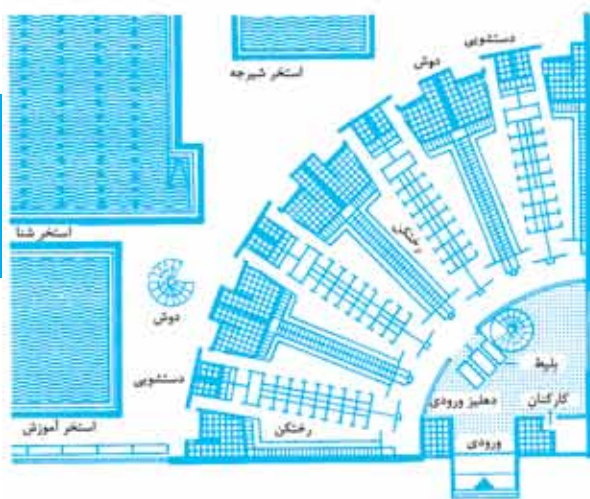
بخش حمام و دستشویی : آقایان



دستگیره طول ۱۶۰ سانتی متر و
۱۹۰ سانتی متر بالاتر از سطح زمین
بخش حمام و دستشویی
برای افراد ناتوان

حمام

جداتالی ابعاد پیشنهادی سب ۱ - ۴	
ابعاد کلی	معمام بدون پرده های جدا کننده
۰/۸ متر عرض	از دیف های باز)
۰/۸ متر طول	
۰/۵ متر عرض	معمام دارای پرده های جدا کننده (دوپی های
۰/۸ متر طول	دوپی یا پرده)
۱/۴۵ متر ارتفاع	
۰/۸ یا ۰/۹ متر عرض	معمام با پرده های جدا کننده در آ شکل دوبله
۱/۴ متر طول	
۱/۴۵ متر ارتفاع	
۱/۱۰ متر	های گردش و حرکت بین ردیف های دوش
۰/۹ متر عرض	تالک دستشویی مردانه
۱/۴۰ متر طول	(ورودی رو به خود)
۱/۴۵ متر ارتفاع	
۰/۹۰ متر عرض	تالک دستشویی در دار
۱/۲۰ متر طول	(ورودی رو به خود)
۲ متر ارتفاع	
۰/۵ متر عرض	دستشویی سرپای مردانه بلوکی : اندازه گیری محوری
۰/۶ متر طول	
۰/۷۵ متر عرض	دستشویی سرپای مردانه کاسه ای
۰/۸۰ متر طول	اندازه گیری محوری
زیر ۰/۲۷ متر	ارتفاع تاسیسات برای کودکان
زیر ۰/۴۵ متر	ارتفاع تاسیسات برای کودکان
۰/۶۰ متر عرض	روشنایی
۰/۸۰ متر طول	
حدوداً ۰/۸۰ متر	ارتفاع تاسیسات
۲/۵ متر	ارتفاع آتلی: حداقل ارتفاع مطلق
۲/۷۵ متر	ارتفاع پیشنهادی



رختنن دارای سرویس های بهداشتی و دستگاه ارائه بلیط خودکار



ورزش و سرگرمی

نوع استخر	عرض (متر)	طول (متر)	عمق آب (متر)	حداقل ارتفاع اتاق (متر)
استخر کم عمق	۱۵ و به بالا	۲۵	۰/۴۰ - ۰/۶۰	۲/۵۰ - ۲/۲۰
استخر آموزش ۱	۱۰ تا ۸	۱۲/۵۰ - ۱۶/۶۶	۰/۶۰ تا ۰/۸۰	۲
وارپول ۲	۱۰ تا ۸	۱۲/۵۰	۱/۲۵	
استخر شنا	۱۶/۶۶	۵۰ تا ۲۵	۰/۳۰ تا ۱/۸۰	۴
	۲۱	۵۰ تا ۲۵		
استخر موج ۳	۲۵	۱۲/۵۰ - ۱۶/۶۶		۴
	۲۱ تا ۲۵	حداقل ۲۳		

اطراف استخر (فضای کلی معمولاً معادل محدوده آبی است)	عرض (متر)
ورودی اصلی استخر	۳
ورودی اصلی بین پله های استخر و دیوار سالن	۲/۵۰
فضای اطراف بلوک های شروع	۳
فضای اطراف تخته های شیرجه (محل مخصوص عبور می بایست حداقل ۱/۲۵ متر عرض داشته و یک متر دورتر از تخته ها باشد).	۲/۵۰
محل دسترسی به استخر کودکان	۲
استخر آموزش (پله ها در کنار است)	۲/۵۰
استخر آموزش (کناره های پارک)	۲
بین استخرها	۴-۲
نکته: ۶ خط شنا = ۳۰ متر مربع	
هشت خط شنا = ۵۰ متر مربع و ۱۰ خط شنا = ۷۰ متر مربع	

اتاق های کنار استخر	ارتفاع (متر)
اتاق مربیان	۲/۵۰
مستویات حداقل ۶ متر مربع	
اتاق کمک های اولیه	۲/۵۰
حداقل ۸ متر مربع	
اتاق وسایل	
تا ۴۵۰ متر مربع محدوده آبی، حداقل ۱۵ متر مربع	۲/۵۰
بالای ۴۵۰ متر مربع محدوده آبی، حداقل ۲۰ متر مربع	۲/۵۰
اتاق انتظار برای شرکت کننده ها	۲/۵۰
کلوب و اتاق آموزش، ۳۰ تا ۶۰ متر مربع	۲/۵۰

۱ امکانات تماشایی

جایگاه های تماشایی: ۰/۵ فضای صندلی برای هر متر مربع از محدوده آبی استفاده شده برای ورزش ها. فضای مورد نیاز برای یک صندلی: ۰/۵ متر مربع که شامل فضاهای گردشی اطراف نیز می شود. رختکن: فضای مورد نیاز برای هر متر مربع از محدوده آبی استفاده شده برای ورزش ها ۰/۲۵ متر مربع است.

دستشویی ها: در سالن ورودی دو دستشویی برای خانم ها و یک دستشویی به اضافه یک دستشویی سرپایی مردانه برای آقایان برای ۲۰۰ تماشاچی کافی خواهد بود. برای هر ۱۰۰ تماشاچی که اضافه می شود یک دستشویی و یک دستشویی سرپایی مردانه اضافه کنید و نسبت دو دستشویی (خانم ها) به یک دستشویی، دو دستشویی سرپایی مردانه (آقایان) می بایست حفظ شود.

۲ فضای کار مطبوعات:

خطوط خوبی از دید مناسب به خط شروع و پایان مورد نیاز است (مکانی بالا آمده)، ۵ تا ۲۰ مکان که هر کدام ۱/۲۰ x ۰/۷۵ متر هستند مورد نیاز است.

۳ برای رسانه ها:

۴ تا ۶ مکان که هر کدام ۱/۲۰ x ۱/۵ متر هستند مورد نیاز است.

۴ تهیه غذا:

فضای مورد نیاز برای هر دستگاه سکه ای ۰/۵ تا ۰/۸ متر مربع است. فضای نشیمن (کافه تریا/ رستوران): حداقل ۵۰ فضای نشیمن هر کدام ۱ تا ۲ متر مربع. فضای اتاق خدمات و اتاق جانبی: برای کافه تریاها در حدود ۶۰٪ فضا، برای رستوران ها در حدود ۱۰۰ درصد فضا که ۲۰ تا ۲۵٪ آن برای مغازه ها و سردخانه ها، ۱۵٪ تا ۲۰٪ آن برای مغازه های خالی و بقیه برای آشپزخانه، اداره و کارکنان است.

توالی ها (حداقل): خانم ها < یک دستشویی. آقایان < یک دستشویی و یک دستشویی سرپایی مردانه

۵ بخش دستگاهها و ماشین آلات:

فضای کلی دستگاهها (بدون احتساب ذخیره سازی آب متلاطم، انبارها، اتاق مبدل و اتاق کنترل گاز): تا یک متر مربع در هر متر مربع از محدوده آبی برنامه ریزی شده: در مورد استخرهای سرپوشیده بزرگ می توان کاهش ۳۰ درصدی داشت.



۱ آب رو "سیت مورتینر"



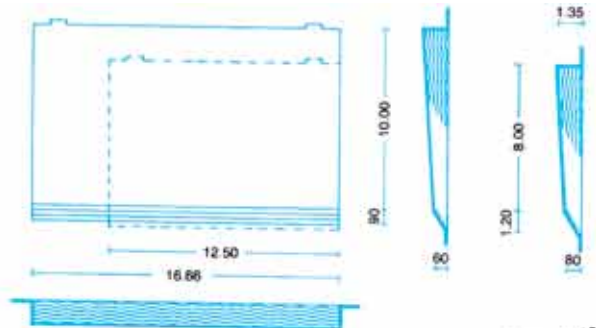
۱ آب رو "زورینگ"



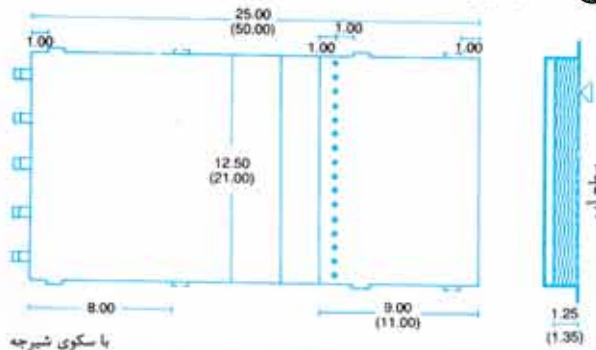
۱ جزئیات B



۱ آب رو "فینیش"



۱ استخر آموزش



۱ با سکوی شیرجه



۱ بسته به نوع ساخت کف



۱ استخر گوناگون



۱ طول استخر



۱ خط موج شکن



۱ استخر موج



۱ برش مقطعی استخر موج



۱ برش مقطعی از ترکیبی از استخر موج و استخر شنا



۱ سطح آب



۱ انواع مختلف استخر



۱ مدل جزئیات A با پلکان



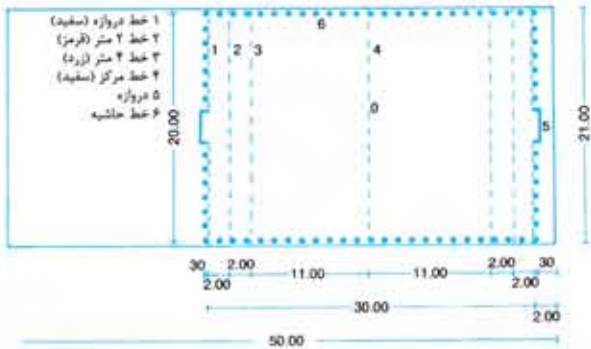
۱ آب رو "زورینگ"

۱ آب رو "ویسپادن"

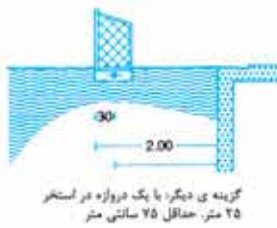


ورزش و سرگرمی

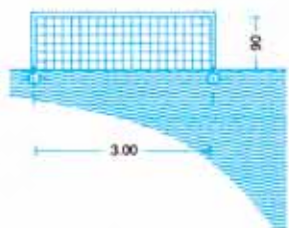
حفره های پرش معمولاً به دو نوع نقطه پرش مجهز است: سکوهایی سخت که می بایست مسطح باشد (۱ و ۳ و ۵ و ۱۰ متر ارتفاع) و تخته های پرش (۱ و ۳ متر ارتفاع). ارتفاع ها از سطح آب سنجیده می شود. تخته های پرش از آلومینیوم، چوب یا پلاستیک ساخته شده است. تخته های پرش و سکوها نباید سطحی سر داشته باشد. معمولاً برای دسترسی به سکوها و تخته ها از نردبان استفاده می شود گرچه می بایست برای تسهیلات رقابتی بزرگ، آسانسور تعبیه شود. تمامی تخته ها و سکوها در یک سمت استخر قرار گرفته است
← ۱ - ۲. برای دید بهتر شیرجه زن ها می توان از آب پاش ها یا همزن های سطح آب استفاده کرد.



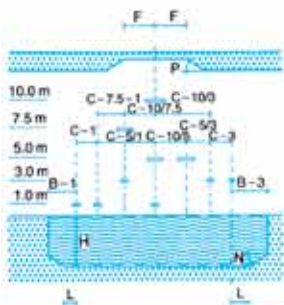
طرح کلی واتر پلو



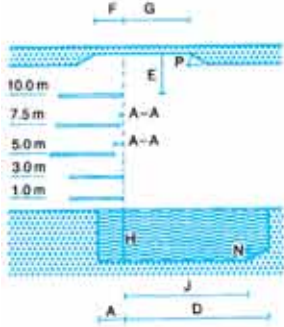
دروازه واتر پلو: نمای جانبی



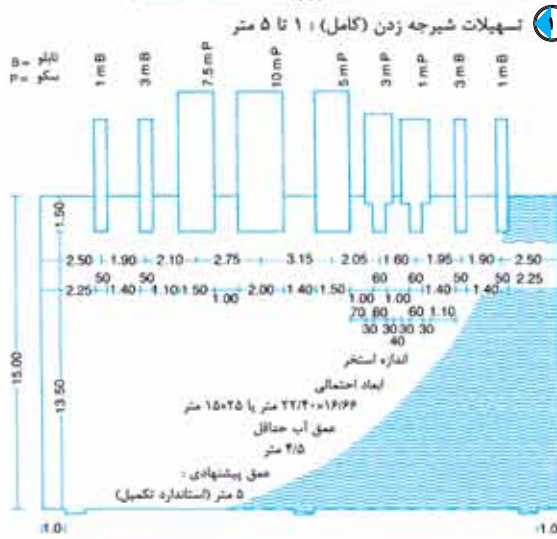
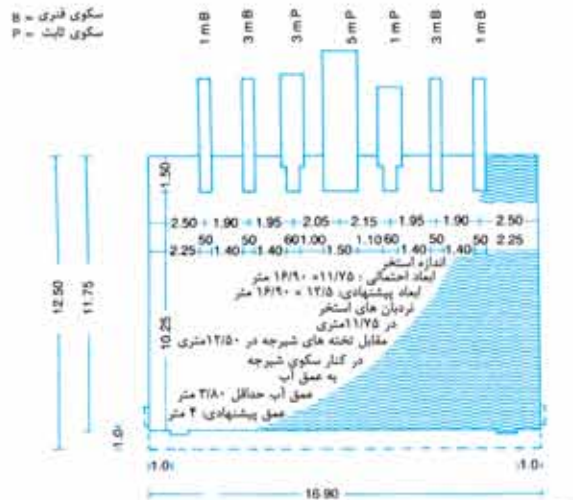
دروازه واتر پلو: نمای جلویی



مقطع عرضی



بخش طولی



ابعاد ۴ - ۷		طول ارض		تخته یک متری		تخته سه متری		سکوی یک متری		سکوی سه متری		سکوی ده متری		سکوی بیست متری	
۶-۱۰/۵		۶-۱۰		۶-۱۰/۵		۶-۱۰		۶-۱۰/۵		۶-۱۰		۶-۱۰/۵		۶-۱۰	
A-10	به نمودار	A-10	به نمودار	A-10	به نمودار	A-10	به نمودار	A-10	به نمودار	A-10	به نمودار	A-10	به نمودار	A-10	به نمودار
1.50	مراجعه شود	1.50	مراجعه شود	1.50	مراجعه شود	1.50	مراجعه شود	1.50	مراجعه شود	1.50	مراجعه شود	1.50	مراجعه شود	1.50	مراجعه شود
1.80	مراجعه شود	1.80	مراجعه شود	1.80	مراجعه شود	1.80	مراجعه شود	1.80	مراجعه شود	1.80	مراجعه شود	1.80	مراجعه شود	1.80	مراجعه شود
A-10/5	به نمودار	A-10/5	به نمودار	A-10/5	به نمودار	A-10/5	به نمودار	A-10/5	به نمودار	A-10/5	به نمودار	A-10/5	به نمودار	A-10/5	به نمودار
1.25	مراجعه شود	1.25	مراجعه شود	1.25	مراجعه شود	1.25	مراجعه شود	1.25	مراجعه شود	1.25	مراجعه شود	1.25	مراجعه شود	1.25	مراجعه شود
B10	به نمودار	B10	به نمودار	B10	به نمودار	B10	به نمودار	B10	به نمودار	B10	به نمودار	B10	به نمودار	B10	به نمودار
5.25	مراجعه شود	5.25	مراجعه شود	5.25	مراجعه شود	5.25	مراجعه شود	5.25	مراجعه شود	5.25	مراجعه شود	5.25	مراجعه شود	5.25	مراجعه شود
C10/8	به نمودار	C10/8	به نمودار	C10/8	به نمودار	C10/8	به نمودار	C10/8	به نمودار	C10/8	به نمودار	C10/8	به نمودار	C10/8	به نمودار
2.95	مراجعه شود	2.95	مراجعه شود	2.95	مراجعه شود	2.95	مراجعه شود	2.95	مراجعه شود	2.95	مراجعه شود	2.95	مراجعه شود	2.95	مراجعه شود
D10	به نمودار	D10	به نمودار	D10	به نمودار	D10	به نمودار	D10	به نمودار	D10	به نمودار	D10	به نمودار	D10	به نمودار
13.50	مراجعه شود	13.50	مراجعه شود	13.50	مراجعه شود	13.50	مراجعه شود	13.50	مراجعه شود	13.50	مراجعه شود	13.50	مراجعه شود	13.50	مراجعه شود
E10	به نمودار	E10	به نمودار	E10	به نمودار	E10	به نمودار	E10	به نمودار	E10	به نمودار	E10	به نمودار	E10	به نمودار
3.40	مراجعه شود	3.40	مراجعه شود	3.40	مراجعه شود	3.40	مراجعه شود	3.40	مراجعه شود	3.40	مراجعه شود	3.40	مراجعه شود	3.40	مراجعه شود
F10	به نمودار	F10	به نمودار	F10	به نمودار	F10	به نمودار	F10	به نمودار	F10	به نمودار	F10	به نمودار	F10	به نمودار
2.75	مراجعه شود	2.75	مراجعه شود	2.75	مراجعه شود	2.75	مراجعه شود	2.75	مراجعه شود	2.75	مراجعه شود	2.75	مراجعه شود	2.75	مراجعه شود
G10	به نمودار	G10	به نمودار	G10	به نمودار	G10	به نمودار	G10	به نمودار	G10	به نمودار	G10	به نمودار	G10	به نمودار
5.00	مراجعه شود	5.00	مراجعه شود	5.00	مراجعه شود	5.00	مراجعه شود	5.00	مراجعه شود	5.00	مراجعه شود	5.00	مراجعه شود	5.00	مراجعه شود
H10	به نمودار	H10	به نمودار	H10	به نمودار	H10	به نمودار	H10	به نمودار	H10	به نمودار	H10	به نمودار	H10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
I10	به نمودار	I10	به نمودار	I10	به نمودار	I10	به نمودار	I10	به نمودار	I10	به نمودار	I10	به نمودار	I10	به نمودار
4.25	مراجعه شود	4.25	مراجعه شود	4.25	مراجعه شود	4.25	مراجعه شود	4.25	مراجعه شود	4.25	مراجعه شود	4.25	مراجعه شود	4.25	مراجعه شود
J10	به نمودار	J10	به نمودار	J10	به نمودار	J10	به نمودار	J10	به نمودار	J10	به نمودار	J10	به نمودار	J10	به نمودار
12.00	مراجعه شود	12.00	مراجعه شود	12.00	مراجعه شود	12.00	مراجعه شود	12.00	مراجعه شود	12.00	مراجعه شود	12.00	مراجعه شود	12.00	مراجعه شود
K10	به نمودار	K10	به نمودار	K10	به نمودار	K10	به نمودار	K10	به نمودار	K10	به نمودار	K10	به نمودار	K10	به نمودار
4.75	مراجعه شود	4.75	مراجعه شود	4.75	مراجعه شود	4.75	مراجعه شود	4.75	مراجعه شود	4.75	مراجعه شود	4.75	مراجعه شود	4.75	مراجعه شود
L10	به نمودار	L10	به نمودار	L10	به نمودار	L10	به نمودار	L10	به نمودار	L10	به نمودار	L10	به نمودار	L10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
M10	به نمودار	M10	به نمودار	M10	به نمودار	M10	به نمودار	M10	به نمودار	M10	به نمودار	M10	به نمودار	M10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
N10	به نمودار	N10	به نمودار	N10	به نمودار	N10	به نمودار	N10	به نمودار	N10	به نمودار	N10	به نمودار	N10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
O10	به نمودار	O10	به نمودار	O10	به نمودار	O10	به نمودار	O10	به نمودار	O10	به نمودار	O10	به نمودار	O10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
P10	به نمودار	P10	به نمودار	P10	به نمودار	P10	به نمودار	P10	به نمودار	P10	به نمودار	P10	به نمودار	P10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
Q10	به نمودار	Q10	به نمودار	Q10	به نمودار	Q10	به نمودار	Q10	به نمودار	Q10	به نمودار	Q10	به نمودار	Q10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
R10	به نمودار	R10	به نمودار	R10	به نمودار	R10	به نمودار	R10	به نمودار	R10	به نمودار	R10	به نمودار	R10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
S10	به نمودار	S10	به نمودار	S10	به نمودار	S10	به نمودار	S10	به نمودار	S10	به نمودار	S10	به نمودار	S10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
T10	به نمودار	T10	به نمودار	T10	به نمودار	T10	به نمودار	T10	به نمودار	T10	به نمودار	T10	به نمودار	T10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
U10	به نمودار	U10	به نمودار	U10	به نمودار	U10	به نمودار	U10	به نمودار	U10	به نمودار	U10	به نمودار	U10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
V10	به نمودار	V10	به نمودار	V10	به نمودار	V10	به نمودار	V10	به نمودار	V10	به نمودار	V10	به نمودار	V10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
W10	به نمودار	W10	به نمودار	W10	به نمودار	W10	به نمودار	W10	به نمودار	W10	به نمودار	W10	به نمودار	W10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
X10	به نمودار	X10	به نمودار	X10	به نمودار	X10	به نمودار	X10	به نمودار	X10	به نمودار	X10	به نمودار	X10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
Y10	به نمودار	Y10	به نمودار	Y10	به نمودار	Y10	به نمودار	Y10	به نمودار	Y10	به نمودار	Y10	به نمودار	Y10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
Z10	به نمودار	Z10	به نمودار	Z10	به نمودار	Z10	به نمودار	Z10	به نمودار	Z10	به نمودار	Z10	به نمودار	Z10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AA10	به نمودار	AA10	به نمودار	AA10	به نمودار	AA10	به نمودار	AA10	به نمودار	AA10	به نمودار	AA10	به نمودار	AA10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AB10	به نمودار	AB10	به نمودار	AB10	به نمودار	AB10	به نمودار	AB10	به نمودار	AB10	به نمودار	AB10	به نمودار	AB10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AC10	به نمودار	AC10	به نمودار	AC10	به نمودار	AC10	به نمودار	AC10	به نمودار	AC10	به نمودار	AC10	به نمودار	AC10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AD10	به نمودار	AD10	به نمودار	AD10	به نمودار	AD10	به نمودار	AD10	به نمودار	AD10	به نمودار	AD10	به نمودار	AD10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AE10	به نمودار	AE10	به نمودار	AE10	به نمودار	AE10	به نمودار	AE10	به نمودار	AE10	به نمودار	AE10	به نمودار	AE10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AF10	به نمودار	AF10	به نمودار	AF10	به نمودار	AF10	به نمودار	AF10	به نمودار	AF10	به نمودار	AF10	به نمودار	AF10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AG10	به نمودار	AG10	به نمودار	AG10	به نمودار	AG10	به نمودار	AG10	به نمودار	AG10	به نمودار	AG10	به نمودار	AG10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AH10	به نمودار	AH10	به نمودار	AH10	به نمودار	AH10	به نمودار	AH10	به نمودار	AH10	به نمودار	AH10	به نمودار	AH10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AI10	به نمودار	AI10	به نمودار	AI10	به نمودار	AI10	به نمودار	AI10	به نمودار	AI10	به نمودار	AI10	به نمودار	AI10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AJ10	به نمودار	AJ10	به نمودار	AJ10	به نمودار	AJ10	به نمودار	AJ10	به نمودار	AJ10	به نمودار	AJ10	به نمودار	AJ10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AK10	به نمودار	AK10	به نمودار	AK10	به نمودار	AK10	به نمودار	AK10	به نمودار	AK10	به نمودار	AK10	به نمودار	AK10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AL10	به نمودار	AL10	به نمودار	AL10	به نمودار	AL10	به نمودار	AL10	به نمودار	AL10	به نمودار	AL10	به نمودار	AL10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AM10	به نمودار	AM10	به نمودار	AM10	به نمودار	AM10	به نمودار	AM10	به نمودار	AM10	به نمودار	AM10	به نمودار	AM10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AN10	به نمودار	AN10	به نمودار	AN10	به نمودار	AN10	به نمودار	AN10	به نمودار	AN10	به نمودار	AN10	به نمودار	AN10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AO10	به نمودار	AO10	به نمودار	AO10	به نمودار	AO10	به نمودار	AO10	به نمودار	AO10	به نمودار	AO10	به نمودار	AO10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AP10	به نمودار	AP10	به نمودار	AP10	به نمودار	AP10	به نمودار	AP10	به نمودار	AP10	به نمودار	AP10	به نمودار	AP10	به نمودار
4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود	4.50	مراجعه شود
AQ10	به نمودار	AQ10	به نمودار	AQ10	به نمودار	AQ10	به نمودار								

استخرهای روباز به طور اختصاصی برای تفریح مورد استفاده قرار می گیرند. محدوده آبی مورد نیاز برای هر شهروند از ۰/۱۵ متر مربع در حوزه های خدماتی با تراکم جمعیت کم تا ۰/۵ متر مربع در مناطق با تراکم جمعیت بالا، متغیر است. این رابطه بین تعداد ساکنین و اندازه محدوده آبی، مسئله توریست ها را در نظر نگرفته است. یک منطقه ساختمانی ۸ تا ۱۶ متر مربعی در هر متر مربع از محدوده آبی می بایست طراحی شود. برای هر منطقه ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر مربعی می بایست فضای پارک برای یک ماشین و دو دوچرخه تعبیه شود. برای هر هزار متر مربع محدوده آبی می بایست ۲۰۰ متر مربع فضای ورودی در نظر گرفته شود که ۵۰ متر مربع از این فضا برای یک ورودی سرپوشیده با بخش ارائه بلیط و شکلی از کنترل ورودی خواهد بود. در محدوده های آبی تا ۲۰۰۰ متر مربع می بایست ۱۰ متر مربع فضا برای اتاق کارکنان در نظر گرفته شود.

۱ استخرهای کودکان:

محدوده آبی ۱۰۰ تا ۴۰۰ متر مربعی؛ عمق آب ۰/۰ تا ۰/۵ متر؛ استخر بالای ۲۰۰ متر مربع به بخش های مختلف با عمق آب مختلف تقسیم می شود.

۱ استخرهای آموزش:

محدوده آبی ۵۰۰ تا ۱۲۰۰ متر مربع؛ عمق آب ۰/۶ - ۰/۵۰ تا ۱/۳۵ متر؛ احتمالاً به استخرهای مختلف با عمق های متفاوت تقسیم می شود.

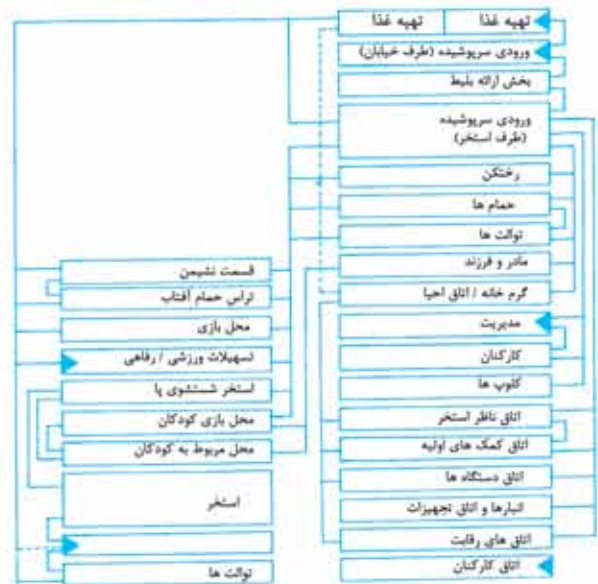
۱ استخرهای شنا:

محدوده آبی ۴۱۷ تا ۱۲۵۰ متر مربع؛ عمق آب ۱/۸۰ متر؛ اندازه های استخر به تعداد مسیرهای شنا بستگی دارد.

مسیر	عرض استخر	طول استخر
۶	۱۶/۶۶ متر	۲۵/۰۰ متر
۶	۱۶/۶۶ متر	۵۰/۰۰ متر
۸	۲۱/۰۰ متر	۵۰/۰۰ متر
۱۰	۲۵/۰۰ متر	۵۰/۰۰ متر

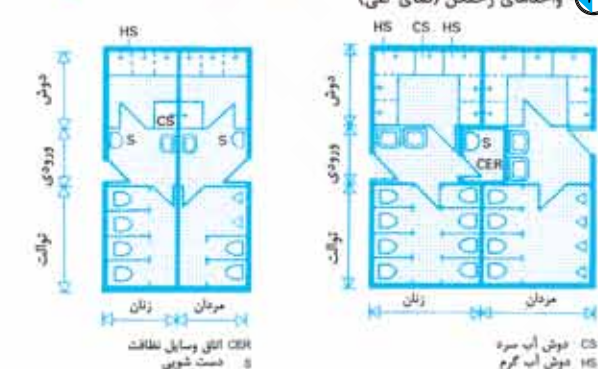
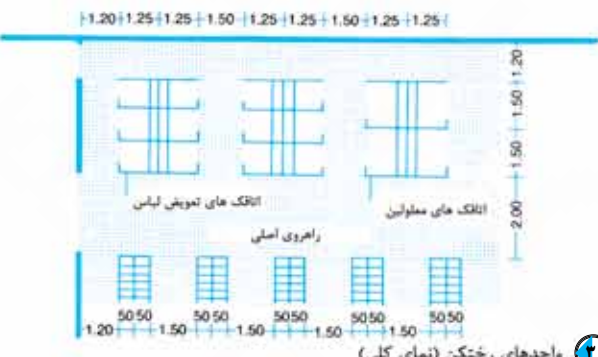
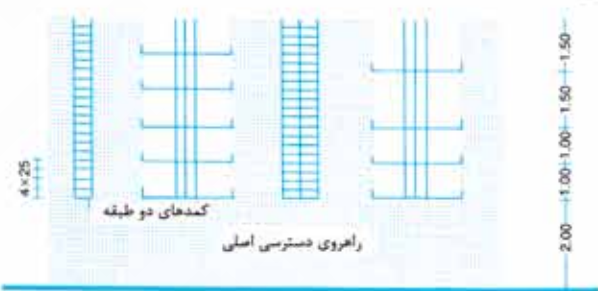
۱ استخر موج:

عرض ۱۶/۶۶ متر، ۲۱ متر یا ۲۵ متر / طول معمولاً ۵۰ متر اما حداقل ۳۳ متر. عمق آب در ابتدا ۰/۰ متر / عمق نهایی آب به کاربرد استخر و نوع دستگاه موج بستگی دارد.



نکته: این نمودار، فقط ارتباطات داخلی را نشان می دهد برای مکان اتاق ها از این نمودار استفاده نکنید.

دسترسی مستقیم
دسترسی مستقیم بهینه
نمودار سازماندهی فضا و مکان



حوزه خدماتی (ساکنین)	نوع استخر	اندازه استخر	محدوده آبی	تخته های شیشه	عامل حجم و محاسبه فضا	اندازه استاندارد
1	2	3	4	5	6	
5000	SP	16.66 x 25.00	417	1B + 3B + 1P + 3P + 5P	1000	8000
10000	DP, TP, PP	12.50 x 11.75	500			12000
10000	SP	16.66 x 50.00	833	1B + 3B + 1P + 3P + 5P + 7.5P + 10P	2000	20000
20000	DP, TP, PP	18.35 x 15.00	275			25000
20000	SP	21.00 x 50.00	1050	2 x 1B + 2 x 3B + 1P + 3P + 5P + 7.5P + 10P	2500	30000
30000	DP, TP, PP	22.40 x 15.00	336			35000
30000	SP	21.00 x 50.00	1050	2 x 1B + 2 x 3B + 1P + 3P + 5P + 7.5P + 10P	3000	40000
40000	DP, TP, PP	22.40 x 15.00	336			45000
40000	SP	21.00 x 50.00	1050	2 x 1B + 2 x 3B + 1P + 3P + 5P + 7.5P + 10P	3500	50000
50000	DP, TP, PP	22.40 x 15.00	1200			55000
50000	SP	21.00 x 50.00	1050	2 x 1B + 2 x 3B + 1P + 3P + 5P + 7.5P + 10P	3500	55000
50000	WP, 2 TP, PP	800 x 800	800			55000

به دیگر استخرهای روباز از واحدهای پیشنهادی بالا در سایت های مختلف در یک حوزه خدماتی ۵۰ هزار متر مربعی یا بیشتر - توجه کنید.

DP: استخر کودکان, TP: استخر آموزش, SP: استخر شنا, DP: استخر شیشه, WP: استخر موج, B: تخته P: سکو, 1-10 = ارتفاع شیشه به متر.
اندازه گیری ها با توجه به ابعاد ایمن: اندازه های استخر - عرض استخر - طول استخر (در مسیر شیشه):

واحدهای طراحی برای استخرهای روباز (نمونه)

فضای توالیت / حمام برای ۳۰۰۰ متر مربع محدوده آبی (نمای کلی)

فضای توالیت / حمام برای ۱۰۰۰ متر مربع محدوده آبی (نمای کلی)



ورزش و سرگرمی

❶ اصول کلی طراحی:

مجتمع های بزرگ که استخرهای سرپوشیده و سرباز نوع طراحی ترکیب می کنند، انعطاف پذیری بیشتری نسبت به تسهیلات مجزا ارائه می دهند و مراکز ایده آلی برای فعالیت های تفریحی خانواده ها به شمار می روند. به هر حال محدودیت های ناشی از الگوهای آب و هوایی فصلی محلی مستلزم توجه به تخصیص محدوده های آبی سرپوشیده و باز است. طراحی می بایست به گونه ای باشد که بین نوع استفاده در طی تابستان و زمستان و همچنین در دوره های میانی تفاوت قائل شود.

به انواع کاربردهای زیر می توان توجه کرد:

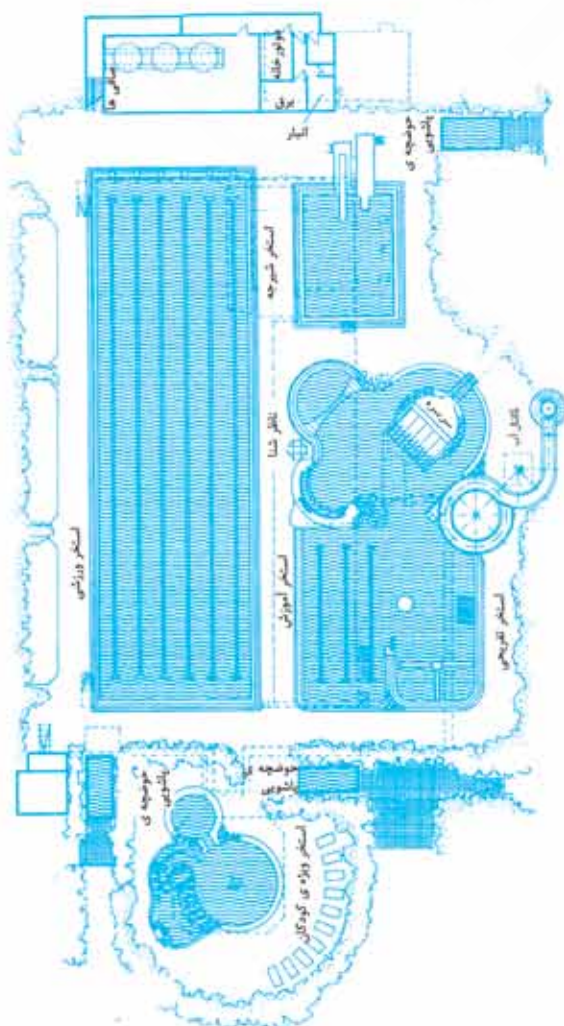
- ❧ استفاده از تمام محدوده های آبی سرپوشیده و روباز به طور هم زمان همراه با مدت زمان حمام کردن نامحدود برای دستورالعمل پذیرشی استاندارد.
- ❧ استفاده مجزا از محدوده های آبی سرپوشیده و روباز در طی مدت زمان باز بودن استخرها، احتمالاً همراه با زمان حمام کردن نامحدود تنها در استخر روباز و دستورالعمل های پذیرشی مختلف.
- ❧ کاربرد فصلی، برای مثال در زمان هایی که یکی از تسهیلات (بخش سرپوشیده یا روباز) بسته باشد.

در زمان تصمیم گیری در مورد نوع طراحی به مسایل زیر توجه کنید:

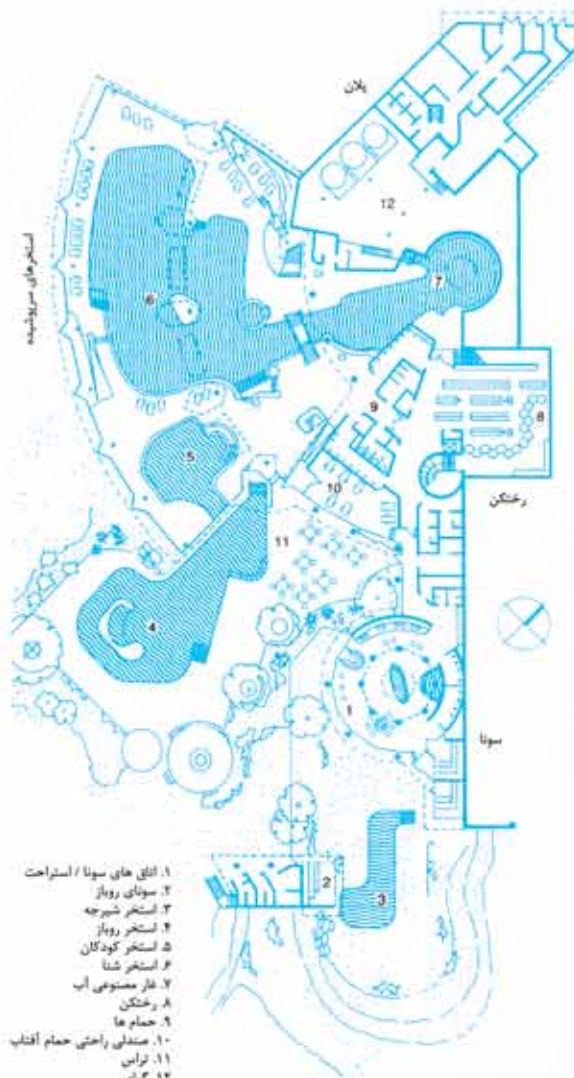
- ❧ فضای استخرهای سرپوشیده و روباز مناسب با اندازه حوزه خدماتی.
 - ❧ محدوده آبی مازاد برای هر دو بخش که ممکن است برای پاسخگویی به تقاضای افزایشنده در نتیجه ورود توریست ها احتیاج شود.
 - ❧ محدوده آبی مازاد برای یک یا هر دو بخش که در شرایط خاص احتیاج می شود (برای مثال در تفریحگاهها چشمه آب معدنی یا برای مسابقات ورزشی و غیره)
- مثال ها ۱ - ۳



❶ واندرگ اوپنرگو



❶ استخر روباز بدرپورگ



❶ استخر روباز هونی



ورزش و سرگرمی

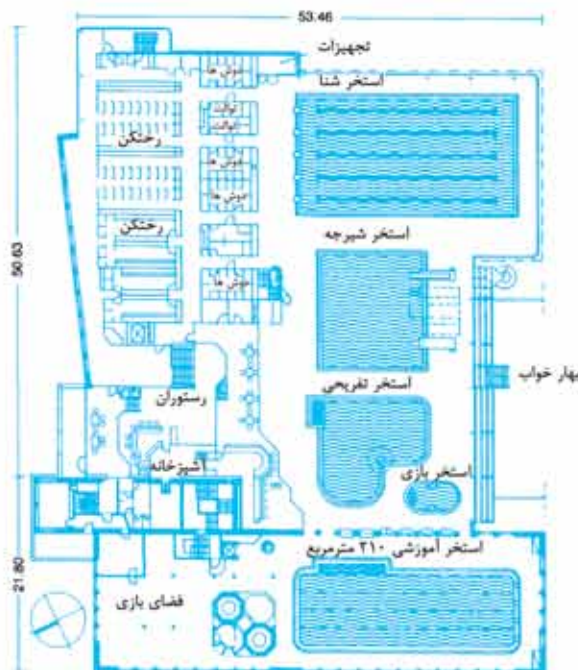
یک مجتمع ترکیبی از استخرهای روباز و سرپوشیده را تحت شرایط خاص می توان با افزودن استخر روباز یا سرپوشیده به یک تسهیلاتی که در حال حاضر وجود دارد، به وجود آورد. به هر حال در پروژه های جدید می بایست استخر سرپوشیده را در اولین مرحله ساخت.

طراحی می تواند فضای استخر روباز را به استخر سرپوشیده متصل کند. این مسئله برای استفاده بهتر در طی زمان های غیر فصلی، نظارت مرکزی و سرویس دهی فنی و مقرون به صرفه، مناسب است. نزدیکی استخرهای سرپوشیده و روباز، استفاده انعطاف پذیر را آسان تر می کند.

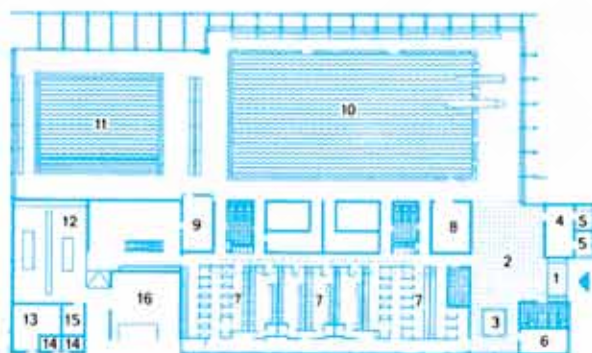
ارتباط بین استخرها ترجیحا قسمت های کم عمق را می توان از طریق یک کانال ایجاد کرد. این کانال می بایست دارای ورودی سرپوشیده به همراه پرده هوای گرم یا درهای بسته شونده باشد. چنین ارتباط برقرار شده ای به شناگران اجازه می دهد تا بدون تماس با هوای سرد بیرون از استخرهای سرپوشیده وارد استخرهای روباز شوند.

وقتی این تفریحگاهها امکانات ارائه غذا و رستوران دارند می بایست برای مشتریان منظره خوبی از هر دو بخش ارائه شود.

ورودی استخر سرپوشیده و رو باز می بایست از یک محل باشد. به هر حال در زمان اوج تردد مشتریان می بایست یک ورودی سرپوشیده دیگری وجود داشته باشد ترجیحا با مراکز ارائه بلیط و کنترل بلیط مشابه سالن ورودی اصلی.



۱ استخرهای شهری ترایر



۲ طبقه همکف

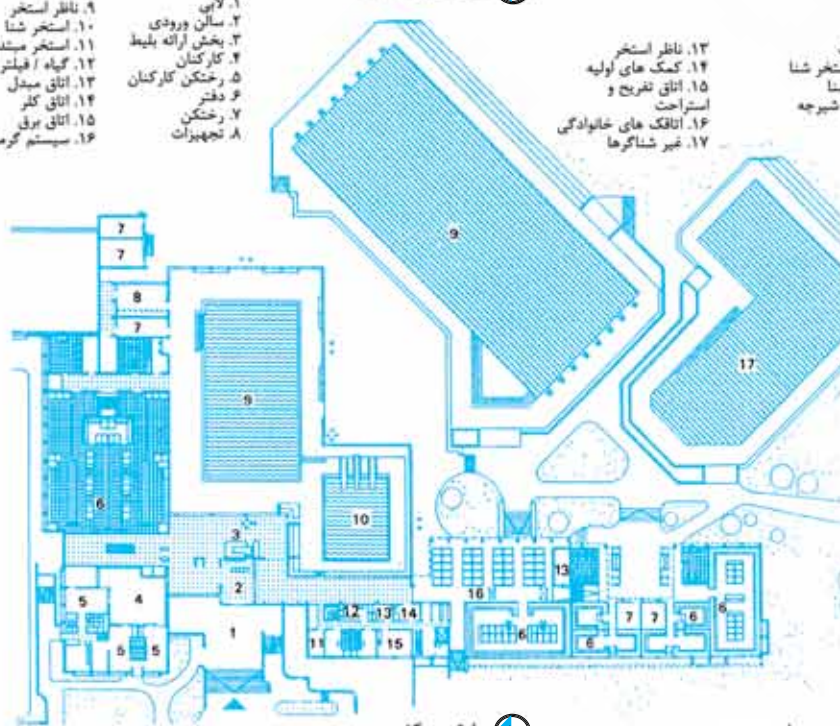


۳ استخر سرپوشیده اشتونگارت

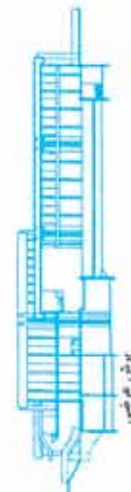
- ۱. لابی
- ۲. سالن ورودی
- ۳. بخش ارائه بلیط
- ۴. کارکنان
- ۵. رختکن کارکنان
- ۶. دفتر
- ۷. رختکن
- ۸. تجهیزات
- ۹. ناظر استخر
- ۱۰. استخر شنا
- ۱۱. استخر میهنیان
- ۱۲. گیاه / فیلتر
- ۱۳. اتاق میبل
- ۱۴. اتاق کافه
- ۱۵. اتاق بوفه
- ۱۶. سیستم گرمایشی

- ۷. تجهیزات
- ۸. کلوب استخر شنا
- ۹. استخر شنا
- ۱۰. استخر شیرجه
- ۱۱. دفتر
- ۱۲. معلم
- ۱۳. ناظر استخر
- ۱۴. کمک های اولیه
- ۱۵. اتاق تفریح و استراحت
- ۱۶. اتاق های خانوادگی
- ۱۷. غیر شناگرها

- ۱. ورودی بالا
- ۲. لابی
- ۳. بخش ارائه بلیط
- ۴. سالن روباز
- ۵. آپارتمان
- ۶. رختکن



۴ طبقه همکف



۵ اولین ، استخرهای سرپوشیده و روباز



ورزش و سرگرمی

❶ سونا

سونا، چیزی بیش از یک روش حمام کردن است: برای بیشتر افراد سونا یک نوع شستشوی فیزیکی که بیشتر تشریفاتی است می باشد و امروزه یک بخش لاینفک تسهیلات ورزشی مدرن شده است. در فنلاند برای هر ۶ نفر یک سونا وجود دارد. آنها با طراحی سنتی ساخته شده و هفته ای یک بار هم به صورت خانوادگی و هم به صورت عمومی بدون تبعیض جنسیتی مورد استفاده قرار می گیرند.

موقعیت کلاسیک سونا در کنار دریاچه ای زلال با جنگل و چمن زار برای استحمام در فضای آزاد بین حمام های عرق است.

❷ توالی استحمام:

اصولی در ارتباط با استفاده متناوب از هوای سرد و گرم وجود دارد. شناگرها ابتدا در هوای گرم عرق کرده و پس از بخار خالص آب گرم که هر ۵ تا ۷ دقیقه با ریختن ۱/۴ لیتر آب روی سنگهای داغ حاصل می شود، عرق می کنند. چرخه بین خشکی و رطوبت باعث تحریک زیاد پوست شده و مقاومت بدن در برابر بیماری را افزایش می دهد. اثر این مسئله را می توان با درمان دوره ای آب سرد، ماساژ و استراحت افزایش داد.

❸ ساختار:

معمولاً از ساختار چوبی یا الواری استفاده می شود و می بایست عایق حرارتی خوبی از خارج وجود داشته باشد چرا که تفاوت دمایی بین داخل و خارج در زمستان می تواند اغلب بالای ۱۰۰ درجه نیز باشد.

حمام می بایست تا حد امکان کوچک بوده (کمتر از ۱۶ متر مربع، کمتر از ۲/۵ متر ارتفاع) و با الوارهای سیاه رنگ روی سقف یا دیوارها برای کاهش خروج گرما، پوشیده شده باشد. دیوارها از الوار چوب نرم محکم است به جز فضای کوره. پله ها و نیمکت ها از جنس تخته چوبی است تا گردش هوایی خوبی را به همراه داشته باشد و همچنین در ارتفاع های مختلف نیز می باشند، بالاترین نیمکت در حدود یک متر زیر سقف قرار دارد. طول نیمکت ها معمولاً ۲ متر است. تمام تخته های چوبی از زیر میخ شده اند بنابراین بدن با سرمیخ های داغ در تماس نیست. نیمکت ها می بایست به راحتی قابل باز شدن باشند تا بتوان آنها را تمیز کرد. کف نیز می بایست از مواد ضد سر ساخته شده باشند ولی تخته های باریک چوبی نباشد.

❹ سونای دودی:

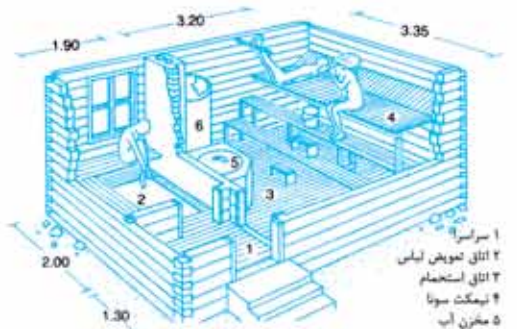
سنگهای بزرگ روی هم انباشته شده و روی آتش چوب به شدت داغ می شوند پس دود از طریق در باز وارد می شود. وقتی سنگها گداخته شدند، آتش خاموش شده و بقیه دود با اسپری های آب خارج می شود. پس در بسته می شود و بعد از مدت کوتاهی، سونا آماده استفاده است. شناگرها می توانند از بوی فوق العاده چوب دودی و کیفیت بخار لذت ببرند. به طور کلی نیمی از سوناها فنلاندی به این طریق ساخته شده اند.

❺ پایان سونای دودی:

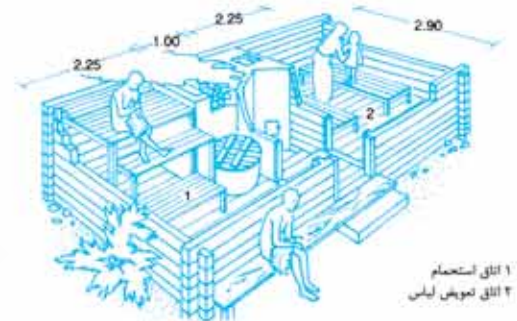
در پایان دوره گرمایشی وقتی سنگها به درجه حرارت ۵۰۰ درجه سانتیگراد رسیدند، دودکش کوره به داخل فرستاده می شود. گازهای احتراقی به طور کامل و بدون هیچ دوده ای می سوزند. پس درهای بالایی بسته می شود حتی اگر هنوز در محفظه سوخت، شعله وجود داشته باشد و ناگهان درجه حرارت تا دهها درجه بالا می رود. قبل از استفاده، آخرین دودها با باز کردن در برای مدت کوتاه خارج می شوند و سپس روی سنگهای داغ آب ریخته می شود.

❻ سونای کوره ای:

در این نوع، از کوره فلزی یا سرامیکی استفاده می شود که با دودکش گازهای محفظه احتراق گرم می شود. گرم شدن از طریق یک در آتش از حمام یا لابی رخ می دهد. وقتی سنگ ها داغ شد، در آتش بسته می شود و درهای تعبیه شده در بالای کوره با اقتصای نیاز باز می شوند تا هوای داغ قبل از ریختن آب روی سنگها خارج شود.



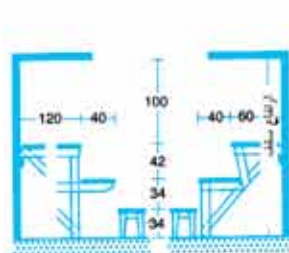
❶ سونای اصلی



❷ سونا با لابی مرکزی



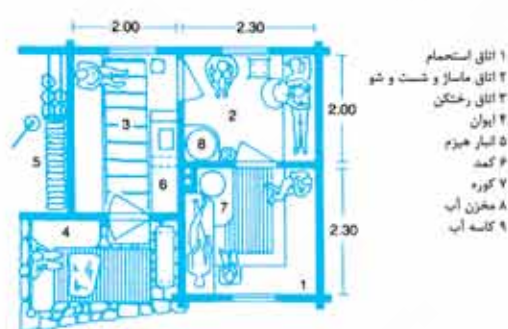
❸ سونای بزرگ



❹ نیمکت های دراز کشیدن استاندارد فنلاندی برای حمام های عرق کردن و سوناها



❺ کوره سونای فنلاندی همراه با مخزن آب (قابل استفاده برای شستشوی لباسها)



❻ سونا با ایوان

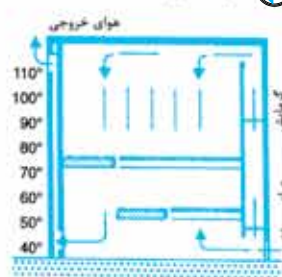
سونا

استحمام شامل ۳ دوره ۸ تا ۱۲ دقیقه ای در سونا می شود: خنک شدن با رفتن به داخل تشت ها، رفتن زیر دوش ها یا استخر شیرجه (اگر چه بهتر است این کار را در آب طبیعی یا دریاچه یا دریا انجام داد). پروسه خنک شدن شامل استحمام در هوای آزاد نیز می شود که تنفس در هوای تازه و خنک را به عنوان توازنی برای هوای داغ به همراه دارد. اطراف فضای حمام هوای آزاد می بایست پوشیده بوده و نیز نیمکت هایی برای آن تعبیه شده باشد $\leftarrow ۱-۲$

برای سوناها ی عمومی می بایست رختکن های کافی و اتاق های ماساژ و اتاق های استراحت مازاد تعبیه شود. $\leftarrow ۴$



سونا خانگی



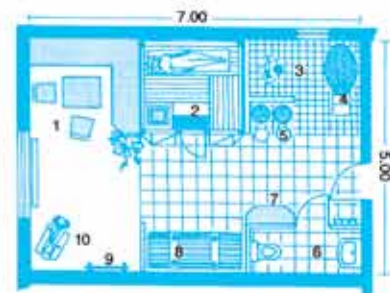
نقشه یک سونای ۳۰ نفره

برش مقطعی یک سونا با سیستم گرمایشی غیر مستقیم (بمیرگ)

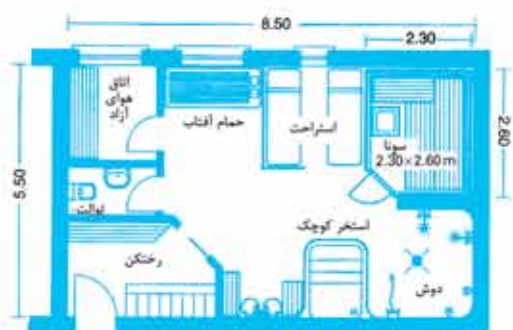


سونا در زیر زمین (۳۵ متر مربع - ۴ تا ۶ نفره)

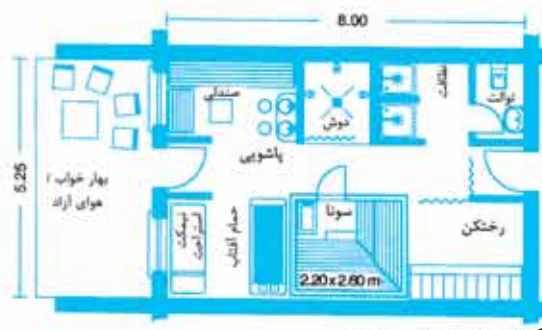
۱. بخش استراحت
۲. سونا
۳. دوش
۴. استخر شیرجه
۵. وان پا
۶. سرویس بهداشتی
۷. نیمکت
۸. صندلی تاشوی حمام آفتاب
۹. نرده های دیواری
۱۰. دوجریخه ورزشی



سونا ی زیر شپروانی (۳۵ متر مربع - ۴ تا ۶ نفره)



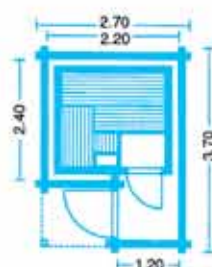
سونا ی هتل ۵۰/۵/۸ متر



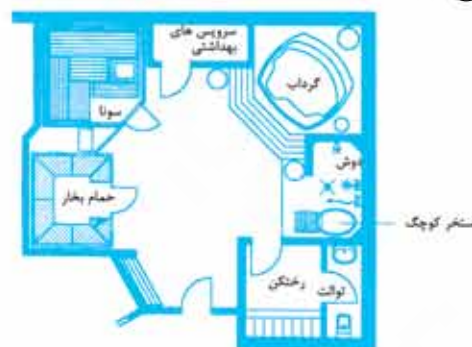
سونا ی هتل ۲۵/۵/۸ متر



سونا ی کلبه درختی



سونا ی باغچه ای (کلبه درختی)



سونا ، حمام بخار ، جکوزی



وزارت بهداشت و درمان

استخر شیرجه برای خنک شدن خیلی ضروری بعد از سونا تعبیه شده است < ۵. وان پای گرم یکی دیگر از اجزای اصلی و مهم یک سونای کامل به شمار می رود < ۶. یک شلنگ ۱۹ میلی متری به همراه سرشیلنگ بادبزنی شکل که فقط به منبع آب سرد متصل است را می بایست در فضای مخصوص دوش تعبیه کرد. در فضای موجود می توان یک دوچرخه ورزشی و میله های دیواری برای تمرین نصب کرد < ۷ - ۹ سوناها را می توان بر اساس اندازه و شکل دلخواه ساخت (برای مثال مثلثی، گرد، ۶ ضلعی) < ۱۴ - ۱۷ و بام های سونا که برای متناسب شدن با فضاهای زیر شیروانی شیب دار است، آماده دسترسی است از شیشه های دو جداره می توان در دیوار یا در جلویی استفاده کرد.

● درجه حرارت اتاق:

رختکن ۲۰ - ۲۲ درجه سانتی گراد ، اتاق شستشو بیشتر از ۲۴ - ۲۶ درجه ، اتاق خنک شدن (آب سرد) کمتر از ۱۸ - ۲۰ درجه ، اتاق استراحت ۲۰ تا ۲۲ درجه ، اتاق ماساژ ۲۰ - ۲۲ درجه سانتی گراد.

ایماد اتاق (م ^۲)	پرشی کلی ها (mm ^۲)	ایماد دستگاه های حرارتی (cm)		ظرفیت (م ^۳)
		W D H	W D H	
2-3	3 x 2.5	43	13 50	3
4-6	5 x 2.5	51 33 62	43 26 55	4.5
6-10	5 x 2.5	51 33 62	43 26 55	6
8-12	5 x 2.5	51 33 62	43 26 55	7.5
10-16	5 x 2.5	51 33 62	43 26 55	9
12-17	5 x 2.5	51 33 62	43 26 55	10.5
14-18	5 x 2.5	51 33 62	43 26 55	12
16-22	5 x 4	82 35 62	43 26 55	15
18-24	5 x 6	82 35 62	43 26 55	18
20-28	5 x 6	108 35 62	43 26 55	21
25-40	5 x 10	108 35 62	43 26 55	24

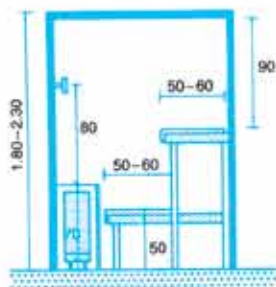
۱ داده های فنی برای تجهیزات سونا



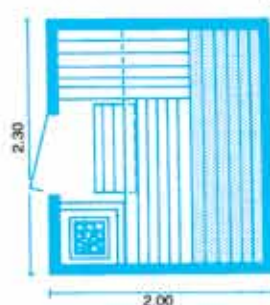
۲ تشت های گرم کننده پا



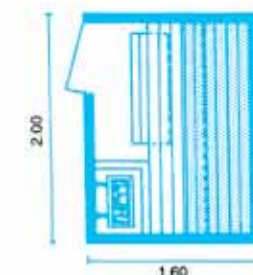
۳ ترکیب میله های دیواری



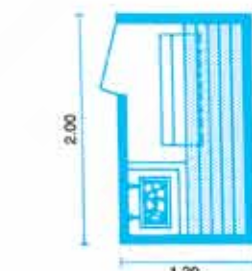
۴ برش مقطعی



۵ سونا: برای دراز کشیدن ۳ نفر ، نشستن ۵ نفر



۶ سونا: برای دراز کشیدن دو نفر ، نشستن ۳ نفر



۷ سونا: برای دراز کشیدن یک نفر و نشستن ۲ نفر



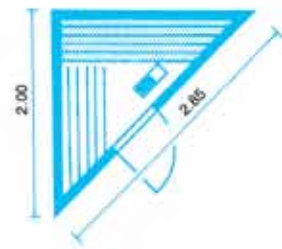
۸ مدور



۹ شکل خاص



۱۰ ربع دایره



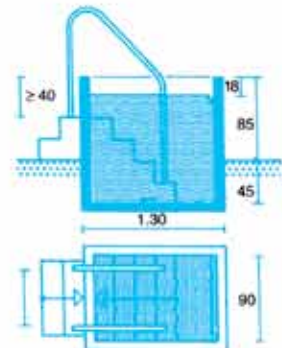
۱۱ سونای گوشه ای

فضای مورد نیاز برای هر شخص	
0.3-1.0 m ^۲	رختکن
0.3-0.5 m ^۲	شستشو
0.5-0.8 m ^۲	سونا
1.0-1.8 m ^۲	اتاق خنک شدن
0.3-0.6 m ^۲	اتاق استراحت
> 0.5 m ^۲	اتاق هوای تازه
6-8 m ^۲	ماساژ
اندازه اتاق ها (مثلاً ۴۰ نفر)	
24-30 m ^۲	رختکن
9-15 m ^۲	شستشو
15-18 m ^۲	سونا
30-45 m ^۲	اتاق خنک شدن
9-18 m ^۲	اتاق استراحت
99-144 m ^۲	لایه
21-35 m ^۲	توالت ها
120-179 m ^۲	حمام هوا ۲۰۰-۵۰ متر مربع

۱۲ مقتضیات مورد نیاز مکانی و اندازه های اتاق ها



۱۳ نمودار عملکردی ، سونای شخصی



۱۴ وان شیرجه



۱۵ استخر شیرجه

۱۶ دوچرخه ورزشی برقی برای تمرین و بدنسازی

۱۷ دوچرخه ورزشی برقی برای کاربرد درمانی



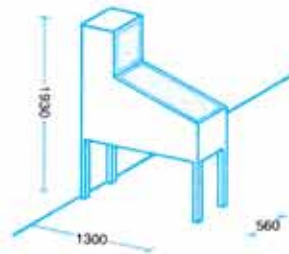
۱. سالن های تفریحی:

نوع دستگاههای موجود در سالن های تفریحی از یک کشور به کشور دیگر با فرض اینکه تنظیمات بازی ها برای قمار تابع قوانین و مجوزهای خاص است، متفاوت خواهد بود. اگر قرار است در سالن های بازی یا مکان های مشابه آن، بازیهایی ارائه شود که برای برنده ها پول یا هدیه دارد می بایست سیاست های مجوزی را در نظر گرفت.

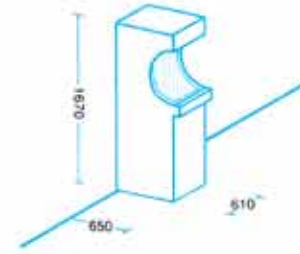
اگر به دستگاههایی که به برنده ها پول یا هدیه می دهد، اجازه استفاده در سالن های بازی داده شده است می بایست از دستگاههایی که صرفاً جهت تفریح هستند، مجزا شوند. برای سالن های تفریحی و سالن های بازی هم جوار مجاز است که از یک سرویس بهداشتی مشترک استفاده کنند ← ۹.

قمارخانه های "پاچینکو" که بسیار هم در ژاپن موسوم است ← ۱۰+۱۱ در بعضی از کشورهای اروپایی اجازه بهره برداری ندارد توپ هایی که از دستگاهها برنده می شوید را می توان با هدایایی در پیشخوان خدمات، تعویض کرد.

در انگلستان، قمار کردن با دستگاه ها ممنوع است و با قانون قمار ۱۹۶۸ کنترل می شود.



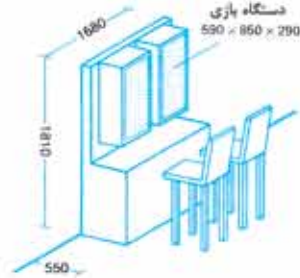
بازی بین یال



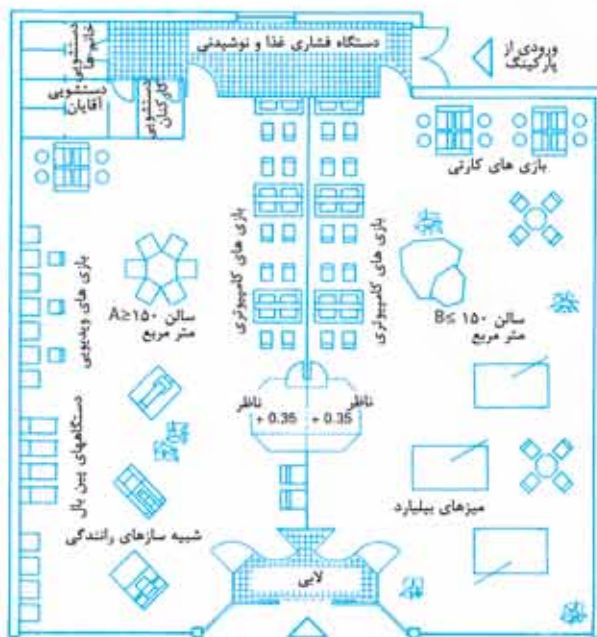
بازی کامپیوتری



بازی های کارتی



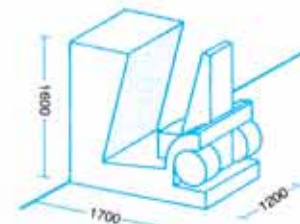
پایه دستگاه بازی



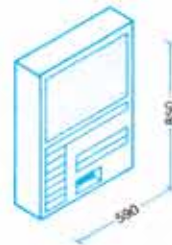
طرح و نقشه سالن تفریحی B+A



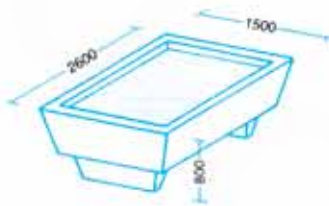
شبه ساز واندگی



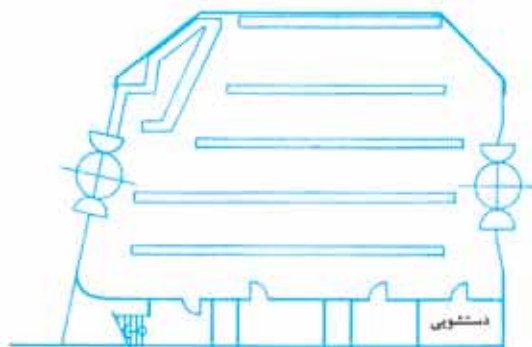
شبه ساز واندگی



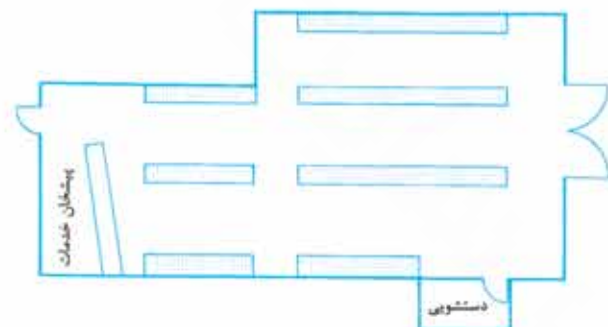
دستگاه بازی



میز بلیارد



قمارخانه "پاچینکو" در ژاپن



قمارخانه "پاچینکو" در ژاپن



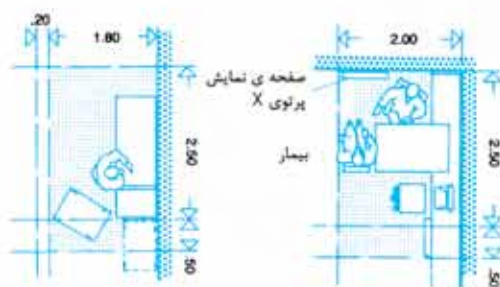
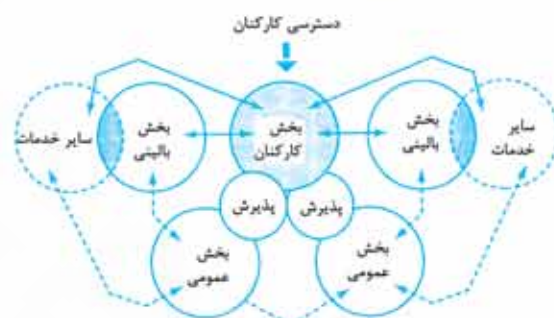
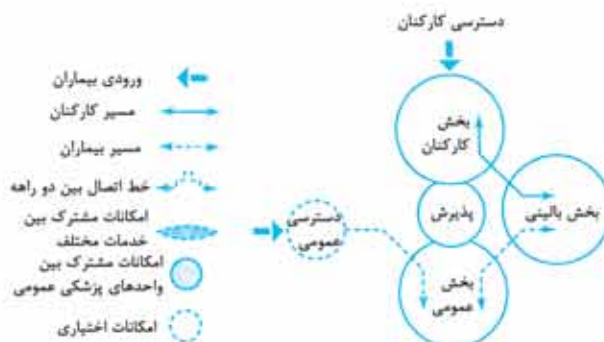
ورزش و سرگرمی

۱ گروههای پزشکی و مراکز بهداشتی

مراقبت اولیه در جامعه در اولین نقطه تماس بین افراد جامعه و کارکنان مرکز بهداشت است. در گذشته افراد پزشکان عمومی خود را یا در خانه هایشان و یا در مطب ملاقات می کردند. در صورت نیاز آنها را برای مراقبت های بیشتر پیش متخصصان می فرستادند. به هر حال تمایل همیشگی دکترها نسبت به حرفه ای شدن در کارشان، تغییری را در مراکز پزشکی و تشخیصی که ارائه دهنده خدمات پزشکی گسترده بودند، به وجود آورد. مزایای این کار برای بیماران، یکی انتظار کوتاهتر بود و دیگری اینکه احتمال بیشتری داشت تا بدون ارجاع به دکتر دیگری، تشخیص و درمان بیمارشان صورت بگیرد. مزایای این کار برای پزشکان یکی ساعت کاری منظم بود و دیگر اینکه می توانستند از تجارب دکترهای دیگر در گروه بهره ببرند. ساده ترین شکل یک مرکز بهداشت، گروه پزشکی است. این ترکیبی از دو یا چند پزشک شاغل است که کارکنان و محل کار مشترکی دارند.

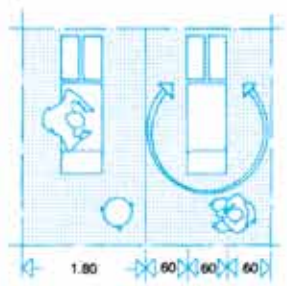
اگرچه هسته اصلی یک مرکز اولیه، طبابت عمومی است با تاکید روی پزشک عمومی، اما مراکز بهداشتی مدرن شامل کادر پرستاری و دیگر کارکنان حرفه ای از تیم های بهداشتی جامعه می شود که نقش بسیار مهمی دارند. برای مثال می تواند تیم های پرستاری و مامایی (پرستار تجربی، مددکار بهداشت، پرستار سرخانه، ماما، پرستار روان شناسی جامعه، پرستار مدرسه) پزشکان و روان درمانگرهای مهمان در رشته های خاص باشد. اگرچه نقش اعضای تیم به طور مشخص تعریف و تعیین شده است اما لازم و ملزوم یکدیگر نیز هستند.

کارکنان پذیرش نیز مرکز را اداره می کنند (برای مثال مدیر پزشک، مسئول پذیرش، کارمند اسناد و مدارک و منشی). مددکاران اجتماعی و دندانپزشکان نیز ممکن است در این مراکز به خدمت گرفته شوند.

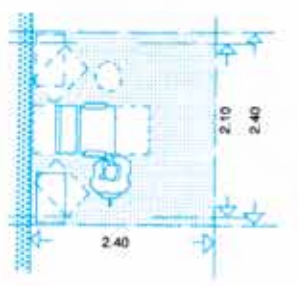


۱ حداقل فضا: معاینه بیمار

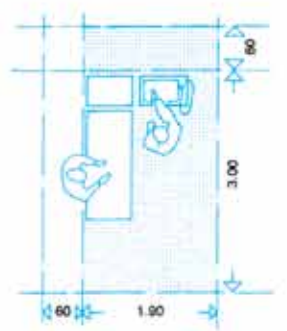
۲ حداقل فضا: مشاوره پزشکی



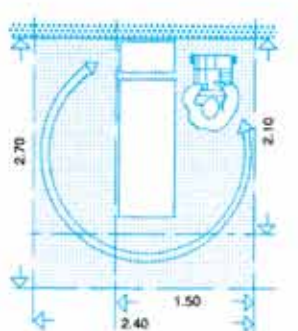
۳ محل تخت های فیزیوتراپی



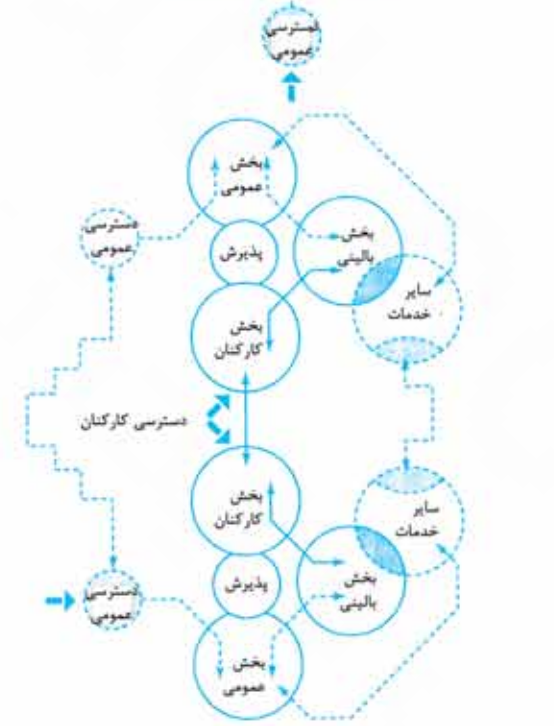
۴ حداقل فضا: نمونه گیری خون



۵ مقتضیات مکانی: معاینه سونوگرافی



۶ حداقل فضا: الکتروکاردیوگرام (ECG)



۷ ساختمان های طبابت عمومی



ساختمان های مراکز بهداشت

۱ گروههای پزشکی و مراکز بهداشتی

یک مرکز بهداشت اولیه شامل خدمات پزشکی زیر می شود: مشاوره، تشخیص های درمانی، عمل های کم اهمیت و ساده و تحصیلات و معلومات بهداشتی. گاهی اوقات ممکن است شامل مراقبت های روزانه فیزیوتراپی و کار درمانی و درمان اورژانسی بیماران سرپایی نیز بشود. در بعضی موارد ممکن است تخت برای بیماران بستری شده کوتاه مدت وجود داشته باشد. این مراکز قابلیت تغییر و انعطاف بالایی داشته و می تواند به طور میانگین بین ده هزار و سی هزار نفر را خدمات دهی کند.

هر کدام از این انواع ساختمان می تواند شامل پزشکان عمومی، دندانپزشکی، چشم پزشکی، داروساز، خدمات پرستاری مثل پزشکی پا، فیزیوتراپی و گفتار درمانی، تخته خوابهای بیماری های غیر وخیم، منابع، تسهیلات آموزشی و تسهیلات خارج از ساعات کار پزشکان عمومی و تسهیلات جراحی کم اهمیت و جزئی شود.

عوامل زیادی وجود دارد که در طراحی ساختمان های پزشکی می بایست آنها را مورد توجه قرار داد. این عوامل شامل موارد زیر می شود:

- موقعیت ساختمان: می بایست در ارتباط با افرادی که به آن جا مراجعه می کنند، راحت و قابل استفاده باشد.
- مسیر گردش: ورودی و مسیر حرکت و گردش می بایست افراد ویلچری، والدین با بچه های کوچک و افراد ناتوان را در نظر بگیرد.

منطقه بندی موثر مورد نیاز است: بخش عمومی، بخش پزشکی و بخش کارکنان.

حریم خصوصی و محرمانه بودن بسیار مهم است بخصوص در میز پذیرش و اتاق های پزشکی در طی مشاوره ها و درمان ها.

امنیت و نظارت برای این مکان ها ضروری است از جمله محافظت کارکنان از تجاوز شخصی، نگهداری از تجهیزات و وسایل در برابر سارقین و خرابکاران.

برای هزینه ای جاری می بایست از رویکردهای طولانی مدت و کم هزینه کارکنان با کفایت و بازدهی انرژی استفاده کرد.

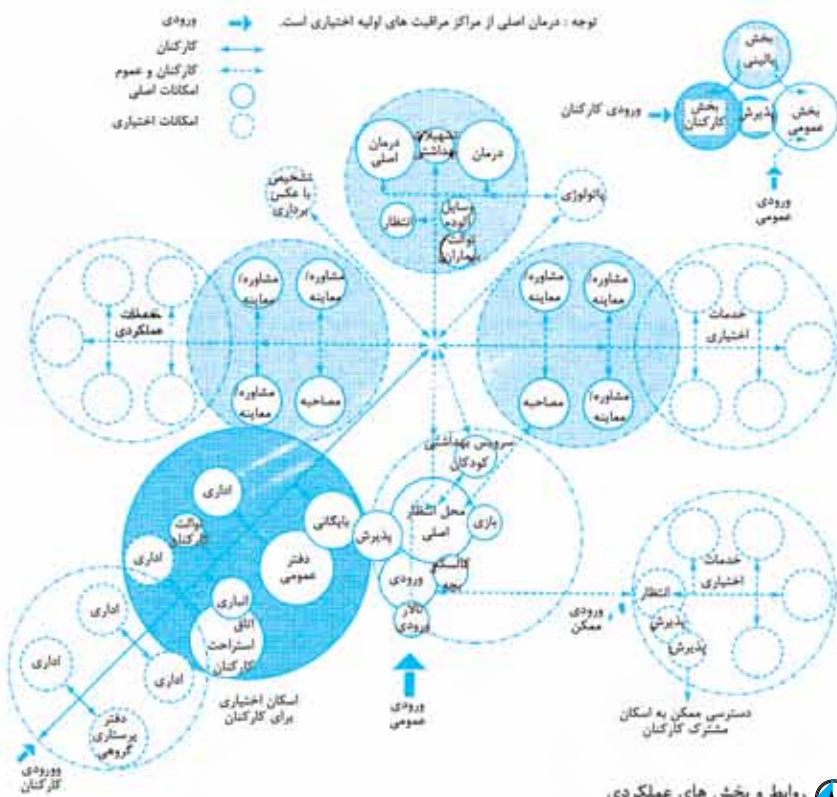
انعطاف پذیری و رشد می بایست برای موارد زیر فراهم شود. انعطاف پذیری در استفاده از فضاها و پتانسیل توسعه های بیشتر ساختمان.

فضاهای زیر را می بایست در نظر گرفت. طراحی، تعداد و مساحت (متر مربع) هر کدام از این فضاها را می بایست با چند عامل در نظر گرفت که عبارتند از کارکنان، نوع و تعداد افرادی که از ساختمان، تجهیزات و وسایل استفاده می کنند و با توجه به مضمون عملکردی ساختمان، شرایط محلی، نکات طراحی: پارکینگ، ورودی اصلی، پذیرش، بایگانی، اداره امور و دفتر، سالن های انتظار، اتاق معاینه / مشاوره: اتاق های درمان، اتاق های جراحی جزئی، سوئیت دندانپزشکی، اتاق های چند منظوره، اتاق های محاسبه، سرویس بهداشتی بیماران، سرویس بهداشتی کارکنان، امکانات رفاهی کارکنان، مشاوره و تسهیلات تشخیصی سرپایی، انبار هر کدام از خدمات، مقتضیات مورد نیاز خدمات ساختمان، گروه بندی فضاها.

قوانین حرفه ای در کشورهای مجزا می بایست مورد بررسی قرار بگیرد چرا که آنها در بعضی شرایط ممکن است مانع طبابت شوند.



ساختمان های مراکز بهداشت



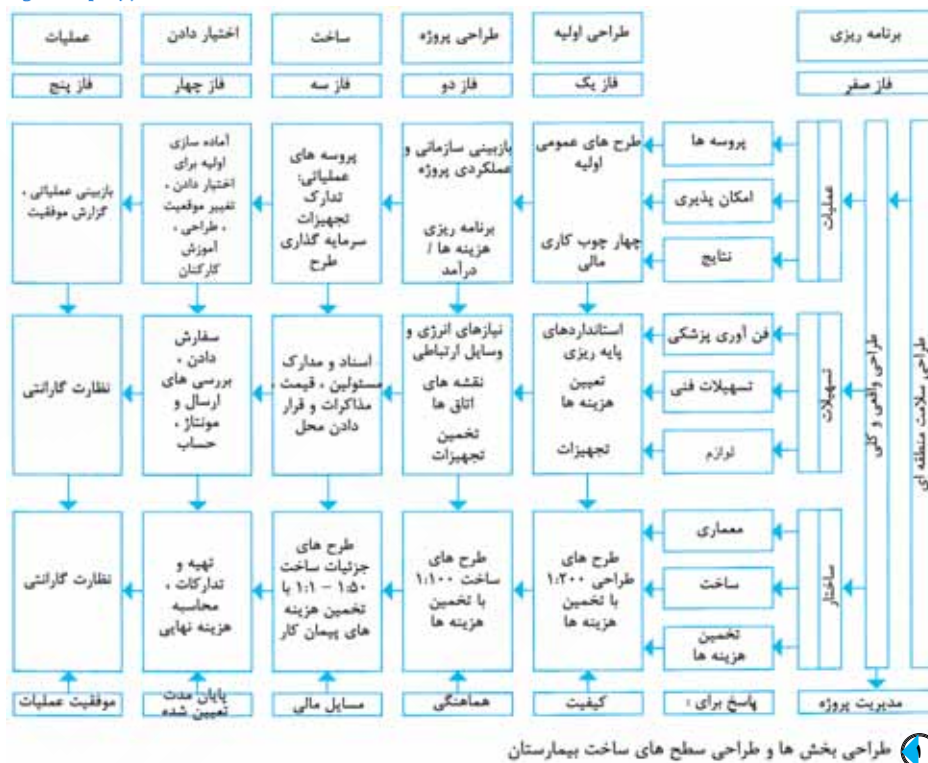
روابط و بخش های عملکردی



گروه پزشکی ارتوپدی



تیم دندانپزشکی

کلیات

هزینه های ساخت یک بیمارستان به طور غیر منتظره ای بالا است. در نتیجه به مدیریت پروژه ای عالی و طراحی سایت نیازمندیم. به حداقل رساندن هزینه های پروژه و کارکنان در اولویت است.

در طراحی پروژه و در طی همان مراحل اولیه برای حذف خطر تصمیمات بد و سرمایه گذاری و رشد نامطلوب هزینه های عملکردی می بایست مشاوره ای با جامعه موکل ها، دکترها، معمارها، طراحان فنی و مدیران بیمارستان داشت. روی اهمیت همکاری بین معماران، مدیران و متخصصان فنی نمی توان بیش از حد تاکید کرد. در پی برنامه ریزی پروژه، مرحله طراحی ساختمان، ساختار و شکل بیمارستان و همچنین ارائه خدمات و سیستم های مهندسی و جزئیات تناسب با تسهیلات و تجهیزات را پایه گذاری خواهد کرد.

🔊 **نظرات عمومی:**

مؤسسات پزشکی با طیف وسیعی از شرایط حساس و سخت از بیماران مراقبت کرده و آنها را مداوا می کنند.

اهداف مراقبت پزشکی ممکن است به لحاظ ماهیت
فرق داشته باشد بنابراین می بایست به درستی
مشخص شوند، در واقع بیمارستان ها در تعداد
تخصص ها و مساحت تسهیلات درمانی و بخش

های مربوط به متخصصان، متفاوت هستند. در آماده سازی داروهای درمانی متخصصان، داروهای پیشگیری و مراقبت های بعدی (توان بخشی)، معاینه (تشخیص بیماری) و درمان (فیزیوتراپی)، جدی بودن مراقبت، استاندارد بودن مراقبت ها و سطح آسایش، مراقبت های روحی، روانی، فعالیت تحقیقاتی و آموزشی.

در حالیکه بیمارستان‌های اولیه به طور آگاهانه به عنوان مراکز پزشکی - جراحی طراحی شده بودند اما امروزه می‌توان شاهد تغییری نسبت به افزایش انسانی شدن تسهیلات هستیم. بیمارستان‌های مدرن بیشتر شبیه هتل هستند؛ بیشتر یک فضای اقامتی منظور نظر است تا صرفاً طراحی بهداشتی همان بیمارستان‌ها. طول مدت بستری شدن بیماران به تدریج کوتاهتر می‌شود و همچنین اتاق‌های یک تخته یا دو تخته روز به روز بیشتر مورد استقبال قرار می‌گیرند (علم، الخصوص برای بیماران خصوصاً).

مرز بندی:

یک بیمارستان عمومی به بخش‌های زیر تقسیم می‌شود: بخش‌های آماده‌سازی مراقبت‌ها، معاینه و درمان، تامین وسایل و از بین بردن زباله‌ها، مدیریت و فن‌آوری، علاوه بر این بخش‌ها، قسمت‌های اقامتی و قسمت‌های آموزش و تحقیق و همچنین قسمت‌های حمایتی برای عملکردهای خدماتی نیز وجود دارد. تمامی این بخش‌ها دقیقاً در بیمارستان تعیین شده‌اند. نظرات با توجه به چیدمان بخش‌های مختلف، متفاوت است اما حفظ کوتاهترین و کاربردی‌ترین ارتباطات عمودی و افقی بسیار مهم است این در حالی است که همزمان بخش‌های خصوصی را تا حد امکان می‌بایست مرز بندی کرد.

انواع مختلف: بیمارستان‌ها ممکن است به گروه‌های زیر تقسیم شوند: کوچکترین بیمارستان‌ها (تا ۵۰ تخت)، بیمارستان‌های کوچک (تا ۱۵۰ تخت)، بیمارستان‌های استاندارد (تا ۶۰۰ تخت) و بیمارستان‌های بزرگ. در این اواخر تنها تعداد کمی بیمارستان خیلی کوچک و خیلی بزرگ ساخته شده است، بیشتر تمایل می‌رود که اندازه بیمارستان‌ها استاندارد باشد. در واقع اصلاحات مراکز مدرن، کاهش قابل ملاحظه‌ای را در تعداد بیمارستان‌های خیلی کوچک به همراه داشته است. حامیان مالی ممکن است عموم مردم، خیریه یا خصوصاً یا ترکیبی از این سه باشد.

🔊 بیمارستان های دانشگاهی:

بیمارستانهای دانشگاهی به علت داشتن حداکثر تدارکات و آماده سازی، هم سطح آکادمی های پزشکی و بعضی از بیمارستان های عمومی بزرگ به شمار می روند. آنها در امکانات مشخص خود تسهیلات تشخیصی گسترده و تسهیلات درمانی داشته و به طور سیستماتیک تحقیق و آموزش نیز انجام می دهند. اتاق های سخنرانی و اتاق های نمایش باید به گونه ای در این بیمارستان ها گنجانده شوند که تماشاچیان، مزاحم کارها و عمل ها نشوند. می بایست بخش های بزرگتری طراحی شود تا ظرفیت ملاقات کنندگان و تماشاچیان را داشته باشد.

امکانات رفاهی و مقتضیات مورد نیاز ویژه بیمارستان های دانشگاهی ، اغلب به مجموعه ای از اتاق ها با طراحی ویژه نیازمند است.

🔊 بیمارستان های متخصصان:

به علت افزایش توجه خاص به انواع درمان ها یا زمینه های پزشکی، تعداد بیمارستان های متخصصان به سرعت رو به افزایش است. این ها عبارتند از: بخش سوانح، توان بخشی، آلرژی ها، ارتوپد، پزشک زنان و غیره. در این دسته بندی می توان کلینیک های ویژه مثل کلینیک های سرطان، مشکلات پوستی، مشکلات ربوی، ناهنجاری های روانی و بیماری های، از این قبیل را نیز گنجانند. در عوض این ها مراکز توان بخشی، آسایشگاههای معلولین، آموزشگاههای ویژه و خانه های سالمندان را تأمین می کنند.

● مقتضیات مورد نیاز مربوط به تخت‌ها:

مطالب زیر تعداد معمول بیماران در هر هزار شهروند و در طی یک سال در یک کشور توسعه یافته است (اینجا، آلمان در سال ۱۹۹۶):

مجموع بیمارستان‌ها ۱۸۳/۷ بیمارستان‌های موارد وخیم ۱۸۰/۱ بیمارستان‌های ویژه ۳/۶

در حال حاضر تعداد تخت‌ها برای هر هزار شهروند معمولاً به قرار زیر است:

مجموع بیمارستان ها ۷/۵ بیمارستان های موارد وخیم ۶/۹ بیمارستان های ویژه ۰/۶

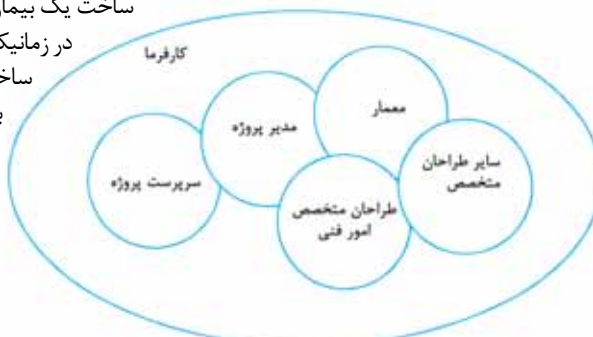
میانگین روزهای، که یک بیمار در سال ۱۹۹۶ در بیمارستان مانده است به قرار زیر است:

مجموع بیمارستان‌ها ۱۲/۱ بیمارستان‌های مواد و خیم ۱۱/۴ بیمارستان‌های ویژه ۴۷/۴

تعداد تخت‌ها از یک کشور به کشور دیگر متفاوت است. به عنوان مثال در سال ۱۹۹۴/۱۹۹۵ مجموع تعداد تخت‌های موجود در بیمارستان‌های NHS در انگلستان به ازای هر هزار نفر ۴/۸ بود، این عدد برای بیمارستان‌های موارد ذیل به ازای هر هزار نفر ۲/۳ بود.



ساخت یک بیمارستان پروژه ای بسیار پیچیده است و برای حفظ ناهمگنی و انعطاف مورد نیاز در زمانیکه تعداد زیادی از افراد درگیر هستند، به طراحی سیستماتیک نیاز داریم. پروسه ساخت می بایست نیازهای تعدادی از وظیفه ها را برآورده کند: جا و غذا، تحقیق (در بیمارستان های دانشگاهی)، آموزش، فعالیت پزشکی، ذخیره سازی و مدیریت. یک روش طراحی مناسب باعث می شود که این کار با استفاده از ابعاد مختلف اتاق و تاسیسات، انجام شود. تیم طراحی که شامل معمارها، دکترها، پرستارها، مهندسان متخصص و کارکنان اجرایی است می بایست رابطه و همکاری تنگاتنگی در طی مراحل طراحی و ساخت داشته باشند چرا که در هر مرحله ای قبل از تکامل، دستورالعمل های طراحی می تواند با توسعه های پیش بینی نشده که نقایص و خطاها را پررنگ می کند، به مخاطره



مديریت پروژه، نقش مهم و کلیدی ای در طراحی زمان دار و پروسه های اجرایی برای یک بیمارستان عمومی دارد.

طراحی سازمان امروزی

۸ تا ۱۰ سال طول می کشد تا یک پروژه ساخت بیمارستان از طراحی و برنامه

ریزی اولیه به مرحله اختیار دادن و ماموریت پرسد. این معادل زمان مورد نیاز برای

نسل جدید فن آوری پزشکی است که اگر از طراحی ساختاری راحت و روش های

نشود ممکن است وقتی ساختمان آماده استفاده می شود در معرض خطر قدیمی بودن قرار بگیرد.

برای حصول اطمینان از اینکه طراحی ساختمان واقعی باشد، بسیار مهم است که با تجارت و مسایل صنعتی مربوطه از همان مرحله اولیه، همکاری و هماهنگی داشت. برای مثال از آن جایی که اندازه تجهیزات به موازات پیشرفت های فن آوری کامپیوتر در حال تغییر است بنابراین می تواند نتایج اصلی ای برای چیدمان اتاق به همراه داشته باشد. مساحت بخش های خصوصی (مثل رادیولوژی، رادیوتراپی) در سال های اخیر بسیار تغییر کرده است. بنابراین مشاوره و گفتگو با استفاده کنندگان مورد نظر بسیار مهم است.

اصلاحات خدماتی سلامت، تاثیر به سزایی روی طراحی بیمارستان در آینده و همچنین گرایش به دوره های تخصصی پزشکی خواهد داشت که از بیمارستانی های عمومی خارج شده و مراکز کلینیکی مجزایی را با مدیریت خودشان برپا کنند (برای مثال رادیولوژی، کلینیک های مراقبت روزانه سالمندان، مراکز درمانی آمبولانسی). به علاوه با مقتضیات مورد نیاز جلوگیری از حریق و کاهش صدا و همچنین نیازهای مرتبط با افراد حرفه ای، تاثیر بیشتری روی طراحی خواهیم داشت.

دوره و مدت استفاده:

بافت ساختمان، کارهای داخلی و تناسب، تابع مدت های استفاده است. ساخت و ساختار تا جایی که امکان دارد می بایست از نوع چار چوبی بوده تا انعطاف پذیری در تناسب و هماهنگی را به همراه داشته باشد. تاسیسات و مراکز داخلی که وابسته به دوره های تلف شده و بخش ها هستند تا ۱۰ سال تغییر می کنند که می تواند تاثیرات جدی ای را به چیدمان فضایی علی الخصوص برای تجهیزات تخصصی بزرگ (مثل شتاب دهنده های تک بعدی) تحمیل کند. نصب و خارج سازی چنین تجهیزاتی، می بایست در طم، مرحله طراحی، انجام شود به گونه ای که ساختار ساختمان نباید تغییر کند (که البته هزینه های زیادی را نیز در پی دارد).

اقتصاد: تغییرات احتمالی در کاربرد و همچنین تاثیر متفاوت نوع استفاده روی طراحی ساخت و روش طراحی تاثیر گذار است. این معیارها می بایست در ارزیابی های اقتصادی، مسیر های کوتاه عملیاتی، پروسه های کاری مناسب و چیدمان های عمومی عملکردی مورد توجه قرار بگیرد.

هزینه های ساختمان، می بایست با قوانین و توصیه های مربوطه، هماهنگ باشد. تخصیص هزینه ها به قرار زیر است:

← ساختار ضد باد و باران حدوداً ۲۲٪

خدمات و هماهنگی ها

← تاسیسات و تجهیزات پزشکی

← هزینه های فرعی و بیش بینی نشده حدوداً ۱۸٪

[illegible]

☐ به ارتباطات بسیار عالی نیاز است
 ☐ ارتباطات نسبتاً خوب
 ☐ ارتباطات معقول

 ارتباطات بین بخش ها

در طراحی ساختمان های جدید در حدود ۷۰ تا ۱۰۰ متر مربع می بایست برای هر تخت بیمار اختصاص داده شود و به ازای هر تخت بیمار می بایست ۲۰ تا ۲۸۰ متر مکعب برای تغییرات در نظر گرفت (که شامل تمامی فضاهای جانبی مثل کنترل های محیطی، و فضای انبار)

🔊 قوانین طراحی:

بیمارستان‌ها اغلب در فازهای مختلفی ساخته می‌شوند و یا به بیمارستان فعلی اضافه می‌شوند. بنابراین طراحی (سیستم گردشی، سطح کف) و ساخت می‌بایست به گونه‌ای باشد که احتمال توسعه وجود داشته باشد.

● **شاهت ها و قات ها:**

از هم‌اکنون، ابتدای فعالیت‌های طراحی، می‌بایست در تیم طراحی، شایستگی و قابلیت

بین حوزه های عملیاتی خصوصی ، شفاف سازی شود. نیاز به همکاری تنگاتنگ بین بخش های مختلف بیمارستان با مجاورت فضایی تسهیل می شود.



ساختمان های مراکز بهداشت

۱ اشکال ساختمان:

شکل ساختمان به شدت تحت تاثیر انتخاب مسیرهای دسترسی و حرکت و گردش است. در واقع ضروری است تصمیم گیری سریعی داشته باشیم در مورد اینکه آیا یک قسمت کوچک از بخش های شاخه ای (بخش های خصوصی) را انتخاب کنیم و یا اینکه گردش از هسته مرکزی به سمت خارج خواهد بود. به توسعه های بعدی می بایست توجه کرد: این کار با منطقه اصلی توسعه یافته به سادگی هر چه تمام تر انجام می شود. از مسیرهای گردش مستقل می بایست اجتناب کرد چرا که بسیار پرهزینه و اخلال برانگیز هستند.

می بایست چیدمان عمودی در بیمارستان طراحی کرد تا ارتباط و دسترسی به بخش های عملکردی به طور موثر و کارآمدی انجام شود. این بخش ها عبارتند از: مراقبت، درمان، ذخیره سازی و از بین بردن زباله ها، ورودی برای بیماران زمین گیر، حیاط خدمات، گاراژ زیر زمینی، انبارها، مدیریت، خدمات پزشکی. یک چیدمان موثر و کارآمد به قرار زیر است:

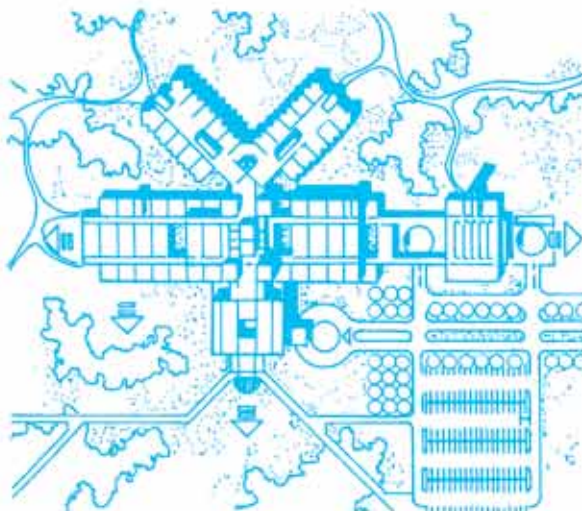
طبقه بالایی: جایگاه هلیکوپتر، اتاق دستگاه تهویه هوا، مهد کودک، آزمایشگاهها

طبقه دوم و سوم: بخش های مختلف

طبقه اول: بخش جراحی، استریلزه کردن مرکزی، مراقبتهای ویژه، زایمان، بخش کودکان طبقه همکف: ورودی، رادیولوژی، خدمات پزشکی، آمبولانس، ورودی بیماران زمین گیر و معلول، بخش اورژانس، اطلاعات، مدیریت، کافه تریا.

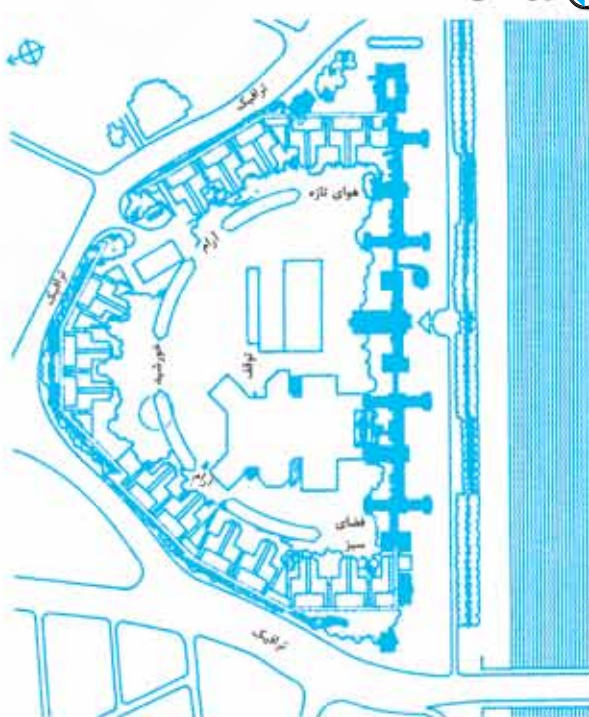
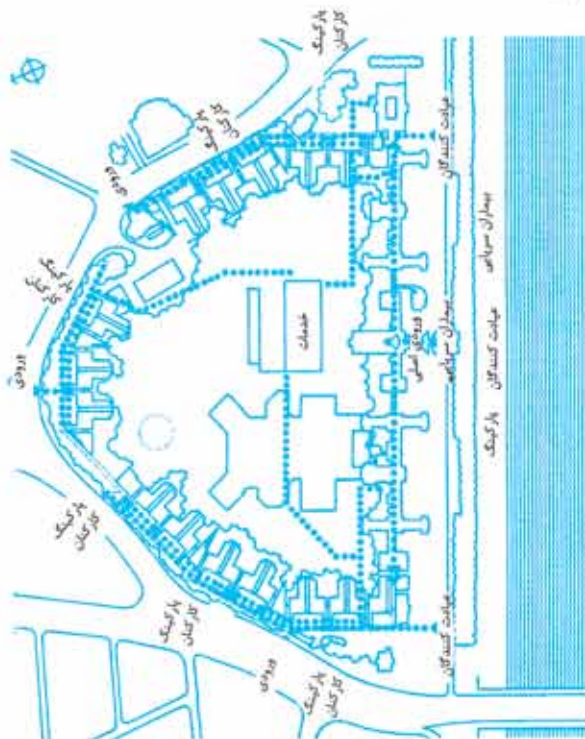
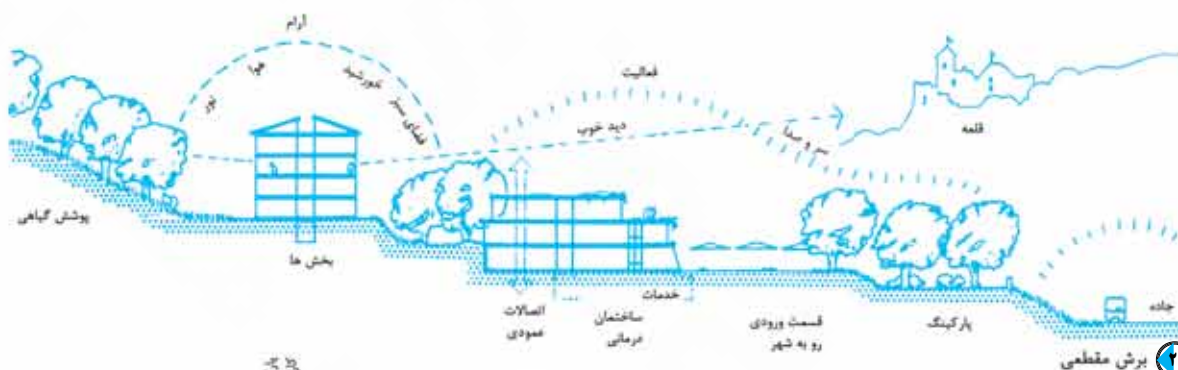
زیر زمین: انبارها، فیزیوتراپی، آشپزخانه، اتاق دستگاه تهویه و سیستم گرمایشی، رادیوتراپی، شتاب گر تک بعدی.

زیر زمین: گاراژ زیر زمینی، تجهیزات برقی.



طراحی پیشنهادی برای یک درمانگاه با همکاری هنریش نیشین و همکاران و سازمان بیمارستان های آلمان این ساختمان قابلیت توسعه از ۳ طرف را دارد و مسیرهای پیاده و قرار از هم جدا هستند و مسیرهای تامین مواد لازم و دفع زباله از مسیرهای رفت و آمد جداست.

۲ کلینیک درمانی برای نمونه و مدل



۴ بدون ترافیک: پارکینگ کارکنان در قسمت پشتی ساختمان های بخش

۳ قسمت پشت ساختمان های بخش در امتداد حاشیه، سروصدای ناشی از ترافیک را مسدود می کند: تمامی بخش ها مشرف به پارک است.



❶ شکل ساختمان‌ها

شکل ساختمان به شدت تحت تاثیر انتخاب مسیرهای دسترسی و حرکت و گردش است. در واقع ضروری است تصمیم‌گیری سریعی داشته باشیم در مورد اینکه آیا یک قسمت کوچک از بخش‌های شاخه‌ای (بخش‌های خصوصی) را انتخاب کنیم و یا اینکه گردش از هسته مرکزی به سمت خارج خواهد بود. به توسعه‌های بعدی می‌بایست توجه کرد: این کار با منطقه اصلی توسعه یافته به سادگی هر چه تمام‌تر انجام می‌شود. از مسیرهای گردش مستقل می‌بایست اجتناب کرد چرا که بسیار پرهزینه و اخلال برانگیز هستند.

می‌بایست چیدمان عمودی در بیمارستان طراحی کرد تا ارتباط و دسترسی به بخش‌های عملکردی به طور موثر و کارآمدی انجام شود. این بخش‌ها عبارتند از: مراقبت، درمان، ذخیره سازی و از بین بردن زباله‌ها، ورودی برای بیماران زمین گیر، حیاط خدمات، گاراژ زیر زمینی، انبارها، مدیریت، خدمات پزشکی. یک چیدمان موثر و کارآمد به قرار زیر است: طبقه بالایی: جایگاه هلیکوپتر، اتاق دستگاه تهویه هوا، مهد کودک

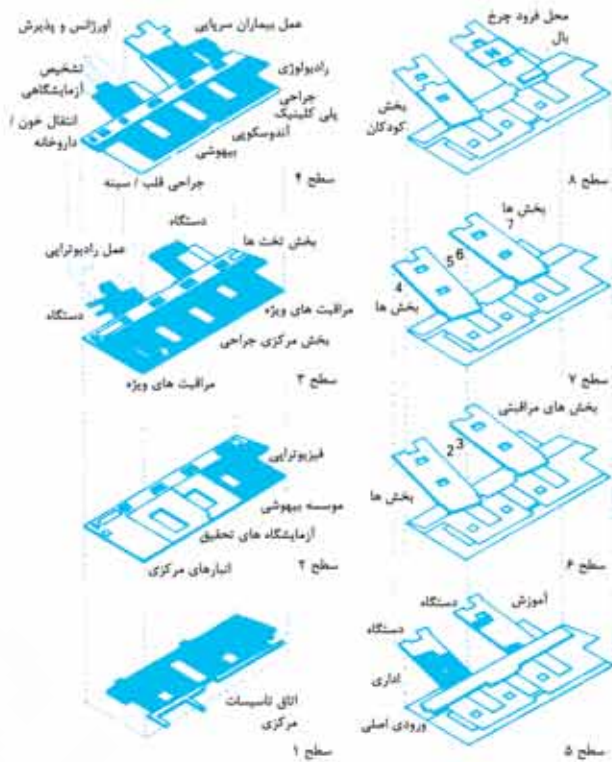
❷ آزمایشگاهها

طبقه دوم و سوم: بخش‌های مختلف

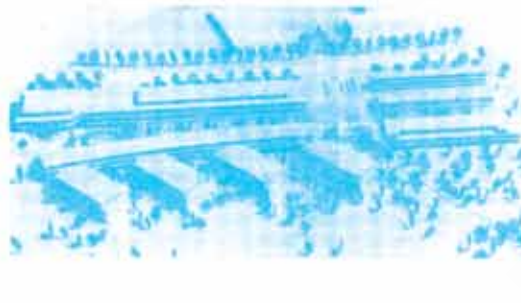
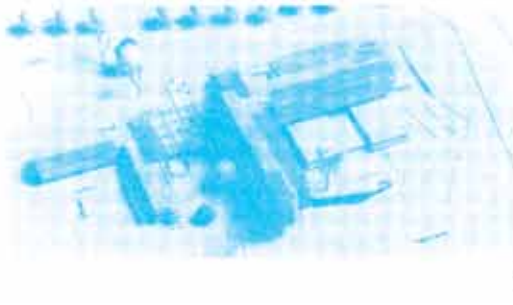
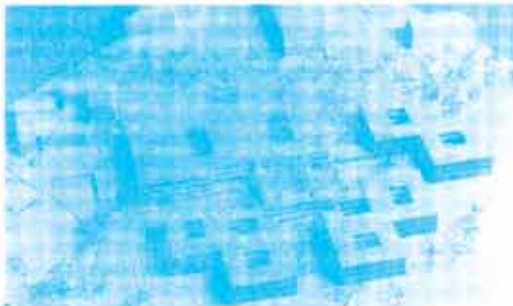
طبقه اول: بخش جراحی، استرلیزه کردن مرکزی، مراقبت‌های ویژه

❸ زایمان، بخش کودکان

طبقه همکف: ورودی، رادیولوژی، خدمات پزشکی، آمبولانس، ورودی بیماران زمین گیر و معلول، بخش اورژانس، اطلاعات، مدیریت، کافه تریا. زیر زمین: انبارها، فیزیوتراپی، آشپزخانه، اتاق دستگاه تهویه و سیستم گرمایشی، رادیوتراپی، شتاب گر تک بعدی. زیر زمین: گاراژ زیر زمینی، تجهیزات برقی.



❹ بخش‌های عملکردی / ارتباطات عمودی



ساختمان‌های مراکز
بهداشت

۱ شکل ساختمان ها

۱ بیمار سرپایی

موقعیت درمان بیمار سرپایی از اهمیت خاصی برخوردار است. جدا کردن مسیرهایی که بیماران سرپایی اورژانس و بیماران بستری باید طی کنند در مرحله نقشه کشی باید مورد توجه قرار گیرد.

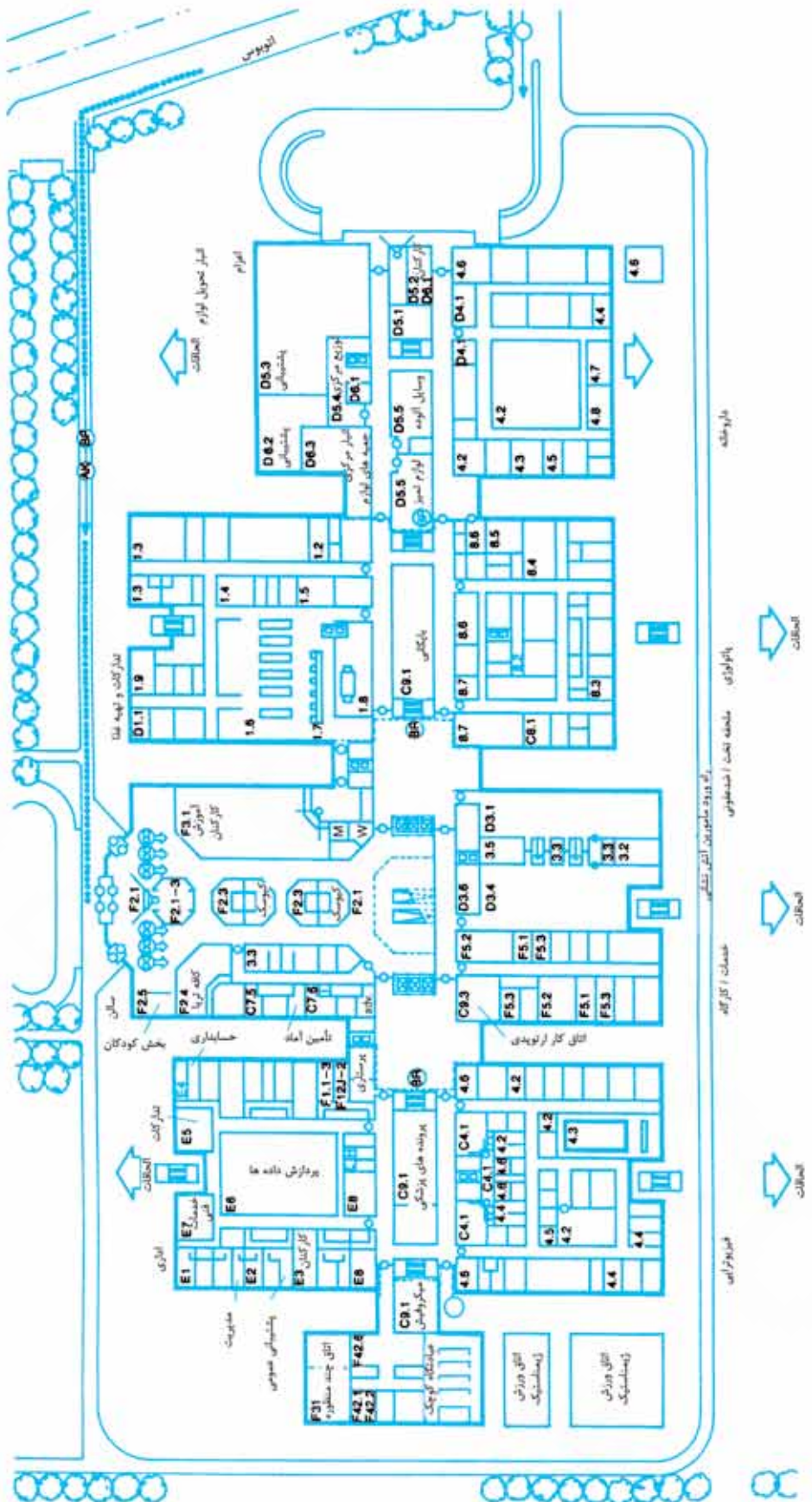
تعداد بیمارانی که باید مورد توجه قرار گیرند به مساحت کلی و تسهیلات فنی بیمارستان بستگی دارد. اگر همیشه تعداد زیادی بیمار سرپایی مراجعه کنند می توان جدای از سایر بخشهای بیمارستان، فضایی مجزا تعبیه نمود. به هر حال باید فاصله تا بخش های اشعه ایکس و اتاق عمل نزدیک باشد.

عمل سرپایی به طور فزاینده ای حائز اهمیت شده است بنابراین سالن های انتظار بزرگتر و اتاق های درمان بیشتری برای بیماران سرپایی باید فراهم نمود.

۱ نمونه طرح

در یک ساختمان شش طبقه، ترتیب قرار گرفتن عمودی با قرار گرفتن بخش های مراقبت در بالای بخشهای خدمات، معاینه و درمان طراحی می شود. در طبقه هم کف بخش اورژانس و تصادف، آمبولانس و بخش اشعه ایکس قرار دارند؛ بخش های جراحی و مراقبت متمرکز در طبقه اول قرار دارند.

به نظر می رسد که بتوان ساختمان را در سه مرحله ساخت و به ساختمان فعلی بیمارستان متصل نمود. با دو ساختمان دارای آسانسور که هر یک چهار آسانسور و یک راه پله دارند می توان در ساختمان بالا و پایین رفت. عرض فضای گردش در هر طبقه در یک راهروی اصلی ۳/۶ متر است. با استفاده از تفاوت ارتفاع طبقات برای فضای درمان (۴/۵ متر) و برای فضای مراقبت (۳/۴ متر) توجه داشته باشید.



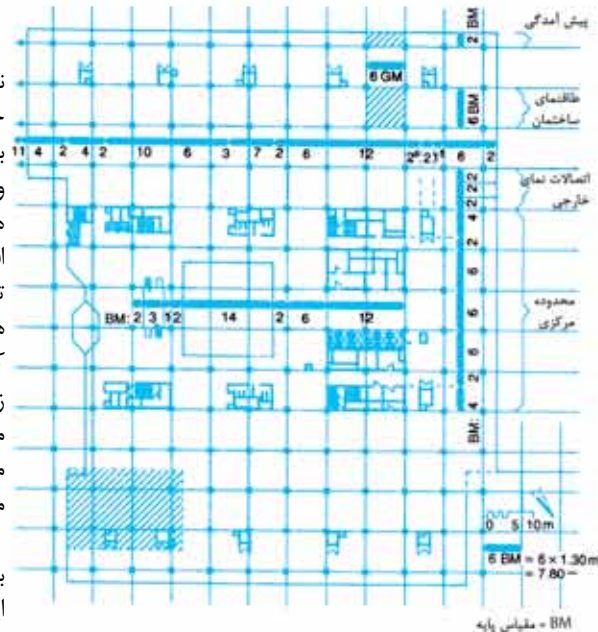
ساختمان های
مراکز بهداشت

۱ هم‌هنگی ابعاد

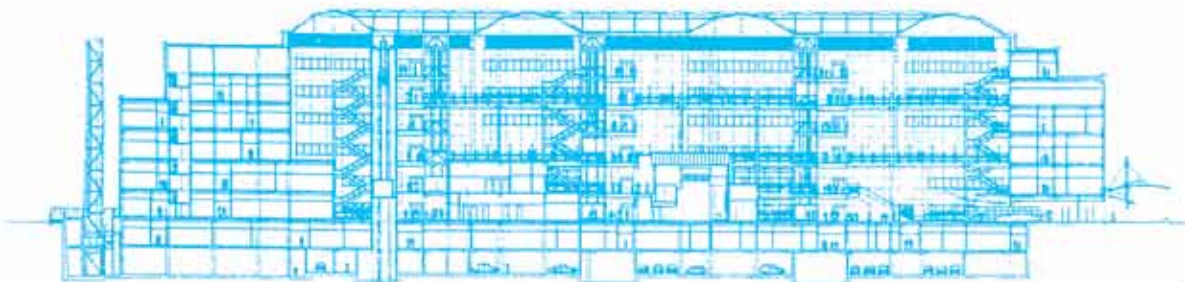
◀ **مقیاس‌ها:** هم‌هنگی ابعاد قیاسی، بهترین نقطه شروع برای برطرف کردن نیازهای استراتژیک طرح است. سیستم‌های مرجع، مقیاس‌های پایه و مقیاس‌های چندگانه برای ریزه‌کاری‌های ساختمان، طرح‌بندی و ابعاد بخش‌های ساختمان را باید در نظر گرفت. برای ساختن بیمارستان، ابعاد مقیاس مطلوب $12 M = 1/20 m$ ، و اگر افزایش‌ها در حد وسیعی باشند $6 M$ یا $3 M$ توصیه می‌شود. در این سیستم همه اجزای ساختمان با یکدیگر هم‌هنگ هستند. ساختار تکیه‌گاه را با یک شبکه افقی و عمودی پایه می‌توان رسم کرد.

توافق درباره ابعاد برای ساختمان سازی نتایج چشمگیری به دنبال دارد و سیستم‌های ساختمانی موجود در بازار باید با این هم‌هنگی ابعاد، تطابق داشته باشند. بنابراین کاربرد یک معیار استاندارد معمولی برای نقشه‌کشی مفید است. کوتاه‌تر بودن مدت زمان ساخت و ساز و آسان‌تر بودن تعویض لوازم داخل، با در دسترس کمتر خدمات، از مزایای هم‌هنگی ابعاد به شمار می‌روند. در نقشه شماتیک طبقه هم کف بیمارستان منطقه ای باسل، شبکه ساختاری، ابعاد تکیه‌گاه، جای سردر و طرح‌بندی و ابعاد محدوده مرکزی و کانال‌ها نشان داده شده‌اند.

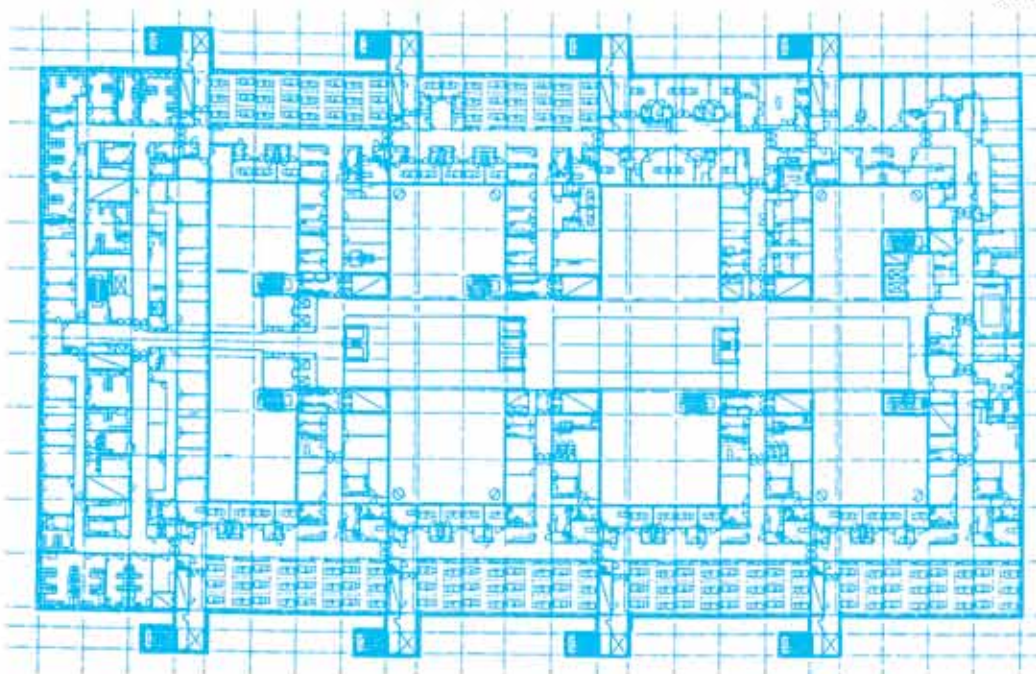
◀ **کاربرد شبکه‌ها:** بیمارستان چلسی و وست‌مینستر در لندن یکی از بزرگ‌ترین بیمارستان‌های اروپا است و نشان می‌دهد که چگونه می‌توان نقشه بیمارستانی به این بزرگی، دور یک شبکه ساده، را طرح‌ریزی و ترسیم نمود. نور آفتاب از حیاط‌های بزرگ داخلی به بیشتر اتاق‌های همه طبقات می‌رسد. شبکه طراحی، که همه تقسیم‌بندی‌های بعدی بر پایه آن است، حدود $7/2 \times 2/2$ متر است. نقشه همه بخش‌ها (با مرکز $3/6$ متری) و اتاق‌های معاینه ترسیم می‌شوند تا با هم تطابق داشته باشند. پله‌های اضطراری ضروری در حیاط‌های داخلی و با خارج از ساختمان قرار می‌گیرند.



بیمارستان منطقه ای باسل : نقشه طبقه هم کف



نما از بیرون



بیمارستان چلسی و وست‌مینستر، لندن : طبقه سوم



ساختمان‌های مراکز
بهداشت

۱. هماهنگی ابعاد

۱. شبکه ساختاری

راهنمای شبکه ساختمان باید دقیق باشد و همچنین باید فضاهای کارهای اصلی، کارهای پشتیبانی و رفت و آمد وسایل نقلیه متفاوت باشند.

مقایسه فضاهای مجزای کاری و اتاق‌های مورد نیاز باید منجر به یک شبکه ساختاری شود که برای همه نوع کاری مناسب باشد.

می‌توان نقشه مراکز مختلف کارها را نیز با یک شبکه ستونی با فاصله گذاری ۷/۲۰ یا ۷/۸۰ متر به صورت مناسبی ترسیم کرد. شبکه‌های کوچکتر ساختمانی، مشکل ساز هستند زیرا اتاق‌های بزرگ (مثلاً اتاق جراحی) که نباید ستونهای داخلی داشته باشند را به دشواری می‌توان ساخت.

۲. جدول اتاق:

جدول اتاق، طبقه بندی کلی را نشان می‌دهد و نیازهای بیمارستان را باید مشخص کرد تا بتوان یک شبکه ساختاری متناسب و نقشه کف را تهیه نمود. این جدول با توجه به نوع بیمارستان، همه امکانات را توضیح نخواهد داد اما فقط اتاق‌های کلی کار را در برخواهد داشت. ویژگی‌های جدول اتاق را باید برای کاربران توضیح داد بنابراین تهیه یک راهنمای جزئیات خصوصیات برای همه اتاق کاری خردمندانه است. فضاهای تخصصی داخل بیمارستان می‌توانند بر ماهیت و اندازه سایر مراکز مجزای کاری تأثیر بگذارند و همکاری نزدیک میان برنامه ریزان و کاربران از مشکلات احتمالی آتی جلوگیری خواهد نمود. با استفاده از ارقام مرجع مکان، می‌توان اندازه مراکز عمل مجزا را بررسی نمود. به هر حال، همه اینها فقط توصیه‌هایی هستند و به جهت گیری و خدمات پروژه واقعی مورد نظر بستگی دارند.

فضاهای بیمارستان کامل *

شامل فضای کار برای موارد زیر می‌باشد :

تأمین ملزومات / دفع ضایعات	۴۰ - ۸۰ متر مربع PA / فضای مراقبت برای هر تخت طراحی شده
فضای پرستاری	۱۹ - ۲۵ متر مربع PA / برای هر تخت طراحی شده
درمان ویژه	۳۰ - ۴۰ متر مربع PA / تخت
بخش جراحی	۱۳۰ - ۱۶۰ متر مربع PA / واحد جراحی
توانبخشی	۱۹ - ۲۲ متر مربع PA / واحد درمانی
فیزیوتراپی	۶۸ - ۷۵ متر مربع PA / واحد درمانی
قسمت اشعه ایکس	۶۰ - ۷۰ متر مربع PA / اتاق تشخیص
رادیوگرافی	۳۰۰ - ۳۵۰ متر مربع PA / تجهیزات
فضای به هوش آمدن	۲۵ - ۳۰ متر مربع PA / تخت به هوش آمدن
تشخیص NMR	۱۰۰ - ۱۵۰ متر مربع PA / اتاق تشخیص
فیزیولوژی کلینیکی	۸۰ - ۱۰۰ متر مربع PA / اتاق تشخیص
نوروفیزیولوژی کلینیکی	۷۸ - ۱۰۰ متر مربع PA / اتاق تشخیص
پذیرش مرکزی	۱۴۰ - ۱۶۰ متر مربع PA / معاینه / اتاق درمان
فضای اتاق‌های زایمان	۸۵ - ۱۰۰ متر مربع PA / اتاق زایمان
دپالیز	۷۰ - ۸۰ متر مربع PA / تخت دپالیز
بخش‌های تخصصی (PA - فضای مفید)	۵۵ - ۷۵ متر مربع PA / معاینه / اتاق درمان



ساختمان‌های
مراکز بهداشت

۲. فضاهای راهنما برای یک بیمارستان استاندارد

فضای کار	مراقبت متمرکز مراقبت ویژه از بیمار مراقبت معمولی فضای کار ۱ - مراقبت
جراحی	بخش به هوش آمدن (recov-ery) توانبخشی فیزیوتراپی قسمت اشعه ایکس عکس برداری NMR رادیوگرافی آزمایشگاه دارویی بیمارستان آزمایشگاه وضعیت جسمانی بیماران بیمارستان آزمایشگاه فیزیولوژی اعصاب بیماران بخش مرکزی پذیرش و درمان زایمان دپالیز بخش تخصصی بیهوشی بخش تخصصی جراحی بخش تخصصی زنان بخش تخصصی مامایی بخش تخصصی داخلی بخش تخصصی اطفال بخش تخصصی جراحی اعصاب بخش تخصصی روانپزشکی بخش تخصصی اشعه ایکس بخش تخصصی اورولوژی فضای کار ۲ - معاینه و درمان
فضای کار ۳ - پژوهش	
فضای کار ۴ - پاتولوژی	
فضای کار ۵ - آموزش / کارورزی	کتابخانه بایگانی فضای کار ۶ - اطلاعات علمی
خدمات اورژانس	بانک خون فضای کار ۷ - امکانات خاص میان رشته ای
ساختمان مرکزی پذیرش بیمار	فضای کار ۸ - ساختمان / مدیریت
اتاق عوض کردن لباس کارکنان	رستوران فروشگاه سایر تسهیلات بیماران فضای کار ۹ - تسهیلات
تدارک غذا	انبار مرکزی بخش استرلیزه مرکزی داروخانه رختشویخانه قسمت ریختن زیاله و ضایعات سرویس حمل و نقل فضای کار ۱۰ - تأمین ملزومات/ دفع ضایعات
راهروی بزرگ / ورودی	سرویس نظافت نگهداری فضای کار ۱۱ - کارهای دیگر

۱. جدول فضای ممکن برای بیمارستان‌های بزرگی که همه بخش‌های تخصصی را دارند

۱ راهروها < ۱-۶

راهروها باید برای حداکثر جریان پیش بینی شده گردش، طراحی شوند. معمولاً، عرض راهروهای ورودی باید حداقل ۱/۵۰ متر باشد. عرض راهروهایی که در آن بیماران را روی صندلی چرخ دار حمل می کنند حداقل باید ۲/۲۵ متر باشد. سقف آویخته باید تا ارتفاع ۲/۴۰ متری نصب شود. به خاطر نور و تهویه، نباید فاصله پنجره ها از یکدیگر بیشتر از ۲۵ متر باشد. جلو آمدگی ها، ستون ها و یا سایر اجزای ساختمان نباید عرض مفید راهروها را تنگ کنند. درهای دودی باید طبق مقررات محلی در راهروهای بخش ها نصب شوند.

۱ درها

هنگام طراحی درها باید شرایط بهداشتی لازم را در نظر بگیرید. پوشش سطح باید در برابر استفاده بلند مدت از ضد عفونی کننده ها و مواد پاک کننده مقاوم باشد و پوشش درها باید طوری طراحی شوند که مانع از انتقال صدا، بو و جریان هوا شوند. درها هم باید مانند دیوارهای احاطه کننده آنها، دارای همان عایق صوتی استاندارد باشند. ساختار دو جداره درب باید حداقل ۲۵ dB کاهش صوت داشته باشد. ارتفاع خالی درها به نوع و عملکرد آنها بستگی دارد:

درهای معمولی ۲/۱۰ - ۲/۲۰ متر
درهای ورود وسایل نقلیه، درهای بسیار بزرگ ۲/۵۰ متر
درهای ورودی حمل و نقل ۲/۷۰ - ۲/۸۰ متر
حداقل ارتفاع برای مسیرهای ورود ۳/۵۰ متر

۱ پلکان

به خاطر حفظ ایمنی باید پله ها طوری طراحی شوند که در صورت لزوم بتوانند با کل مسیر عمودی گردش در ساختمان تطبیق پیدا کنند. البته مقررات کلی ایمنی و ساختمان سازی در کشور اعمال می شوند. هردو طرف پله ها باید نرده داشته باشند اما نباید نوکهای جلو آمده داشته باشند. راه پله های پیچ دار رانمی توان تابع مقررات نظم دهنده پلکان دانست. عرض مفید پله ها و پاگرد در راه پله های لازم، باید حداقل ۱/۵۰ متر باشد و از ۲/۵۰ متر هم تجاوز نکنند. نباید درهای رو به پله ها باید در مسیر فرار باز شوند.

ارتفاع ۱۷۰ mm برای پله ها مجاز است و عمق لازم برای کف پله حداقل باید ۲۸۰ mm باشد. بهتر است نسبت پیشانی پله / کف پله ۱۵۰:۳۰۰ mm باشد.

۱ آسانسور ۸-۹

آسانسورها، مردم، دارو، ملحفه ها و رخت ها، غذا و تختهای بیمارستان را بین طبقات انتقال می دهند و به خاطر حفظ بهداشت و زیبایی باید برخی از این آسانسورها مجزا باشند. در ساختمان هایی که فضای مراقبت، معاینه و یا درمان در طبقات بالا قرار دارند برای حمل تخت ها حداقل باید دو آسانسور مناسب وجود داشته باشد. اندازه اتاقک های آسانسورها باید طوری باشد که برای یک تخت و دو نفر همراه، جای کافی وجود داشته باشد؛ سطوح داخلی باید صاف، قابل شستشو و آسان برای ضد عفونی کردن باشند؛ کف نباید لغزنده باشد، بدنه آسانسور باید نسوز باشد.

برای هر ۱۰۰ تخت باید یک آسانسور چند منظوره وجود داشته باشد و در بیمارستان های کوچکتر حداقل باید دو آسانسور چند منظوره وجود داشته باشد. برای تجهیزات قابل حمل، کارکنان و ملاقات کنندگان باید حداقل دو آسانسور کوچک نیز وجود داشته باشد:

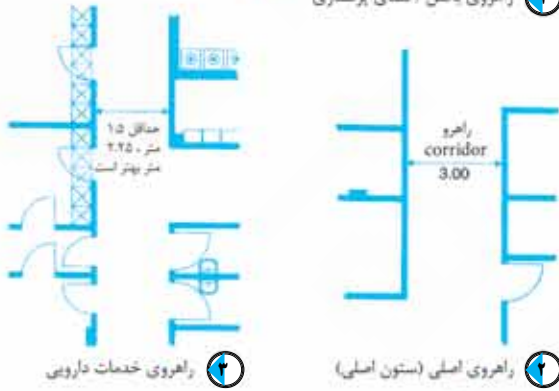
ابعاد کلی اتاقک آسانسور: ۱/۲۰ × ۰/۹۰ متر
ابعاد کلی محور: ۱/۲۵ × ۱/۵۰ متر



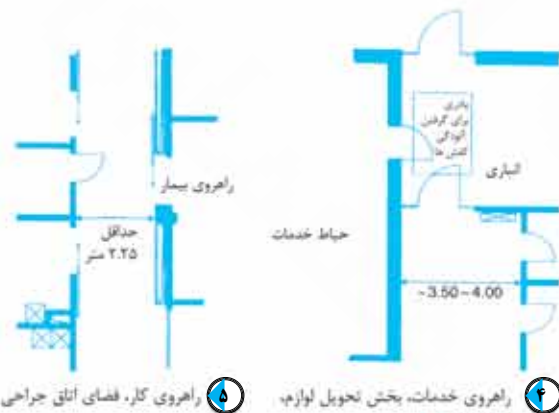
ساختمان‌های مراکز
بهداشت



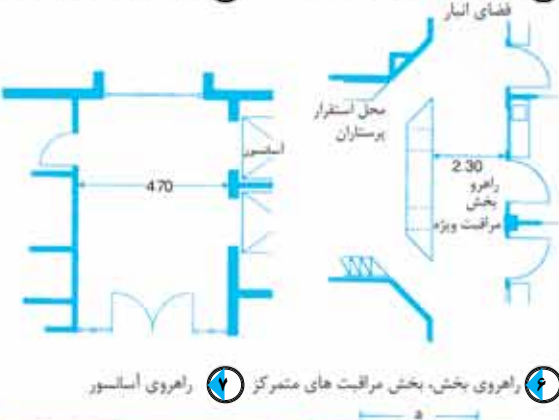
۱ راهروی بخش فضای بستری



۲ راهروی اصلی (ستون اصلی)



۳ راهروی خدمات، بخش تحویل لوازم، فضای انبار



۴ راهروی نگار، فضای اتاق جراحی

ظرفیت (کیلوگرم)	1600	2000	2500
عرض محور آسانسور c	2400	2700	2900
عمق محور آسانسور d	3000	3300	3600
عرض اتاقک آسانسور a	1400	1500	1800
عمق اتاقک آسانسور b	2400	2700	2700
درب اتاقک e	1300	1300	1300
ارتفاع اتاقک آسانسور	2300	2300	2300
ارتفاع درب آسانسور	2100	2100	2100
ظرفیت (مسافران)	21	26	33

۵ آسانسور حمل تخت

۶ ابعاد آسانسور حمل تخت A ←

بخش جراحی

متمركز ساختن: مزایا و ایرادها

در گذشته، نقشه مراکز عمل جراحی در بیمارستان‌ها به صورت یک واحد درمان و معاینه برای بخش‌های تخصصی مختلف طراحی می‌شد. دلیل این کار، استفاده بهتر از فضا، تجهیزات و کارکنان، بهتر تهیه کردن نیازهای بیمار از طریق عملیات خدماتی متمركز تحت مدیریت متخصصین و رعایت موارد بهداشتی بود. ایرادهای ممکن برای بخش‌های متمركز و بزرگ جراحی شامل هزینه‌های بالای سازمانی و احتمال زیاد عفونت به خاطر جمع شدن تعداد زیاد بیماران در کنار هم بود. ایراد دیگر، مختلط شدن کارهای ضدعفونی و عفونی در یک مرکز در کنار هم بود. باید با جراحان و متخصصین بهداشت در مورد یک طرح برای واحدهای عفونی و ضدعفونی صحبت می‌شد. قاعدتاً طرح‌های کنونی مربوط به بیمارستان‌های بزرگ، دارای واحدهای مجزایی برای کارهای عفونی و ضدعفونی می‌باشند. به طور کلی واحدهای جراحی بیرونی بهتر می‌توانند نیازها را برآورده سازند. وقتی جای بخش جراحی را تعیین می‌کنید باید ارتباط خدمات با سایر مراکز کاری بررسی شود. اینها شامل پذیرش، خدمات اورژانس، جراحی تصادفات، زایمان، اندوسکوپی و کلینیک‌های تخصصی می‌شوند.

عملکرد و طرح بندی

در بخش جراحی، درمان شامل حال بیمارانی می‌شود که وضعیت آنها تشخیص داده شده است اما تنها با دارو نمی‌توان آنها را مداوا کرد. این بخش باید به بخش مراقبت و ویژه، اتاق به هوش آمدن و فضای استریلیزه مرکزی نزدیک باشد زیرا بین این بخش‌ها تعامل وسیعی وجود دارد بنابراین باید از دسترسی آسان خاطر جمع بود. اقدامات بهداشتی، جدا کردن واحد جراحی از سایر عملیات‌های بیمارستانی را الزامی میدانند. با سیستم علامت گذاری راهروها می‌توان این کار را کرد.

بهتر است بخش‌های جراحی در قسمتهای مرکزی بیمارستان که دسترسی به آنها آسانتر است قرار داده شوند. مکان پذیرش برای موارد اورژانسی (تصادفی) باید تا حد امکان به بخش جراحی نزدیک باشد زیرا غالباً لازم می‌شود اینگونه بیماران را به بخش جراحی انتقال داد.

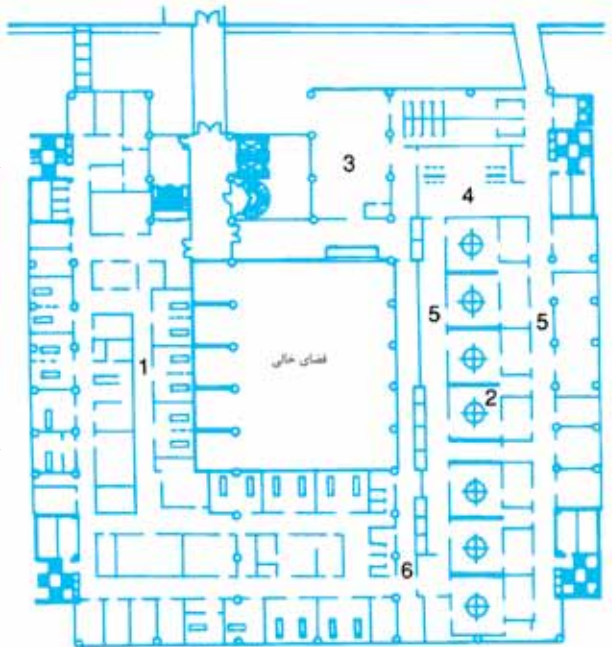
سازماندهی بخش جراحی

هر بخش جراحی به اتاق‌های زیر نیاز دارد:

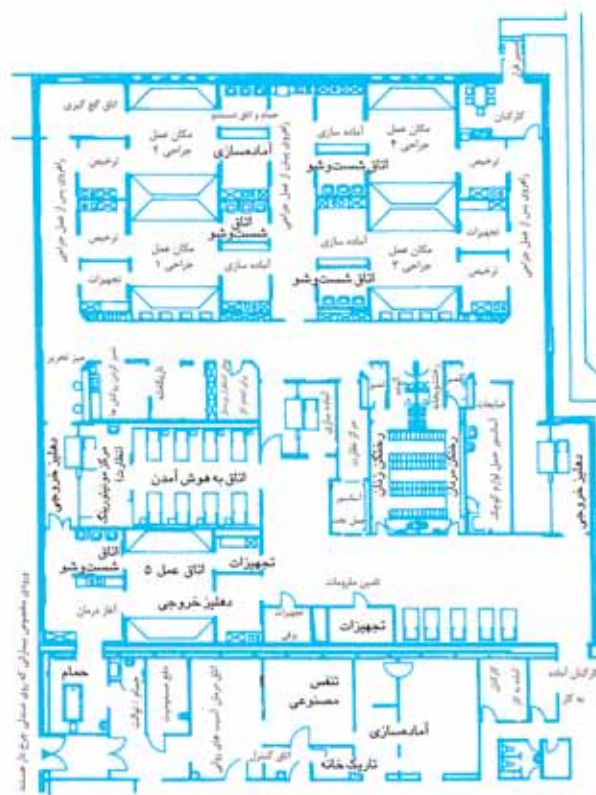
مکان عمل جراحی	۴۸ - ۴۰ متر مربع
اتاق ورودی	۲۰ - ۱۵ متر مربع
اتاق خروجی	۲۰ - ۱۵ متر مربع
حمام و اتاق شستشو	۱۵ - ۱۲ متر مربع
اتاق تجهیزات	۱۵ - ۱۰ متر مربع

در پروژه‌های جدید، داشتن یک خروجی مشترک برای دو مکان عمل جراحی مجاز است. راهروی کارکنان، راهروی بیمار، راهروی نظافت، اتاق بیهوشی، راهروی حمل زباله، راهروی تأمین ملزومات، جای ایستادن برای دو چرخ دستی اتاق عمل و اتاق به هوش آمدن در آن نزدیکی برای ساختمان جراحی ضروری هستند.

راهروهای علامت گذاری شده مخصوص بیماران برای انتقال تخت به تخت، آماده سازی تختهای عمل و تخت‌های بخش‌ها و انبار اتاق‌های عمل نیز استفاده می‌شوند. اندازه مناسب حدود ۳۵ متر مربع است و لوازم باید شامل لگن‌های شستشو و حمل‌کننده‌های برقی برای انتقال تخت به تخت باشند.



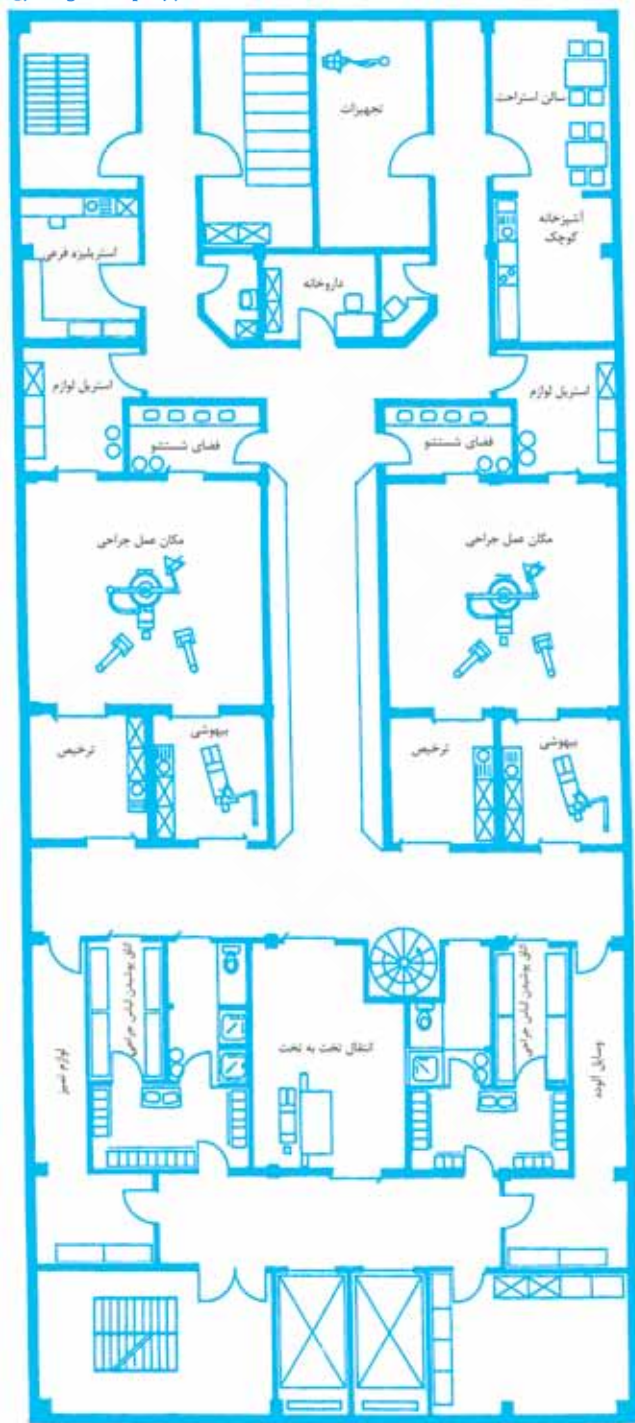
۱ مراقبت متمركز
۲ بخش جراحی
۳ اتاق به هوش آمدن بیمار
۴ راهروی بیمار
۵ راهروی نظافت شده
۶ راهروی نظافت نشده
مرکز عملیات جراحی، بیمارستان کاتارین، اشتوتگارت، طبقه دوم



نقشه کف قسمت مرکزی جراحی

۱- نقشه مناسب کف یک فضای بیرونی جراحی با یک راه مستقیم به ساختمان اصلی. سیستم راهرو به راهروهای کارکنان که به اتاق‌های کار راه دارند و راهروهای پیش از عمل و پس از عمل تقسیم می‌شود. وقتی نقشه یک ساختمان جدید کشیده می‌شود باید طوری باشد که امکان گسترش ساختمان، حداقل از یک طرف وجود داشته باشد.

۲- نقشه کف یک مکان مرکزی اتاق عمل در بیمارستان NORTHERN HOSPITAL CENTER، در دورتموند، با پنج مکان عمل جراحی و اتاق‌های اضافی. بخش‌های پیش از عمل و پس از عمل بیمار از هم جدا هستند و کارکنان در فضایی حرکت می‌کنند که بیماران غیربیهوش در آنجا هستند.



نقشه طبقه هم کف یک اتاق جراحی اصلی که از زیرزمین به ساختمان اصلی راه دارد، اتاق به هوش آلودگی در طبقه پایین قرار دارد. اتاق اصلی جراحی

① تعیین مسیر

فعالیت‌های مختلف را باید به خاطر کاهش دادن انتقال آلودگی‌های حاصل از تماس، از هم جدا کرد. سیستم راهروهای تکی - که در آنها بیماران پیش از عمل، پس از عمل، کارکنان پیش از عمل و پس از عمل، وسایل تمیز و آلوده بدون جدا شدن از یک راهروی کاری استفاده می‌کنند - دیگر استاندارد نیستند. بهتر است از سیستم‌های راهروهای دوگانه که در آن بیماران و کارکنان با بیماران و مواد آلوده از هم جدا می‌شوند استفاده شود. بهترین ترکیب برای نیازهای انفرادی، تعیین نشده است بنابراین باید با هر یک از آنها به طور مجزا سر و کار داشت. یک استراتژی مفید این است که حرکت بیماران از فضای کاری کارکنان بخش جراحی جدا شود.

① اتاق‌های اصلی جراحی

تعدادی از لوازم ضروری و اتاق‌های کار به طور مستقیم به مکان عمل جراحی متصل می‌شوند. مکان عمل جراحی باید تا حد امکان به صورت چهارگوش طراحی شود تا تخت جراحی در هر جهتی که بچرخد امکان کار کردن وجود داشته باشد. اندازه اصلی ۶/۵۰ × ۶/۵۰ متر و ارتفاع ۳/۰۰ متر است و ۰/۷۰ متر برای تهویه هوا و سایر خدمات به ارتفاع افزوده می‌شود. مکان عمل جراحی باید تا حد امکان به طور یکسانی مجهز شده باشد تا حداکثر قابلیت تغییر را داشته باشد و یک تخت قابل حمل جراحی که روی یک پایه ثابت در وسط اتاق قرار دارد مرکز آن باشد. نور طبیعی در اتاق عمل به لحاظ روانشناسی یک امتیاز به حساب می‌آید اما به خاطر طرح نمی‌توان این نور را فراهم نمود. در اتاق‌های عمل باید وسایلی وجود داشته باشد تا جلوی ورود نور را کاملاً بگیرند (مثلاً جراحی چشم در اتاق‌های کاملاً تاریک انجام می‌شود). امروزه اتصالات خدمات و تسهیلات فنی معمولاً از راه تجهیزات آویخته بیهوشی تأمین می‌شوند. در غیر این صورت اتصالات لوله‌های خلاء، مونوکسید نیتروژن و برق اضطراری باید حداقل ۱/۲۰ متر بالاتر از سطح کف قرار گیرند.

جدا کردن فضاهای کاملاً استریل که ابزارهای استریل در آنها قرار دارند بسیار حائز اهمیت است. تقسیم‌بندی مکان عمل جراحی به بخش‌های ضد عفونی و عفونی یک بحث پزشکی است اما توجه به آن عاقلانه است. دیوارها و کف باید کاملاً صاف باشند و به آسانی شسته شوند؛ از کاربرد تزئینات و یا جلوه‌آمدگی‌های ساختاری در ساختمان باید خودداری کرد.

① اتاق بیهوشی

اندازه اتاق بیهوشی باید ۳/۸۰ × ۳/۸۰ متر باشد و دارای درهای ریلی برقی به اتاق عمل (عرض ۱/۴۰ متر) باشد. این درها باید پنجره‌هایی داشته باشند تا بتوان درون اتاق را دید. اتاق باید دارای یخچال، سینک دستشویی (دریچه تخلیه)، لوله آبکشی، گنجه برای وسایل جراحی، اتصالات تجهیزات بیهوشی و برق اضطراری باشد.

① اتاق بیمارانی که به هوش آمده‌اند

این اتاق درست شبیه اتاق بیهوشی است. درهایی که به راهروی کار می‌خورند باید از نوع درهای تاب‌خور باشند و عرض آنها باید ۱/۲۵ متر باشد.

① اتاق شستشو

تقسیم‌بندی به اتاق‌های وسایل تمیز و نشسته مطلوب است اما به لحاظ بهداشتی، وجود یک اتاق بزرگ می‌تواند به طور کلی کافی باشد. اندازه عرض اتاق باید حداقل ۱/۸۰ متر باشد. برای هر اتاق عمل باید سه دستشویی که آب از آنها پاشیده نمی‌شود و دارای کنترل با پا هستند وجود داشته باشد. درهای اتاق عمل باید پنجره نظارت داشته باشند و اگر برقی هستند باید دارای کنترل با پا (Foot control) باشند. استفاده از درهای تاب‌خور - اگر کم‌هزینه باشند - می‌تواند بهتر باشد.

① اتاق لوازم استریل

اندازه این اتاق بیشتر قابل تغییر است اما باید برای قفسه و گنجه جای کافی داشته باشد و

بوتان از اتاق عمل مستقیماً به آن دسترسی داشت. برای هر اتاق عمل به یک اتاق ۱۰ متر مربعی نیاز است.

① اتاق تجهیزات

اگر چه ترجیح داده می‌شود که بتوان مستقیماً به اتاق عمل دسترسی داشت اما همیشه این امر میسر نیست؛ اگر نتوان امکان دسترسی مستقیم را فراهم نمود برای اینکه زمان انتظار کاهش یابد، باید اتاق تجهیزات تا حد ممکن به اتاق عمل نزدیک باشد. باید اندازه اتاق تقریباً ۲۰ متر مربع باشد.

① اتاق استریلیزه

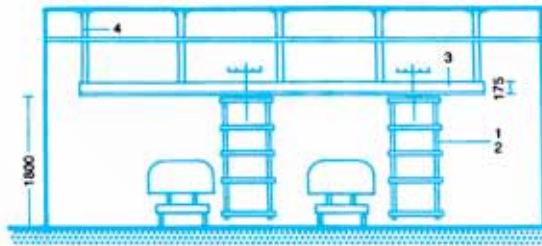
این اتاق ممکن است و یا ممکن نیست مستقیماً به فضای استریل اتاق جراحی متصل شود. این اتاق دارای فضای مخصوص برای وسایل استریل نشده و یک فضای تمیز برای وسایل استریل شده می‌باشد. این اتاق باید دارای یک دستشویی، میز و وسایل، میز کار و استریل‌کننده‌های بخاردار باشد. ایجاد راه میان یک اتاق فرعی استریل و چند اتاق عمل موجب مشکلات بهداشتی می‌شود بنابراین باید از انجام چنین کاری اجتناب کرد. توجه داشته باشید که ابزار جراحی در واحد مرکزی استریل آماده می‌شوند که در خارج از بخش جراحی قرار دارند.

① اتاق کج گرفتن

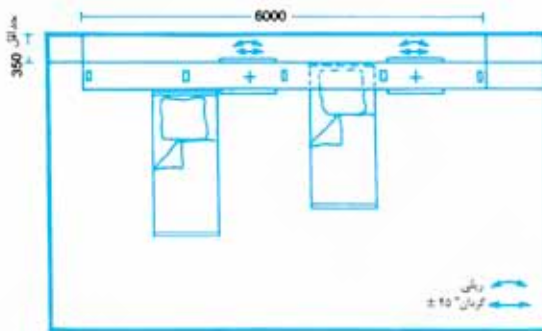
به دلایل بهداشتی این اتاق در بخش جراحی قرار ندارد بلکه در بخش بیمار سرپایی قرار دارد. در موارد اورژانسی، رساندن بیمار از راهروها به اتاق عمل کار دشواری است.



ساختمان‌های مراکز بهداشت



۱ چرخ دستی حمل تجهیزات (مثلاً برای تزریق)
۲ چرخ دستی حمل تجهیزات (مثلاً برای تنفس، نظارت، ساکشن و غیره)
۳ نور غیر مستقیم
۴ یاتین خدمات - ولتاژ بالا، ولتاژ پایین، گاز
سیستم خدمات سقف (یا drager)



نقشه کف ۱

۱ تسهیلات پس از عمل

۱ فن آوری اتاق لوازم تمیز و تهویه هوا

سیستم تهویه هوا بخش مهم فن آوری اتاق لوازم تمیز است. یک اتاق به عنوان نمونه، جریان کند آرام هوا (۰/۴۵ m/sec) را، با کمترین بهم خوردگی وضعیت آن، به کار می گیرد تا یک جریان آرام خطی ایجاد کند و در جلوی این جریان، هرگونه آلودگی و میکروب از اتاق بیرون رانده شود. یک دهانه مستقیم اضافی که جریان آن در اتاق عمل مستقیم به جلو رانده می شود موجب به حداقل رسیدن آشفته‌گی هوا می شود. بنابراین می توان از ترکیب هوای آلوده و پاک (هوای اتاق لوازم تمیز) جلوگیری نمود. برای حفظ بهداشت تجهیزات کار جراحی، به فضایی به مساحت 3×3 m نیاز است.

سیستم تهویه هوا با فیلتر کردن، رقیق کردن و فشردن هوا پیش از ورود هوای آماده شده و مناسب به مقداری که مورد نیاز است، نیز موجب کاهش میکروب های هوا می شود. برای مثال، در هر ساعت به ۱۵-۲۰ بار تغییر هوا نیاز است تا از ضد عفونی کردن هوا به اندازه کافی بین عمل های جراحی اطمینان یابیم.

برای ایجاد بخشی در اتاق جراحی که تا حد امکان از میکروب/ ذرات آلوده پاک باشد باید جریان ورودی هوا به هیچ وجه از اتاق های مجاور، بدون کنترل وارد نشود. با درگیری جوش و لحیم در اتاق جراحی (همه اتصالات در طول ساختمان سازی باید تا حد امکان سیل بندی شوند) و یا با افزایش فشار محافظتی (یعنی بالاترین فشار در اتاق عمل و سپس در اتاق های بیهوشی و کمترین فشار در اتاق های کمکی، یک گرادیان فشار ایجاد می کنند که هوا را از اتاق عمل به اتاق هایی که به محافظت کمتری نیاز دارند می راند) می توان این کار را کرد. پنجره های اتاق عمل، باید دارای شبکه های قابل سیل بندی تهویه باشند. مقررات خاص، جریان هوا بین اتاق ها و مکان جراحی را تعیین می کند.

۱ کار اتاق های کمکی

نیازی نیست اتاق های مربوط به کارهای کمکی به اتاق عمل خیلی نزدیک باشند. توصیه می شود با راهرویی که برای بیماران از آنها استفاده نمی شود این اتاق ها را از هم جدا کرد.

۱ استراحت گاه پرستاران

ابعاد این اتاق به اندازه ساختمان جراحی بستگی دارد. باید فرض کرد که هر تیم جراحی (دکترها، پرستاران اتاق عمل، پرستاران مربوط به بیهوشی) هشت نفر عضو دارد. برای واحدهایی که بیش از دو اتاق عمل دارند باید افراد سیگاری از غیر سیگاری جدا شوند. اتاق استراحت باید صندلی و گنجه کافی و یک دستشویی داشته باشد.

۱ محل استقرار پرستاران

این محل باید در قسمت وسط قرار گرفته باشد و تیغه های شیشه ای داشته باشد تا بتوان راهروی کار را دید. علاوه بر میز باید گنجه و دیوارهایی باشد که روی آنها برنامه های کاری آن قسمت را بتوان نصب کرد.

۱ اتاق فرمان

چنین اتاق هایی که بیش از ۵ متر مربع مساحت ندارند جایی هستند که پزشکان در آن گزارش های مربوط به جراحی را آماده می سازند. وجود این اتاق ها ضرورت چندانی ندارد.

۱ داروخانه

یک داروخانه ۲۰ متر مربعی می تواند مجموعه ای از داروهای بیهوشی و جراحی و سایر لوازم را داشته باشد مخصوصاً اگر یک قفسه بندی کم جا و چرخان نصب شده باشد.

۱ اتاق نظافت

مساحت ۵ متر مربع برای اتاق های نظافت کافی است. این اتاق ها باید به اتاق جراحی نزدیک باشند زیرا پس از هر جراحی، ضد عفونی و تمیز کردن اتاق جراحی انجام می شود.

۱ فضای قرار دادن تخت های تمیز

در نزدیکی راهروی علامت گذاری شده بیمار باید فضای کافی برای قرار دادن تخت های تمیز شده و آماده وجود داشته باشد. برای هر تخت جراحی باید یک تخت اضافی تمیز وجود داشته باشد.

۱ توالت ها

به خاطر مسائل بهداشتی، باید توالت ها فقط در راهروها قرار بگیرند نه در محیط جراحی.



چیدمان اتاق عمل با اتاق های جانبی



۱ شرایط لازم ایمنی برای جراحی

اتاق عمل باید از طریق درهای برقی ریلی - که در ضلع خارجی اتاق عمل قرار دارند تا فضای داخل را تنگ نکنند - به اتاق بیهوشی، اتاق ترخیص، اتاق شستشو و اتاق لوازم استریل متصل باشد. به خاطر حفظ بهداشت، باز کردن درها باید با کلیدهایی باشد که با پا بتوان آنها را فعال کرد. درهای تاب خور با داشتن ۱۰۰-۱۲۵ متر عرض برای اتاق های مخصوص کارهای کمکی کفایت می کنند.

باید فرض کرد که اتاق های اصلی بیهوشی حاوی ترکیب خطرناکی از گازهای قابل احتراق (بخار، اکسیژن یا مونوکسید) هستند. ممکن است این گازها وارد اتاق جراحی، آماده سازی و گچ گیری شوند. برای مقابله با تجمع گازهای بیهوش کننده در هوا باید حداقل ۱/۲۰ متر بالاتر از سطح، اتصالات الکتریکی و الکترو مدیکال (اتصالات برقی پزشکی) نصب کرد. اقدامات ایمنی در برابر انفجار نیز به اجتناب از بارالکتریکی الکترواستاتیک مربوط می شوند.

از موادی که هنگام مالش و یا جدا کردن، بار الکتریکی الکترواستاتیک زیادی تولید می کنند (مثلاً پوشش پلاستیکی) باید خودداری کرد.

از مواد رسانا استفاده کنید. (لاستیک رسانا)

در کف رسانا، بارالکتریکی را تعدیل کنید.

رطوبت دائم را بین ۶۰ تا ۶۵٪ حفظ کنید.

یک موتور برق اضطراری برای تجهیزات جراحی لازم است تا در صورت قطع برق، عمل جراحی را بتوان ادامه داد و به پایان رساند. در بین چیزهای دیگر، موارد زیر باید وجود داشته باشند:

حداقل یک چراغ اتاق عمل برای هر تخت جراحی و یک منبع انرژی که حداقل سه ساعت برق داشته باشد

تجهیزات حفظ زندگی جسم بیمار (مثلاً تنفس، بیهوشی و احیا)

در اتاق های عمل که در آنها تجهیزات اشعه ایکس به کار گرفته می شود باید مقررات خاصی اعمال شود. این مقررات، ضخامت سرب لازم برای تضعیف پرتو به اندازه کافی - تا از حد مجاز بیشتر نشود - را تعریف می کنند. حتی درها نیز باید پوشش سربی (مثلاً ۱ mm) داشته باشند. استانداردهای کشور، فاکتورهای تغییر مصالح ساختمان سازی مثل فولاد، بتن و آجر را دارند.

اتاق های نگهداری مواد بیهوشی باید ضد حریق باشند و به اتاق عمل، اتاق زایمان و یا اتاق بیهوشی راه نداشته باشند.

۱ روشنایی

روشنایی مکان جراحی باید قابل تنظیم باشد تا در زوایای مختلف بتوان برای برش جراحی نور را تنظیم نمود. رایج ترین سیستم روشنایی، چراغ متحرک آویخته از سقف است. این چراغ از یک چراغ اصلی سقف که می چرخد و می گردد معمولاً یک دسته کمکی دارد که مجهز به یک چراغ اضافی است. چراغ اصلی از تعداد زیادی چراغ های کوچکتر تشکیل شده تا سایه های بزرگ بوجود نیایند. امروزه، اتاق های بیضی شکل جراحی، با نورافکن های سقفی مجتمع طراحی می شوند.

در راهنماهای روشنایی در بیمارستان ها قدرت اسمی نور برای اتاق عمل ۱۰۰۰ lux و برای اتاق های کمکی جراحی ۵۰۰ lux توصیه می شود.

۱ استریلیزاسیون مرکزی

در اینجاست که همه ابزارهای بیمارستان آماده می شوند. اکثر ابزارها را بخش جراحی (۴۰٪ بخش مراقبت متمرکز پس از جراحی و مراقبت متمرکز از بیماران داخلی (هر کدام ۱۵٪) استفاده می کنند. به همین دلیل، استریلیزاسیون مرکزی باید در جایی قرار بگیرد که به این بخش های متمرکز نزدیک باشد. توصیه می شود که مکان استریلیزاسیون در جایی قرار بگیرد که حجم رفت و آمد در آن (هم افراد و هم لوازم) کم باشد. تعداد استریل کننده ها به مساحت بیمارستان بستگی دارند و می توانند تقریباً ۱۲۰-۴۰ متر مربع جا بگیرند.



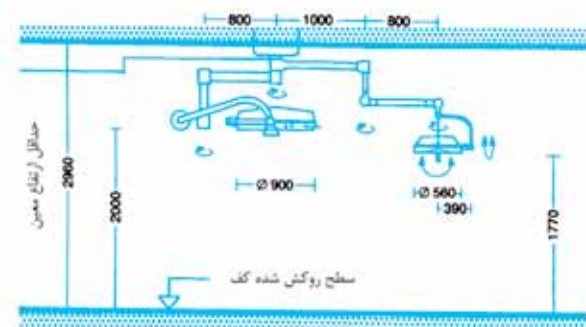
ساختمان های مراکز
بهداشت



ترتیب کلی وسایل یک اتاق عمل



اتاق عمل بیضی شکل یا نورافکن های توکار که می توان هر یک را برای کار انتخاب نمود



چراغ آویزان جراحی یا چراغی در کنارش



واحد استریلیزاسیون مرکزی، سنت الیزابت، هال اس

❶ علامت گذاری

فضای علامت گذاری در منطقه میانی (راهرو) بین مکان مراقبت و مکان درمان، معاینه شکل می گیرد.

ممکن است علامت گذاری با توجه به فضاهای عملکرد و تخصص لازم انجام شود: راهروی بیمار، راهروی کارکنان، راهروی مختلط کارکنان و ملاقات کنندگان، راهروی تأمین ملزومات و دفع ضایعات، راهروی لباس، راهروهای قبل از اتاق های مراقبت ویژه. علاوه بر این، راهروها با توجه به عملکرد بهداشتی خود (کنترل تماس، کنترل هوا) و نیازهای ساختمان (کنترل راهروی منفرد، کنترل چند راهرو، کنترل هوای تهویه شده و هوای تهویه نشده) با هم فرق دارند.

بیماری که قرار است تحت عمل جراحی قرار گیرد را باید به راهروی بیمار ببرند تا در آنجا، با کمک دستگاه مکانیکی تخت به تخت، به تخت جراحی انتقال داده شود. معمولاً مقررات، جدا بودن مکان های لوازم تمیز و آلوده را الزامی می دانند. این محدوده ممکن است با یک آستانه که نتوان از آن عبور کرد علامت گذاری شود.

مسیرهای دسترسی مستقیم، برای امور اورژانسی باید تمیز نگه داشته شوند. کادر پزشکی و پرستاری از راهروی کارکنان وارد اتاق های درمانی مجزای زنان و مردان می شوند. نخست از یک اتاق وسایل آلوده بیرونی که در آن افراد خود را تمیز می کنند و لباس عوض می کنند و سپس از یک اتاق تمیز داخلی که در آن لباس جراحی فراهم است باید وارد مرکز علامت گذاری شده اتاق های جراحی شد. هنگام ترک مرکز جراحی، لباس های استفاده شده جراحی، در اتاق وسایل آلوده گذاشته می شوند و باید از طریق اتاق بیرونی، از راهروی علامت گذاری خارج شد.

راهروهای مشترک کارکنان و ملاقات کنندگان، باید جلوی مراکز جراحی قرار گرفته باشند که از آنجا عفونتهایی که به درمان فوری و ارجح نیاز دارند ممکن است پخش شوند (بخش های ایزوله و مراقبت متمرکز). در اینجا سیستم های یک اتاقکی کفایت می کنند، این ها فضای بسیار کمی اشغال می کنند.

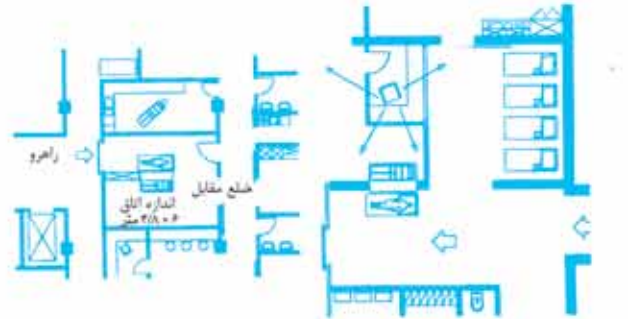
قسمت لوازم بسیار استریل شده، تجهیزات و رختشویخانه از طریق راهروهای تأمین ملزومات و دفع ضایعات به مرکز انجام جراحی راه دارند. از این اتاق ها برای اتاق های نگهداری لوازم نیز استفاده می شود.

فضاهای علامت گذاری لزوماً نباید به صورت اتاق باشند. در عوض ممکن است با جداسازی فضاهای عبور و مرور ساخته شوند. به هر حال، در مراکز جراحی باید جای کافی برای ذخیره سازی لوازم استریل یا زباله ها وجود داشته باشد.

نباید از راهروی علامت گذاری زباله غافل بود زیرا محل نگهداری زباله در مرکز جراحی می تواند منبع بوجود آورنده مشکلات بهداشتی باشد.

راهروهای علامت گذاری لباس در بخش انتقال میان فضاهایی که نیازهای مختلف بهداشتی دارند (مثلاً بین قسمت های تمیز و آلوده آماده سازی تخت) و قبل از اتاق هایی که باید از عفونت محافظت شوند و یا اتاق هایی که ممکن است عفونت از آنها منتشر شود (مثل بخش های ایزوله) وجود دارند.

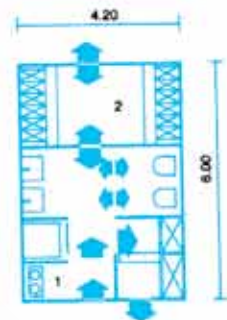
راهروهای علامت گذاری قبل از اتاق های مراقبت متمرکز درمقایسه با مراکز جراحی مورد نیاز تقریباً ۳۰٪ جلوتر هستند و باید مورد تأیید متخصصین بهداشت بیمارستان قرار گیرند. این راهروها باید دارای ایستگاه کاری برای نظارت دائم بر بیمارانی که حالشان بسیار ناخوش است باشند و همچنین فضای وسیعی برای کار پرستاری و ضدعفونی کردن تجهیزات فراهم سازند.



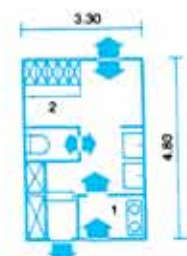
❶ نمونه واحد بسته انتقال بیمار

❷ دستگاه انتقال مکانیکی تخت به تخت

❸ تخت بخش اتاق عمل را از فضای ورودی (یا ملاقات) جدا می کند



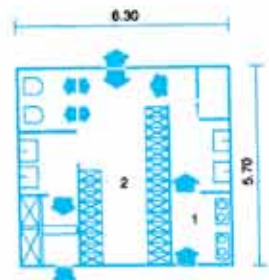
❹ راهروی کارکنان



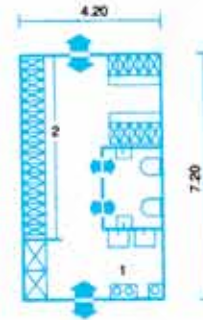
❺ راهروی کارکنان



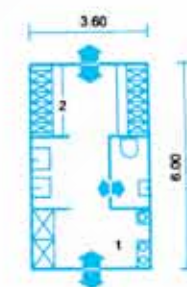
❻ راهروی کارکنان و ملاقات کنندگان



❼ راهروی کارکنان و ملاقات کنندگان



❽ راهروی کارکنان و ملاقات کنندگان



❾ راهروی کارکنان و ملاقات کنندگان



❿ راهروی پیش از مراقبت متمرکز



⓫ راهروی لباس



⓬ راهروی حمل ضایعات



⓭ راهروی تأمین ملزومات

① مکان مراقبت متمرکز

کار مراقبت متمرکز چلوگیری از اختلال تهدید کننده جانی برای عملکردهای حیاتی بدن است: مثلاً اختلالات تنفسی، اختلالات قلبی-عروقی و متابولیک، عفونت، دردهای شدید و نقص اندام‌های داخلی بدن (مثلاً کبد، کلیه‌ها). سرویس مراقبت متمرکز شامل نظارت و درمان و همچنین مراقبت از بیمار می‌باشد. برای بیمارانی که دچار فلجی پاها، سوختگی و یا اختلالات روانی هستند اقدامات سازمانی طبی و ساختاری خاصی لازم است که با طب متمرکز معمولی فرق دارند.

جهت گیری سازمان طب متمرکز به سوی رشته‌های تخصصی مثل جراحی اعصاب، جراحی قلب/قفسه سینه، جراحی پیوند اعضا و اعصاب یا فضاهای میان رشته ای جراحی و طب داخلی است. در بیمارستان‌های معمولی فاقد تخصص پزشکی خاص معمولاً طب متمرکز به جراحی و طب داخلی تقسیم می‌شود. **ترتیب قرار گرفتن:** مکان مراقبت‌های متمرکز باید یک فضای مجزا داشته باشد و فقط از راهروها (به خاطر مسائل بهداشتی) باید قابل دسترسی باشد. توجه داشته باشید که طبق قوانین بیمارستان هر بخش مراقبت‌های متمرکز باید اتاقک ضد حریق مجزایی باشد. جدای از راهروهای بیماران و کارکنان، ملاقات کنندگان فقط باید از راهروی ملاقات کنندگان (اتاق انتظار) به این قسمت دسترسی داشته باشند. قسمت اصلی بخش مراقبت متمرکز باید یک محل باز برای استقرار پرستاران باشد تا بتوانند به همه اتاق‌ها نظارت داشته باشند. اتاق به هوش آمدن بخش جراحی معمولاً در بخش مراقبت متمرکز قرار دارد تا بتوان بدون هزینه اضافی با همان کارکنان از بیماران مراقبت کرد.

تعداد بیماران در هر قسمت باید بین شش الی ده نفر باشد تا کار پرسنل پزشکی و پرستاری سنگین نشود و بتوانند از بیمار به بهترین شکل مراقبت کنند. یک مکان انجام کار پرستاران، یک مکان انجام استریل (آماده سازی دارو و تزریقات)، یک اتاق لوازم و یک اتاق تجهیزات برای هر قسمت (شش الی ده تخت) باید در نقشه در نظر گرفته شود.

طرز قرار گرفتن تخت‌ها: ممکن است آرایش تختها باز، بسته و یا مرکب باشد. در آرایش باز به فضای بزرگی نیاز است. همه تخت‌ها باید در دید محل استقرار پرستاران باشند و بیماران باید با دیواره‌های نیمه بلند و قابل تغییر- که باید سبک باشند و حرکت دادنشان آسان باشد- از یکدیگر جدا شوند. در یک آرایش بسته بیماران در اتاق‌های مجزا جای می‌گیرند و در این وضعیت نیز باید در دید محل استقرار پرستاران باشند. از نظر بهداشتی و سلامت روانی این آرایش بهتر است زیرا بیماران به شدت آسیب پذیرند. کاری که غالباً به عنوان راه حل انجام می‌شود این است که در اتاق‌های جداگانه دو یا سه تخت گذاشته می‌شود. نقشه مناسب به شکل ستاره است که اتاق‌ها از محل استقرار پرستاران منشعب می‌شوند اما معمولاً این کار به خاطر محدودیت فضا آسان نیست بنابراین از همان آرایش قدیمی استفاده می‌شود.

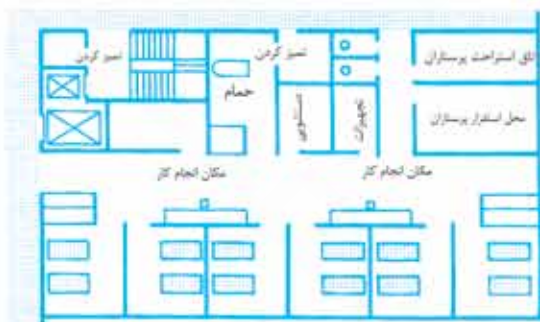
عملیات کمکی: برای عملیات کمکی فضاها و اتاق‌های زیر باید در نقشه وجود داشته باشند: اتاق جراحی برای مداخلات جزئی (۲۵-۳۰ مترمربع) فضای آزمایشگاه، آشپزخانه کوچک، استریلیزاسیون فرعی (۲۰ متر مربع)، اتاق لوازم تمیز، اتاق کار لوازم کثیف، استراحتگاه برای بستگان، اتاق کار پزشکان، اتاق اسناد، اتاق مشاوره احتمالی و تسهیلات بهداشتی (با بخش بهداشتی هماهنگ باشد).

مرکز عمل جراحی باید از نظر تسهیلات پزشکی خودکفا باشد. لوله‌های اتصال اکسیژن، هوای فشرده و مکش خلاء باید برای همه تخت‌ها مهیا باشد و علاوه بر پریز برق، ولتاژ پایین (برای سیستم صدا کردن پرستار) و ولتاژ بالا (مثلاً برای تجهیزات قابل حمل اشعه ایکس) باید تأمین شود.

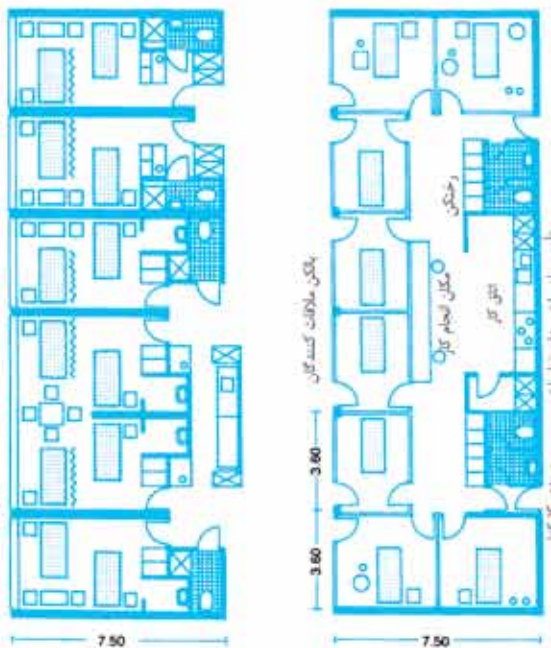
بخش جراحی طب متمرکز باید نزدیک به بخش جراحی و بخش طب متمرکز داخلی و ترجیحاً در همان طبقه قرار گرفته باشد. باید به پذیرش و مرکز خدمات اورژانس نیز نزدیک باشد. بخش‌های متمرکز که به فضای تخصصی متصل نیستند باید نزدیک بخش جراحی و بیماران سرپایی باشند. مسیرهای کوتاه دسترسی به آزمایشگاه طبی و بانک خون مطلوب ترند.



① واحد مراقبت متمرکز از هشت تخت



② قسمت مراقبت متمرکز، دارای ۱۲ تخت: بیمارستان سنت وینزنتس، هانوفر



③ قسمت کمکی متشکل از ترکیب چهار اتاق دو تخت خوابی با دوش/توالیت و محل استقرار پرستاران است

④ هشت تخت، اتاق‌های انفرادی شیشه ای



ساختمان‌های مراقبت بهداشت

۱ مکان مراقبت

مکان مراقبت بیمار باید محصور باشد و با کشیدن نقشه مناسب مسیرهای گردش در ساختمان، باید میزان رفت و آمد به حداقل برسد. بخش ها باید پنجره داشته باشند تا نور طبیعی به آنها برسد اما اتاق های خدمات (مکان درمان، اتاق های پرستاران، داروخانه و غیره) می توانند در فضاهای داخلی که با نور مصنوعی روشن می شوند قرار گیرند.

۱ بخش های مراقبت

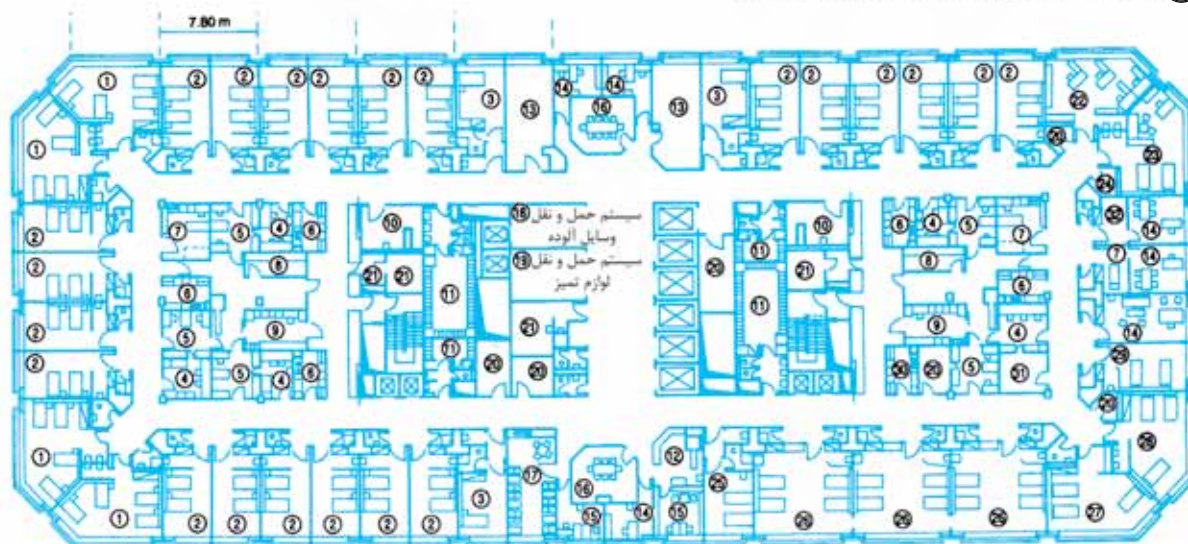
بخش های مراقبت هر کدام متعلق به یک رشته تخصصی هستند و به قسمت های مراقبتی تقسیم می شوند. در هر مکان مراقبت نباید بیش از ۲۴-۱۶ تخت وجود داشته باشد تا بتوان به اندازه کافی به این مکان نظارت داشت. برای استفاده از نیروی کار با هزینه کمتر، غالباً دو محل استقرار پرسنل در کنار هم قرار می گیرند و به یک فضای بزرگ مرکزی خدمات پرستاری (مراقبت از ۳۰-۳۴ بیمار) متصل می شوند. ترتیب قرار گرفتن اتاق ها به طبقه، نوع و شدت بیماری بستگی دارد. فضاهای مراقبت زیر باید مجزا باشند: فضای معمولی مراقبت، فضای مراقبت متمرکز، فضای مراقبت ویژه. تعداد تخت های بیمار در فضاهای مراقبت متمرکز و مراقبت ویژه در هر قسمت کمتر (۶-۱۲) تخت با توجه به مساحت بیمارستان) است. طوری باید تخت ها در اتاق قرار بگیرند که فضای کافی برای حرکت آزادانه وجود داشته باشد و از هر دو طرف و همچنین از قسمت انتها بتوان به تخت ها دسترسی داشت. برای وسایل شخصی بیماران باید به تعداد کافی گنجی وجود داشته باشد و همچنین برای وسایل و تجهیزات مراقبت و پرستاری (میز های چرخ دار، کمد).



فضای معمولی پرستاری: بیمارستان سنت الیزابت، هال



بخش ۷۳-۷۰ تخت خوابی، یا راه دسترسی مرکزی جدا می شود



- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|---------------|----------|------------|-----------|----------|-----------------|------------|---------|-------------------|-------------------|--------------------------|--------------|----------------|-----------|-----------------|------------|---------------|------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------|-------------|------------------|-------------------|--------------|---------------|----------|------------|---------------------------|
| ۱ اتاق چهار تخت خوابی | ۲ اتاق دو تخت خوابی | ۳ اتاق ایروله | ۴ پزشکان | ۵ پرستاران | ۶ دستبویی | ۷ معاینه | ۸ آشپزخانه کوچک | ۹ داروخانه | ۱۰ حمام | ۱۱ رخت کن کارکنان | ۱۲ دفتر ثبت اسامی | ۱۳ اتاق روز برای بیماران | ۱۴ اتاق پزشک | ۱۵ اتاق پرستار | ۱۶ متاخره | ۱۷ اتاق کارکنان | ۱۸ تجهیزات | ۱۹ اتاق نظافت | ۲۰ دیرخانه | ۲۱ سیستم حمل و نقل وسایل آلوده | ۲۲ سیستم حمل و نقل لوازم تمیز | ۲۳ اتاق دیالیز | ۲۴ اتاق عوی کردن لباس | ۲۵ فضای باز | ۲۶ دیالیز پیوسته | ۲۷ دیالیز روده ها | ۲۸ هیات مزمن | ۲۹ دیالیز خون | ۳۰ فیلتر | ۳۱ کم خونی | ۳۲ عکسبرداری با اشعه ایکس |
|-----------------------|---------------------|---------------|----------|------------|-----------|----------|-----------------|------------|---------|-------------------|-------------------|--------------------------|--------------|----------------|-----------|-----------------|------------|---------------|------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------|-------------|------------------|-------------------|--------------|---------------|----------|------------|---------------------------|

بخش ۹۶-۹۰ تخت خوابی



ساختمان های
مراکز بهداشت

① مکان مراقبت

واحدهای معمولی مراقبت برای مراقبت کلی از بیماران بستری (کار اصلی بیمارستان) مورد استفاده قرار می‌گیرند، مخصوصاً برای بیماری‌های کوتاه مدت و سخت، که در وهله نخست مدت کوتاهی بستری می‌شوند. این واحدها را با توجه به فضای لازم و ساختار سازمانی می‌توان کنار هم قرار داد. بیمارانی که حالشان بسیار وخیم است از قسمت مراقبت معمولی به قسمت مراقبت متمرکز انتقال داده می‌شوند.

قسمت مراقبت متمرکز برای بیمارانی است که تحت مراقبت دائم قرار دارند و این قسمت‌ها برای اتاق‌های درمان و معاینات خاص کاربرد دارند. به طور کلی، این اتاق‌ها باید از اتاق‌های مراقبت معمولی بزرگتر باشند زیرا فراهم کردن ابزار و تجهیزات بیشتری لازم می‌باشد.

بیمارانی که نیازهای خاصی دارند در واحد مراقبت ویژه هستند. این واحدها شامل اتاق نوزادان تازه متولد شده، بیماران عفونی، بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن، بیماران نیازمند به توانبخشی و مبتلایان به اختلالات روانی و مالیخولیا می‌باشند. مدت بستری کردن این بیماران معمولاً بیشتر از حد میانگین زمان بستری شدن سایر بیماران است.

① عملکرد و ساختار

مکان مراقبت ویژه در بیمارستان به امکانات طبی خاص (مثلاً جراحی، تصادف و اورژانس و غیره) متصل است بنابراین لازم است در نقشه، این مکان‌ها به صورت واحدهای مجزا ترسیم شوند. ضرورتاً، این مکان‌ها مخصوص بیمارانی هستند که باید پیش از عمل جراحی و پس از آن برای معاینه و به هوش آمدن در بیمارستان بمانند. وضعیت جسمی بیمار در بخش به طور عادی مورد بررسی قرار می‌گیرد اما معاینات دقیق‌تر در اتاق‌های مجزای معالجه انجام می‌شود. در هر محل استقرار باید یک اتاق دکتر دستیار و دو اتاق دکتر باشد تا در این اتاق‌ها معاینات معمولی و درمان انجام شود.

ساختار سلسله مراتبی بیمارستان هم در حوزه درمان و هم مراقبت باید در نقشه (مثلاً اتاق‌های مجزا برای سرپرستار، دستیار پزشک، دکترهای کشیک) معلوم باشد.

① طرح بندی اتاق‌ها

باید از راهروی محل استقرار اصلی پرستاران - که باید به آسانی از اتاقک شیشه‌ای پرستاران بر آن نظارت داشت تا کسی بدون اجازه وارد نشود - به اتاق‌های درمان و اتاق‌های شستشو دسترسی داشت. تدارکات مراقبت از بیمار، فاکتور مهمی برای کم هزینه بودن ساختمان است بنابراین مطلوب است که اتاق‌های لوازم مورد نیاز و دفع ضایعات مربوط به دارو، ملحفه، زباله، غذا و غیره به صورت مرکزی در اطراف محل استقرار پرستاران قرار داشته باشند.

① تیم پرستاری

یک تیم مستقل پرستاری که کل مسئولیت مراقبت از بیمار بر عهده آن است در هر محل استقرار (۲۴-۱۸ بیمار) خدمت می‌کند. از آنجایی که محل استقرار پرستاران دائماً باید پر باشد بهتر است بین آشپزخانه کوچک و اتاق استراحت پرستاران یک راه ارتباط مستقیم وجود داشته باشد.

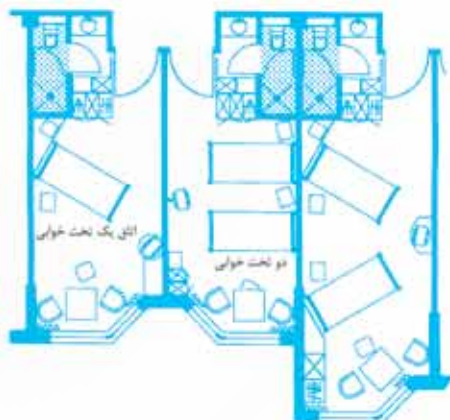
مراقبت از هر بیمار توسط یک پرستار، امروزه یک امر استثنائی است و میانگین هزینه‌های چنین مراقبتهایی که احتمالاً در آینده آسانتر خواهند بود بالاتر می‌رود.

① اتاق‌های مرطوب (شستشو)

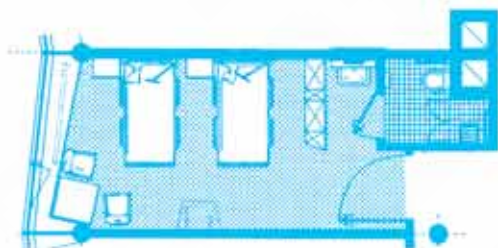
بخش امور مالی، نوع ترکیب اتاق‌های یک، دو و سه تخت خوابی را تعیین می‌کند. برای مجهز کردن اتاق‌های مرطوب به توالت، دوش و حمام نیز همین محدودیت‌ها اعمال می‌شود. در صورت امکان، دوش‌های جداگانه، مجاز می‌باشند.



ساختمان‌های مراکز
بهداشت



اتاق‌های خصوصی یک و دو تخت خوابی، بیمارستان یونا کاتولیک



اتاق دو تخت خوابی، دارای دوش



اتاق یک و دو تخت خوابی، دوش در راهرو؛ کلینیک II، مونخ



اتاق یک تخت خوابی، بدون سالن؛ نظارت از راهرو امکان پذیر است



اتاق یک تخت خوابی و سالن

۱ مکان مراقبت

۱ ابعاد اتاق های بیمار

باید از سه طرف بتوان به تخت بیماران دسترسی داشت و این امر برای اضافه کردن به فضای اتاق محدودیت ایجاد می کند. کوچکترین اندازه برای یک اتاق یک تخت خوابی ۱۰ متر مربع است. برای یک اتاق دو و سه تخت خوابی حداقل ۸ متر مربع برای هر تخت (طبق مقررات ساختمان سازی بیمارستان) باید در نظر گرفت.

عرض اتاق به اندازه کافی باید پهنا باشد تا بتوان یک تخت چرخ دار دیگر را بدون ایجاد مزاحمت برای تخت نخست (حداقل عرض ۳/۲۰ متر) از اتاق خارج کرد.

در کنار هر تخت باید یک میز پاتختی باشد و یک میز (۹۰۰×۹۰۰ mm) با چند صندلی (برای هر بیمار یک صندلی) در سمت پنجره قرار گیرد. باید بتوان گنجی های دیواری (معمولاً مقابل دیوار راهرو) را بدون جابجا کردن تخت و یا پاتختی باز کرد.

در ساختمان های جدید، اتاق های شستشو باید در سمت داخل، خارج از راهروی محل استقرار پرستاران، باشند زیرا احتمالاً در بازسازی های آتی از دیوارهای خارجی برای توسعه فضای داخلی فعلی استفاده خواهد شد.

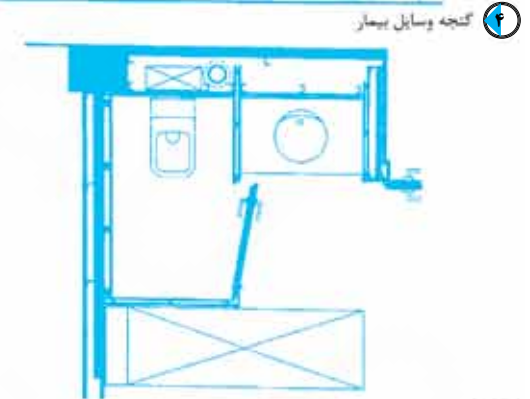
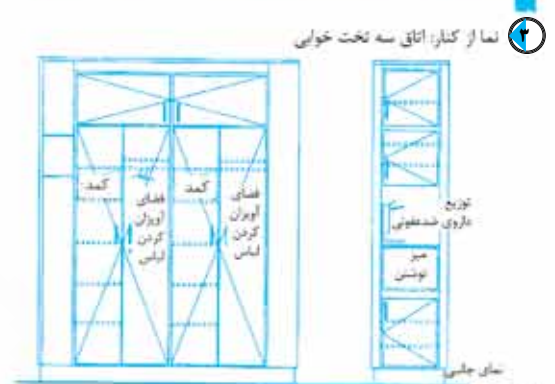
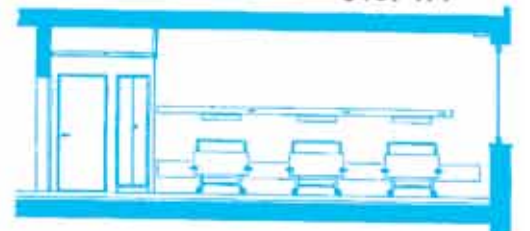
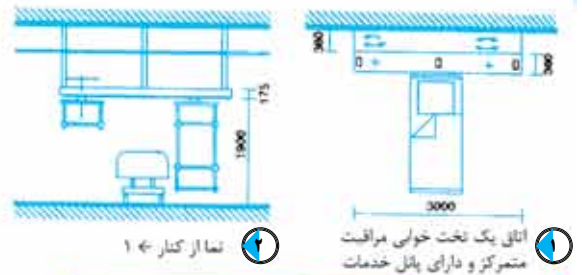
۱ تجهیز اتاق بیمار

دور دیوارها باید یک نوار پلاستیکی یا چوبی کشیده شده باشد (حداقل mm ۷۰۰-۴۰۰ بالاتر از سطح کف) تا از دیوار در برابر آسیب های ناشی از حرکت دادن تخت ها، میز های پاتختی و چرخ دستی ها محافظت شود. در راهروهای محل استقرار پرستاران نیز باید نوارهای مشابهی کشیده شده باشد.

گنجی وسایل بیمار باید به اندازه کافی جا داشته باشد تا همه وسایلی که بیمار با خود دارد را بتوان در آن گذاشت. بهتر است گنجی دارای قفل باشد و درون آن یک بخش مجزای دارای قفل برای اشیاء قیمتی وجود داشته باشد. سیستم گاو صندوقی توصیه می شود زیرا معمولاً کلیدها گم می شوند. باید یک گنجی قفل دار برای داروها نیز در اتاق باشد. همه گنجی ها باید دارای لولاهایی باشند که درها را تا ۱۳۵ درجه باز نگه می دارند.

ابعاد درب اتاق ها باید mm ۲۱۳۰×۱۲۶۰ باشد و طرح آن باید طوری باشد که حداقل ۳۲ dB برای کاهش صوت (توجه داشته باشید که غالباً سیل بندی کاهش صدا ضروری است) در نظر گرفته شده باشد. مکانیزم بسته شدن باید بالای سر باشد و درها باید طوری طراحی شده باشند که نیاز بیماران و کارکنانی که میز چرخ دار حمل می کنند را برآورده سازند.

کانال تأمین ملزومات در پشت تخت قرار دارد و اکسیژن، لوله تخلیه و هوای فشرده را از طریق لوله های مخصوص تأمین می کند. سیم کابل برق، چراغ مطالعه، تلفن، زنگ خبر کردن پرستار و کابل رادیو نیز در همین کانال قرار دارند. اینکه هر اتاق بیمار دارای دوش باشد یا نه به بودجه پروژه بستگی دارد. به هر حال امروزه وجود یک دستشویی و توالت در ساختمان های جدید، طبق استاندارد است. باید به ارتفاع دستشویی و توالت توجه داشت: لازم است دستشویی از سطح کف مکان mm ۸۶۰ بلندتر باشد تا بتوان صندلی چرخ دار را زیر آن برد و ارتفاع نشستن روی توالت مخصوص افرادی که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند باید mm ۴۹۰ باشد. برای کارکنان، ملاقات کنندگان و افرادی که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند باید توالت های دیگری هم وجود داشته باشد.



۱ اتاق شستشو

فعالیت	بیمار به خاطر استراحت روی تخت محدود می شود / یا به خاطر ناتوانی جانی	بیمار به خاطر استراحت روی تخت محدود می شود / یا به خاطر ناتوانی جانی
۱ مراقبت از جسم	۱ نفر / روزانه = ۴	۱ نفر / روزانه = ۴
۲ کمک به بیمار برای مدفوع	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۳ تخت ها	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۴ نگهداری لوازم	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۵ تعویض دامن	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۶ اقدامات بازمانده	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۷ برداشتن غذا و کمک برای خوردن غذا	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۸ نظارت بر علائم حیاتی	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۹ نظارت بر وضعیت بیمار	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۱۰ اطلاعات و دستور کار	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۱۱ گفتگوهای مربوط به مراقبت	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۱۲ گفتگو با بستگان	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۱۳ مشاوره	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۱۴ اسناد مراقبت	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۱۵ کمک گرفتن از متخصصین	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴
۱۶ سایر کمک ها	۲ نفر / روزانه = ۴	۲ نفر / روزانه = ۴

۱ معیارهای پرستاری از بیمار

❶ مکان مراقبت

❶ اتاق کار وسایل آلوده

هر بخش مراقبت دارای یک اتاق کار - به مساحت تقریباً ۱۰ متر مربع - برای تمیز کردن وسایل آلوده است. اتاق دارای یک سینک و آبگیر است که ترجیحاً از جنس فولاد ضد زنگ می باشد و توصیه می شود دیوارهای آن کاملاً کاشی شوند.

❷ مکان کار پرستاران ۱

محل استقرار پرستاران باید در مرکز قرار گیرد و به فضایی حدود ۳۰ - ۲۵ متر مربع نیاز دارد. دیوار راهرو باید شیشه ای و در عین حال نسوز باشد بنابراین توصیه می شود با افسر آتش نشانی و متخصصین وسایل ضد حریق مشورت کنید.

❸ اتاق استراحت / آشپزخانه کوچک

برای فضای استراحت کارکنان باید ۱۵ متر مربع فضا اختصاص داد. در بیمارستان های بزرگتر جدا بودن فضای کشیدن سیگار را نیز باید در نظر گرفت.

❹ محل استقرار دکتر بخش

مساحت محل استقرار دکتر باید ۲۰ - ۱۶ متر مربع باشد تا در آن بیماران مورد معاینه قرار گیرند. علاوه بر میز، باید قفسه بندی مناسب و یک تخت معاینه نیز وجود داشته باشد تا در طول مدت زمانی که بیماری مراجعه نمی کند دکتر بتواند استراحت کند < ۳.

❺ اتاق کار لوازم تمیز

مساحت اتاق کار لوازم تمیز باید حدود ۱۰ متر مربع باشد و این اتاق باید مجهز به قفسه بندی ثابت (عمق ۶۰۰ mm) و یا یک سیستم تغییر پذیر نگهداری لوازم - که از اتاقک هایی تشکیل شده که می توانند در انبارهای مرکزی پر شوند - باشد.

❻ حمام بیمار

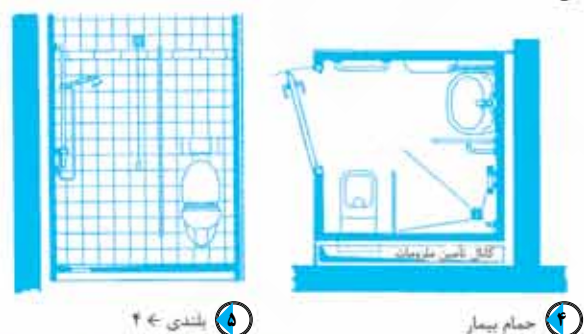
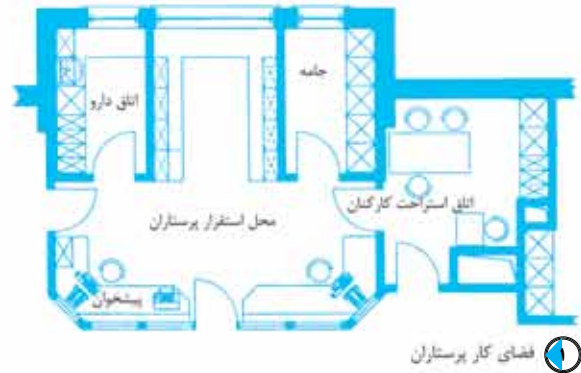
این حمام ها اغلب مجهز به وان هایی هستند که برای سهولت بلند کردن بیمار می توان از سه طرف به آن دسترسی داشت. برای بیمارانی که می توانند بیشتر حرکت کنند دوش گزینه دیگری است و برای کسانی که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند - به شرط آنکه فضای کافی وجود داشته باشد (۱۴۰۰ x ۱۴۰۰ mm) - نیز دوش می تواند مناسب باشد < ۴.

❼ اتاق تأسیسات

همه بخش ها باید دارای یک اتاق تأسیسات کوچک (تقریباً ۸ متر مربع) که مجهز به جعبه فیوز است باشند.

❽ استراحتگاه بیماران

مساحت این مکان باید ۲۵-۲۲ متر مربع باشد تا برای محل عمومی ملاقات بیماران مناسب باشد. طراحی این مکان باید به حال و هوای محیط خانه نزدیک باشد.



ساختمان های مراقز
بهداشت

بخش درمان

در سالهای اخیر تغییرات قابل توجهی در فضای کاری بیمارستان ها مشاهده شده است. نسبت فضای مراقبت برای تخت ها، در ۳۰ سال گذشته، از ۷۰٪ به ۴۰٪ کاهش یافته است حال آنکه مکان درمان ۱۰٪ افزایش یافته است. این روند را می توان با افزایش تقاضا برای مراقبت طبی، تشخیص و درمان توجیه کرد. بعد مهم قضیه این است که برای اطمینان از ارائه همکاری و مشاوره بهتر باید رشته های پزشکی را با یکدیگر هماهنگ کنیم.

بخش های درمانی باید در جهت شمال باشند و دارای راه مرکزی دسترسی باشند.

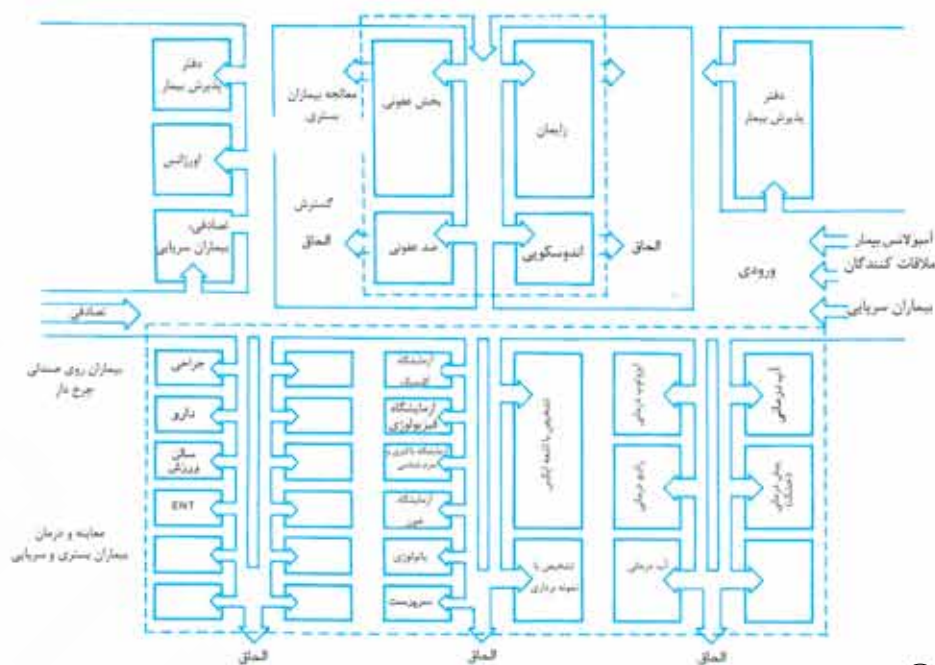
مامانی

بخش مامایی، علاوه بر توجه به زایمان های طبیعی، باید مشکلات دوران بارداری و تولد کودک را برطرف کند بنابراین وجود یک اتاق درمان در کنار اتاق های معمولی زایمان ضروری است. قرار دادن این اتاق در نزدیکی اتاق جراحی و بخش مراقبت متمرکز نیز کار درستی است. اتاق زایمان از بخش های مراقبت از مادر و نوزاد جدا است زیرا اینها بیشتر به مکان پرستاری مرتبط هستند.

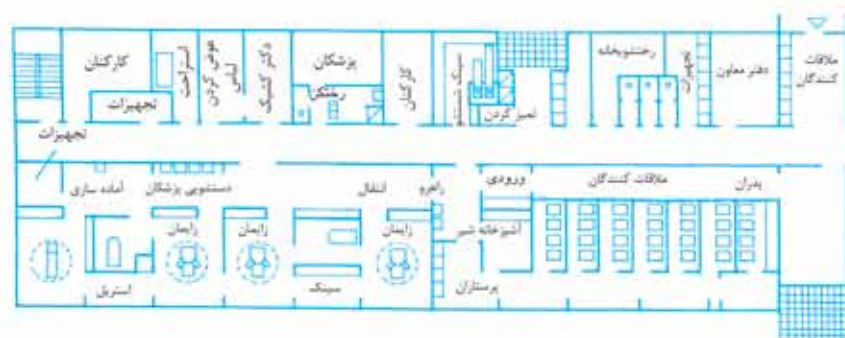
کشیدن نقشه اتاق

در میان اتاق های مرکزی زایمان یک اتاق نظارت با پنجره های بزرگ و همچنین مکان انتظار و پذیرش بیمار - که دارای اتاق های تنظیم قرارداد است - وجود دارند. علاوه براین باید یک اتاق کاری لوازم تمیز (۱۲ متر مربع)، یک اتاق کاری وسایل آلوده (۱۲ متر مربع)، اتاق درمان (۱۲ متر مربع)، یک اتاق کار مامایی (۲۰ متر مربع)، اتاق استراحت کارکنان (۱۵ متر مربع) و توالت های بیماران و کارکنان نیز وجود داشته باشد.

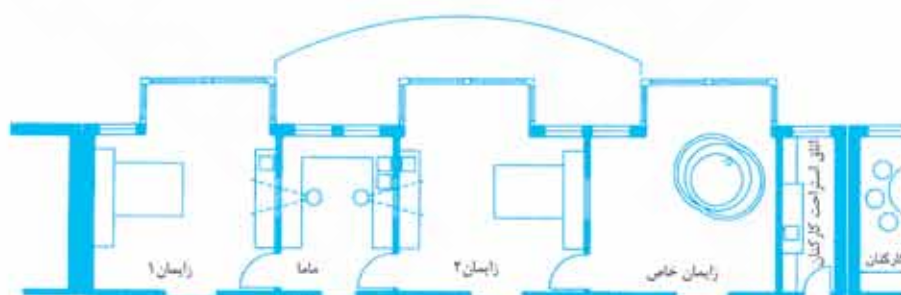
تجهیزات اتاق های زایمان به انتخاب نوع شیوه تولد نوزاد بستگی دارند البته این اتاق ها باید دارای یک حمام برای بیمار نباشند.



لموارد دسترسی به بخش ها و کار آنها در فضاهای درمان و معاینه



بیمارستان حومه والدیبول: ۴۴۸ تخت خوابی؛ برای هر دو مکان، حمام و دستشویی به طور مستقیم قابل دسترسی است



بخش زایمان / پیش از زایمان : بیمارستان سنت الیزابت، هال



بیمارستان خصوصی
کارالسروه دورلاچ، ۱۸۰ تخت خوابی



ساختمان‌های مؤثر داشت

بخش درمان

بخش درمانی طب داخلی

این فضا همه تکنیک‌های معاینه و درمان‌های مربوط به طب داخلی را گرد هم می‌آورد و با توجه به مساحت بیمارستان می‌تواند این موارد را شامل شود: مطالعه قلب، عروق و لنف، ریه، غدد داخلی و متابولیسم و معده و بیماری‌های آن. تسهیلات اساسی شامل اتاق‌های معاینه (۲۵ متر مربع)، دبیرخانه / بخش اداری (۲۰ متر مربع) بین اتاق پزشک کشیک (۲۰-۱۵ متر مربع) و اتاق ریاست پزشکان (۲۵-۲۰ متر مربع)، یک اتاق بایگانی و اتاق انتظار بیمار می‌باشند. اتاق‌های کارکنان آماده خدمت (۱۵ متر مربع) نیز باید مهیا شوند.

رادیولوژی

رادیولوژی شامل مکان‌های تخصصی می‌باشد که از اشعه یونی برای اهداف تشخیص و درمان بیماری‌ها استفاده می‌کنند. این مکان شامل تشخیص با اشعه ایکس، رادیوتراپی و طب هسته‌ای می‌باشد. بخش رادیولوژی باید همیشه به ورودی آمبولانس نزدیک باشد و به خاطر وزن سنگین تجهیزات (حداکثر ۱۴ t) مطلوب است که این مکان‌ها در طبقه هم کف و یا طبقه اول قرار داشته باشند. اتاق‌های مربوط به بخش‌های تشخیص افرادی باید طوری قرار گرفته باشند که فاصله بین آنها به میزان حداقل باشد. یک راهروی متصل کننده که همزمان می‌تواند به عنوان انباری، اتاق فرمان و احتمالات کنترل برق و همچنین برای گردش کارکنان در محیط به کار برود نیز مطلوب است. مساحت اتاق‌ها به کاربرد آنها و آنچه در آنها وجود دارد بستگی دارد: برای مثال لازم است مساحت سونوگرافی، ماموگرافی و اشعه ایکس آرواره‌ها، حدود ۱۸-۱۲ مترمربع باشد حال آنکه اتاق‌های استاندارد اشعه ایکس و پذیرش بیمار باید ۳۰-۲۰ مترمربع باشند. مسیر ورودی برای بیماران باید از طریق دو اتاقک عوض کردن لباس باشد و یک درب عریض ($\leq 1250 \text{ mm}$) برای تخته‌ها ضروری است. اتاق‌های اشعه ایکس که برای معاینه شکم / روده‌ها کاربرد دارند باید توالت داشته باشند. اتاق‌های آنژیوگرافی به یک اتاق کمکی نیاز دارند که سینک و انباری توکار داشته باشد (مثلاً یخچال دارو)؛ گازهای دارویی نیز باید مهیا باشند. مساحت اتاق پذیرش برای پرتونگاری رایانه‌ای (CT) باید ۳۵ متر مربع باشد. بیماران از راهروها یا اتاق‌های عوض کردن لباس عبور می‌کنند تا به اتاق پذیرش برسند. با یک درب و یک پنجره می‌توان به اتاق کنترل راه یافت. یک اتاق اضافی برای کمد سوپج‌ها و ظاهر کردن فیلم مطلوب است. دیوارها، سقف و کف مکان باید روکش سربی - ضخامت آن به نوع تجهیزات مورد نیاز بستگی دارد - داشته باشند. همکاری با سازندگان تجهیزات اشعه ایکس کاملاً ضروری است.



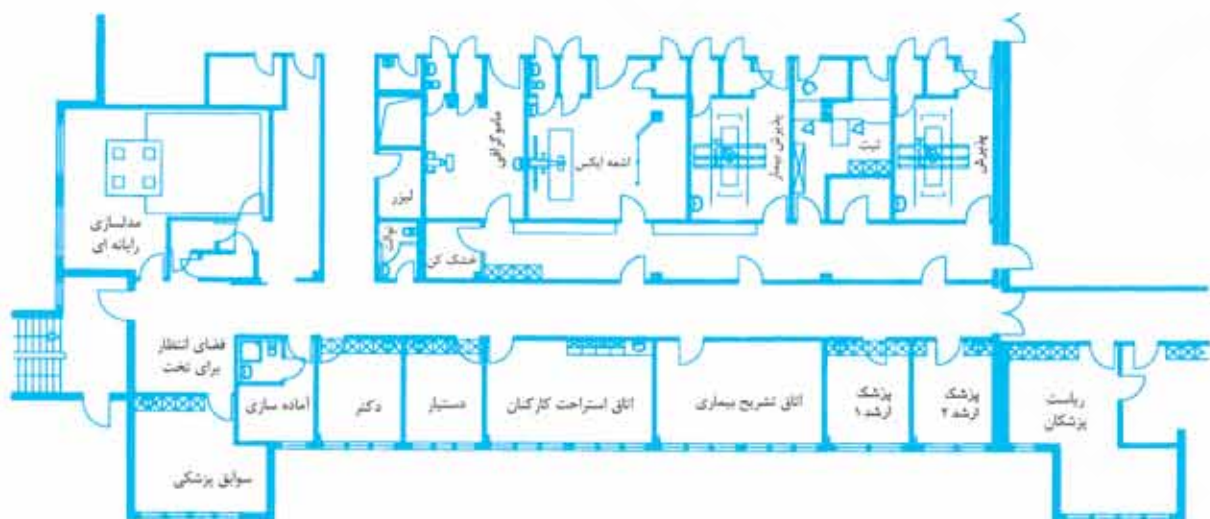
بیمارستان سنت وینزنتیست، کایرسکروود، هانور، ۴۳۰ تخت خوابی



بیمارستان مونخ-یرلاخ، ۶۸۷ تخت خوابی

تور خروجی	حداکثر ولتاژ برای عمل (kV)	حداقل ضخامت سرب (mm)	بیش (mm)
فلورسکوپی با اشعه ایکس	75	1.0	120
درمان پوست	100	1.5	120
پرتونگرافی متوسط	100	1.5	120
پرتونگرافی عمیق	150	2.5	-
پرتونگرافی عمیق	175	3.0	-
پرتونگرافی عمیق	200	4.0	220
پرتونگرافی عمیق	225	5.0	-
پرتونگرافی عمیق	300	9.0	-
پرتونگرافی عمیق	400	15.0	260

حداقل سطح محافظت (طبق رندلیج و برانستراپ)



بخش اشعه ایکس، بیمارستان سنت الیزابت، هال آس



ساختمان‌های مراکز
بهداشت

بخش درمان
رادیودرمانی

در رادیودرمانی، بیماری تشخیص داده شده در رادیوگرافی (مثلا تومورها)، درمان می شوند. بخش رادیودرمانی شامل یک بخش پذیرش و انتظار، اتاق پزشکان (تقریباً ۱۸ مترمربع)، یک اتاق کنترل (۱۵ متر مربع)، احتمالاً یک اتاق موضع یابی (۲۵-۲۰ متر مربع)، یک اتاق خدمات (۲۰ مترمربع)، یک اتاق ظاهر کردن فیلم (۱۰ متر مربع)، انباری ها و یک اتاق پاک کننده باشد. در هر اتاق درمان به یک اتاقک عوض کردن لباس برای بیماران نیاز است. اگر بخش دارای یک شتاب دهنده خطی باشد یک اتاق کار (۱۵ متر مربع) و حداقل یک آزمایشگاه فیزیکی (۱۸-۱۵ متر مربع) نیز ضروری هستند. ارتفاع اتاق های پر توافقی باید ۴/۳۰ متر باشد.

به خاطر رعایت موارد بهداشتی، مکان انتظار بیمار، معاینه، موضع یابی و اتاق های آماده سازی و پرتوافکنی باید تهویه مناسب داشته باشند و خوب تهویه شوند (تهویه هوا حداقل پنج بار در ساعت).

در بخش های رادیودرمانی، شرایط لازم ایمنی محدودیت خاصی دارند و باید مطابق همه مقررات داخلی و بین المللی باشند. ایجاد سپر ساختاری در برابر پرتوافکنی با استفاده از دیواره های سربی و یا بتنی ضخیم (مثلا بتن باریم) انجام می شود. در اتاقهای معاینه و درمان در مکان اولیه پرتوافکنی، ضخامت دیوارهای بتنی فقط باید ۳/۰۰ متر باشد و در اتاق های پرتوافکنی ثانویه، با توجه به نوع تجهیزات، این ضخامت باید ۱/۵۰ متر باشد.

وزن سنگین تجهیزات و اقدامات محافظتی ساختاری در برابر پرتوافکنی موجب می شوند بخش های رادیودرمانی در زیر زمین یا طبقه هم کف قرار گیرند.



در مرکز فعالیت بخش درمان، در نزدیکی بخش تشخیص عملکرد و تشخیص هسته ای قرار گرفته است



در همان سطحی قرار دارد که آزمایشگاه مرکزی قرار دارد، در مجاورت اتاق هائی
شخصی که از دستگاه معاینه مثانه استفاده می کنند مکان انتظار قرار دارد و ورودی دو سویه



نیص با اشعه ایکس با طرحی که
سورت صلب اشعه ایکس شناخته می شود



بجاء ارتباط فضای خدمات: بخش رادیو درمانی، فاروی هسته ای و تشخیص
اشعه ایکس در یک سطح قرار دارند و به هم مربوطند و در درجۀ مشترک

بیمارستان منطقه ای باسل



ساختمان‌های مؤثر داشت

آزمایشگاه ها ؛ تشخیص نقص عملکرد بخش آزمایشگاه

آزمایشگاه بیشتر با آماده سازی و فرآوری نمونه های خون، ادرار و مدفوع سر و کار دارد. غالباً آزمایشگاه از بخش درمان و مراقبت جدا است و ارتباط آن با سایر بخش ها از طریق یک سیستم خاص حمل بنوماتیک است.

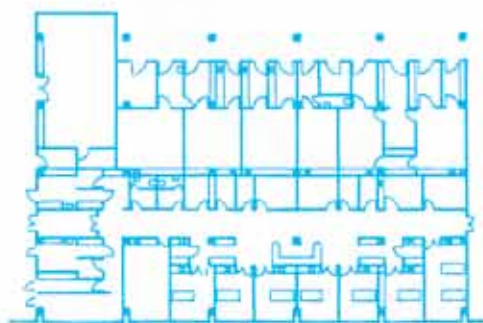
آزمایشگاه باید در یک اتاق بزرگ باشد که دارای میزهای کار توکار (جای ایستادن برای کار) است و بدین ترتیب میزان راحتی انجام کار بسیار بالا خواهد بود. آزمایشگاه های تخصصی به صورت اتاق هایی مجزا افزوده می شوند. اتاق های فرعی شامل اتاق های شستشو، اتاق های دارای دریچه تخلیه، اتاق های ضد عفونی، اتاق های خنک، اتاق های استراحت و توالت برای کارکنان می باشند. اندازه این بخش به نیاز بیمارستان بستگی دارد.

گاه آرمایشگاه کاملاً جدا است و برای چند بیمارستان کار می کند.

تشخيص نقص عملکرد

تشخیص نقص عملکرد به خاطر پیشرفت های پژوهشی در رابطه با قلب و قفسه سینه و افزایش شمار بیماران مبتلا به مشکلات قلبی، ریوی و گردش خون، نقش بسیار مهمی در بیمارستان دارد. قابل تغییر بودن طرح برای جادادن دامنه وسیعی از تکنیک ها و تجهیزات مورد کاربرد در چنین بخش هایی، کاملاً الزامی است. ارتباط مستقیم با آزمایشگاه مقرون به صرفه است اما ضروری نیست. ارتباط اطلاعاتی با رادیولوژی، رادیوگرافی و بخش های جراحی برای نظارت ترکیبی (مثلاً تجزیه و تحلیل نتایج اشعه ایکس همراه با ارزیابی در حال انجام عملکرد حیاتی بیمار به طور همزمان) ضروری است.

از اتافک بیمار باید امکان دسترسی به همه اتاق های معاینه و احتمالاً به یک اتاق آماده سازی، وجود داشته باشد. اتاق های انتظار باید از روی درک طراحی شوند زیرا معمولاً بیماران بسیار عصبی و نگران هستند.



تشخيص اندوسکوپي و تعدادي، بیمارستان برلین - نئوکولن

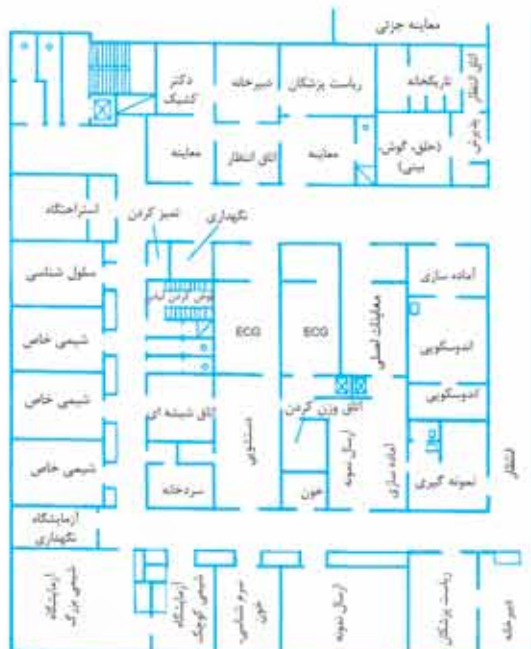


بخش های آزمایشگاه / درمان، بیمارستان هردک، روهر



جدايي اتاق هايي كه بيماران در آنها رفت و آمد دارند و انتظار دارند از آمپاتگاه معمولي از بخش شيمي كنترل جدا است

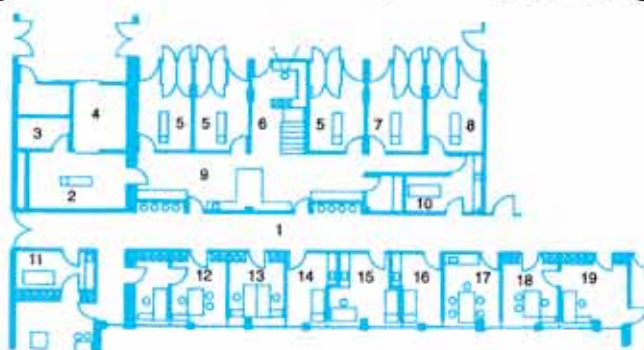
بیمارستان محلی سولتانو : ۳۵۴ تخت خوابی



فضای آزمایشگاه برای بیمارستان بزرگ، بیمارستان شهرداری مولیخ - پیراج



۳ ترکیب بخش های مختلف تخصصی



شخصی نفس عملکرد، سنت الیزابت، فال ایس

- ۱ تشخیص نفس عملکرد
- ۲ معاینه قلب با دستگاه
- ۳ تجهیزات
- ۴ آماده سازی
- ۵ سونو گراف
- ۶ پرده قلبی بیمارستان
- ۷ دایر
- ۸ اکو کاردیو گرافی (معاینه قلب با انواع فراصوت)
- ۹ اتاق کار نوار قلب
- ۱۰ آزمایش عملکرد ریه ها
- ۱۱ اتاق معاینه صوتی
- ۱۲ دکتر کشیک
- ۱۳ مسئول
- ۱۴ دکتر اکو کاردیو گرافی
- ۱۵ ECG بند مدت
- ۱۶ ECG
- ۱۷ کار کشش
- ۱۸ دکتر کشیک
- ۱۹ ریه خانه



ساختمان های مراکز بهداشت

۱ رشته های تکمیلی فیزیوتراپی

بخش فیزیوتراپی شامل یک مکان مرطوب می شود که دارای یک استخر ورزشی (تقریباً ۶ × ۴ متر)، یک حمام چهار دوشی، یک حمام پروانه ای، اتاق های تنفس و استنشاق، اتاق ماساژ، حمام های پا و دست و همچنین اتاق های کمکی لازم است. استفاده از کاشی های ضد لغزندگی در این مکان ضروری است.

باید از یک مکان پذیرش اصلی بتوان به این بخش دسترسی داشت و جدایی میان مکان های خشک و مرطوب باید معلوم باشد. اتاق های اضافی ای که باید نقشه آنها کشیده شود شامل اتاق های عوض کردن لباس برای مردان و زنان، توالت برای افرادی که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند، توالت های بیماران و کارکنان، اتاق های استراحت، انباری جامه، مکان انتظار، اتاق های پاک کننده ها و خدمات برای استخر ورزشی می باشد.

اتاق ورزش معمولاً در بخش فیزیوتراپی قرار دارد. ارتفاع این اتاق باید حداقل ۳/۰۰ متر باشد و کف فنر دار و تأسیسات روشنایی مقاوم در برابر اصابت اشیاء داشته باشد. به خاطر دمای بالای داخل (۳۰ - ۲۸ درجه) مشکلات فیزیکی ساختمانی را باید پیش بینی نمود.

مطلوب است که اتاق های فیزیوتراپی در طبقه زیرزمین باشند تا بتوان از طریق نورگیرها و کانال های نور، روشنایی طبیعی را دریافت نمود.

۱ درمان اورولوژی

رشته اورولوژی به تشخیص با اشعه ایکس مربوط می شود. مساحت اتاق درمان باید ۲۵-۳۰ متر مربع باشد و به بخش جراحی نزدیک باشد. این اتاق باید دارای یک تخت درمان و معاینه بیمار برای انجام اندوسکوپی باشد و باید دارای یک دستشویی، اسباب شستشوی زخم، فاضلاب کف، پرز برق ۴-۶ ولت (معاینه مثانه)، دو اتاقک عوض کردن لباس و یک توالت باشد. باید یک اتاق ابزار (۱۵ متر مربع) نیز وجود داشته باشد که در مجاورت آن استریل کننده ها، سینک و دستشویی و یک مکان انتظار بیمار وجود داشته باشد.

۱ معالجه چشم

معالجه چشم را می توان در اتاقی به مساحت تقریباً ۲۵ متر مربع که می توان آن را به اندازه کافی تاریک کرد انجام داد. تجهیزات لازم شامل یک صندلی درمان، ابزار معاینه و تشخیص، تخت معاینه، دستشویی و یک میز تحریر می باشد. اتاق انتظار بیمار باید جلوی اتاق درمان قرار گیرد.

۱ درمان حلق، گوش، بینی (ENT)

درمان حلق و گوش و بینی برای بیماران بستری در همان مکان مراقبت بیمار انجام می شود. اتاق درمان (۲۵ - ۳۰ متر مربع)، که می توان آن را تاریک کرد، باید دارای یک تخت درمان بیمار برای معاینه، یک صندلی درمان، یک استریل کننده، یک سینک و دستشویی، فضای نگهداری تجهیزات قابل حمل، پرز برق ۴-۶ ولت و لوله های مکندۀ هوای فشرده باشد. در مجاورت اتاق درمان باید یک اتاق استراحت و یک اتاق انتظار بیمار وجود داشته باشد.

۱ معالجه دندان

این مکان تخصصی درمانی باید در وهله نخست در کلینیک های مخصوص حلق و گوش و بینی و رماتیسم وجود داشته باشد. مساحت اتاق درمان باید ۲۵ - ۳۰ متر مربع باشد و این اتاق باید دارای یک صندلی درمان بیمار با یونیت دندانپزشکی، یک میز، یک دستشویی، تجهیزات اشعه ایکس و بیهوشی، اتاق دستشویی دارای استریل کننده و در صورت امکان یک تاریک خانه باشد.



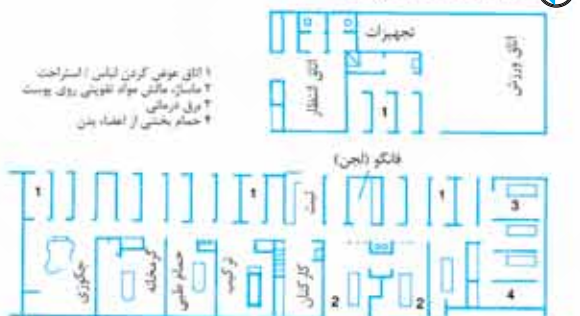
ساختمان های
مراکز بهداشت



بیمارستان سنت مارینورت، بدگروزناج، ۲۲۰ تخت خوابی



بخش درمان جسم با ورزش



بیمارستان ولبردت، ۶۰۰ تخت خوابی

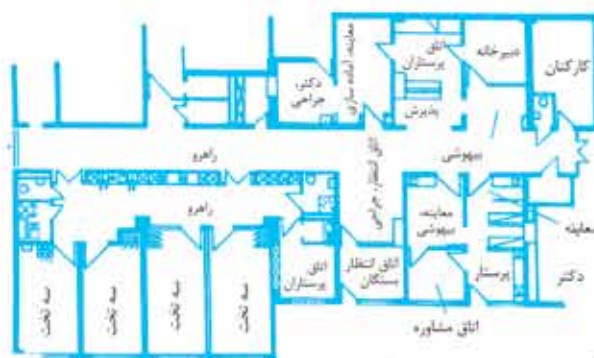


بیمارستان شهرداری مونیخ - پراخ، ۶۸۷ تخت خوابی

🔊 کلینیک های روزانه ؛ جراحی بیماران سرپایی

بستن قرارداد انجام خدمات در خارج، به دنبال اصلاحات درمانی، موجب خالی شدن فضاها در بسیاری از بیمارستان ها شده است. بسیاری از این ها تبدیل به کلینیک های روزانه برای درمان بیمارانی شده اند که فقط در همان روز درمان به مراقبت نیاز دارند و احتیاجی به تخت بیمارستان ندارند و یا برای درمان بیمارانی هستند که جراحی سرپایی داشته اند. از آنجایی که این بیماران از سایر فعالیت های بیمارستانی جدا هستند لازم است ورودی آنها به کلینیک مجزا باشد. طراحی پذیرش و مکان انتظار باید برای یک مکان جراحی، استاندارد باشد و باید با ویژگی های بیمارستان فرق داشته باشد. جدول های اتاق ها با توجه به مراجعه کنندگان تعیین می شوند؛ پیش گیری های آتش سوزی و مسیر های فرار باید با مقررات بیمارستان مطابقت داشته باشند بنابراین باید در مورد آنها با مقامات مسئول مشورت شود.

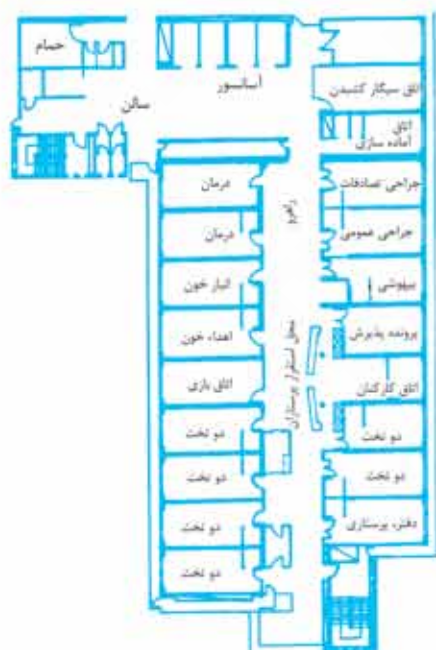
جراحی های سرپایه برای عمل های کوچک بیش از پیش رایج می شوند. اینها می توانند به بیمارستان های موجود متصل باشند و یا به صورت کلینیک های کاملاً مستقل باشند؛ ظاهراً می توان هر دو حالت را به موازات هم داشت. در یک بیمارستان، قسمت جراحی، سرپایه باید به اورژانس و بخش جراحی نزدیک باشد.



کلینیک جراحی روزانه، هارپوری



کلینیک روزانه جراحی، لیستاد



کلینیک روزانه جراحی، سولینگ



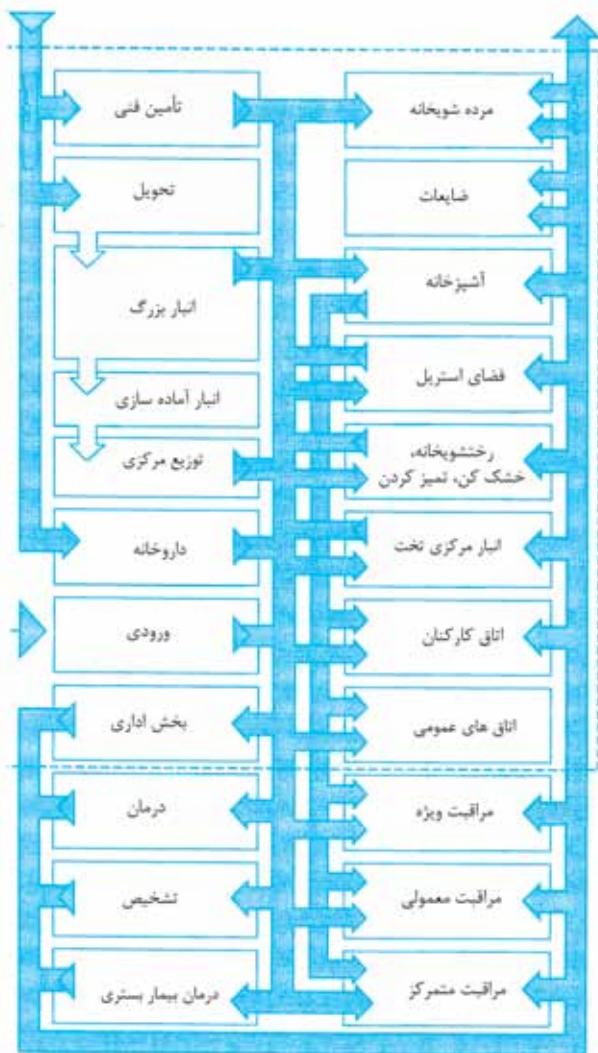
روزہ ۴



کلیک توان بخشی، شبانه روزی



ساختمان‌های مراکز بهداشت



① فضای تأمین ملزومات و دفع ضایعات: ارتباطات مسیرها

مقیاس سیستم حمل و نقل به مساحت ساختمان بستگی دارد: نیاز تأمین ملزومات و دفع ضایعات برای هر تخت روزانه ۳۵-۳۰ کیلوگرم است. برای اقلام بزرگ یا سنگین (مثلاً تخت ها، تجهیزات تنفسی، دستگاههای قلب و ریه) آسانسورهای معمولی حمل تخت ها مهیا هستند. در بیمارستان های بزرگ، یک سیستم کاملاً اتوماتیک برای انتقال اقلام متوسط (مثلاً غذا، لباس و ملحفه های رختشویخانه، ضایعات، کالاهای مصرفی) می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

① تأمین مرکزی

مزایای جمع کردن همه کارهای ملزومات مورد نیاز در کنار هم، در یک سطح تأمین ملزومات / دفع ضایعات، شامل مدیریت کلی و یکسان، کنترل عمومی انبار و استفاده از سیستم یکسان حمل و نقل می باشد. متمرکز سازی به این معنا نیز می باشد که یک نقطه برای تحويل کالاهای وجود دارد؛ از این جا توزیع و انبار کالاهای را می توان به طور مؤثری کنترل نمود.

به دلایل بهداشتی جدا کردن وسایل تمیز و آلوده حائز اهمیت است. این یک مورد با اهمیت در هنگام طراحی سیستم های حمل و نقل است.

① اتاق کارکنان

در فضاهای تأمین ملزومات، مکان عوض کردن لباس و مکان های شستشو، توالت ها، اتاق های نظافت، اتاق های نگهداری لوازم (برای تجهیزات پاک کننده) و اتاق های استراحت باید در نزدیکی قسمت آوردن / جمع آوری کالاهای باشند.

① استریلیزاسیون (ضد عفونی کردن)

از آنجایی که لوازم جراحی ابتدا در واحد مرکزی استریلیزاسیون آماده می شوند این واحد و بخش جراحی هر دو باید در نزدیکی یکدیگر قرار داشته باشند. به هر حال، بخش جراحی برای برآورده کردن ملزومات ضروری، باید تسهیلات فرعی استریلیزاسیون خود را داشته باشد. راه انبار مرکزی دارو و ابزار به واحد استریلیزاسیون باید مستقیم باشد.

① داروخانه عمومی

در مراکز که داروخانه مجهز ندارند دارو - که تجویز آن به تأیید نیاز دارد- از داروخانه عمومی توزیع می شود. این داروخانه از یک اتاق کار و توزیع (۲۵ متر مربع) تشکیل شده که از راهروی اصلی می توان به آن دسترسی داشت. این مکان دارای یک میز، امکانات شستشو، سینک، قسمت وزن کردن و گنجه های قفل دار است. در مجاورت آن یک انبار خشک و انبار داروهای مالک (۱۵ متر مربع) و یک انبار خنک (۱۰ متر مربع) برای مواد خطرناک، اتاق لوازم پوشیدنی و یک انبار مرطوب و هماهنگ با مقررات آتش نشانی وجود دارد. هنگام کشیدن نقشه ساختمان های جدید، توصیه می شود که یک داروخانه مجهز طرح ریزی شود.





در بیمارستان های بزرگ و متوسط، داروخانه نسخه ها را جمع می کند و بررسی ها تحت مدیریت یک داروساز معتبر انجام می شود. در نقشه، بخشهای زیر ضروری هستند: داروخانه عمومی، اتاق مواد، انبار دارو، آزمایشگاه و احتمالاً یک میز توزیع. در صورت لزوم، اتاق های داروهای گیاهی و لوازم پوشیدنی، سرداب اسیدها و بطری ها و یک اتاق که پرسنل شب کار بتوانند در آن بخوابند. داروخانه عمومی و آزمایشگاه باید یک میز نسخه، یک میز کار، یک میز بسته بندی و یک سینک داشته باشند. نگهداری از مایعات قابل اشتعال و اسیدها و همچنین داروهای مختلف بیهوشی یعنی اقدامات ایمنی مناسبی برای دیوارها، سقف و درها، تعیین شده است. داروخانه باید به آسانسور و سیستم ارسال، بنوماتیک نزدیک باشد.

واحد مرکزی تخت

از نظر بهداشتی و اقتصادی، همه بیمارستان ها باید یک واحد مخصوص تخت داشته باشند که در آن کارکنان مربوطه تختها را تخلیه، تمیز، ضدعفونی و مرتب کنند. در پذیرش های جدید، برای بیمارانی که بیش از ۱۴ روز بستری هستند، پس از عمل و زایمان و همچنین پس از آلودگی شدید، لازم می شود تخت کاملاً عوض شود. مساحت واحد مخصوص تخت به تعداد تخت های بیمارستان در بخشهای بستری بستگی دارد: برای ۵۰۰ بیمار بستری باید یک واحد مخصوص ۷۰ تخت خوابی موجود باشد. برای علامتگذاری عملی به یک قسمت تمیز و کثیف، که با اتاق های تمیز کردن تخت، اتاق ضدعفونی کردن تشک ها و اتاق کارکنان جدا می شوند، نیاز است. برای انجام تعمیرات، یک کارگاه مخصوص به مساحت ۳۵ متر مربع باید در آن نزدیکی باشد و رختشویخانه و انبار برای تخت های تمیز، تشک و غیره نیز باید در آنجا وجود داشته باشد. اگر برای تمیز کردن چارچوب تختها و تشک ها از دستگاه استفاده می شود باید نیازهای مخصوص تجهیزات را هم در مراحل اولیه در نظر گرفت (مثلاً نیاز به تورفتگی های کف، ارتفاع کلی).

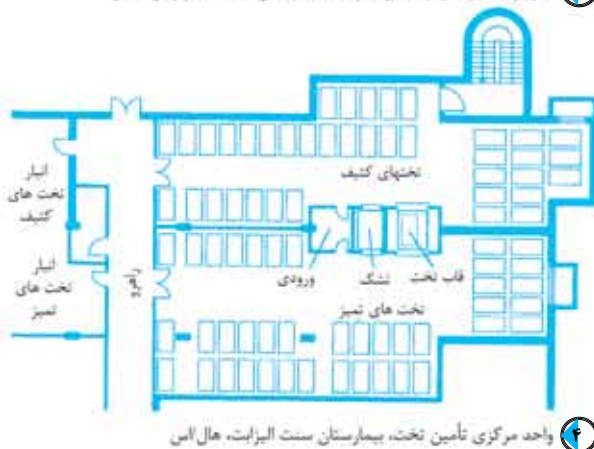
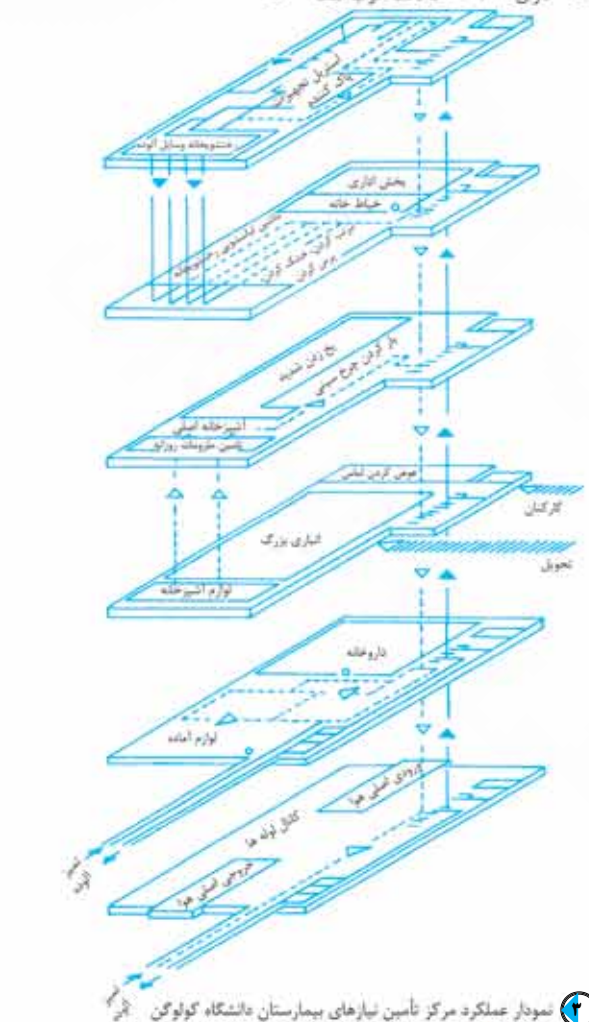
شرایط رختشویخانه

ارقام مربوط به مقدار کثیفی خشک هر تخت در روز بین ۰/۸ الی ۳/۰ کیلوگرم است. ترتیب انجام دادن کارها به این شکل در رختشویخانه مطلوب است: دریافت کردن، مرتب کردن، وزن کردن، شستن، چرخاندن، تکاندن، پرس کردن یا خشک کردن (خشک کن برقی)، فشردن (در صورت امکان اتصال به بخار پرفشار، اتو زدن، خیاطی، نگهداری، فرستادن. سالن رختشویخانه شامل یک فضای مرتب کردن و وزن کردن (۱۵ متر مربع)، اتاق جمع کردن زیر کانال های انداختن لباس و ملحفه ها از بخش ها، فضای مرطوب کار (۵۰ متر مربع)، فضای خشک کار (۶۰ متر مربع)، انبار مواد شوینده (۱۰ متر مربع)، خیاط خانه (۱۰ متر مربع) و انبار رختشویخانه (۱۵ متر مربع) است.

تدارک غذا

تدارک تغذیه مناسب برای بیماران موجب سفارشات زیادی برای آماده سازی غذا شده است زیرا مقدار پروتئین مورد نیاز، چربی، هیدرات کربن، ویتامین، مواد معدنی، فیبر و طعم دهنده ها اغلب متفاوت هستند. سیستمهای رایج برای تدارک غذا انبوهی هستند که مراحل انفرادی آماده سازی معمولی غذا (کار مقدماتی، پختن، انتقال، توزیع) در آنها توجیه شود. آماده سازی غذای معمولی و رژیم های غذایی خاص به طور جداگانه انجام می شوند. پس از آماده سازی و پخت، غذاها در خط تقسیم غذا قرار می گیرند. سینی های غذاهای تقسیم بندی شده با چرخ دستی به ایستگاههای مختلف توزیع انتقال داده می شوند. همین چرخ دستی ها برای انتقال ظروف به واحد مرکزی شستشو و تمیز کردن چرخ دستی ها، مورد استفاده قرار می گیرند.

تهیه غذای کارکنان شامل ۴۰٪ از کل خوراک مورد نیاز می شود. اتاق غذاخوری کارکنان باید به آشپزخانه نزدیک باشد. در بیمارستان های بزرگ باید تقسیم مکان به اتاق های مجزا برای پرسنل داخلی، پرستاران، پرسنل دبیرخانه و پزشکان را در نظر داشت اما باز هم به خاطر صرفه جویی در هزینه ها، باید این مکان ها به آشپزخانه اصلی نزدیک باشند. در بیمارستان های کوچک و متوسط این نوع تقسیم بندی توصیه نمی شود.



ساختمان‌های مراکز بهداشت

❶ فضای تأمین ملزومات

❖ **آشپزخانه مرکزی:** در گذشته آشپزخانه‌ها به خاطر کاهش بو و صدا در طبقه بالا قرار داشتند. امروزه آشپزخانه‌ها در همان طبقه ملزومات قرار دارند تا روند کار بهتر شود: تحویل، نگهداری، آماده سازی، پخت و فرستادن غذا. وقتی غذای منجمد مورد استفاده قرار می گیرد چیدمان آشپزخانه عوض می شود. معماران و کاربران باید همکاری نزدیکی داشته باشند تا جریان آماده سازی غذا بهینه شود و یک راه حل سودمند و کاهش دهنده فضا پیدا شود. مساحت آشپزخانه به نیاز و تعداد بیماران بیمارستان بستگی دارد. در آشپزخانه های اصلی برای هر فرد به ۱/۰۰ متر مربع جا نیاز است. نقشه آشپزخانه مخصوص رژیم های خاص (حداقل ۶۰ متر مربع) باید طوری ترسیم شود که یک میز برای سرآشپز و یک مکان ۳۰ متر مربعی برای پاک کردن سبزیجات و یک مکان ۵ متر مربعی برای زباله ها داشته باشد. علاوه براین، در نقشه باید یک مکان تأمین ملزومات روزانه (۸ متر مربع)، یک انبار خنک با اتاقک هایی برای گوشت، ماهی و لبنیات (هر یک ۸ متر مربع) و یک انبار پیش خنک سازی (۱۰ متر مربع) با یک فریزر و دستگاه خنک سازی در نظر گرفته شود. فضای تحویل کالا باید به ساختمان متصل باشد و فضای نگهداری کافی (۲۰-۱۵ متر مربع) داشته باشد. انبار اصلی میوه و سبزیجات (۲۰ متر مربع)، مواد خشک (۲۰ متر مربع) و مواد غذایی کنسرو شده را نگه دارد و باید نزدیک باشد.

❖ **واحد مرکزی شستشو:** واحد مرکزی شستشو، در مجاورت آشپزخانه مرکزی، ظروف کارکنان و بیماران را تمیز و نگهداری می کند. سطح بالای خودکار سازی موجب می شود لازم شود طراح در مراحل اولیه، ملزومات خاص بخش های مجزای تجهیزات را تعیین کند و بین آنها هماهنگی برقرار کند.

❖ **ملزومات فنی:** خدمات فنی برای تأمین ملزومات فنی به کار می روند و در حالیکه خودکار سازی بیشتری وارد بازار می شود نقش آنها مهمتر می شود. وظایف این بخش شامل نگهداری از ساختمان، فن آوری داخلی، فن آوری طبی، فن آوری انتقال و مدیریت می شوند.

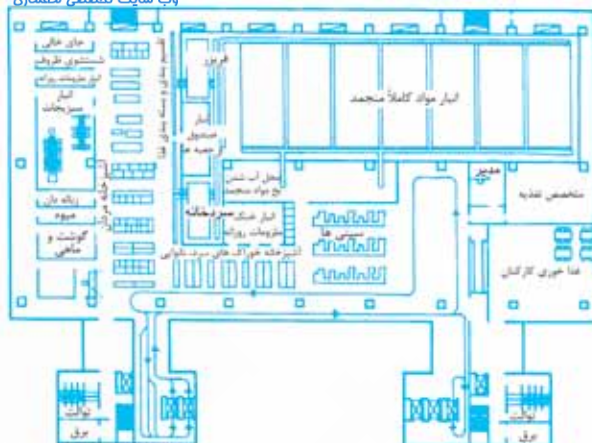
باید ذکر کرد که تأسیسات بهداشتی تابع پیشرفت سریع فنون می باشند. داشتن مدار حلقه ای برای ملزومات افقی در هر طبقه و ملزومات بالارونده در کانال های مجزا برای اتصالات عمودی سودمند است. لوله های افقی تأمین ملزومات باید در فضاهای خالی بالای سقف های آویخته برای آسان کردن تغییرات بعدی نصب شوند. آب به طور مرکزی تأمین می شود؛ فقط مکان هایی که کیفیت ملزومات آنها (داروخانه) بالاست دارای بخش آماده سازی آب بخش داخلی (نمک زدایی، شیرین کردن) می باشند. مصرف آب در هر بیمارستان برای هر تخت روزانه ۴۵۰ - ۴۰۰ لیتر تخمین زده می شود و به نوع و موقعیت بیمارستان بستگی دارد. توجه داشته باشید که مقدار فاضلاب باید تابع مقررات محلی باشد.

❖ **تهویه و گازها:** بهتر است تجهیزات تهویه نزدیک هوای آزاد باشند. هنگام کشیدن نقشه، کانال های افقی و عمودی تهویه باید برای مقاومت فنی در برابر آتش سوزی مورد آزمایش قرار گیرند.

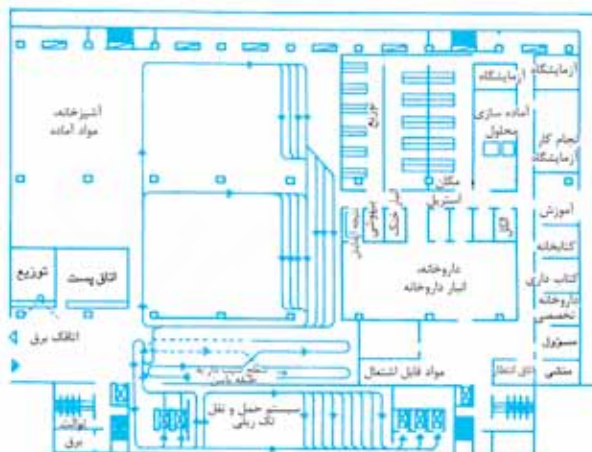
لازم است که گازهای طبی برای جراحی، مراقبت متمرکز و بخش های رادیولوژی فراهم شوند، اتاق های خاص ملزومات نیز مورد نیازند. پمپهای اکسیژن، دی اکسید کربن، تخلیه و هوای فشرده باید دو برابر باشند تا در صورت نقص، پمپ یدکی وجود داشته باشد. یک سیستم برق اضطراری، یک نیاز فنی دیگر است.

❖ **موتورخانه مرکزی:** سیستم های قدیمی تر، که اتاق دیگ بخار دارند، به فضای بزرگی از زیرزمین (ک ۱۰۰ متر مربع)، معمولاً دو طبقه، نیاز دارند. سیستم های موتورخانه مرکزی کمتر محیط را گرم می کنند و گرمایش ناحیه ای با فایده تر است. توجه داشته باشید که بخش های جراحی و مراقبت متمرکز باید یک منبع تأمین گرمای دائمی داشته باشند بنابراین سیستم های اضطراری نیز باید در نقشه در نظر گرفته شوند. واحد برق اضطراری / دائم موتورخانه و خدمات طبی ممکن است در یک اتاق بزرگ قرار داشته باشند. طرح بندی سرویس ها (آب، برق، گاز و غیره) و سوخت در مقررات آمده است و باید بر این طرح بندی ها نظارت داشت. درهای فرار اضطراری باید به طرف خارج باز شوند. در صورت امکان، مخزن حرارت (و ورودی آن) باید در زیرزمین قرار گرفته باشد. توجه داشته باشید که مقرراتی برای ساختمان سازی و مکان موتورخانه وجود دارد که باید اعمال شوند.

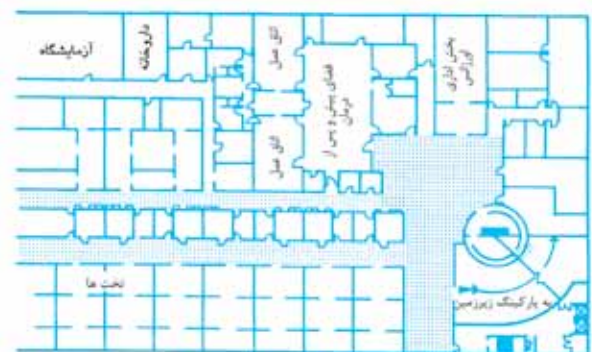




فضای اشپزخانه: بیمارستان دانشگاه کولون



مرکز تأمین ملزومات: بیمارستان دانشگاه کولوگن



پناهگاه شهری با دو اتاق عمل و فضای به هوش آمدن بیمارستان منطقه ای پابل

رسانه های ارتباطی و اطلاعاتی زیر در بیمارستان می توانند مورد نیاز باشند: تلفن و فکس، سیستم های مخابرات داخلی، سیستم فراخواندن پرستار، ساعت، بندگو، یک سیستم PA برای پخش موسیقی و اطلاعات، تلویزیون، تلکس، رادیو. برای یک بررسی بهتر، یک بخش مرکزی (در سالن ورودی و یا در یک اتاق در مجاورت پذیرش) باید وجود داشته باشد تا این رسانه ها را هماهنگ کند. در صورت عدم دسترسی به تلفن یا به دلایل کاری (مثلا در فضای جراحی، رادیولوژی) بلندگوها نیز، به موازات شبکه تلفن، موجود می باشند. سیستم تلفن داخلی پرستار، یک ارتباط صوتی میان هر اتاق کاری پرستار و اتاق بیمار فراهم می سازد. چند صد ساعت دارای ثانیه شمار را می توان با یک ساعت باتری خور از طریق شبکه تلفن، کنترل کرد. در بیمارستان های پژوهشی و آموزشی وجود تلویزیون مدار بسته (مونیتورهای نظارت) حائز اهمیت است. باید به همه ساختمان ها با یک سیستم خودکار هشدار آتش سوزی که کلیدهای دستی تکمیل کننده هشدار آتش سوزی دارند، نظارت داشت. در صورت آتش سوزی سیستم تهویه، سیستم های حمل و نقل و آسانسورها از طریق سیستم هشدار آتش سوزی کنترل می شوند. مشاوره با مهندس متخصص ضروری است.

در هر کشور، نیاز به ساختار محافظ در برابر خطر رادیواکتیو و حملات هوایی متفاوت است بنابراین باید از دفاتر راهنمای محلی تبعیت کرد. در سوئیس برای مثال، یک اتاق کمک، حرا، بخش ها، انبار کالاها، استراحت و سیستم های فنی اضطراری، باید در این مکان وجود داشته باشد.

فضای تأمین ملزومات

در سالهای اخیر مدل های سازمانی پیشرفته به طور فزاینده ای مورد استفاده قرار می گیرند. سازمان مرکزی فضای تأمین نیازهای انفرادی و دفع ضایعات ، مشکل روزافزون کمبود کارکنان را برطرف می کند. مسیرهای داخلی فضای مرکزی تأمین ملزومات از سایر مسیرهای رفت و آمد در بیمارستان جدا هستند و توزیع در خارج انجام نمی شود تا بتوان از ظرفیت سیستم انتقال بهترین استفاده را داشت. برنامه های شبیه سازی رایانه ای می توانند ترتیب مؤثر عملی کار معمار (که هنوز هم می توانند در مرحله نقشه کشی اصلاح شود) را نشان دهند و تنظیم اهداف بکارگیری موجب می شود فضای لازم برای تأمین ملزومات به حداقل برسد.

سیستم های برقی

برق از شبکه سراسری برق تأمین می شود: ولتاژ استاندارد ۲۴۰ - ۲۲۰ ولت و ولتاژ قوی ۳۸۰ ولت. سیستم ولتاژ ضعیف در اتاق توزیع - که حداقل به دو واحد ترانسفورمر مستقل نیاز دارد - کنترل می شود. درهایی که به اندازه کافی عریض هستند (حداقل ۱/۳۰ متر عرض دارند) و تهویه مطبوع باید فراهم شده باشد و با همه VDE های مرتبط و مقررات انجمن تخصصی باید منطبق باشند. تعداد و بزرگی واحدهای برق اضطراری به مساحت بیمارستان بستگی دارد و دستگاههای داخلی برای واحدهای عملی انفرادی (بخش جراحی/بیماران سرپایی، فضای مراقبت، رادیولوژی) در یک سیستم مرکزی برق اضطراری مطلوب هستند. برای کاهش سر و صدا، در زیر این بخش ها باید پی ریزی ضد ارتعاش استفاده شود. برای روشنایی و برق اضطراری در بخش جراحی، باید باتری اضافی موجود باشد.

تأمین گاز مرکزی

گاز لوله های اکسیژن و نیتروژن از سیلندرهای فولادی تأمین می شود و بین باتری های در حال کار و ذخیره سازی در تسهیلات انتقال خودکار، تغییر ایجاد می شود. برای کاهش فاصله انتقال سیلندرها، تر جیح داده می شود امکان دسترسی مستقیم به حیاط کالا وجود داشته باشد. ممکن است سیلندرها در کنار پمپ های خدمات طبی (برای لوله های تخلیه و هوای فشرده) در یک نقطه مرکزی تأمین ملزومات (احتمالاً با رایانه کنترل می شود) نگهداری شوند. کاربراتورهای سرد کم کم جای سیلندرهای گاز را می گیرند. این سیلندرها باید حداقل در فاصله ۵ متری از ساختمان در هوای آزاد قرار گیرند.

کار، گاهیا

کارگاههای ساخت لوازم فلزی و برقی (۴۰ متر مربع) که به حیاط کالاهای متصلند و دارای یک انبار مواد، انبار قطعات یدکی (۲۰ متر مربع)، انبار اجناس مختلف (۶۰ متر مربع) و یک سکو برای تجهیزات حمل و نقل (۱۵ متر مربع) هستند. یک مخزن آب (تانک آب اضطراری) - احتمالاً در تقاطع آسانسورها در بالای طبقه بالا (۴۰ متر مکعب) - باید در نقشه باشد. دستگاه تصفیه آب در بیمارستان و فضای استرلیزاسیون باید مجزا باشد.

● مرکز ارتباطات



بناہگاہ

ساختمان‌های مراکز بهداشت

تعیین کارکنان برای هر ۱۰۰ تخت پر و ۱۰۰۰ بیمار (آلمان ۱۹۸۰ - ۱۹۹۵)

تعداد نفرات هر گروه از کارکنان	برای هر ۱۰۰ تخت	برای هر ۱۰۰۰ بیمار
	۱۹۸۰-۱۹۹۰ آلمان غربی	۱۹۸۰-۱۹۹۰ آلمان غربی
۱ پزشک	11.7	11.7
۲ پرستار	48.8	48.8
۳ فیزیوتراپیست	14.1	14.1
۴ عمل	9.4	9.4
گروه ۱-۴	80.1	80.1
۵ داخل کلینیک	10.2	10.2
۶ مدیریت و تأمین ملزومات	18.1	18.1
۷ فنی	1.3	1.3
۸ بخش اداری	7.5	7.5
۹ تخصصی	1.4	1.4
۱۰ سایر کارکنان	3.4	3.4
۱۱ کل کارکنان بدون سایرین (۱۰)	122.1	122.1

منبع: انجمن بیمارستان آلمان (DKG) به نشر ۱۹۹۷



سالن ورودی و فضای اداری بیمارستان انجمن هرک در رهبر: ۱۹۲ تخت خوابی

۱ فضای عمومی بایگانی و انبار

کوتاه بودن مسیر بین بایگانی و محل کار مفید است اما کوتاه کردن این مسیر به طور کلی دشوار است. یک راه این است که این مکان ها در زیرزمین باشند و راه ورود به آنها از طریق پله باشد. میان انبار و بایگانی پرونده ها، اسناد و فیلم ها، با قسمت اداری، بخش اشعه ایکس و غیره و بخش های تأمین ملزومات (داروخانه، قسمت ضد عفونی کردن، آشپزخانه و غیره) و تجهیزات (آشپزخانه، قسمت اداری، کارگاه و غیره) باید تفاوت وجود داشته باشد. عمق قفسه ها و گنجینه ها به کالاهایی که نگهداری می شوند بستگی دارد. برای پرونده ها، کتاب ها و فیلم، $250-400$ mm عمق کافی است؛ برای تجهیزات، قطعات یدکی چینی و غیره عمق $400-600$ mm مورد نیاز است. قفسه های متحرک برای کاهش اشغال فضا مفید هستند. بار زیاد روی قفسه ها را باید (تا 1000 kg/m^2) هنگام کشیدن نقشه در مراحل اولیه در نظر گرفت.

۱ اتاق های تجمع افراد

اتاق های غذاخوری و کافه تریا بهتر است در طبقه هم کف و یا طبقه بالا باشند و برای داشتن دید خوب باید به قسمت عرضه غذا راه داشته باشند. ارتباط به آشپزخانه مرکزی با آسانسوری که در دسترس ملاقات کنندگان نباشد مطلوب است. در نظر داشته باشید که آیا جدا کردن ملاقات کنندگان، کارکنان و بیماران می تواند مفید باشد یا نه. امروزه مکان های غذاخوری را سرویس های بیرونی تهیه غذا اداره می کنند و سیستم های سلف سرویس (مکان عرضه غذا ۶-۸ متر) به طو کلی پذیرفته شده اند. میز سالاد باید جدا باشد.

۱ مکان عبادت

این مکان ها ترجیحاً باید در یک مکان مرکزی در تقاطع مسیرهای داخلی و خارجی گردش در ساختمان باشند اما خارج از بخش مراقبت، درمان و تأمین ملزومات قرار گیرند. بدین ترتیب راه ورود برای کارکنان، ملاقات کنندگان و بیماران بستری باز است. مساحت اتاق های عبادت و امکانات آنها با توجه به اعتقاد، مکان و فرد متفاوت است اما اغلب جهت این اتاق ها به سوی یک جهت اعتقادی خاص قرار دارد. حداقل 40 متر مربع فضا باید به این مکان اختصاص داد.

در بیمارستان های بزرگ احتمالاً وجود یک عبادتگاه کوچک، که برای آن باید با مقامات مسئول کلیسا مشورت کرد، مطلوب است.

برای جزئیات بیشتر به بخش عبادت گاه ها مراجعه کنید.

هنگام کشیدن نقشه اتاق های مخصوص نیازهای معنوی برای بیمارستان ها، در نظر گرفتن فضای لازم برای افرادی که روی صندلی چرخ دار هستند و آنهایی که با تخت آورده می شوند ضروری است.

اتاق های اداری باید از طریق راهرو به سالن ورودی راه داشته باشند و به مسیرهای اصلی گردش در ساختمان نزدیک باشند. باید یک راه مناسب به بخش تأمین ملزومات نیز در نقشه در نظر گرفته شود.

۱ ورودی اصلی

کل رفت و آمد فقط از ورودی اصلی انجام می شود: به خاطر رعایت بهداشت (مثلاً خطر عفونت)، ورودی های خاص باید مجزا باشند. سالن ورودی، براساس اصل درهای باز، باید به عنوان یک اتاق انتظار برای ملاقات کنندگان طراحی شود. طرح بندی های امروزی به سراسرهای هتل های پیشرفته بسیار شباهت دارند و از حال و هوای بیمارستان دور شده اند. اندازه سالن به ظرفیت تخت ها و تعداد پیش بینی شده ملاقات کنندگان بستگی دارد. مسیرهای گردش در ساختمان برای ملاقات کنندگان، بیماران و کارکنان از ورودی های سالن جدا هستند. پذیرش و تلفن خانه (12 متر مربع) با استفاده از میزهای پیش خوان شکل می گیرند و برای کارکنان امکان نظارت مؤثر تر را فراهم می سازند. به هر حال، باید این امکان وجود داشته باشد که جلوی ورود عموم از راه پذیرش به فضاهای داخلی و مسیرهای اصلی گردش کارکنان در ساختمان گرفته شود. سالن ورودی باید تلفن سکه ای و یک دکه فروش سیگار، شیرینی، گل و لوازم التحریر داشته باشد.

۱ ورودی بیماران تصادفی

یک راه سرپوشیده ورودی یا سالن بسته که بخش اداری بر آن مشرف باشد - اما از ورودی اصلی دیده نشود - برای ورود بیماران تصادفی مناسب است. مسیرهای کوتاه به قسمت بیماران سرپایی، بخش جراحی / اشعه ایکس و بخش های بستری باید طرح ریزی شوند و در این قسمت ها نباید رفت و آمد عمومی انجام گیرد. اتاق معاینه برای کمک های اولیه (15 متر مربع)، یک اتاق شستشو (15 متر مربع)، یک اتاق انتظار (10 متر مربع)، یک اتاق برای حداقل دو برانکارد و یک انبار رختشویخانه باید در فضایی باشند که مستقیماً از راهروی ورودی بتوان به آنها دسترسی داشت.



ساختمان های
مراکز بهداشت

۱ آموزش و پژوهش محیط اقامت

محیط اقامت بدون استثناء، از بیمارستان جدا است اما می‌توان از یک راه ورودی به کل این مکان دسترسی داشت. این محیط به خانه‌های مسکونی، آپارتمان‌ها و مدارس آموزشی تقسیم می‌شود. باید فضای کافی برای پارک کردن اتومبیل‌های کارکنان وجود داشته باشد.

علاوه بر خانه‌های پرستاران باید خانه‌های مسکونی برای کارکنان، برای پزشکان زن، دستیار پزشکان و کارکنان کمکی و دانشجویان زن نیز در صورت لزوم فراهم شود. اتاق‌های هم شکل و تخت دار، باید به صورت اتاق‌های یک نفری و دارای گنجه و دستشویی (۱۶ متر مربع) یا ترجیحاً دارای توالت/دوش مجزا طرح ریزی شوند. ابعاد معمولی این اتاق‌ها معمولاً ۴/۷۵-۴/۶۰ × ۳/۵۰-۳/۴۰ متر است. ارتفاع استاندارد طبقات ساختمان‌های مسکونی برای این محیط‌ها کیفیت می‌کند.

نظرات مختلفی درباره چیدمان آشپزخانه وجود دارد. قبلاً ۱۲-۱۰ اتاق تخت دار در یک قسمت مسکونی، دارای آشپزخانه مشترک (۶ متر مربع)، محل استراحت (۲۰ متر مربع)، احتمالاً یک بالکن و یک اتاق نظافت (۱۰ متر مربع) بودند. امروزه اتاق‌های تخت دار با فضای آشپزی داخلی و تسهیلات توکار متداول هستند (به بخش پوشش دادن سالن‌های اقامت دانشجویان مراجعه کنید). فضاهای مشترک برای همه کارکنان شامل یک محل استراحت (۱ متر مربع برای هر اتاق تخت دار؛ حداقل ۲۰ متر مربع) - که با یک اتاق چند منظوره (۲۰ متر مربع) به هم متصل میشوند - یک رختکن، توالت‌ها، یک رختشویخانه (۱۰ متر مربع)، یک اتاق خشک کردن لباس (۱۵ متر مربع) و یک انبار نگهداری لوازم (۳۰ متر مربع) می‌باشند. طرح خانه‌های مسکونی برای کارکنان مرد نیز باید مشابه باشد مگر اینکه وسعت بیمارستان موجب شود یک خانه مسکونی مشترک لازم شود.

۱ آپارتمانها

پزشکان باید در آپارتمانهای دو اتاقی (۴۰ متر مربع در ساختمانهای مجزا و مخصوص زنان و مردان اقامت داشته باشند. باید آپارتمانهای سه و چهار اتاقی (۹۰ - ۷۰ متر مربع) برای پزشکان، رؤسای بیمارستان و مدیران ساختمانها، دور از این ساختمانها ساخته شوند. در صورت نیاز باید اتاقهایی برای جمع پزشکان نیز در نظر گرفته شود: کتابخانه و اتاق مطالعه (۲۵ متر مربع)، مجتمع (۳۵ متر مربع). اخیراً اندازه اتاق پزشکان روز به روز کوچکتر می‌شود.

۱ آموزشگاه ها

برای کسب تجربه عملی، مکان مخصوصی برای تماس نزدیک با بیمارستان در زمینه تعلیم دانشجویان رشته پزشکی، آموزش و پژوهش لازم است. بالارفتن تعداد دانشجویان، موجب افزایش نیاز به آموزشگاه می‌شود. مکانهای زیر باید فراهم شوند: انبار، کارگاه، مکان‌های کسب تجربه (داروخانه)، تسهیلات دیداری-شنیداری برای انتقال نوارهای ویدیویی از بخش جراحی، احتمالاً یک کافه تریای مجزا، سالن‌های سخنرانی (۵۰۰-۱۵۰ صندلی)، یک کتابخانه، آزمایشگاههای پژوهشی و آموزشی، اتاق‌های تمرین و فضای اداری. تعداد و اندازه همه اتاق‌ها به مقیاس و موقعیت مؤسسه بستگی دارد.

۱ مکان های آزمایشات تجربی

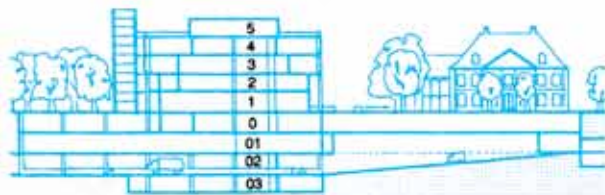
در اینجا همه حیوانات آزمایشگاه نگهداری می‌شوند و این مکان در بیمارستانهای دانشگاهی از اهمیت خاصی برخوردار است. مکانهای آزمایشات تجربی از طریق آسانسورهای حمل کالاها و افراد مستقیماً به سایر فضاهای آزمایشگاه متصل می‌شوند. برای زاد و ولد حیوانات و نگهداری از آنها نیز باید فضاهای بزرگ اضافی را طرح ریزی کرد.

۱ کتابخانه

کتابخانه‌های پزشکی باید به صورت کتابخانه‌های دارای قفسه‌های باز، بدون درهای بسته و بدون نیاز به آوردن کتاب توسط کتابدار، باشند. بیشتر نوشته‌ها را گاهنامه‌ها تشکیل می‌دهند. داشتن میز مطالعه دارای چراغ مطالعه به تعداد کافی، ایستگاههای کاری دارای میکروفون، بررسی کننده اسلاید و ماشین تحریر حائز اهمیت است. متصل بودن کتابخانه به یک سیستم کوچک و یا متوسط حمل و نقل در بیمارستان، یک مزیت به شمار می‌رود.



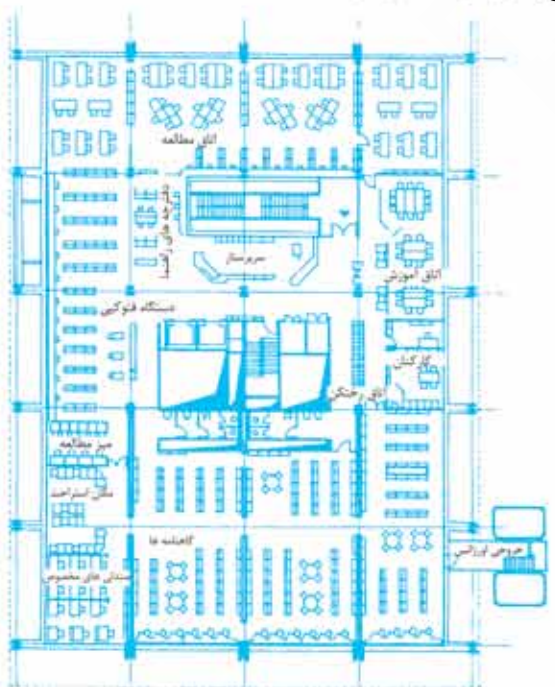
ساختمان‌های مراکز
بهداشت



۱- خدمات
۲- آشپزخانه، کارگاه بافتن
۳- رختشویخانه، استخر
۴- کتابخانه
۵- کتابخانه
۶- کتابخانه
۷- کتابخانه
۸- کتابخانه
۹- کتابخانه
۱۰- کتابخانه
۱۱- کتابخانه
۱۲- کتابخانه
۱۳- کتابخانه
۱۴- کتابخانه
۱۵- کتابخانه
۱۶- کتابخانه
۱۷- کتابخانه
۱۸- کتابخانه
۱۹- کتابخانه
۲۰- کتابخانه
۲۱- کتابخانه
۲۲- کتابخانه
۲۳- کتابخانه
۲۴- کتابخانه
۲۵- کتابخانه
۲۶- کتابخانه
۲۷- کتابخانه
۲۸- کتابخانه
۲۹- کتابخانه
۳۰- کتابخانه
۳۱- کتابخانه
۳۲- کتابخانه
۳۳- کتابخانه
۳۴- کتابخانه
۳۵- کتابخانه
۳۶- کتابخانه
۳۷- کتابخانه
۳۸- کتابخانه
۳۹- کتابخانه
۴۰- کتابخانه
۴۱- کتابخانه
۴۲- کتابخانه
۴۳- کتابخانه
۴۴- کتابخانه
۴۵- کتابخانه
۴۶- کتابخانه
۴۷- کتابخانه
۴۸- کتابخانه
۴۹- کتابخانه
۵۰- کتابخانه
۵۱- کتابخانه
۵۲- کتابخانه
۵۳- کتابخانه
۵۴- کتابخانه
۵۵- کتابخانه
۵۶- کتابخانه
۵۷- کتابخانه
۵۸- کتابخانه
۵۹- کتابخانه
۶۰- کتابخانه
۶۱- کتابخانه
۶۲- کتابخانه
۶۳- کتابخانه
۶۴- کتابخانه
۶۵- کتابخانه
۶۶- کتابخانه
۶۷- کتابخانه
۶۸- کتابخانه
۶۹- کتابخانه
۷۰- کتابخانه
۷۱- کتابخانه
۷۲- کتابخانه
۷۳- کتابخانه
۷۴- کتابخانه
۷۵- کتابخانه
۷۶- کتابخانه
۷۷- کتابخانه
۷۸- کتابخانه
۷۹- کتابخانه
۸۰- کتابخانه
۸۱- کتابخانه
۸۲- کتابخانه
۸۳- کتابخانه
۸۴- کتابخانه
۸۵- کتابخانه
۸۶- کتابخانه
۸۷- کتابخانه
۸۸- کتابخانه
۸۹- کتابخانه
۹۰- کتابخانه
۹۱- کتابخانه
۹۲- کتابخانه
۹۳- کتابخانه
۹۴- کتابخانه
۹۵- کتابخانه
۹۶- کتابخانه
۹۷- کتابخانه
۹۸- کتابخانه
۹۹- کتابخانه
۱۰۰- کتابخانه



سطح ۳: آزمایشگاه پژوهشی



سطح ۴: کتابخانه

۱ بخش بیماران سرپایی، سوانح و اورژانس

بخش تصادف و اورژانس برای بیمارانی که توانایی حرکت دارند و بیمارانی که با تخت جابجا می شوند است و از ورودی اورژانس (توجه داشته باشید که حداقل ارتفاع برای وسیله نقلیه ۳/۵۰ متر است) می توان وارد آن شد. تابلوهای واضح علائم در قسمت ورودی برای حفظ جان رانندگان آمبولانس از اهمیت خاصی برخوردارند. قرار دادن این بخش در ضلع مخالف ساختمان، نسبت به ورودی اصلی، به منظور اجتناب از تماس با ملاقات کنندگان و بیماران دیگر مطلوب است.

بخش تصادف و اورژانس شامل اتاق های درمان اورژانس (۲۵ - ۲۰ متر مربع) مجهز به تختهای اتاق عمل، چراغهای کوچک جراحی، کابینت های دارای سینک دستشویی و اتاقک عوض کردن لباس بیمار می باشند. علاوه بر اینها باید یک اتاق گچ گیری با صندلی و تجهیزات گچ گرفتن و یک اتاق شوک و به هوش آمدن نیز مهیا باشد. نزدیک بودن به بخش جراحی ضروری است - حتی اگر یک اتاق میانی خاص برای اورژانس در نقشه آمده باشد- و جراحی و خدمات بیهوشی باید به صورت گروه و در نزدیک هم باشند.

۱ بیمارستان حوادث

این بیمارستان ها غالباً در شهرها هستند و برای اهداف توانبخشی کاربرد دارند. این بیمارستان های کمکی، با داشتن یک بخش جراحی کار آزموده، غالباً در بیمارستانهای قدیمی که به ساختمانهای جدید انتقال یافته اند جای می گیرند.

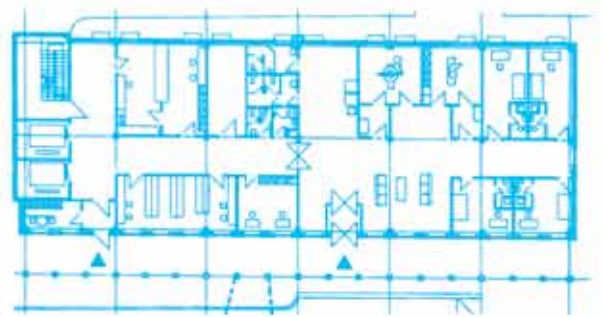
۱ مراکز درمان عمومی

در آلمان این مراکز معمولاً نقش کلینیک های درمان بیماران سرپایی را برعهده دارند؛ این مراکز خروجی اقدامات پیش گیری کننده و ادامه درمان بیماران مرخص شده ای که توانایی حرکت دارند را فراهم می سازند.

نمونه امکانات در کلینیک های درمان بیماران سرپایی به شرح زیر می باشند:

- ❖ اتاق های معاینه و درمان برای تشخیص های اولیه و سپس درمان مقدماتی و مشاوره و غیره هر کدام با اتاق انتظار مجزا مورد نیاز می باشند.
- ❖ پزشکانی که مثلاً، استراتژیهای مبارزه با بیماری های همه گیر را هماهنگ می کنند به دفتر اداری نیاز دارند، در جلوی این دفاتر باید اتاق انتظار جلویی (مثلاً برای پرونده ها، مایه کوبی و غیره) و همچنین یک اتاق مجزای انتظار وجود داشته باشد.
- ❖ برای درمان بیماریهای مقاربتی به اتاق های معاینه (دارای توالت)، اتاق های انتظار جلویی برای پرونده بیماران و تجویز دارو و غیره و اتاق انتظار نیاز است.
- ❖ مراکز درمان نوزادان باید دارای یک اتاق انتظار، یک اتاق پرستاری و مکان وسیع برای کالسکه (در ورودی ها)، لوازم و سوابق باشند.

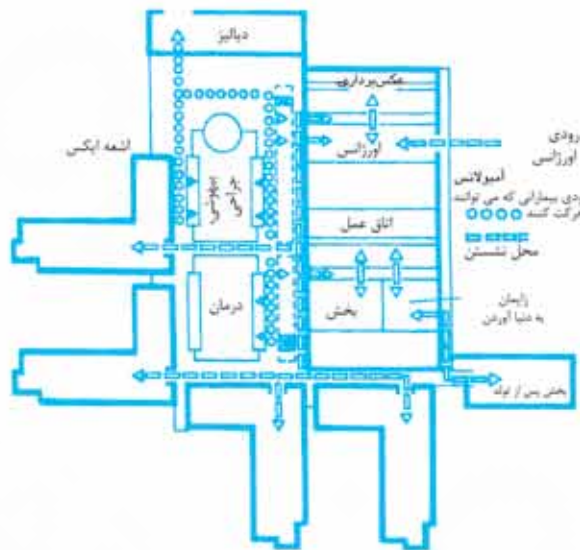
علاوه براین، نقشه ها باید شامل اتاق های فنی-طبی، بخش اشعه ایکس، اتاق برای مدیران و پرسنل و اتاق برای بایگانی و نگهداری لوازم نیز باشند. اندازه همه این اتاق ها متفاوت می باشد و باید بین نقشه کش و افراد استفاده کننده توافق وجود داشته باشد.



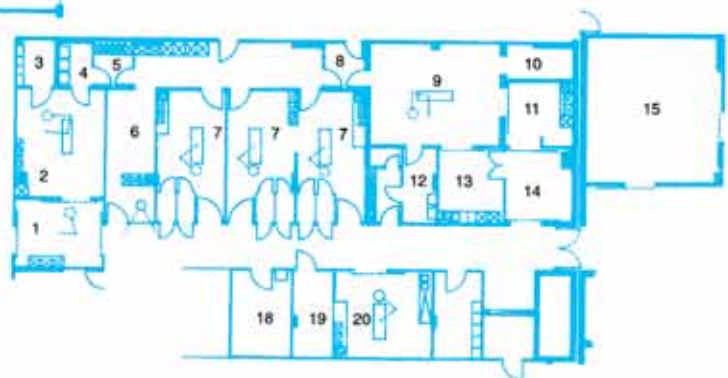
بخش تصادف و اورژانس: اتاق پزشکان کشیک: استریلیزاسیون مرکزی



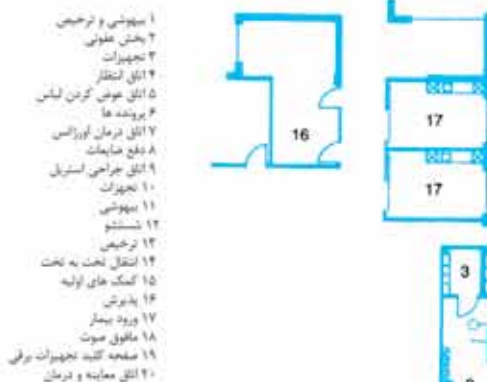
نقشه جزئی فضاهای کلینی: الف جراحی، ب بیماران سرپایی، ج مراقبت متمرکز



راههای داخلی، بیمارستان پرگنیتز



تصادف و اورژانس، بیمارستان سنت الیزابت، هال



ساختمانهای مراکز بهداشت

۱ مراقبت از مادر و نوزاد تازه متولد شده

بخش مادر و نوزاد، مراقبت مستمر جسمانی، طبی، روانی و اجتماعی از مادر و نوزاد تازه متولد شده را پس از زایمان در بیمارستان فراهم می‌سازد. پس از زایمانهای ساده مراقبت از تازه مادران، بخشی از مراقبت‌های معمولی به شمار می‌رود. به هر حال، تازه مادرانی که مبتلا به بیماریهای عفونی شدید هستند مثل حصه، TB (سل) و هپاتیت باید در یک بخش مجزا مورد مراقبت قرار گیرند. اگر علائم حیاتی بیمار دچار اختلال شود باید بیمار را به بخش مراقبت متمرکز انتقال داد. نوزادانی که مبتلا به عفونت و یا نارسایی تنفسی هستند (مثل نوزادان زودرس) باید به بخش‌های خاص و یا نزدیک ترین بیمارستان نوزادان انتقال داده شوند.

بخشهای واحد مراقبت از مادران همانند بخشهای واحد مراقبت معمولی، هستند: مراقبت اساسی، مراقبت درمانی، مراقبت از بیمار، بخش اداری و تأمین ملزومات. سازماندهی مراحل با گزینه‌های مراقبت در بخش، مراقبت گروهی، یا مراقبت انفرادی، نیز مانند سازماندهی مراقبت معمولی می‌باشد. در مقررات متمرکز مراقبت از نوزادان، واحد مراقبت از نوزادان باید در کنار و یا در داخل واحد مراقبت از مادران قرار گیرد. برای کاهش عفونت، این مکان به اتاق‌های کوچک و یا چند اتاقک تقسیم می‌شود. نوزادان با تختهای چرخ دار و یا با در آغوش گرفتن به اتاق مادران انتقال داده می‌شوند تا با شیر مادر تغذیه شوند. بدین ترتیب تماس میان مادر و کودک در این طرح در مقایسه با طرح‌هایی که دارای اتاق‌های مرکزی تغذیه نوزاد با شیرمادر بودند رایج تر و بیشتر می‌شود. با اقامت مادر و نوزاد در یک اتاق (اقامت گزیدن در یک جا) نیازی به جابجا کردن نوزاد نیست، بدین ترتیب خاطر کارکنان نیز آسوده می‌شود اما در این صورت، شرایط پرهزینه فراهم‌آوری نیازهای محیط داخلی نوزادان لازم می‌شود. علی‌رغم اینها، در برخی بیمارستان‌ها این امر کاری استاندارد است.

۱ امکانات و اندازه واحدهای مراقبت

این واحدها معمولاً کوچکتر از واحدهای مکانهای معمولی مراقبت هستند. بخش‌های کوچکتر ترجیحاً بهترند زیرا کنترل بهداشت آنها آسانتر است (حرکت کمتر کارکنان و ملاقات کنندگان) بنابراین توصیه می‌شود اندازه هر واحد مراقبت در حد فضای ۱۴-۱۰ تخت خواب محدود شود. کارهای عملی ممکن است بدین ترتیب تقسیم شوند: مراقبت از مادران سالم، مراقبت از نوزادان سالم، مراقبت از نوزادان خاص (مثلاً نوزادان زودرس) و کارهای جزئی. به خاطر رعایت موارد بهداشتی، در بخش مراقبت از مادران و نوزادان تازه متولد شده در مقایسه با بخش‌های مراقبت معمولی باید بیشتر دقت شود. بنابراین، علاوه بر سیستم معمولی علامت گذاری باید راهروی ملاقات کنندگان و رختکن نیز فراهم شود. فضای تخت‌ها را می‌توان مانند فضای تختهای بخش مراقبت معمولی، طرح ریزی کرد اما فاصله گذاری تختها را باید افزایش داد تا برای تخت نوزاد در نزدیکی تخت مادر جای کافی وجود داشته باشد. ترکیب حمام سکوب دار / دوش و دوش‌ها باید در بخش‌های بهداشتی‌ای که مادران نباید در وان حمام کنند فراهم شود.

واحدهای مراقبت از نوزادان تازه متولد شده شامل این موارد هستند: فضای تخت برای نوزادان تازه متولد شده فضای پوشیدن / در آوردن لباس، حمام نوزاد، ترازو، محل استقرار پرستاران کودکان و احتمالاً یک مکان برای گذاشتن چرخ دستی‌ها. یک واحد مراقبت ویژه و دارای تخت‌های مجزا و قسمت‌های مراقبت باید برای نوزادانی که بیمار هستند فراهم شود. اجزاء و یا اتاق‌های زیر نیز باید در قسمت انجام کارهای جزئی نیز وجود داشته باشند: مکان انجام کار برای سرپرستار، محل استراحت پرستاران، آشپزخانه کوچک، دفتر پزشکان، اتاق معاینه و درمان، اتاق نظافت، حمام بیمار، اتاق روز برای بیماران و ملاقات کنندگان، فضای نگهداری لوازم و مواد پاک‌کننده، نوبت‌های کارکنان و ملاقات کنندگان، گنج‌های لباس و یک اتاق برای مشاوره با بستگان.

۱ محیط

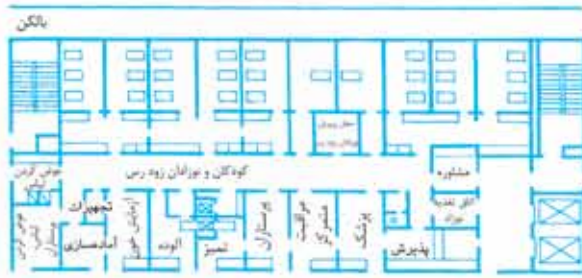
برای به حداقل رساندن انتقال میکروبهای هوایی، باید سیستم تهویه هشت بار در ساعت، هوا را تهویه کند. دمای اتاق باید بین ۲۴ الی ۲۶ درجه سانتی‌گراد باشد.

۱ موقعیت

مسیر انتقال مادران پس از زایمان و نوزادان تازه متولد شده باید تا حد ممکن کوتاه باشد و از سایر راهروهای شلوغ عبور نکند. مراقبت پس از زایمان و مراقبت از مادران باید ترجیحاً در یک طبقه باشد تا نیازی به استفاده از آسانسور نباشد.



ساختمان‌های مراقبت
بهداشت



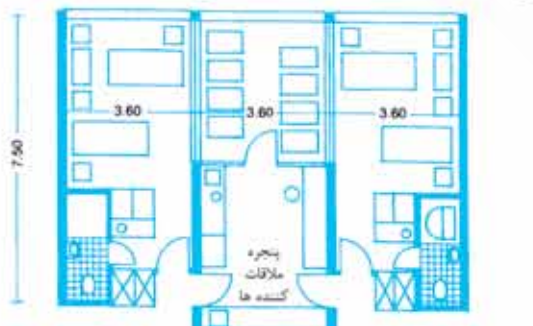
بخش کودکان و نوزادان زودرس، دارای TV تخت خواب، فلوردا



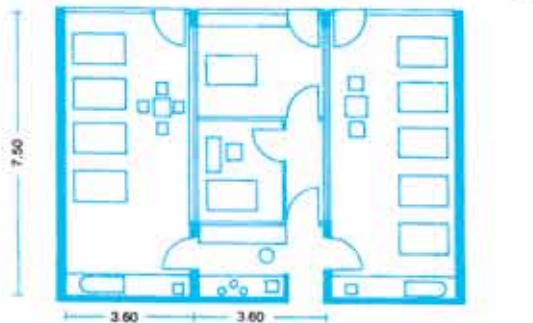
مراقبت از کودکان مبتلا به بیماری‌های عفونی: انواع اتاق‌ها ۳-۴



انواع اتاق‌ها ۴



اتاقی یک تخت خوابی، دارای یک تخت مجزا برای نوزاد



مراقبت از مادر و نوزاد تازه متولد شده

① سردخانه‌ها و فضاهای خدمات

بیمارستان‌ها شامل اتاقهای نگهداری و اتاق‌های پس از مرگ هستند. مخصوصاً باید یک انبار تابوت، سردخانه نگهداری اجساد، یک مکان برای بیرون گذاشتن متوفی و کفن کردن آن و تسهیلات لازم برای متخصص پاتولوژی وجود داشته باشد. این بخش به عنوان یک بخش مستقل از بیمارستان باید طوری طراحی شود که دارای یک مسیر کوتاه به چند آسانسور (به محل استقرار پرستاران) باشد. ورودی بستگان باید آشکارا علامتگذاری شود و باید یک ورودی کوتاه برای ماشین‌های مربوط به کفن و بردن متوفی نیز وجود داشته باشد. با توجه به مساحت بیمارستان می‌توان این مکان را با یک آزمایشگاه و یک پایگانی بزرگتر کرد.

① حیاط خدمات

تدارکات بیمارستان باید در یک جا متمرکز باشد. یک حیاط خدمات - که معمولاً در پایین فضای تأمین ملزومات و دفع ضایعات قرار گرفته است - این امر را امکان‌پذیر می‌سازد. تأمین ملزومات و دفع ضایعات مربوط به همه کالاها و مواد بیمارستان از طریق یک راه مجزای ارتباطی - که از ورودی اصلی و ورودی اورژانس جداست - انجام می‌شود. در طول کشیدن نقشه، نه تنها باید به پارکینگ و فضای حرکت وسائط نقلیه توجه داشت بلکه باید به تنوع وسیع زباله‌هایی که باید سروسامان داده شوند (آشپزخانه، بخش عفونی، زباله‌های فلزی، شیشه‌ای، کاغذی، شیمیایی و غیره) و شرایط لازم نگهداری لوازم نیز توجه شود. علاوه بر این اتاق‌های کمکی حیاط خدمات، زراتورهای اضطراری برق و سایر خدمات را در خود جای می‌دهند. به خاطر کارهای متفاوت و زیاد و انواع مختلف وسائط نقلیه تأمین ملزومات که باید در مکانی جای داده شوند امکان ندارد که فضای لازم برای این مکان را بتوان تعیین کرد. لازم است در مراحل اولیه، طراح و مشتری در مورد شرایط لازم توافق پیدا کنند. اگر فرض کنیم زیرزمین مناسب‌ترین جا برای حیاط خدمات باشد فقط از طریق یک سطح شیبدار قابل دسترسی خواهد بود؛ شیب باید ۱۵ درجه باشد. جایی که حیاط قرار دارد باید در آن مقررات مربوط به تهویه رعایت شود.



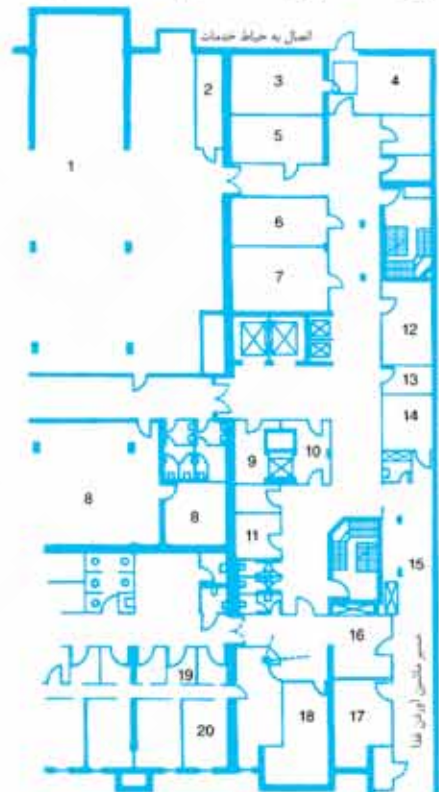
① مرده شویخانه، بیمارستان سنت جوزف، ویرجیوت (۳۷۲ تخت خوابی)

② بیمارستان سولتادو: ۳۵۴ تخت خوابی

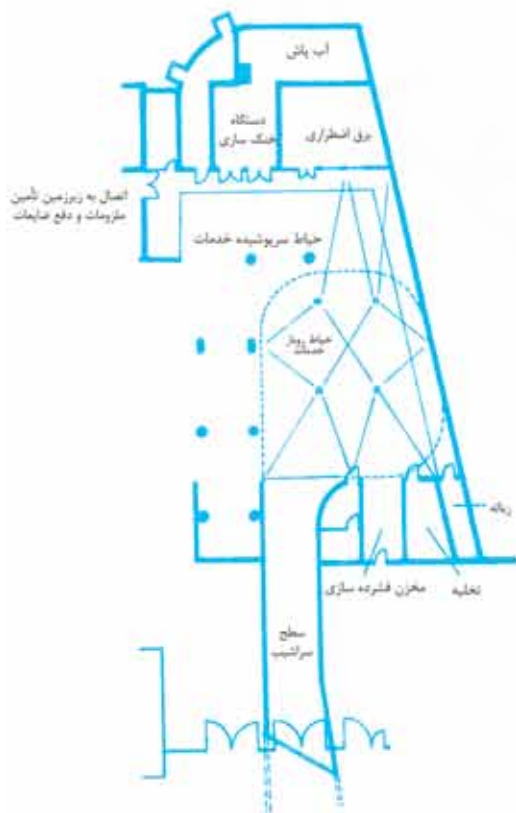


③ مرده شویخانه، بیمارستان شهرداری - ویرجیوت (۴۴۴ تخت خوابی)

④ مرده شویخانه، بیمارستان سنت کلنز، گلدفرد (۴۸۰ تخت خوابی)



- ۱ موتورخانه / خدمات
- ۲ صفحه کف، برق
- ۳ تأمین آب / گاز
- ۴ ایستگاه نگه‌داری لوازم
- ۵ آگسوز
- ۶ کنترل برق
- ۷ بررسی اطلاعات
- ۸ ایستگاه
- ۹ تأمین ملزومات
- ۱۰ ضایعات و زباله
- ۱۱ رختشویخانه
- ۱۲ ایستگاه نگه‌داری لوازم
- ۱۳ بستگان
- ۱۴ بیرون گذاشتن
- ۱۵ جای گذاشتن تابوت
- ۱۶ کشتی‌خانه
- ۱۷ تجهیزات
- ۱۸ پرونده‌ها
- ۱۹ اتاقی استراحت
- ۲۰ آب گرمی - ماشین



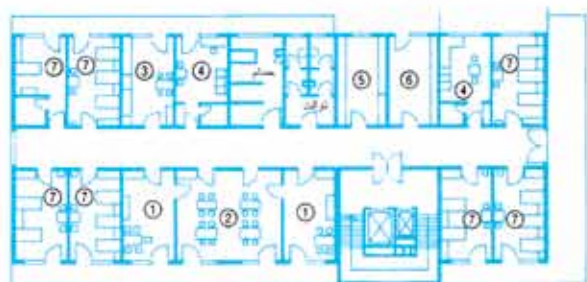
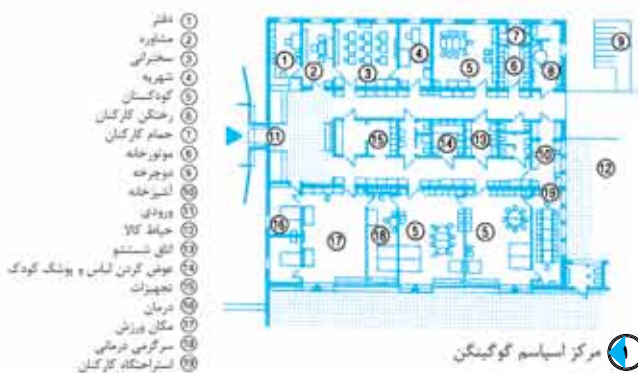
ساختمان‌های
مراکز بهداشت

⑤ حیاط خدمات / سطح سراسیم

⑥ طبقه زیرزمین دارای یخ‌تأمین ملزومات و دفع ضایعات، مرده شویخانه، درمان جسمانی

1 بیمارستان های خاص

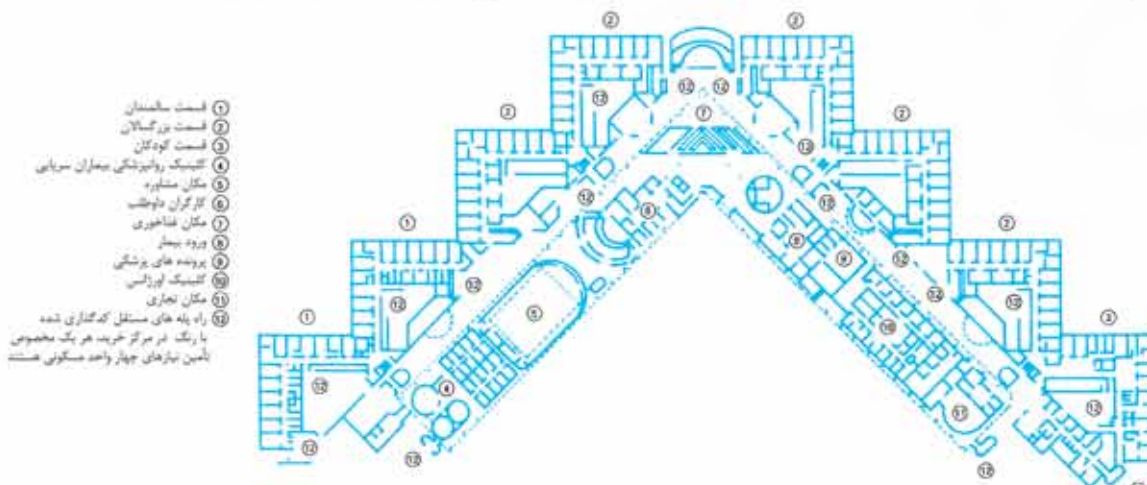
بیمارستانهایی که در زمینه های خاص درمانی دارای تخصص هستند روز به روز از اهمیت بیشتری برخوردار می شوند. این بیمارستان ها به یک چیدمان کلی که فضای کمتری اشغال می کند نیاز دارند و این امر موجب می شود مهندس نقشه کش با سفارش های زیادی مواجه شود. همکاری مستمر میان معمار، مهندسین فنی و پزشکان/پرستارانی که در بیمارستان کار خواهند کرد امری ضروری است. بیمارستان های خاص، رشته های پزشکی مانند روشهای خاص جراحی، دامنه درمان، روانپزشکی و درمان اطفال را پوشش می دهند. تعداد کلینیک های مخصوص درمان حساسیت، ناراحتی های پوستی و بیماری های ریوی به سهم خود نیز افزایش یافته است.



بیمارستان درمان رماتیسم واپلید (۱۰۰ تخت خوابی): طبقه هم کف

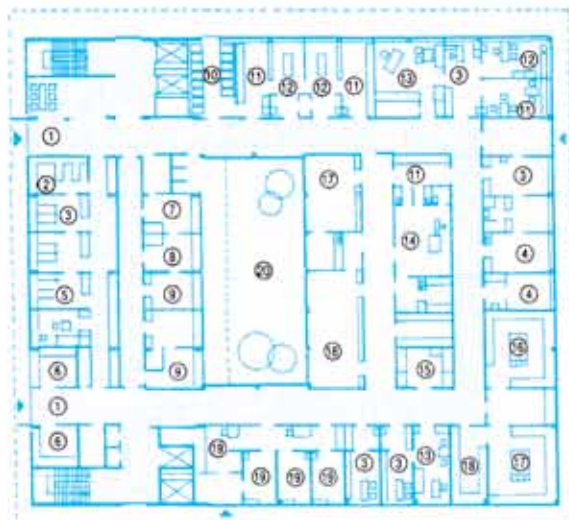
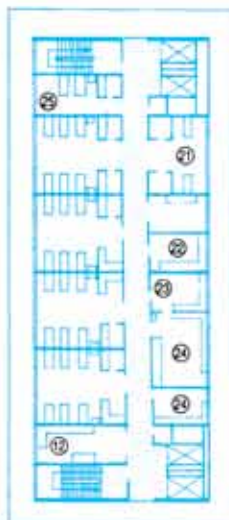


بیمارستان درمان رماتیسم واپلید: طبقه اول



ساختمان های مراکز بهداشت

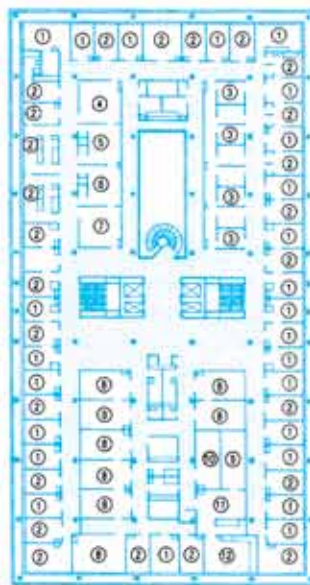
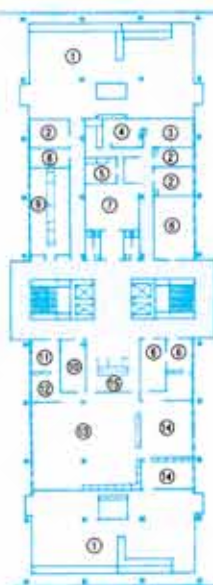
- | | |
|-----------------|-----------------|
| ۱۱) سالن ورودی | ۱۱) سالن ورودی |
| ۱۲) درب | ۱۲) درب |
| ۱۳) پذیرش | ۱۳) پذیرش |
| ۱۴) بخش ادراری | ۱۴) بخش ادراری |
| ۱۵) سرویس | ۱۵) سرویس |
| ۱۶) ورود بیمار | ۱۶) ورود بیمار |
| ۱۷) ENT | ۱۷) ENT |
| ۱۸) چشم | ۱۸) چشم |
| ۱۹) EEG | ۱۹) EEG |
| ۲۰) کتیک | ۲۰) کتیک |
| ۲۱) اتاق انتظار | ۲۱) اتاق انتظار |
| ۲۲) معاینه | ۲۲) معاینه |
| ۲۳) دکتر | ۲۳) دکتر |



طبقه بالا

بیمارستان اطفال شهرداری فورت، ۲۰۰ تخت خوابی، طبقه هم کف

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| ۱) باگانی ورودی ها | ۱) باگانی ورودی ها |
| ۲) استودیو | ۲) استودیو |
| ۳) استریلایزاسیون گاز | ۳) استریلایزاسیون گاز |
| ۴) استریلایزاسیون هم کف | ۴) استریلایزاسیون هم کف |
| ۵) اتاق انتظار | ۵) اتاق انتظار |
| ۶) مدیریت | ۶) مدیریت |
| ۷) پذیرش | ۷) پذیرش |
| ۸) اتاق تأسیسات | ۸) اتاق تأسیسات |
| ۹) برنامه ریز | ۹) برنامه ریز |
| ۱۰) اپراتور | ۱۰) اپراتور |
| ۱۱) اتاق جوشی کردن لباس | ۱۱) اتاق جوشی کردن لباس |
| ۱۲) اتاق انتظار | ۱۲) اتاق انتظار |
| ۱۳) اتاق دکتر | ۱۳) اتاق دکتر |
| ۱۴) معاینه | ۱۴) معاینه |
| ۱۵) مرکز اندازه گیری | ۱۵) مرکز اندازه گیری |
| ۱۶) تصویربرداری | ۱۶) تصویربرداری |
| ۱۷) سنجش تنفسی | ۱۷) سنجش تنفسی |
| ۱۸) تصویربرداری | ۱۸) تصویربرداری |
| ۱۹) آزمایشگاه با رنگ آمیزی | ۱۹) آزمایشگاه با رنگ آمیزی |
| ۲۰) بررسی باکتری | ۲۰) بررسی باکتری |



طبقه دوم

طبقه اول

کلینیک آلمان برای تشخیص بیماری، ویسبادن، طبقه هم کف

- | | |
|---------------------|---------------------|
| ۱) ایوان | ۱) ایوان |
| ۲) سالن ورودی | ۲) سالن ورودی |
| ۳) پذیرش | ۳) پذیرش |
| ۴) اتاق دو نفره | ۴) اتاق دو نفره |
| ۵) اتاق یک نفره | ۵) اتاق یک نفره |
| ۶) کنفرانس | ۶) کنفرانس |
| ۷) سالن | ۷) سالن |
| ۸) استراحتگاه | ۸) استراحتگاه |
| ۹) تأسیسات برقی | ۹) تأسیسات برقی |
| ۱۰) غذاخوری کارکنان | ۱۰) غذاخوری کارکنان |



کلینیک درمانی یاد ماسندورف، ۱۰۰ تخت خوابی

۱ نوزادان و کودکان

بیمارانی که در بیمارستانهای مخصوص اطفال هستند ممکن است بدین شکل طبقه بندی شوند: کودکان زیر هفت سال (۳۵٪) و نوزادان زودرس (۱۳٪)، خردسالان و بچه های مدرسه رو تا سن ۱۴ سالگی (۲۲٪) و گروهی از بزرگسالان با بیماری های عفونی (۲۲٪). در چنین مکان هایی باید از تماس بین این بیماران با سایر بیماران / پرسنل تا حد امکان جلوگیری شود.

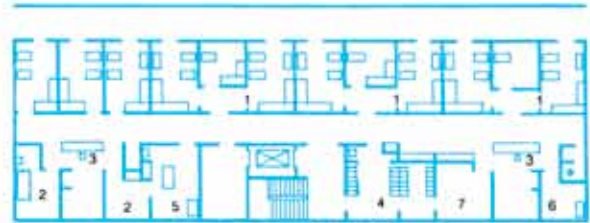
پنجره ها، بخاری و دستگاههای برقی باید ایمن باشند تا کودکان در معرض خطر قرار نگیرند. مکان های تعلیم، سرگرمی و بازی نیز به همین صورت باید ایمن شده باشند. برای بیماران مبتلا به سرخک، ابله مرغان، دیفتی، مخلک و TB (سل) باید بخش های ایزوله کردن وجود داشته باشد. دیوارها تا زیر ارتفاع ۱/۵۰ متری باید در مقابل شستشو و ضدعفونی کردن مقاوم باشند و طراحی مکان بیشتر باید شبیه یک کودکانستان باشد تا یک مکان درمانی.

۲ مراقبت از بیمارانی که رادیوتراپی می شوند

وقتی نقشه یک مکان مراقبت را ترسیم می کنید که در آنجا برای درمان بیماران نیازمند به رادیودرمانی، از داروی هسته ای استفاده می شود باید تدارک مقررات محافظت در برابر پرتوافکنی رعایت شود. مساحت این قسمتهای مراقبت باید مشابه مساحت قسمت مراقبت معمولی باشد. مرکز کار به دو قسمت فضای کنترل و فضای نظارت تقسیم می شود. بدین ترتیب بیمارانی که مقدار زیادی اشعه به جسم آنها رسیده از آنهایی که اشعه کمتری دریافت کرده اند جدا می شوند. بنابراین بیماران باید ابتدا در اتاق های یک نفری بستری شوند.

۳ مراقبت از بیماران روانی

وضعیت متفاوت بیماری روانی موجب شده بخش های باز و محصور (برای آنهایی که به مراقبت کم نیاز دارند و آنهایی که به شدت بیمارند و احتمالاً خشن هستند) لازم شوند. هنگام طرح ریزی و تنظیم واحدهای مراقبت، لازم است هر دو نوع بخش باز و محصور در نظر گرفته شوند. برای مراقبت روز، اتاق های غذاخوری و اتاق های درمان گروهی و حرفه ای به مکانهای بزرگ نیاز است زیرا بیماران محدود به ماندن در تخت نیستند. در واحدهای کوچک مراقبت (تا ۲۵ بیمار) باید مسیرهای گردش در ساختمان کوتاه باشند و پرسنل پرستاری باید جای مناسبی برای نظارت داشته باشند. برای اینکه بیمار احساس آرامش کند طراحی مکان همیشه باید حال و هوای خانگی داشته باشد. برای ممانعت از اینکه بیماران تبدیل به افراد محدود در یک مکان شوند روندی به سوی گنجانیدن بخش های بیماران روانی در بیمارستان های عمومی پدید آمده است.



۱ اتاق خواب
۲ دکتر
۳ محل استقرار پرسنل برای تعداد کار
۴ اتاق تغذیه نوزاد با شیر مادر
۵ درخت کن کارکنان
۶ استراحتگاه پرسنل
۷ بخش ۲۸ تخت خوابی اطفال، بیمارستان شهرداری ولبرت



اتاق چهار تختی؛ همه امکانات برای مراقبت اساسی (بیمارانی که مدت بستری آنها طولانی است)



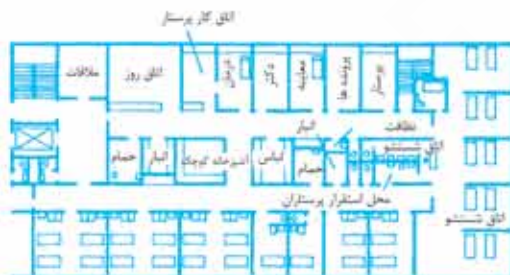
اتاقی یک / دو تختی در مکان کنترل؛ محافظت شدید در برابر پرتوافکنی



اتاق برای افرادی که بیماری های جزئی روانی دارند و برای افرادی که به مراقبت نیاز دارند

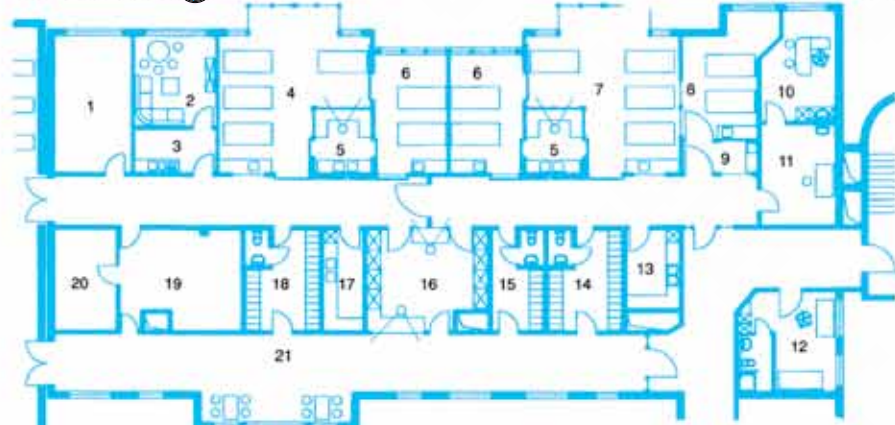


اتاق های ایروله (جدا سازی بیماران)



بخش باز روانپزشکی

بخش محصور روانپزشکی



قسمت دیالیز برای ۱۴ مکان

- ۱ اتاق خدمات / تجهیزات
- ۲ اتاق استراحت کارکنان
- ۳ آشپزخانه کوچک
- ۴ چهار مکان (سفید)
- ۵ قسمت نظارت
- ۶ دو مکان
- ۷ چهار مکان (زرد)
- ۸ دو مکان (اورژانس)
- ۹ راهرو
- ۱۰ دکتر
- ۱۱ معاینه
- ۱۲ دکتر / آماده سازی
- ۱۳ انبار وسایل آلوده (زرد)
- ۱۴ عوض کردن لباس بیماران (زرد)
- ۱۵ عوض کردن لباس کارکنان
- ۱۶ محل استقرار پرسنل / پرونده ها
- ۱۷ انبار وسایل آلوده (سفید)
- ۱۸ اتاق عوض کردن لباس بیماران (سفید)
- ۱۹ مرکز تامین مواد غلیظ / رفیق
- ۲۰ انبار
- ۲۱ انتظار



ساختمان های مراکز
بهداشت

کلیسا

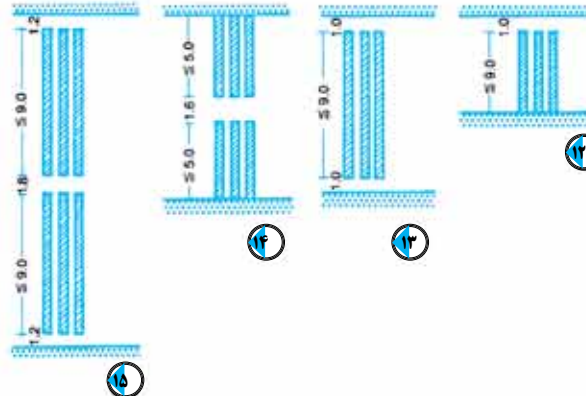
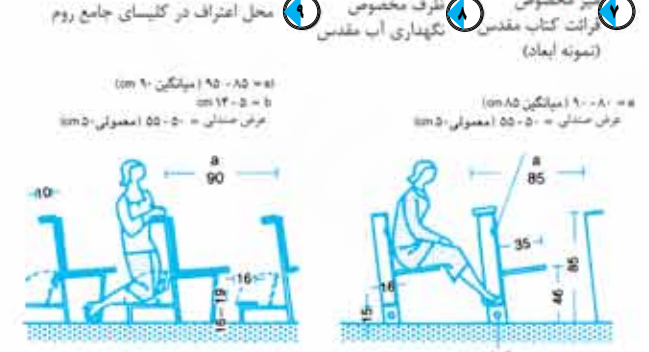
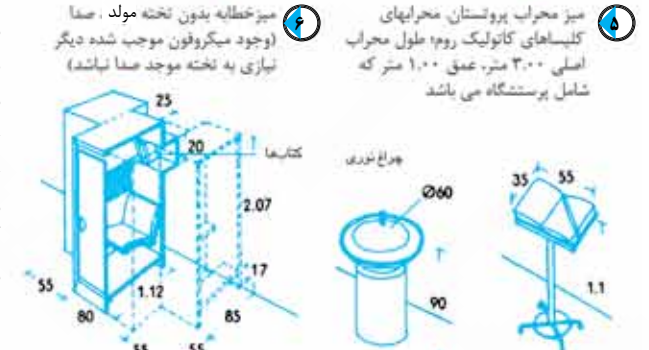
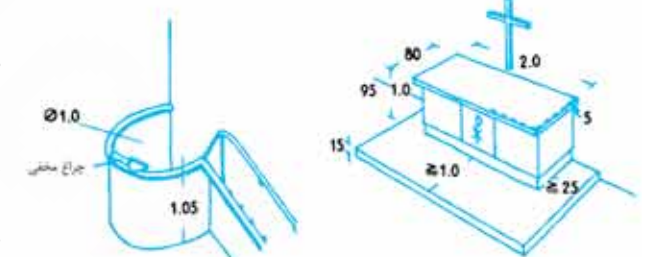
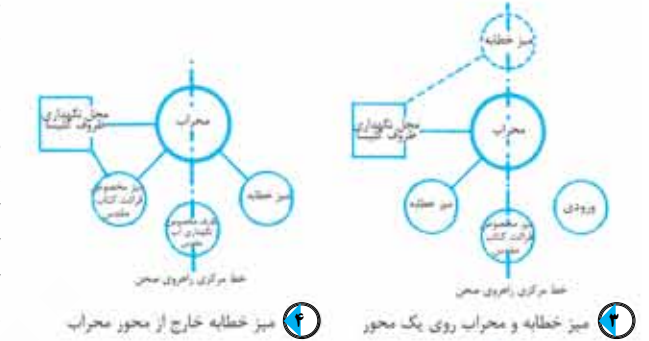
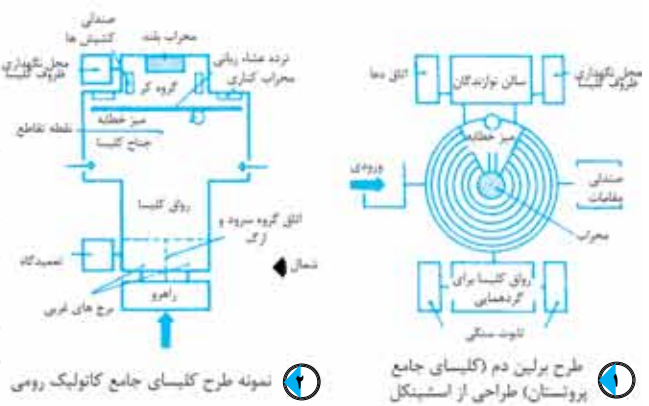
از آنجایی که کلیسا مکان پرستش است شکل ساختمان باید از پرستش و مناجات الهام گرفته باشد. هر قسمت و یا بخش مربوط به اسقف، راهنمای مخصوص به کلیسای آن اسقف را دارد اما مقررات محلی مربوط به مکانهای گردهمایی باید رعایت شوند. روزگاری همه کلیساهای مسیحیان، کاتولیک بودند. این کلیساها جایی بودند که بندگان خدا او را ستایش کنند. مردم عادی غالباً مجبور بودند در حیاط و بیرون - یعنی در بهشت - بمانند. کلیسا یک ساختمان مقدس بود طرح (به شکل صلیب)، جهت (گروه کر در قسمت شرق) و ابعاد و همه جزئیات عبادی آن، کاملاً سمبلیک بودند. بعدها کل گردهمایی ها در رواق کلیسا انجام می شد. گروه کر با محراب بلند (یک طاق با آثار مقدس) با یک شبکه مجزا می شد و در کلیساهای بزرگتر، فضای مرکزی یعنی قلب کلیسا مخصوص کشیش بود.

فضای لازم برای هر صندلی بدون نیمکت زانو زدن (پروتستان) ۰/۴-۰/۵ متر مربع است < ۱۰، این فضا برای صندلی های دارای نیمکت زانو زدن (کاتولیک)، بدون در نظر گرفتن راهروی صحن، ۰/۵۲ - ۰/۴۳ متر مربع است < ۱۱. شکل و چیدمان صندلی ها به خاطر تأثیر فاصله، رسایی صدا و قابلیت دید، از اهمیت زیادی برخوردار است. برای کلیساهای کوچکتر (عبادتگاه های کوچک chapels) یک راهروی کناری صحن به عرض ۱ متر و دارای نیمکت برای شش الی ده نفر < ۱۲ و یا یک راهروی مرکزی صحن، به عرض ۱/۵۰ متر، دارای نیمکت در یک طرف کافی است < ۱۴. به هر حال، از آنجایی که احتمالاً دیوارهای خارجی خیلی سرد می شوند پس دو راهروی کناری صحن که دارای نیمکت برای ۱۸-۱۲ نفر هستند بهترند < ۱۳. بنابراین در کلیساهای عریض تر، راهروهای صحن بیشتر خواهند بود < ۱۵.

کل فضای لازم برای جای ایستادن بین ۰/۶۳ تا ۱ متر است. فضای بزرگ راهروی صحن، به ویژه در امتداد دیوار پشتی، معمولاً برای ایستادن به کار می رود. عرض درهای خروجی و راه پله ها باید طبق همان مقررات مخصوص سایر مکانهای اجتماعات (مثلاً سالن های تئاتر و سینما) باشد. راهروی مرکزی صحن در محور محراب برای مراسم ها، صفوف و غیره مناسب است < ۳ اما اگر میز مخصوص قرائت کتاب مقدس در همان محور قرار گرفته باشد - همانطور که غالباً در کلیساهای پروتستان مورد نیاز است - برای کشیش راحت نیست.

همیشه کلیساها باید دارای خانه ای برای کشیش باشند. در مورد جایی مناسب برای ساخت ساختمان های جدید، تغییر و نوسازی باید با انجمن اسقف ها مشورت نمود. در برخی موارد تأیید از سوی نماینده اسقف لازم است. واتیکان II در ساخت کلیساهای کاتولیک، جهت گیری تازه ای دارد.

محراب، میز پروردگار (میز آیین عشاء ربانی) است مرکز برگزاری شکرگزاری و غالباً نقطه مرکزی ساختمان است. در کلیساها باید محراب دارای یک میز سنگی (میز محراب کلیساهای کاتولیک mensa) باشد اما پایه های آن (stipes) می توانند از جنس مواد بادوام و گرانبه باشند. در سایر عبادتگاهها ممکن است میزهای قابل حمل محراب که از جنس مواد گرانبه هستند مورد استفاده قرار گیرند. ارتفاع محراب باید ۹۵ سانتی متر باشد و به جایی متصل نباشد تا بتوان به آسانی در اطراف آن راه رفت < ۵. کشیش در پشت محراب رو به حصار، مراسم را برگزار می کند. بقایای شهدا و یا قدیسان ممکن است در محراب و یا در زیر آن، در خاک، قرار داده شوند.



عبادتگاهها

کلیسا

در کلیساهای بزرگ و یا کلیساهای جامع (مقر اسقف)، ممکن است عبادتگاه کوچک - که دارای محراب فرعی است - ساخته شود. جای مخصوص کشیش باید کمی بلندتر باشد تا قابل رؤیت باشد و جدای از سایر مکانها، بهتر آماده شود. یک میز هم مانند محراب، برای کتاب دعا (انجیل) و ظروف لازم است و صندلی برای کشیش و خدمتگزاران کلیسا (نه یک تخت) معمولاً در زاویه نوک محراب رو به حصار، نیز لازم می باشد. وجود یک میز ثابت مخصوص قرائت کتاب مقدس (میز خطابه ambo) نیز ضروری است. موعظه (سخنرانی) و دعا باید از جانب راست انجام شود تا کشیش برای حصار قابل دید باشد. دیگر نیمکتهای عشاء ربانی الزامی نیستند. محراب های کناری در کلیساهای کاتولیک روم قابل حمل هستند و یا در تورفتگی های دارای کمد - به عرض ۲۰۰ متر و یا بزرگتر از آن و به گودی ۳ متر - قرار داده می شوند و درب قفل می شود.

صحن باید نیمکت داشته باشد تا پرستش کنندگان بتوانند بنشینند و زانو بزنند (در فرانسه صندلی ها دارای تکیه گاه بلندی هستند). اگر کاملاً لازم باشد یک سیستم آمپلی فایر و دارای میکروفون را در محراب، صندلی کشیش و میز مخصوص قرائت کتاب مقدس نصب کنید. صندلی گروه کر و نوازندگان را نزدیک نوازنده ارگ قرار دهید؛ معمولاً راهروهای سرپوشیده مناسب نیستند، لازم است نقشه کیفیت صوتی و فضایی اتاق مخصوص ارگ (مانند برج ناقوس) از پیش ماهرانه طراحی شده باشد (به صفحات بعد توجه کنید). مراسم عشاء ربانی در یک پرستشگاه موقت و امن که چراغ صحن آن را روشن می کند برگزار می شود. در جلوی پرستشگاه موقت یک میز برای ظروف و زانو زدن برای دعاهای شخصی قرار دهید. ۱۴ توقف گاه مسیر صلیب با ترسیم های هنری و نمادین و صلیبهای ۱۲ نفر حواریون، به طور مساوی توزیع شده اند تا مردم بتوانند در اطراف آن قدم بزنند. در صحن و یا در یک عبادتگاه کوچک کناری امکان دارد یک تعمیرگاه و ظرف مخصوص آب مقدس در جلوی آن وجود داشته باشد. مکان اعتراف در کلیساهای کاتولیک روم نزدیک جایگاه گروه کر در راهروهای کناری صحن است و در صورت امکان می توان از دو طرف وارد این مکان شد.

محل نگهداری ظروف برای نگهداری رداها و ظروف و آماده کردن خدمات مورد استفاده قرار می گیرد و باید به محراب نزدیک باشد. تهویه، موتورخانه و توالتها، ورودی افراد معلول و صندلی افراد ناشنوا و همچنین فضای پارکینگ همه چیز را کامل می کند.

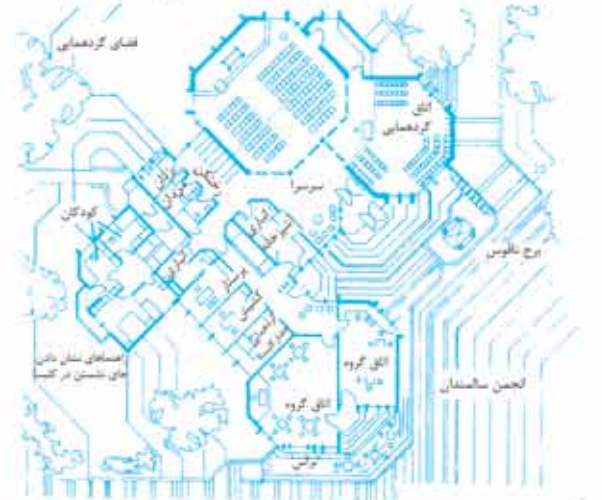


طبقه هم کف مرکز گردهمایی حصار کلیسا در ویدرسدورف، کولوگن ۳ - ۲ - ۱

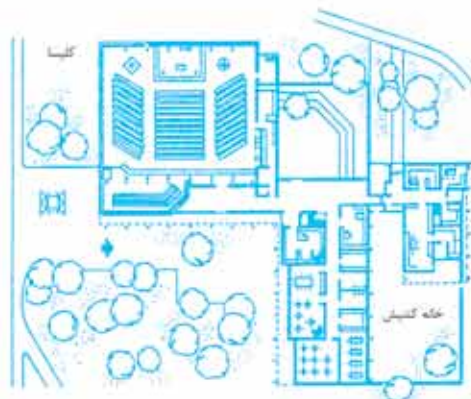


طبقه هم کف: چند منظوره، ۱۸۰ صندلی ۱ - ۲

طبقه اول ۱ - ۲



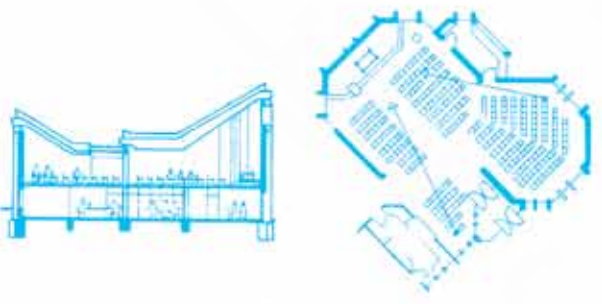
طبقه هم کف هافدانگسکرتش در پورز، کولوگن ۴ - ۲



مرکز کاتولیک گردهمایی در برگلنگفلد ۲ - ۲



امکان استفاده متفاوت از فضا ۵ - ۲



نما از کنار ۵ - ۲

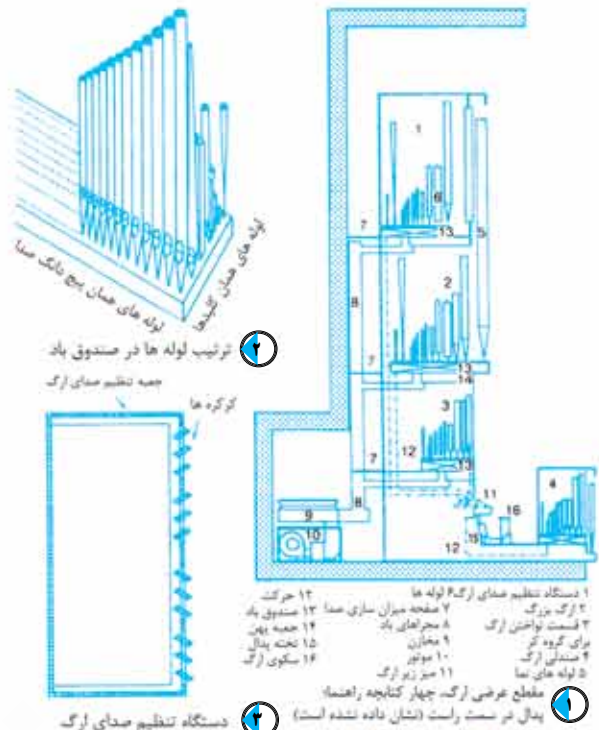
سرویس ۲۵۴ نیمکت ۶ - ۲



عبادتگاهها

۱ ارگ های کلیسا

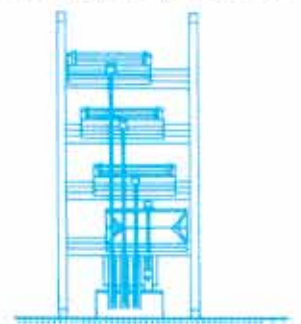
ارگ کلیسا و یا سالن کنسرت به لحاظ موسیقی، معماری و فنی، یک ابزار هنری است. شکل ثابتی وجود ندارد. طرح بر اساس شرایط لازم فنی ارگ است و هر ارگی منحصر به فرد است. ارگ بخش کامل کننده مکان و معماری است. در آغاز مرحله نقشه کشی باید معمار و سازنده ارگ با یکدیگر همکاری داشته باشند. مشکلات، پیچیده اند و معمار نمی تواند به تنهایی آنها را حل کند. ظاهر ارگ باید با ساختار داخلی آن تطابق داشته باشد. عوامل تأثیرگذار بر این تطابق شامل حجم مکان، وضعیت صوتی مکان، موقعیت در آن مکان، تعداد صندلی ها و شرایط لازم برای موسیقی (تک نوازی، هم نوازی) می باشند. برای اینکه وضعیت صوتی مکان بهتر باشد - جای ارگ بهتر باشد - باید ارگ کوچکتر باشد. زمان مطلوب پژواک در یک مکان کامل با انتشار زیاد و بازتاب مناسب از دیوار پشتی، دیوارهای جانبی و سقف، ۳-۴ ثانیه است. دامنه فرکانس ارگ بین ۱۶ و بیش از ۱۰۰۰۰ Hz است. در جلوی ارگ، در مقایسه با عقب، صدا بهتر است. در هر مکانی، صدا در محور اصلی/ طولی بهتر است. واحدهای تعیین ظرفیت موسیقی، پیچ های دانگ صدا و تعداد وقفه ها می باشند < ۱۲. در فضاهای کوچکتر، یک پیچ دانگ به ۶۰ متر مکعب جا نیاز دارد و مکانهای متوسط برای هر پیچ دانگ صدا به ۱۰۰ متر مکعب و مکانهای بزرگتر به ۱۵۰ متر مکعب فضا نیاز دارند. اگر وضعیت صوتی ارگ مناسب نباشد (زمان پژواک کمتر از ۳/۵ ثانیه)، باید به این ارقام ۱۰٪ افزود. در واقع ارگ ها شامل تعدادی بخش های مختلف می باشند که معمولاً در یک چارچوب چوبی و با ساختار پر شده قرار دارند. طرح کلی نسبت ها به جای اینکه عمیق باشد کم عمق است و به جای اینکه وسیع باشد بلند است. بررسی کنید که سقف به اندازه کافی بلند باشد. جعبه در قسمت جلو در نزدیکی لوله های نمای ارگ باز است. این لوله ها ممکن است از بلندی نوک (تقریباً ۲ متر) آغاز شوند. دیوار پشتی دارای درهای زیادی است تا ارگ کوک و نگهداری شود. ۱- عرض صفحه های میزان سازی صدا ۸۰ - ۵۰ سانتی متر است. جلوی ارگ به عنوان نمای آن شناخته می شود و لوله های نما را نگه می دارد که از آلیاژ قلع / سرب ساخته شده اند و از قسمت جلو دیده می شوند. نما باید با ساختار بخش های ارگ ترجیحاً مطابقت داشته باشد. لوله ها صدا را تولید می کنند. شکل (استوانه ای، مخروطی، باز، بسته) ابعاد (باریک / پهن) و مواد آنها (آلیاژ قلع / سرب، چوب) حالت رنگ را تعیین می کند. به دلایل فنی همیشه صندوق ها مستطیل شکل هستند. ارگ هایی که گرد هستند باید آنقدر بزرگ باشند تا یک صندوق بادی مستطیل شکل را در خود جای دهند.



تعداد و شامل جعبه موتور	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
طول دانگ صدا	۱۵۰	۱۲۰	۸۵	۸۵
عرض دانگ صدا	۱۲۰	۱۱۰	۷۵	۶۵
ارتفاع دانگ صدا	۱۳۵	۱۱۰	۶۰	۶۰

مخازن شماره ارگ	۱	۲	۳	۴	۵
طول دانگ صدا	۳۰۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۱۰	۷۰
عرض دانگ صدا	۱۳۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۵۰
ارتفاع دانگ صدا	۴۰	۳۵	۳۰	۳۰	۲۰

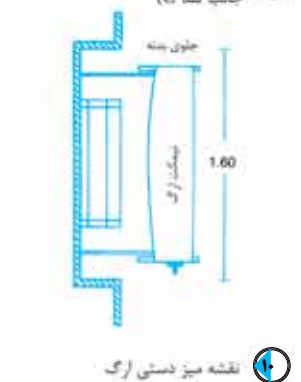
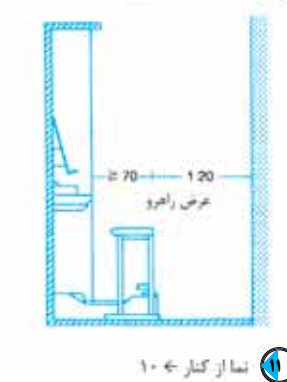
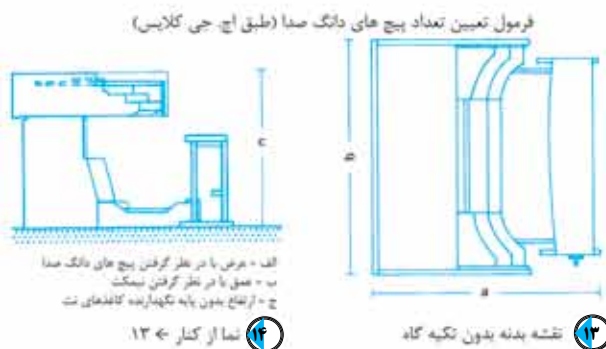
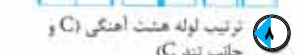
توضیح: ابعاد در این جدول برای ارگ های کوچک است. ابعاد در این جدول برای ارگ های بزرگ است.



نوع ارگ	صفحه پندال	بج دانگ صدای ارگ	تعداد ارگ های دارای صفحه های پندال	بج دانگ صدا	صندلی
الف صندوق / مثبت	۸'	۲'	۱	۳-۷	۱۰۰
ب مثبت	۸'	۴'	۲	۸-۱۲	۲۰۰
ج کوچک	۸'	۴'-۸'	۲	۱۲-۲۰	۳۰۰
د	۸'	۸'	۳	۲۰-۳۰	۴۰۰
E	۱۶'	۸'	۳-۴	۲۵-۳۵	۵۰۰
F	۱۶'	۸'	۴	۳۰-۴۰	۶۰۰
	۱۶'	۸'	۴	۳۵-۴۵	۷۰۰
	۱۶'	۸'-۱۶'	۴	۴۰-۵۰	۸۰۰
G	۱۶'	۱۶'	۴	۴۵-۵۵	۹۰۰
	۱۶'	۱۶'	۴-۵	۵۰-۶۰	۱۰۰۰
H	۱۶'-۳۲'	۱۶'	۴-۵	۶۰-۷۰	۱۲۵۰
	۱۶'-۳۲'	۱۶'	۵	۷۰-۸۰	۱۵۰۰
I	۳۲'	۱۶'	۶	۷۵-۸۵	۱۷۵۰
	۳۲'	۱۶'	۶	۸۰-۹۰	۲۰۰۰
	۳۲'	۱۶'	۶	۹۰-۱۰۰	۲۵۰۰

ابعاد دمیده و مخازن	۴'	۸'	۱۶'	۳۲'
طول	۱۱۹	۲۴۰	۴۸۸	۱۰۰۰
عرض	۴۸	۹۵	۱۹	۳۸
ارتفاع	۱۸	۳۰	۵۰	۹۰

ابعاد	۴'	۸'	۱۶'	۳۲'
طول	۲۴۰	۴۸۸	۱۰۰۰	۱۰۰۰
عرض	۳۸.۶	۷۸	۱۵۹	۱۵۹
ارتفاع	۳۰	۵۰	۹۰	۹۰



🔊 **ارگ های کلیسا**

با استفاده از یک کنش مکانیکی باید ارگ به میز محکم متصل شده باشد. این تنها راه اطمینان از کنش های کوتاه و لمس بهینه کلیدها است. کنش های برقی (برق مستقیم و الکترو-پنوماتیک) موجب می شوند میز به مقدار لازم دور از لوله ها قرار گیرد اما معمولاً میز برای جلوی ارگ ساخته می شود. درب ارگ های روباز میز را می توان در کنار قرار داد اما به ندرت اتفاق می افتد که بتوان آن را در پشت ارگ قرار داد.

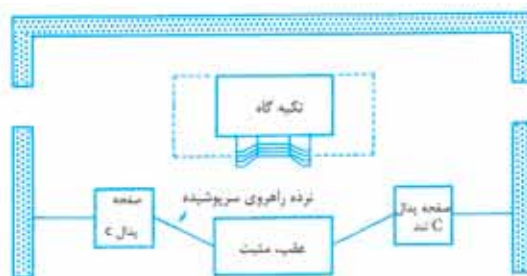
یک میز مجزا می تواند در وسط و در جلوی ارگ، در فاصله حداکثر ۲/۰۰ متری قرار گیرد. نوازنده ارگ باید در مقابل ارگ (≤ ۵۷۰ ، ۱۳ - ۱۴) قرار گیرد. دستگاههای مکانیکی متصل کننده میز به صندوق بادی ارگ، کنش (action) نامیده می شوند. این کنش ها باید کوتاه و ساده باشند. دمنده ها از یک بخش دمنده، مخزن و مجراهای باد که از دمنده ها به صندوق های بادی می روند تشکیل شده اند. معمولاً دمنده ها در قسمت پایین ارگ قرار دارند اما می توان آنها را در کنار و یا در پشت ارگ نیز قرار داد. سیستم های بزرگ دمنده در اتاقک های دمنده مجزا، مخصوصاً در سالن های کنسرت، قرار دارند.

لازم نیست ارگ حتماً در یک سرسرا باشد. می توان ارگ را در مکان مقدس، و یا در یک "آشیان پرستو" (جای محفوظ) قرار داد. از گذاشتن ارگ در برج ها، در تورفتگی های عمیق و یا در جلوی پنجره های بزرگ (سطوح خنک کننده) خودداری کنید. با تیر ها و طاق ها مانع از بازتاب صوت نشوید. در سالن کنسرت باید ارگ در نزدیک سکوب قرار بگیرد.

در هر ساختمانی که ارگ وجود دارد باید در صورت امکان میزان رطوبت هوا در طول سال (۶۰٪ مطلوب است) یکسان باشد. محدودیت برای رطوبت مابین ۴۵ و ۸۰٪ است و نباید در مکان جریان هوا وجود داشته باشد و یا تغییر سریع دما اتفاق بیافتد. ۱۰ ساعت به ارگ فرصت دهید تا خنک شود و یا گرم شود. در نزدیکی ارگ و در پشت آن نباید پنجره ای وجود داشته باشد. در صورت امکان در دیوارهای پشت و کنار ارگ، عایق حرارتی نصب کنید که سطوح محکم و منعکس کننده ای داشته باشند. لوله های نما را نباید در معرض آفتاب قرار داد و آنها را از نور آفتاب باید دور نگه داشت.

ارگ مرتب به نگهداری نیاز دارد. عرض راهروی پشت ارگ باید ۸۰ - ۵۰ سانتی متر باشد. باید بتوان از پایین به ارگ های پیش آمده دسترسی داشت. سکوی کر و ارکستر باید در جلوی ارگ باشد.

وزن ارگ می تواند بین ۱۰۰ کیلوگرم برای هر پیچ دانگ صدا در ارگهای کر، تا ۶۰۰ کیلوگرم برای هر پیچ دانگ صدا در پایه های ارگ و چارچوب و جعبه باشد. وزن میزهای مجزا که دو صفحه کلید دارند تا ۲۵۰ کیلوگرم می رسد و وزن آنهایی که سه دستی (manual) دارند تا ۳۰۰ کیلوگرم می رسد. سنگینی بار به این معنا است که مجهز کردن ارگ به توزیع کننده های بار الزامی است.

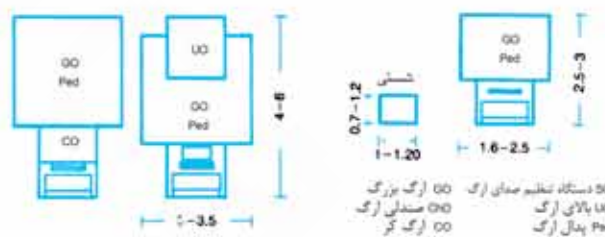


نقشه برج های پدالی بالای نرده

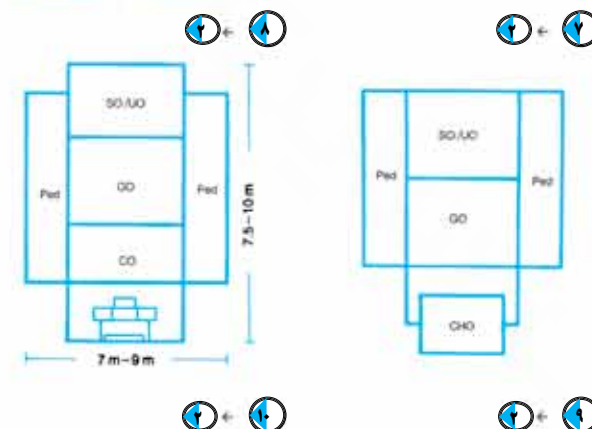
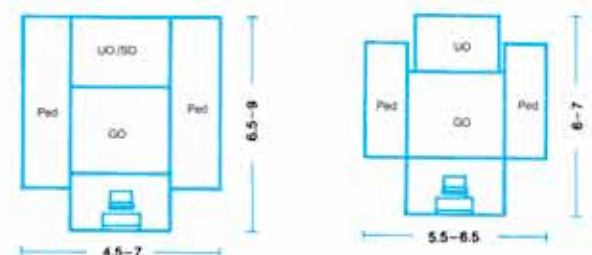
ع	ارتفاع (m)	عرض (m)	عمق (اعمالی عمادی) بدون حصاره میزانی سختی صفا
③ - ④	0.6 - 0.8	1 - 1.2	0.7 - 1.2
⑤	2.5 - 3	1.6 - 2.5	0.8 - 1.6
⑥	4 - 6	3 - 3.6	1.2 - 1.8
⑦	6 - 7	5.5 - 6.5	1.2 - 2
⑧	6.5 - 9	4.5 - 7	1.5 - 2.5
⑨ - ⑩	7.5 - 10	7 - 9	2 - 3
⑪ - ⑫	9 - 13	8 - 12	2 - 4

بعد داده شده برای عمق جمیع ارگ فقط به عنوان راهنما هستد؛ اگر گسترشها یکی پشت دیگری قرار بگیرند و نما حالت جلوه‌آمده داشته باشند ارگ به فضای بیشتری نیاز پیدا می‌کند.

خلاصه اندازه های جمع ۳۴ - ۱۲



مترجم - سایر اشکال توضیح ندارند



علاقت گاهها

❶ کلیساها: ناقوس‌ها ، برج‌ها

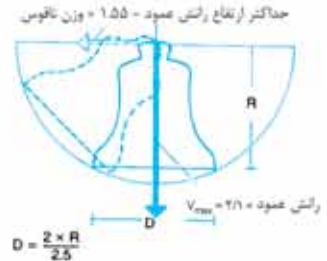
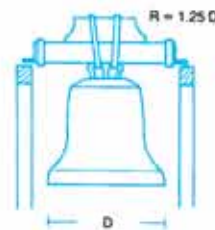
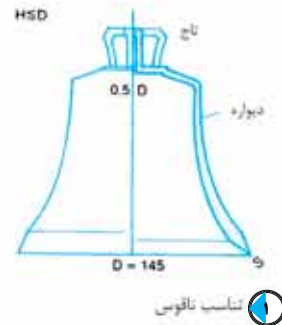
پیش از کشیدن نقشه با یک متخصص درباره اندازه و دانگ صدای ناقوس و ویژگی‌های صوتی و وزن آن مشورت کنید. ریخته گری، قاب ناقوس را به عنوان مبنای ابعاد اتاقک ناقوس و دریاچه‌های صدا طراحی می‌کند. او میزان بار پیش بینی شده را برای مهندس ساختمان مشخص می‌کند. مهندس ساختمان باید بار ساکن و متحرک را در نظر بگیرد. فرکانس اصلی برج نباید با فرکانس ناقوسها تشدید شود.

وزن، آلیاژ و ضخامت دیواره های ناقوس، حجم صدا را تعیین می‌کنند. امروزه بیشتر، زنگ های برقی مورد استفاده قرار می‌گیرند. قطر ناقوس های فولادی در مقایسه با ناقوس های برنزی حدود ۱۵٪ بیشتر است و وزنشان ۲۵٪ کمتر، اما امروزه این ناقوس ها به ندرت ساخته می‌شوند ← ۱.

برج ناقوس یک ابزار مستقل موسیقی است و با برج های ناقوس دار هم جوار، یک ارکستر می‌سازد. فاصله مطلوب شنیده شدن، ارتفاع اتاقک ناقوس را در برج (که باید از ساختمان های اطراف بلندتر باشد) تعیین می‌کند. کیفیت آهنگ ناقوس به مصالح ساختمان و طرح صوتی آن بستگی دارد. برج در برابر صداهای ساختاری باید عایق کاری شود. در این راستا، برج های مستقل مزایایی دارند مثل: دریاچه های ورودی برای نصب و تغییر ناقوس ها و ورودی های کم خطر به اتاقک ناقوس که مخصوص نگهداری (به جای نردبان از راه پله استفاده می‌شود) از ناقوس هستند.

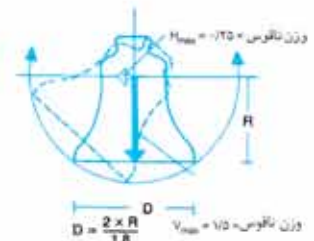
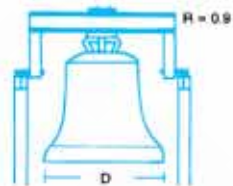
اتاقک ناقوس یک اتاقک برای درهم آمیختن و تشدید صداهای است و کیفیت آهنگ صدای منتشره را تعیین می‌کند. اتاقک (به جز دریاچه های صدا) کاملاً بسته است ← ۷ + ۸.

دریاچه های صدا نسبت به جهت نوسان ناقوس، در زاویه قائم قرار گرفته اند. وجود تعداد زیادی دریاچه کوچک از تعداد کمی دریاچه بزرگ بهتر است. زاویه انتشار صدا نباید ۳۰ درجه بیشتر از سطح افق باشد تا از همسایه ها محافظت شود. برخورد زبانه ناقوس نباید به یک نقطه باشد. هنگام گذاشتن کره های صوتی باید این موضوع را در نظر گرفت. اگر سطح دیوارها صاف باشد کل دریاچه ها باید حداکثر ۵٪ از دیوارهای داخلی اتاقک ناقوس را تشکیل دهند و اگر سطح دیوارها ناهموار باشد باید ۱۰٪ از دیوارهای داخلی را تشکیل دهند. سقف و کف های بتنی را می‌توان با چوب پوشاند ← ۹ + ۱۰.



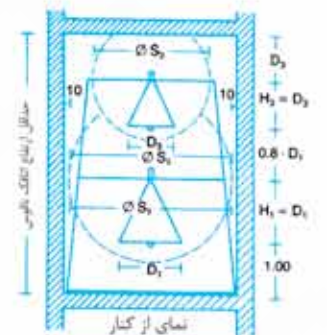
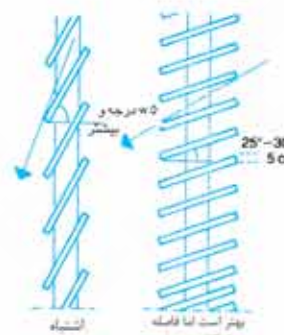
❷ میله صاف اتصال

❸ آتش افقی



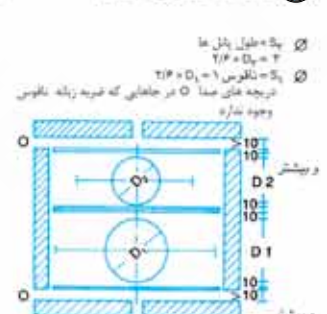
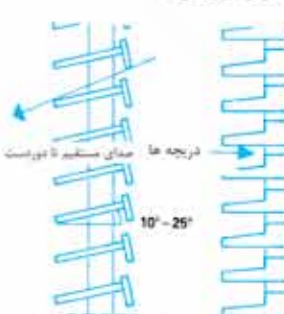
❹ میله برگشتی و فولادی اتصال

❺ اویزان در نزدیکی مرکز ثقل



❻ کرکره های صوت

❼ ابعاد اتاقک ناقوس (حداقل)



❽ کرکره های صوت

❾ نقشه ۷

قطر ناقوس d (mm)	وزن ناقوس W (kN)	قطر ناقوس d (mm)	وزن ناقوس W (kN)	قطر ناقوس d (mm)	وزن ناقوس W (kN)
2250	58	2320	71	2220	59
2120	48	2220	59	2100	40
2000	40	2100	40	2000	34
1880	34	2000	34	1880	28
1780	28	1880	28	1780	20
1680	20	1780	20	1680	24
1580	24	1680	24	1580	16
1480	16	1580	16	1480	14
1400	14	1480	14	1400	11
1325	11	1400	11	1325	10
1240	10	1325	10	1240	8.0
1170	8.0	1240	8.0	1170	7.0
1110	7.0	1170	7.0	1110	5.5
1035	5.5	1110	5.5	1035	4.6
980	4.6	1035	4.6	980	4.0
930	4.0	980	4.0	930	3.2
875	3.2	930	3.2	875	2.8
830	2.8	875	2.8	830	2.3
780	2.3	830	2.3	780	2.0
740	2.0	780	2.0	740	1.6
690	1.6	740	1.6	690	1.4
650	1.4	690	1.4	650	1.1
600	1.1	650	1.1	600	0.90
575	0.90	600	0.90	575	0.80
550	0.80	575	0.80	550	0.65
510	0.65	550	0.65	510	0.55
480	0.55	510	0.55	480	0.45
450	0.45	480	0.45	450	0.38
425	0.38	450	0.38	425	0.32
390	0.32	425	0.32	390	0.25
370	0.25	390	0.25	370	0.20
350	0.20	370	0.20	350	0.15

❿ ویژگی ناقوس کلیساها



عبدالکام

۱ کنیسه‌ها

اولین فرمان خداوند برای ساخت یک مکان مقدس، با ویژگی‌های دقیق طراحی و فنی، را می‌توان در متنی از انجیل یافت که ساختمان پرستشگاه موقت را توصیف می‌کند (مهاجرت بنی اسرائیل از مصر به کنعان ۲۷-۲۵).

مهمترین بخش کنیسه، محراب نیست بلکه یک کرسی بلند موعظه (almemor) است که دارای صندلی‌ای برای خاخم و مسئول برگزاری عبادات است. خلاصه‌ای از تورات در اینجا خوانده می‌شود. کنیسه رو به اورشلیم بنا می‌شود. در دیوار جلویی یک صندوقچه وجود دارد که تومارهای تورات در آن نگهداری می‌شوند (Aron Hakodesh). صندوقچه و محتویاتش، مقدس‌ترین چیزها در کلیسا هستند. این در یک بخش منفرد در قسمت "Askenasi" جهان (یهودیان اروپا) و در سه بخش در مناطق Sephardic (یهودیان شرق) است. میان الممور (almemor) و ارون (Aron) یک راهرو وجود دارد که برای مراسم مذهبی (پیش از خواندن متون از روی تومار) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نقشه هر کنیسه جدید اقدامی برای حل دوباره مشکلات نقطه اصلی معنوی almemor یعنی ساختمان متعارف تر و متمرکز و نقطه اصلی فضایی Aron Hakodesh یعنی یک سالن طولانی جدیدتر است. عناصر نمادین ستاره داوود نبی، شمع دان هفت شاخه و ده فرمانی که به حضرت موسی داده شد نیز ضروری هستند.

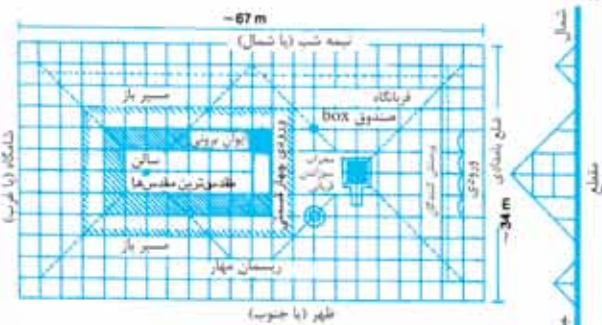
حداقل از قرن پنجم و یا ششم، میز خطابه در داخل برخی کنیسه‌ها وجود داشته است اما تا قرن هجدهم این میزها در همه جا وجود نداشتند. این میزها برای خواندن متون نه چندان مقدس (نسبت به متونی که در میز bimah خوانده می‌شوند) و برای خواندن دعا استفاده می‌شوند. این میز احتمالاً یک اسباب معمولی با تزئین ساده است.

ممکن است در اطراف کنیسه ساختمان‌های فرعی جدا و خانه وجود داشته باشد. ممکن است کنیسه بخشی از یک مجتمع چند کنیسه‌ای، مانند کنیسه واقع در حیاط Great Synagogue در ویلنیوس، باشد. اغلب، کنیسه بخشی از یک مرکز گردهمایی عمومی است بنابراین مکان‌ها برای گردهمایی و عبادت با هم ترکیب می‌شوند. معمولاً (حداقل به صورت نمادین) یک مکان دور از دید مردان، برای زنان (غالباً در یک راهروی سرپوشیده) وجود دارد. در ورودی یک حوض آب و یا دستشویی برای شستن دستها وجود دارد. حمام مذهبی (mikva)، با مکان غسل برای زنان، معمولاً در زیرزمین قرار دارد. در این حمام باید جریان آب به طور طبیعی (یعنی نه از لوله‌های فلزی) عبور کند. برخی کنیسه‌های لیبرال و معابد اصلاح شده ارگ دارند اما هرگز چیزی در آن اجرا نمی‌شود.

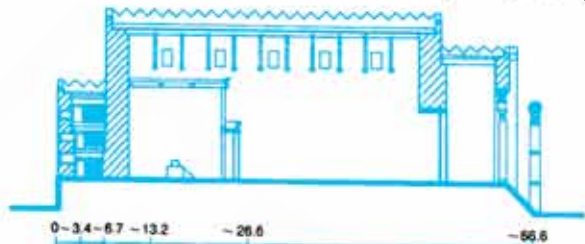
در تزئینات کنیسه‌ها هرگز تصویری از انسان دیده نمی‌شود؛ فقط تصاویر گیاهان، اشکال هندسی و خوشنویسی مجاز می‌باشند.



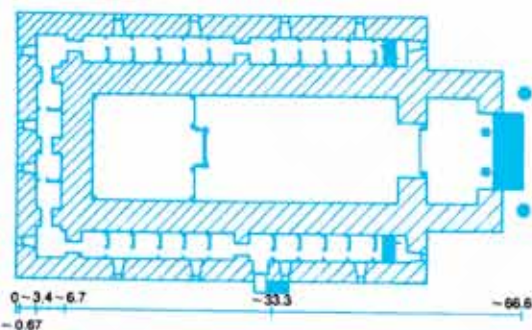
۱ خیمه جلالت (پرستشگاه موقت)، اولین پرستشگاه یهودیان



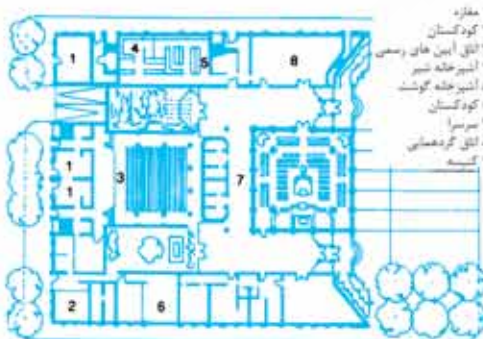
۲ حیاط پرستشگاه موقت ۱



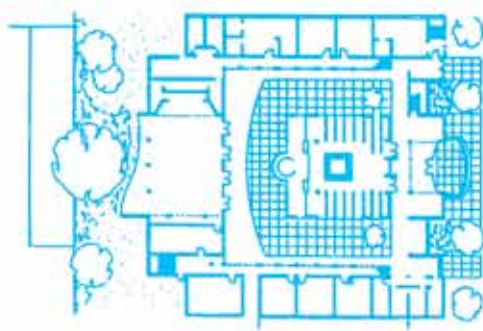
۳ معبد سلیمان، اورشلیم: نمای طولی ۴



۴ نقشه معبد



۵ منتهی، کنیسه و مرکز اجتماعات: نقشه



۶ دارمستاد، کنیسه و مرکز اجتماعات: نقشه طبقه هم کف



۷ کنیسه اورشلیم، شبکاگو: نقشه



عبادتگاهها

◀ مساحد

پنج نوع اصلی طراحی مسجد در هفت سبک متمایز منطقه ای وجود دارد. در قلب کشورهای عربی، اسپانیا و شمال آفریقا یک سالن ستون دار و یک حیاط باز وجود دارد. در غرب صحرای آفریقا سالن ستون دار از جنس خشت و یا بناهای گلی است. ایران و آفریقای مرکزی دارای سبک چهار- ایوان دو محوری هستند. در شبه قاره هند، گنبد های سه گانه و یک حیاط بسیار بزرگ وجود دارد. در آناتولی همیشه یک گنبد بزرگ مرکزی وجود دارد. سبک چینی، جایگاههای ویژه را در یک باغ محصور مجزا کرده است و در جنوب شرقی آسیا، بناها بام هرمی مرکزی دارند. مسجد خانه عبادت، مرکز فرهنگی، مکانی برای گردهمایی های اجتماعی، محکمه، مدرسه و دانشگاه است. (در اسلام، قرآن منشاء اصلی همه قوانین زندگی و تعلیم، بیان قانون، مذهب و غیره است.)

در کشورهای اسلامی مسجد در بازار (سوق) است بنابراین در مرکز زندگی عموم قرار دارد. در کشورهایی که در بازار (سلمانی، فروشگاههای کالاها، مجاز، قهوه خانه و غیره) جاذبه ای وجود ندارد باید این جاذبه ها در نقشه مسجد دیده شوند.

مساجد کوچک به ندرت دارای مناره هستند اما مساجد بزرگتر (مسجد جامع) همیشه مناره دارند. در اسلام نه ارگ وجود دارد و نه ناقوس. روزانه پنج بار می توان صدای مؤذن را از مناره شنید که پله و یا آسانسور آن به گلدسته بالایی که معمولاً سرپوشیده است ختم می شود. امروزه اذان از بلندگو پخش می شود با این وجود، در برخی کشورها این امر مجاز نمی باشد.

اندازه نمازخانه بر اساس ۰/۸۵ مترمربع جا برای هر نمازگزار است. نمازخانه معمولاً مستطیل شکل و یا مربع شکل، اغلب با یک گنبد مرکزی و در جهت مکه یعنی جهتی که مردم نماز می خوانند (قبله) است. گودی مخصوص نماز خواندن (محراب) نزدیک دیوار جلویی (رو به قبله) است و در کنار آن منبر قرار دارد که تعداد پله های آن باید فرد باشد. پیش نماز مسجد (امام) در نماز جمعه از منبر استفاده می کند. زنان و مردان جدا هستند گاه این جدایی کاملاً نمادین است و گاه زنان در راهروی سر پوشیده هستند.

فضای ورودی برای مدارس، دارای قفسه و مکانی برای وضو و دوش است که باید آب آنها همیشه روان باشد. توالت ها معمولاً در زاویه عمود بر جهت مکه و به شکلی قرار دارند که در حالت چمباتمه زدن می توان از آنها استفاده کرد. همه این امکانات دارای ورودی های مجزا برای زنان و مردان هستند و دارای پله به سرسرای مخصوص زنان می باشند.

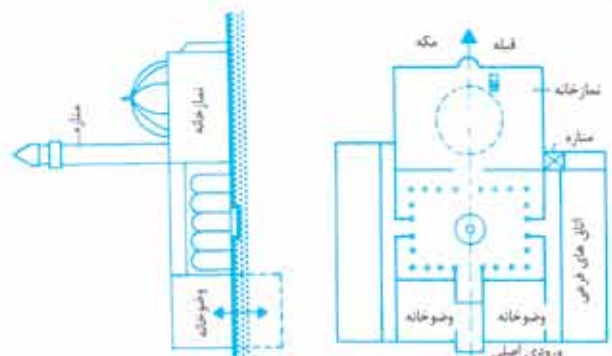
بسیاری از مساجد دارای یک حیاط مرکزی هستند که وسعت آن به اندازه سالن نمازخانه است و در روزهای خاص می توان از آنها به عنوان بخش اضافی و کمکی استفاده کرد. این حیاط ها دارای یک حوض تزئینی برای وضو هستند. در کشورهای گرمسیر، برای بهره مندی از سایه، طبق الگوهای هندسی، در حیاط ها درخت کاشته می شود.

دفتر، یک کتابخانه، یک سالن سخنرانی و کلاس های درس، فروشگاهها و آپارتمان ها - حداقل برای امام و مؤذن - امکانات را کامل می کنند.

در مساجد تصاویر انسان و حیوان مجاز نمی باشد. تزئینات هندسی (اسلیمی) و گیاهی، آیاتی از قرآن به خط عربی، بسیار رایج می باشند و به صورت فرهنگ غنی ای درآمده اند.

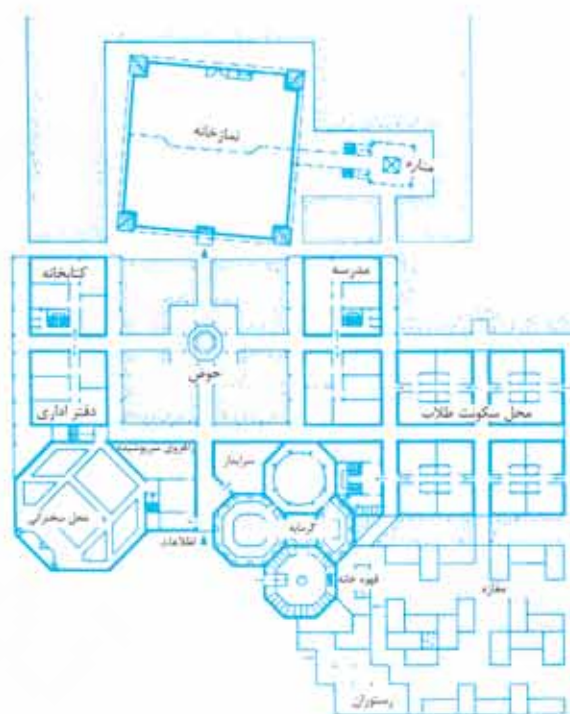


المراد من حالة خواندين نمار



۳ نما از کنار ۲

۲



مرکز فرهنگی اسلامی در کولون



مرکز فرهنگی اسلامی در فرانکفورت



⚡️ راجعاً ← ۶

زیرزمین ← ۵



۱ گورستان های نظامیان و یادمان ها

ابتدا اجساد را در اتاقک هایی در مرده شویخانه می گذارند. این اتاقک ها با دیواره هایی جدا می شوند تا بستگان برای سوگواری خلوتی داشته باشند و بتوانند جسد را تا زمان برگزاری مراسم از شیشه های هوا ناپذیر ببینند. راهروی متصل کننده معمولاً برای استفاده سوگواران و حمل کنندگان تابوت است با این وجود در مرده شویخانه های بزرگتر ممکن است از راهروی مجزا استفاده شود $\leftarrow 3-5$. ابعاد معمولی اتاقک ها $3/50 \times 2/50$ ، $3/50 \times 2/20$ و $3/75 \times 2/50$ است.

دمای مرده شویخانه باید بین ۲ تا ۱۲ درجه سانتی گراد حفظ شود و نباید از کوچکترین عدد کمتر شود زیرا انجماد موجب افزایش رطوبت داخلی و احتمالاً منجر به ترک خوردن جسد می شود. این دامنہ دما باید با گرمایش و خنک سازی و تهویه دائم به ویژه در تابستان حفظ شود. کف مکان باید غیر قابل نفوذ و صاف باشد و تمیز کردن آن آسان باشد. دیوارها بهتر است دوغاب کاری شده باشند و مرتب اندود شوند.

مرده شویخانه های بزرگتر نیز به یک اتاق برای حضار و حمل کنندگان (۲۰ - ۱۵ متر مربع مساحت، دارای توالت و دستشویی) نیاز دارند و فضایی برای بارکش تابوت نیز مورد نیاز است.

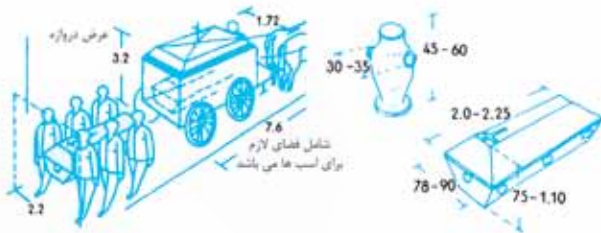
اندازه تابوت ها متفاوت است و به اندازه جسد بستگی دارد $\leftarrow 1$ ، اما معمولاً اندازه بارکش ها $2/20 \times 1/08$ الی $3/00 \times 1/10$ متر است. در مرده شویخانه های شهر ممکن است مکان مخصوصی برای اجساد بی هویت و مکانی برای نگهداری لباس آنها و یک اتاق پس از مرگ و اتاق جراح نیز وجود داشته باشد $\leftarrow 8$.

کوره خانه باید یا در طبقه زیر عبادتگاه کوچک باشد $\leftarrow 6$ یا پشت عبادتگاه و بواسطه یک راهرو از عبادتگاه جدا شود $\leftarrow 7$ و ۸. حرکت افقی تابوت به آسانی با اهرم های دستی انجام می شود. در حالیکه تابوت آرام آرام از دریچه عبور می کند درب راهرو و یا دریچه های کف باید به آرامی بسته شوند.

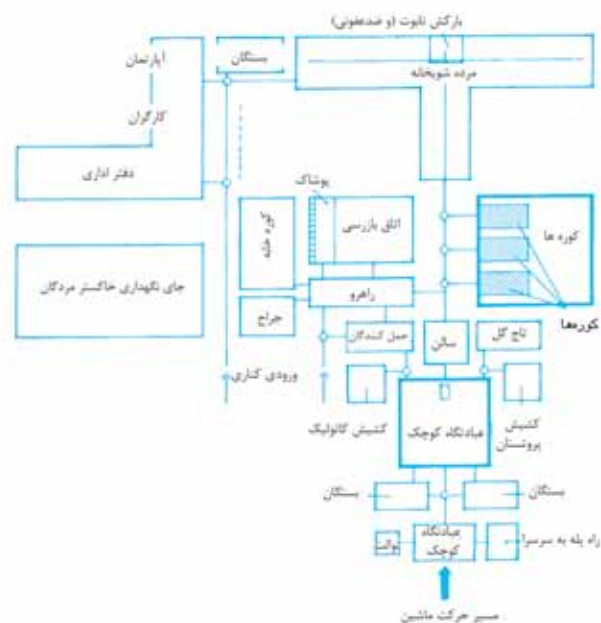
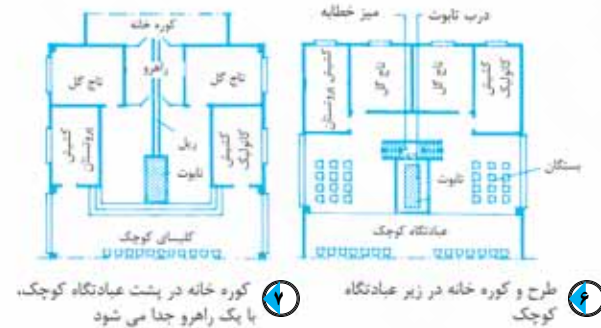
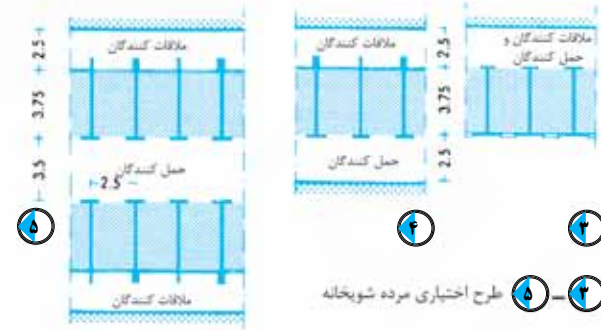
در کوره خانه، تابوت از یک بارکش به شبکه داخل کوره انتقال داده شود. در کوره دو طبقه، ارتفاع $4/30$ متر است و ممکن است برای سوزاندن از برق (تقریباً 45 kW برای هر مرده سوزانی)، ذغال یا گاز استفاده شود. مرده سوزی یک فرآیند بدون غبار و بدون بو است که با احاطه کردن جسد با هوای خشک در دمای $1000 - 900$ درجه سانتی گراد انجام می شود. شعله ها جسد را لمس نمی کنند. کوره به مدت ۲ الی ۳ ساعت زودتر گرم می شود سپس سوزاندن مرده $1/4$ الی $1/2$ ساعت طول می کشد و از طریق روزنه هایی مورد نظارت قرار می گیرد. خاکسترها پیش از انتقال به گلدان خاکستر، در یک جعبه آهنی جمع می شوند. اندازه گلدان خاکستر اغلب طبق مقررات گورستان محدود است. عرض تورفتگی های دیوار در دخمه نگهداری خاکستر معمولاً $38 - 40$ سانتی متر و عمق آنها $60 - 50$ سانتی متر است.

در صورت امکان این تأسیسات باید در پشت عبادتگاه کوچک گورستان (که غیر فرقه ای است) باشند. اندازه عبادتگاه های کوچک متفاوت می باشد اما باید حداقل ۱۰۰ نفر در آن بنشینند و برای ایستادن ۱۰۰ نفر دیگر جای کافی وجود داشته باشد. در اطراف عبادتگاه کوچک، اتاق های انتظار مخصوص بستگان، دفاتر اداری، انبار تابوت و تجهیزات و احتمالاً خانه هایی برای دربان ها و نگهبان های گورستان باید وجود داشته باشد.

در بریتانیا، امروزه بخش خصوصی، کوره های سوزاندن مرده ها را می سازند. گلدانهای خاکستر، تورفتگی های دیوار و آرامگاه های کوچک اغلب در یک باغ جمع و جور یادبود وجود دارند تا به طور موقت (۱۰-۵ سال) یادبودهایی وجود داشته باشد.



کوره خاکستر مرده و تابوت: ابعاد معمولی
حمل تابوت: ابعاد نمایش کش و حداقل عرض لازم برای حمل کنندگان



ارتباط فضایی در مرده شویخانه با کوره سوزاندن مرده و اتاق های فرعی برای یک گورستان بزرگ



گورستان‌ها و حیاط گورستان

بین حیاط کلیسا و گورستان تفاوت وجود دارد. در بریتانیا، مثلاً، رشد حیاط کلیساها کند و تدریجی بود. هر سال آرامگاه تعداد کمی از اهالی اضافه می شد تا اینکه حیاط پر می شد. سپس از آرامگاههای قدیمی برای دفن مردگان استفاده می شد. به عبارت دیگر در طول قرن نوزدهم میلادی با آمدن تعداد زیادی از مردم به شهرها برای یافتن کار، گورستان‌ها برای حل مشکل (نیاز به آرامگاههای بیشتر) به وجود آمدند. همیشه به جای کلیسا، مقامات محلی مسئول برطرف کردن نیاز به گورستان‌های جدید هستند و این نیاز، به خاطر نگهداری از گورستان‌ها، به آسانی برطرف می شود.

کندن خاک مکان (رس یا ماسه) باید آسان باشد و اگر عمق آب‌های زیرزمینی ۳/۰۰ - ۲/۵۰ متر و یا بیشتر باشد خاک باید کاملاً زهکشی شود. در صورت لزوم، باید زهکشی فراهم شود. ترجیح داده می شود فضای اطراف، جذاب و دیدنی باشد. فضای لازم تقریباً ۴۰ هکتار است و شامل مسیرها و فضاهای باز برای هر ۱۰۰،۰۰۰ نفر می باشد با این وجود بسیاری از گورستان‌های موجود به ویژه در شهرها کوچکتر از این اندازه هستند. ۶۵ - ۵۰٪ از این مکان فقط مخصوص آرامگاهها و گلدان‌های خاکستر است و مابقی به ساختمان‌ها، راه‌ها و باغ اختصاص دارد. در بریتانیا، ۷۰٪ از اجساد سوزانده می شوند؛ مابقی در حیاط گورستان به خاک سپرده می شوند. اندازه و طول آرامگاه با مقررات گورستان‌ها تعیین می شود و بسیار متفاوت می باشند.

نوع آرامگاه	اندازه (متر)	فضای بین قبرها	زمان تجربه / مدت استفاده (سال)
۱ ردیف برای بزرگسالان	210 × 75 - 250 × 120	30	20 - 25
۲ ردیف برای کودکان تا سن ۱۰ سالگی	150 × 60 - 150 × 75	30	20
۳ ردیف برای کودکان تا سن ۳ سالگی	100 × 60	30	15
آرامگاههای خریداری شده یا پرچین فضای دفن در زیر زمین	300 × 150 - 350 × 150		40 - 100
فضای دفن در زیر زمین	300 × 120 - 350 × 150		50 - 100
فضای گلدان خاکستر	100 × 100 - 150 × 100	60	10 - 100
فضای اصلی	150 × 150	100	30 - 100

گورستان‌های نظامی و یادمان‌ها

این گورستانها معمولاً برای دفن نظامیان و سربازانی که هنگام جنگ، جان خود را از دست می دهند و برای وجود یادبود آنها هستند. گورستان کمبریج و آلدرشات دو نمونه از گورستانهای نظامی بریتانیا که خوب نگهداری می شوند هستند. دولت امریکا در کمبریج گورستان مخصوص دفن نظامیان امریکایی کشته شده، در طول جنگ جهانی دوم و پس از جنگ، در اروپا را دارد. در آلدرشات، سربازان بریتانیایی از اواسط قرن گذشته به خاک سپرده شده اند. گورستان امریکایی‌ها در زمین هموار است اما گورستان آلدرشات روی تپه است که موجب می شود شبیه یک پارک زیبا باشد.

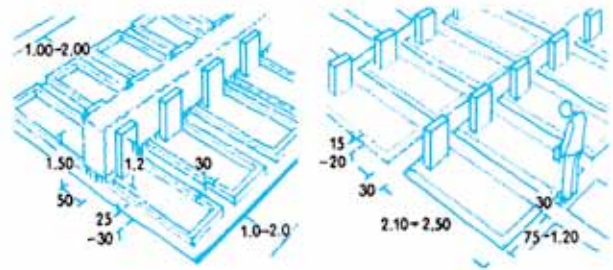
حیاط گورستان به صورت پارک

بسیاری از حیاط‌های کلیساهای روستاها و تعداد کمی از حیاط‌های کلیساها در مراکز شهرها تبدیل به پارک‌های کوچک شده اند. این حیاط‌ها دارای نیمکت، چمن و درختان سبز، برای وجود سایبان و محیطی آرامش بخش، هستند.

سنگ قبر

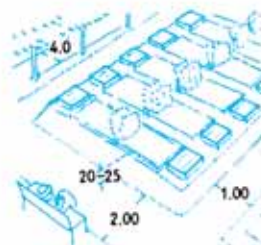
در هر قسمتی از آرامگاههایی که با پرچین احاطه شده اند باید سنگ قبرها صاف، یا ایستاده و در صورت امکان هم رنگ و هم اندازه (به مثال‌های زیر توجه نمایید) باشند.

نوع آرامگاه	ارتفاع	عرض	ضخامت
ساده	100 - 105	40 - 45	9 - 10
دو تایی یا گلدان درخت در عقب	120 - 125	50 - 55	10 - 12
سه تایی، در مکنهای مناسب	120	150	13 - 15

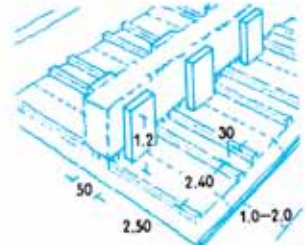


حالت قرار گرفتن آرامگاه‌ها به صورت سر به سر در یک گورستان پارک؛ آرامگاهها با پرچین جدا شده اند دور فرورفته آرامگاه

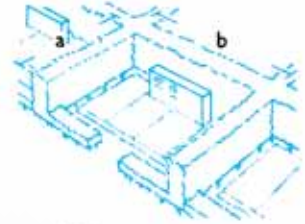
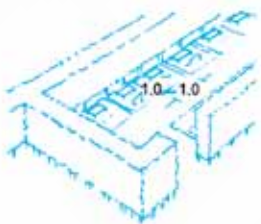
حالت قرار گرفتن آرامگاه‌ها به صورت سر به پا. ۳۰۰-۳۰۰ آرامگاه



ردیف‌های ساده آرامگاه‌ها با گیاهکاری‌هایی که از پیش تعیین شده اند



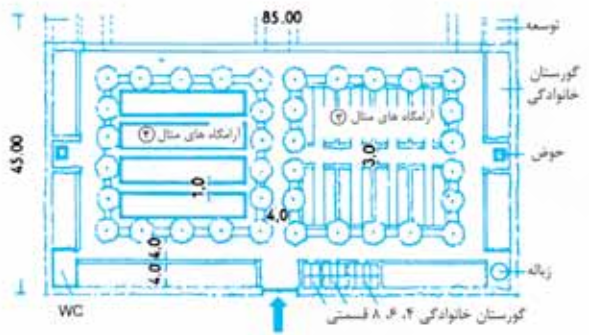
آرامگاه‌های دوتایی با پرچین جدا شده اند دور فرورفته آرامگاه



اندازه	a	b	a	b
2	2.50	2.40	2.50	1.50
4	2.50	4.80	2.50	2.50
6	2.50	7.20	2.50	3.90

لمای بیرون گلدان‌های خاکستر میان پرچین‌ها و پا در مکانهایی که با درخت احاطه شده اند. شبیه ۴

گورستان خانوادگی



گورستان‌های روستاهای بزرگتر و با زمین نزدیک کلیسا، یعنی بدون عبادتگاه کوچک گورستان (طرح پیشنهادی از اچ. هارتویگ)



Harrison, Dean (ed.): Library Buildings in the United Kingdom (1990-1994) (London, Library Services Limited, 1995)

Lushington, Nolan and Mills, Willis N. Jr.: Libraries Designed for Users. A Planning Handbook (Connecticut, Library Professional Publications, 1980)

Paul hans, Peters and Friedemann Wild (eds): Libraries for Schools and Universities (New York, Van Nostrand Reinhold Company, 1972)

St John Wilson, Colin: The Design and Construction of the British (London, British Library, 1998)

Taylor, Sue (ed.): Building Libraries for the Information Age Based on the proceedings of a symposium on the Future of Higher Educational Libraries at the King's Manor, York 11-12 April 1994 (York, Institute of Advanced Architectural Studies, (The University of York, May 1995)

Thompson, Godfrey: Planning and Design of Library Buildings, (3rd edn (Oxford, The Architectural Press Ltd, 1996)

MUSEUMS

Buzas, Stefan and Bryant, Richard: Sir John Soane's Museum, (London (TLibingen/Berlin, Ernst Wasmuth Verlag, 1994

Darragh, Joan and Snyder, James S.: Museum Design Planning and Building for Art (Oxford, Oxford University Press, 1993)

Davis, Douglas: The Museum Transformed (New York, Abbeville Press Publishers, 1990)

Lord, Gail Dexter and Barry: The Manual of Museum Planning (London, HMSO, 1991)

Matthews, Geoff: Museums and Art Galleries. Design and Development Guides (Oxford, Butterworth Architecture, 1991)

Montaner, Josep Ma.: New Museums (London, Architecture (Design and Technology Press, 1990)

Steele, James: Museum Builders (London, Academy Editions, 1994)

OFFICE BUILDINGS

Bailey, Stephen: Offices: A Briefing and Design Guide (London, (Butterworth Architecture, 1990)

BCO, British Council for Offices: Specification for Urban Offices (Reading, Publishing Business Ltd, 1994) Bennett, David: Skyscrapers. The World's Tallest Buildings and How They Work (London, Aurum Press Ltd, 1995) Cox, Butler: Information Technology and Buildings: A Practical Guide for Designers (London, Butler Cox, 1990) DBD, Directorate of Building Development: Office Space: A Primer for Users and Designers (London, HMSO, 1976)

Kleeman, Walter B. Jr.: Interior Design of the Electronic Office: The Comfort and Productivity Payoff (New York, Van Nostrand Reinhold, 1991)

Rayfield, Julie K.: The Office Interior Design: An Introduction for Facilities Managers and Designers (New York, John Wiley & Sons Inc., 1994

:Buildings Understanding :Esmond ,Reid A

Multidisciplinary Approach (Essex, Longman Scientific & Technical, 1991)

Stocker, Paul and Howarth, Andrew: Office Design and Planning (London, CCTA, HMSO, 1992)

BANKS

Boddy, Martin: The Building Societies (London, The Macmillan Press Ltd, 1980)

Booker, John: Temples of Mammon: The Architecture of Banking (Edinburgh, Edinburgh University Press, 1990) The Building Societies Association: Building Society Fact Book 1987 ((London, The Building Societies Association, July 1987

The Building Societies Association: The Future Constitution and Powers of Building Societies (London, The Building Societies Association, January 1983)

Deilmann, Harald and Thomas: Buildings for Banking and Insurance (Stuttgart, Karl Kramer Verlag, 1978)

DOE, Department of the Environment: Introduction to Energy Efficiency in Post Offices, Building Societies, Banks and Agencies (Great Britain, Department of the Environment, March 1994)

Gough, T.G.: The Economics of Building Societies (London, The Macmillan Press Ltd, 1982)

Norkett, Paul: Building Societies and Their Subsidiaries (London, Routledge/Tekron Publications, 1989)

Parissien, Steven (ed.): Banking on Change: A Current Account of Britain's Historic Banks (Great Britain, The Georgian Group (etc, 1992)

Schumann-Bacia, Eva: John Soane and the Bank of England (London, Longman Group UK Ltd, 1991) Weingarden, Lauren S.: Louis H. Sullivan: The Banks (Cambridge, Massachusetts, (The MIT Press, 1987

ARCADES

Geist, Johann Friedrich: Arcades, the History of a Building Type (Cambridge Massachusetts, MIT Press, 1983) MacKeith, Margaret: Shopping Arcades: A Gazetteer of Extant British Arcades, (1817-1939 (London, Mansell, 1985

MacKeith, Margaret: The History and Conservation of Shopping Arcades (London, Mansell, 1986

SHOPS

Fitch, Rodney and Knobel, Lance: Fitch on Retail Design (Oxford, Phaidon Press Ltd, 1990)

Green, William R.: The Retail Store. Design and Construction, (2nd edn (New York, Van Nostrand Reinhold, 1991

Israel, Lawrence J.: Store Planning/Design. History, Theory, Process (New York, John Wiley & Sons, Inc., 1994

Longstreth, Richard W.: The Drive-in, the Supermarket, and the Transformation of Commercial Space in Los Angeles, 1914-1941 (Cambridge Massachusetts, London, MIT, 1999

Mun, David: Shops. A Manual of Planning and Design (London, The Architectural Press Ltd, 1986

Wawrowsky, Rhode Kellermann & Partners: Architecture for the Retail Trade (Basel, Birkhauser Verlag, 1996

White, Ken: Bookstore. Planning and Design (New York, McGraw-Hill, Inc., 1982

WORKSHOPS AND INDUSTRIAL BUILDINGS

Planning Commitments for Industry, Warehousing, Offices and Shops, March 1984 (Reading, County Planning Department, 1984)

The Effects of Retail Warehousing on a Traditional Town Centre: a Study of Chichester City Centre and the Portfield Retail Warehouse Park (Chichester, West Sussex County Council, Planning (Dept, 1992

Ackermann, Kurt: Building for Industry (UK, Watermark Publications Ltd, 1991

Bayliss, R.: Carpentry and Joinery, Book 1 (London, Hutchinson and Co. Ltd, 1981

Drury, Jolyon: Factories. Planning, Design and Modernisation (London, The Architectural Press Ltd, 1986

Eatwick-Field, John and Stillman, John: The Design and Practice of Joinery (London, The Architectural Press Ltd, 1973

Falconer, Peter and Drury, Jolyon: Building and Planning for Industrial Storage and Distribution (London, The Architectural Press Ltd, 1987

Grube, Oswald W.: Industrial Buildings and Factories (London, The Architectural Press Ltd, 1971

Peters, Paulhans: Design and Planning: Factories (New York, Van Nostrand Reinhold Company, 1972

Phillips, Alan: The Best in Industrial Architecture (London, B.T. Batsford Ltd, 1993

Scott, Ian: Retail Warehousing (London, Fletcher King, 1989) Tompkins, James A. et al: Facilities Planning, 2nd edn (New York, John Wiley & Sons, Inc., 1996

Tornqvist, Anders and Ullmark, Peter: When People Matter (Stockholm, The Swedish Council for Building Research, 1989

Wilkinson, Chris: Supersheds. The Architecture of Long-Span, Large-Volume Buildings, 2nd edn (London, The Architectural Press Ltd, 1995

AGRICULTURAL BUILDINGS

(Environment Agency: Farm Pollution and How to Avoid It (leaflet Environment Agency: Farm Waste Management Plans (leaflet Environment Agency: Farm Waste Minimisation (leaflet Environment Agency: Farm Waste Regulations (leaflet) Lake, Jeremy: Historic Farm Buildings (London, Blandford Press, 1989

Lytle, R.J.: Farm Builder's Handbook, 3rd edn (Farmington, Michigan, Structures Publishing Company, 1978

Norton, Nicholas H.: Farm Buildings (Reading College of Estate Management, 1982

Weller, John B.: Farm Buildings. Techniques, Design, Profit, Vol. 1 (London, Crosby Lockwood & Son Ltd, 1965) Wiliam, Eurwyn: The Historical Farm Buildings of Wales (Edinburgh, John Donald Publishers Ltd, 1986

RAILWAYS

European Transport Conference. Seminar A, 1999, Cambridge: Operating Railways for Traffic Growth and Profit (London, PTRC Education and Research Services on behalf of the Association for European Transport, 1999

Railway Group Standard: Structure Gauging and Clearances, GC/RT5204, Issue 2 (London, Safety & Standard Directorate Railtrack Plc, November 1995) Bertolini, Luca: Cities on Rails, the Redevelopment of Railway Station areas (London, E. & EN. Spon, 1998) Ross, Julian: Railway Stations: Planning, Design and Management (Oxford, (Architectural, 1999

CAR PARKS AND GARAGES

Multi-storey Car Parks in Shopping Centres and Office Blocks. Report of the British Parking Association seminar held in London, 28 October 1980 in conjunction with the Royal Institute of British Architects and of the Open Meeting held on 27 March 1980 (St Albans, British (Parking Association, 1980

Berwick-upon-Tweed (England). Borough Council: Berwick-upon-Tweed Bus Station: Development Brief Approval, 5 May 1994 (Berwick-upon-Tweed Borough Council, 1994) Chrest, Anthony P.: Parking Structures, Planning, Design, Construction, Maintenance, and Repair, 2nd edn (New York, London, Chapman & Hall, 1996

Institution of Structural Engineers: Design Recommendations for Multi-storey and Underground Car Parks. Revised report of a joint committee of the Institution of Structural Engineers and the Institution of Highways and Transportation, 2nd edn (London, Institution of (Structural Engineers, 1984

McCluskey, Jim: Parking: a Handbook of Environmental Design (London, E. & EN. Spon, 1987

Sedgwick, J.R.E.: The Valuation and Development of Petrol Filling (Stations) (1969

Taylor, D. H.: Bus Station Planning and Design (Coventry, University (of Warwick, 1977

Wang, T.: Workplace Parking Levy, Prepared for the Chartered Institute of Transport and Royal Town Planning Institute (Crowthorne, (Transport Research Laboratory, 1999

AIRPORTS

Asensio Cerver, Francisco: Stations and Terminals (New York, Arco (for Hearst Books, 1997

(Binney, Marcus: Airport Buildings (London, Academy Editions, 1999

Blow, Christopher J.: Airport Terminals, 2nd edn (Oxford, Architectural Press, 1997

Bode, Steven et al. (eds): Airport (London, Photographers' Gallery, 1997

Edwards, Brian: The Modern Terminal. New Approaches to Airport (Architecture (London, E. & EN. Spon, 1998

RESTAURANTS

Abercrombie, Stanley: Hospitality and Restaurant Design (New York, (Hearst, 1999

Baraban, Regina S. and Durocher, Joseph E.: Successful Restaurant (Design (New York, Van Nostrand Reinhold, 1989

Casamassima, Christy: Bar Excellence: Designs for Pubs and Clubs ((Glen Cove, New York, PBC International, 1999

Dartford, James: Architects' Data Sheets. Dining Spaces (London, Architecture Design and Technology Press, 1990) Entwistle, Jill: Designing with Light: Bars and Restaurants (Hove, RotoVision, 1999

Lawson, Fred: Restaurants, Clubs and Bars (London, The Architectural Press, 1987

HOTELS AND MOTELS

Architect's Journal (ed.): Principles of Hotel Design (London, The Architectural Press, 1970

Bangert, Albrecht and Riewoldt, Otto: New Hotel Design (London, (Laurence King Publishing, 1993

Lawson, Fred R.: Hotels and Resorts. Planning, Design and Refurbishment (Oxford, Butterworth Architecture, 1995) Lawson, Fred R.: Hotels, Motels and Condominiums

Design, Planning and Maintenance (London, The Architectural Press Ltd, 1976

Barron, Michael: Auditorium Acoustics and Architectural Design (London, E. & EN. Spon, 1993

Gray, Richard: Cinemas in Britain. One Hundred Years of Cinema Architecture ((London, Lund Humphries Publishers, 1996

Home Office/The Scottish Office: Guide to Fire Precautions in Existing Places of Entertainment and Like Premises (London, HMSO, 1990

Izenour, George C.: Theater Design (New York, McGraw-Hill Book Company, 1977

Valentine, Maggie: The Show Starts on the Sidewalk. An Architectural History of the (Movie Theatre (New Haven, London, Yale University Press, 1994

SPORT AND RECREATION

Konrath, Andrea: Small Public Indoor Pools: Monitoring Report, written by Andrea (Konrath and Jenny King (London, Sports Council, 1994

Marchaj, C.A.: Sailing Theory and Practice, revised edn (London, Granada Publishing, 1982

The Sports Council, Guidance Notes: Athletics - Outdoor (London, Sports Council, (March 1995

The Sports Council, Guidance Notes: Cricket (London, Sports Council, November 1994

The Sports Council, Guidance Notes: Cricket - Indoor (London, Sports Council, (November 1994

The Sports Council, Guidance Notes: Floodlighting (London, Sports Council, November 1994

The Sports Council, Guidance Notes: Shooting Ranges - Indoor (London, Sports (Council, November 1994

The Sports Council, Guidance Notes: Tennis - Indoor (London, Sports Council, November 1994

The Sports Council: Handbook of Sports and Recreational Building Design, Vol. 1, Ice Rinks and Swimming Pools. Edited by Geraint John and Helen Heard (London, (Architectural Press Ltd, 1981

The Sports Council: Handbook of Sports and Recreational Building Design, Vol. 2, Indoor Sports. Edited by Geraint John and Kit Campbell (Oxford, Butterworth (Architecture, 1995

The Sports Council: Handbook of Sports and Recreational Building Design, Vol. 3, Outdoor Sports. Edited by Geraint John and Helen Heard (London, Architectural (Press Ltd, 1981

The Sports Council: Handbook of Sports and Recreational Building Design, Vol. 4, Sports Data. Edited by Geraint John and Helen Heard (London, Architectural Press (Ltd, 1981

The Sports Council: Small Public Indoor Pools: Technical Report (London, Sports (Council, 1993

The Sports Council: The Small Pool Package: a Gift for (Anyone Wanting to Build a Small Public Indoor Pool (London, Sports Council, 1995

HEALTHCARE BUILDINGS

Hosking, Sarah: Healing the Hospital Environment: Design, Management and Maintenance of Healthcare Premises (London, New York, E. & EN. Spon, 1999

James, W. Paul and Tatton-Brown, William: Hospitals (Design and Development (London, Architectural Press Ltd, 1986

NHS Estates: Accommodation for Day Care. Day Surgery Unit. Health Building Note (52, Vol. 1 (London, HMSO, 1993

NHS Estates: General Medical Practice Premises for the Provision of Primary Health (Care Services. Health Building Note 46 (London, HMSO, 1991

NHS Estates: Local Healthcare Facilities, Health Building Note 36, Vol. 1 (London, (HMSO, 1995

Valins, Martin S.: Primary Health Care Centres (London, Longman Building Studies, 1993

PLACES OF WORSHIP

(de Breffny, Brian: The Synagogue (London, Weidenfeld and Nicolson, 1978

(Clowney, Paul and Tessa: Exploring Churches (Oxford, Lion Publishing Pic, 1993

Davies, J.G.: Temples, Churches and Mosques. A Guide to the Appreciation of Religious Architecture (Oxford, Basil Blackwell, 1982

Editors of Architectural Record Magazine: Religious Buildings (London, McGraw-Hill Book Company, 1979) Frishman, Martin and Khan, Hasan-Uddin: The Mosque History, Architectural Development and Regional Diversity (London, Thames and Hudson Ltd, 1994) Gieselmann, Reinhard: Contemporary Church Architecture ((London, Thames and Hudson Ltd, 1972

Heathcote, Edwin and Spens, Iona: Church Builders (Chichester, Academy Editions, 1997

.Krinsky, Carol Herselle: Synagogues of Europe

Architecture, History, Meaning (New York, Cambridge Massachusetts, London, The (Architectural History Foundation and the MIT Press, 1985

Serageldin, Isma'il and Steele, James: Architecture of the Contemporary Mosque ((London, Academy Editions, 1996

Wigoder, Geoffrey: The Story of the Synagogue. A Diaspora Museum Book (Jerusalem, The Domino Press, 1986

CEMETERIES

Colvin, Howard: Architecture and the After-Life (New Haven, London, Yale University Press, 1991

(Curl, James Stevens: A Celebration of Death (London, B.T.Batsford Ltd, 1993

Hudson, Kenneth: Churchyards and Cemeteries (London, The Bodley Head Ltd, 1984

GENERAL

Adler, David (ed): Metric Handbook, Planning and Design Data, 2nd edn (Oxford, (Architectural Press, 1999

Jones, Vincent: Neufert Architects' Data, 2nd (International) English Edition (Oxford, Blackwell Science, 1995) Powell-Smith, Vincent and Billington, M. J.: The Building Regulations. Explained and Illustrated, 9th edn (Oxford, Blackwell Science, 1992

Williams, Alan (ed.): Specification 93, Technical (London, Emap Business Publishing, 1993



Atherton, Harry: Designs on your Desktop. A Comprehensive Guide to Computer-Aided Design ((Wilmslow (England), Sigma Press, 1988
Bell, R.J.: SI: The International System of Units (London, HMSO, 1993
BSI: BS 1192: Construction Drawing Practice (London, British Standards Institution, 1984 and 1987
BS 1192: Part 1: 1984 Recommendations for General Principles
BS 1192: Part 2: 1987 Recommendations for Architectural and Engineering Drawings
BS 1192: Part 3: 1987 Recommendations for Symbols and Other Graphic Conventions
Hawkes, Barry: Succeeding with AutoCAD. A Full Course in 20 Drafting and 3D Modelling (London, McGraw-Hill Book Company, 1995
Hepler, Donald E. and Wallach Paul I.: Architecture: Drafting and Design, 4th edn (New York, McGraw-Hill Book Company, 1982
PSA, Property Services Agency: PSA Drawing Practice Manual, 2nd edn (Croydon, DAS/HOB, May 1989)
Riley, Peter et al.: Computer-Aided Engineering (London, City and Guilds/Macmillan, 1994
Rodriguez, Walter: The Modeling of Design Ideas. Graphics and Visualization Techniques for Engineers ((New York, McGraw-Hill Book Company, 1992
Yarwood, A.: Technical Drawing with Design (London, The Macmillan Press Ltd, 1994
MEASUREMENT BASIS
Ching, Francis D.K.: Architecture: Form, Space, Order ((New York, Van Nostrand Reinhold Company, 1979
Le Corbusier, Charles-Edouard Jeanneret: Modular: A Harmonious Measure for the Human Scale (London, Faber and Faber, 1954
Le Corbusier, Charles-Edouard Jeanneret: The Modulor II (London, Faber and Faber, 1958
Le Corbusier, Charles-Edouard Jeanneret: Towards a New Architecture, Translated by Frederick Etchells (London, William Clowes and Sons, 1970
Lenclos, Jean Philippe, Graves, Michael and Crosby, Theo (Essays by): The Color Compendium (New York, Augustine Hope and Margaret Walch, Van Nostrand Reinhold, 1990
Meiss, Pierre Von: Elements of Architecture from Form to Place, Translated by Katherine Hanault (London, Van Nostrand Reinhold, 1990
Morgan, Morris H.: Vitruvius: The Ten Books of Architecture (New York, Dover Publications Inc., 1960
Murray, Peter: The Architecture of the Italian Renaissance (London, Thames and Hudson, 1991
Parsons, K.C.: Human Thermal Environments (London, Taylor and Francis Ltd, 1993
Rasmussen, Steen Eiler: Experiencing Architecture ((Cambridge Massachusetts, The MIT Press, 1991
Smith, Peter: Architecture and the Principle and Harmony (London, RIBA Publications, 1987
Summerson, John: The Classical Language of Architecture (London, Thames and Hudson, 1991
Taverne, Ed and Wagenhaar Cor (eds): The Colour of the City (Holland, V+K Publishing, 1992
Tzonis, Alexander and Lefaviere, Liane: Classical Architecture: The Poetic of Order (Cambridge Massachusetts, MIT Press, 1986
Wittkower, Rudolf: Architectural Principles in the Age of Humanism (London, Academy Editions, St Martin Press, 1988
DESIGN
Cruz, Teddy and Boddington, Anne (eds): Architecture of the Borderlands (Chichester, Wiley, 1999
Frank, Karen A.: Architecture Inside Out (Chichester, Wiley, 1999
HMSO: Accessible Thresholds in New Housing: Guidance for House Builders and Designers (Norwich, The Stationery Office, 1999
CONSTRUCTION MANAGEMENT
Cleland, David I.: Project Management: Strategic Design and Implementation, 3rd edn (New York, London, McGraw-Hill, 1999
Finch, Edward: Using the Internet in Building Design, Construction and Management (London, Arnold, 1999)
Franks, James: Building Procurement Systems: (a Client's Guide, 3rd edn (Harlow, Longman, 1998
Halpin, Daniel W.: Construction Management, 2nd edn (New York, Chichester, Wiley, 1998
Maylor, Harvey: Project Management, 2nd edn (London, Financial Times/Pitman, 1999
BUILDING COMPONENTS
Blanc, Alan: Internal Components (Harlow, Longman Scientific & Technical, 1994
BRE: Building Components and Materials, Building Research Establishment Digests, Part 2: (London, HMSO, 1983
Everett, Alan: Materials (Essex, Longman Scientific & Technical, 1992
McEvoy, Michael: External Components (Harlow, Longman Scientific & Technical, 1994
Osborn, Derek: Components (London, The Mitchell Publishing Company Limited, 1989
HEATING AND VENTILATION
Havrella, Raymond A.: Heating, Ventilating, and Air Conditioning Fundamentals (New York, London, McGraw-Hill, 1981
McQuiston, Faye C.: Heating, Ventilating, and Air Conditioning: Analysis and Design, 4th edn (New York, Chichester, Wiley, 1994
Plumb, Derek: Heating and Ventilating (Cheltenham, Thornes, June 1980
Porges, Fred: Handbook of Heating, Ventilating and Air Conditioning, 8th edn (London, Butterworths, 1982
THERMAL AND SOUND INSULATION
BRE: Sound Insulation: a Compilation of BRE Publications, A Collection of BRE Digests, Defect Action Sheets and Information Papers, published between 1992 and 1994 (Watford, Building Research Establishment
BRE: Thermal Insulation: Avoiding Risks: a Good Practice Guide Supporting Building Regulations Re-

quirements, 2nd edn (Watford, Building Research Establishment, HMSO, 1994
Burberry, Peter: Environment and Services, 8th edn (Harlow, Longman, 1997
Diamant, Rudolph M.E.: Thermal and Acoustic Insulation (London, Butterworths, 1986
Thomas, Randall, Fordham, Max & Partners: Environmental Design. An Introduction for Architects and Engineers (London, E. & EN. Spon, 1996

FIRE PROTECTION AND MEANS OF ESCAPE
Fire Protection for Structural Steel in Buildings. Prepared by the ASEPCM, the Fire Research Station and BSC Tee-side Laboratories (Croydon, ASEPCM, Constrado, 1983
Fire Safety in Health Care Premises: Fire alarm and detection systems. Department of Health and Social Security, Welsh Office Series Health technical memorandum 82 (London, HMSO, 1982
Fire Safety in Health Care Premises: General fire precautions. Department of Health and Social Security, (and) Welsh Office Series Health technical memorandum nO.83 (London, HMSO, 1982
Billington, M.J.: Means of Escape from Fire: An Illustrated Guide to the Law (Oxford, Blackwell Science, 1993)
Department of the Environment: The Building Regulations 7985: Mandatory Rules for Means of Escape in Case of Fire (London, HMSO, 1985
Jenkins and Potter: Low Rise Domestic Construction in Brick. Prepared for the Brick Development Association by Jenkins and Potter, consulting engineers and the National Building Agency. [21: Means of escape Part 2] (Windsor, (Brick Development Association, 1978
Nowak, Andrzej S. and Galambos, Ted V. (eds): Making Buildings Safer for People: During Hurricanes, Earthquakes, and Fires (New York, Van Nostrand Reinhold, 1990
Reid, Esmond: Fire Safety Measures in Hotels. A report prepared for the Commission of the European Communities, Directorate-General Environment, Consumer Protection and Nuclear Safety (Brussels, Bureau Europeen des Unions de Consommateurs for the Commission of the European Communities, 1984
Smith, E. and Harmathy, T.Z. (eds): Design of Buildings for Fire Safety. Symposium on Design of Buildings for Fire Safety, Boston, 1978 (Philadelphia, ASTM, 1979
ARTIFICIAL LIGHTING AND DAYLIGHT
Guzowski, Mary: Daylighting for Sustainable Design (Boston Massachusetts, London, Irwin/McGraw-Hill, 1999)
Johnson, Glenn M.: The Art of Illumination: Residential Lighting Design (New York, London, McGraw-Hill, 1999)
Littlefair, P.J.: Solar Shading of Buildings (Garston, Construction Research Communications, 1999
Palmer, Scott: Essential Guide to Stage Management, (Lighting and Sound (London, Hodder & Stoughton, 1999
Phillips, Derek: Lighting Modern Buildings (Oxford, Architectural, 1999
Pritchard, David C.: Lighting, 6th edn (Harlow, Longman, 1999
WINDOWS AND DOORS
Barker, Theodore Cardwell: The Glassmakers. Pilkington The Rise of an International Company, 7826-7976 (London, Weidenfeld and Nicolson, 1977
Barker, Theodore Cardwell: Pilkington. An Age of Glass: the Illustrated History (London, Bxtree, 1994
Barry, Robin: The Construction of Buildings, Vol. 2 Windows, Doors, Stairs, Fires, Stoves and Chimneys, Internal Finishes and External Rendering, 5th edn (Oxford, (Blackwell Science, 1999
Beckett, H.E. and Godfrey, J.A.: Windows. Performance, Design and Installation (London, Crosby Lockwood Staples, 1974
BSI: BS 4787: Internal and External Wood Doorsets, Door Leaves and Frames (London, British Standards Institution, 1980
BS 4787: Part 1: 1980 [AMD 3] Dimensional Requirements
BSI: BS 8213: Windows, Doors and Rooflights (London, British Standards Institution, 1991
BS 8213: Part 1: 1991 Code of Practice for Safety in Use and During Cleaning of Windows and Doors (including Guidance on Cleaning Materials and Methods
BS 8213: Part 4: 1990 Code of Practice for the Installation of Replacement Windows and Doorsets in Dwellings
Caudle, James: Doors, Windows and Blinds, Specification 93, Technical, pp.239-311 (London, Emap Business Publishing, 1993
Collin, Ian D. and Collins, Eric J.: Window Selection. A Guide for Architects and Designers (London, (Newnes-Butterworths, 1977
Hoffmann, Gretl: Doors. Excellence in International Design (London, George Godwin Ltd, 1977
Turner, Denis Philip: Window Glass Design Guide (London, The Architectural Press Ltd, 1977
STAIRS, ESCALATORS AND LIFTS
Blanc, Alan: Stairs, Steps and Ramps (Oxford, Butterworth Architectural, 1996
BSI: BS 5395: Stairs, Ladders and Walkways (London, British Standards Institution
BSI: BS 5655: Lifts and Service Lifts (London, British Standards Institution
BSI: BS EN 115: 1995 Safety rules for the construction and installation of escalators and passenger conveyors (London, British Standards Institution
BSI: BS 5776: 1996 Powered stairlifts (London, British Standards Institution
BSI: BS 5900: 1999 Specification for powered domestic lifts with partially enclosed cars and no lift-well enclosures (London, British Standards Institution
Lampugnani, Vittorio Magagnoli and Hartwig, Lutz (General eds): Vertical, lift escalator paternoster: a cultural of (vertical transport (Berlin, Ernst and Sohn, 1994
Mannes, Willibald: Designing Staircases (New York, London, Van Nostrand Reinhold, 1982
NHS Estates: Lifts, Design Considerations, Series Health technical memorandum no. 2024 (London, HMSO, 1995)
Stowe, Janet: Guide to the Selection of Stairlifts (Leeds, Rheumatology and Rehabilitation Research Unit, 1988)

Strakosch, George R.: Vertical Transportation: Elevators and Escalators, 2nd edn (New York, Chichester, Wiley, 1983)
Templer, John A.: The Staircase, Studies of Hazards, Falls, and Safer Design (London, MIT Press, 1992
REFURBISHMENT, MAINTENANCE AND CHANGE OF USE The Building Conservation Directory: a Guide to Specialist Suppliers, Consultants and Craftsmen in Traditional Building Conservation, Refurbishment and Design, (Tisbury, Cathedral Communications, 1999
(Re-roofing: a Guide to Flat Roof Maintenance and Refurbishment (Northwich, Euroroof Ltd, 1985
Austin, Richard L.: Adaptive Reuse. Issues and Case Studies in Building Preservation (New York, Van Nostrand Reinhold Company, 1988
(Chandler, Ian: Repair and Refurbishment of Modern Buildings (London, Batsford, 1991
(Cunnington, Pamela: Care for Old Houses (Sherborne, Dorset, Prism Alpha, 1984
Cunnington, Pamela: Change of Use. The Conversion of Old Buildings (London, Alphabooks, A & C (Black, 1988
Eley, Peter and Worthington, John: Industrial Rehabilitation
(The Use of Redundant Buildings for Small Enterprises (London, The Architectural Press, 1984
(Highfield, David: Rehabilitation and Re-use of Old Buildings (London, E. & EN. Spon, 1987
Mack, Lorrie: Homes by Design. Transforming Uncommon Properties into Stylish Homes (London, Cas-sell, 1993

ROADS AND STREETS
(Making Ways for the Bicycle: a Guide to Traffic-free Path Construction (Bristol, Sustrans Ltd, 1994
(Walkways: Town Centre Factsheets 1-12 (London, Pedestrians Association, 1993
:The British Road Federation: Old Roads to Green Roads
Improving the Environmental Performance of the Existing Road Network (London, Landor Publishing, 1999). Based on a report by Hyder Consulting
Burton, Anthony: The Cotswold Way (London, Aurum Press in association with the Ordnance Survey, 1995)
Great Britain Countryside Commission: Paths, Routes and Trails, Policies and Priorities (Cheltenham, (Countryside Commission, 1989
Hass-Klau, Carmen et al.: Striflets as Living Space: Helping Public Places Play Their Proper Role: Good Practice Guide with Examples From a Town Centre Study of European Pedestrian Behaviour (London, (Landor [for Environmental and Transport Planning], 1999
(Moughtin, J.C.: Urban Design: Street and Square, 2nd edn (Oxford, Architectural, 1999
Sloman, Lynn: Living Streets: a Guide to Cutting Traffic and Reclaiming Street Space (London, Transport 2000, 1999
GARDENS
(Asensio Cerver, Francisco: Spectacular Pools (New York, Hearst, 1999
Carr, Diane: Paths and Patios (London, Bloomsbury, 1994)
Littlewood, Michael: Landscape Detailing, (Vol.3: Structures, 3rd edn (Oxford, Architectural Press, 1997
(Osmundson, Theodore H.: Roof Gardens, History, Design and Construction (W.W. Norton, May 97
Watkin, David: The English Vision: the Picturesque in Architecture, Landscape and Garden Design (London, Murray, 1982
HOUSES AND RESIDENTIAL BUILDINGS
(Classic Homes [Videorecording - Programme 7]: The Terrace House Series (London, Channel 4, 1998
(Static Holiday Caravans and Chalets (London, English Tourist Board, 1973
Borer, Pat: The Whole House Book, Ecological Building Design and Materials (Powys, Centre for Alternative Technology, 1998
Centre on Environment for the Handicapped: Designing Bathrooms for Disabled People: Proceedings of a seminar held on 6 March 1985 at the King's Fund Centre, London (London, Centre on Environment for the Handicapped, 1985
(Colquhoun, Ian: RIBA Book of 20th Century British Housing (Oxford, Butterworth-Heinemann, 1999
(Department of Health and Social Security: Laundry, revised edn (London, HMSO, 1977
(Dibie, Pascal: Ethnologie de la Chambre a Coucher (Paris, B (G rasset, 1987
Glendinning, Miles: Tower Block: Modern Public Housing in England, Scotland, Wales and Northern Ireland (New Haven, London: Yale University Press for The Paul Mellon Centre for Studies in British Art, 1994
Hawkesworth, Rex: Housing Design in the Private Sector: an Architect's View Towards a Design Philosophy, Vol.2 (Portsmouth, Serious Graphics, University of Portsmouth Enterprise, 1998
HMSO: Accessible Thresholds in New Housing: Guidance for House Builders and Designers (Norwich, (The Stationery Office, 1999
(HMSO: Laundry (London, HMSO, 1994
Hoffmann, Hubert: One-family Housing: Solutions to an Urban Dilemma; Terrace Houses, Patio Houses, (Linked Houses (London, Thames & Hudson, 1967
Horsey, Miles: Tenements and Towers: Glasgow Working-class Housing 1890-1990 (Edinburgh: Royal (Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland, 1990
IEA Solar Heating and Cooling (SHC) Programme: Task 20, Glazed balconies in building renovation ((London, James & James, 1997
Knevit, Charles: Shelter: Human Habitats from Around the World; foreword by HRH the Prince of Wales ((Strealey-on-Thames, Polymath Publishing, 1994
Lincolnshire, Planning Department: Development on the Lincolnshire Coast: [draft] Subject Plan: Holiday Accommodation, Informal Recreation, Reclamation (Lincoln, Lincolnshire County Council, 1981
(Mazzurco, Philip: Bath Design: Concepts, Ideas, and Projects (London, Columbus, 1986
Ministry of Housing and Local Government, Research and Development Group: Designing a Low-rise (Housing System: How the 5M System was Evolved: the pilot project at Sheffield (London, HMSO, 1970
Murphy, James D.: The Semi-detached House: Its Place in Suburban Housing (Dublin, Housing Research :Unit, School of Architecture, University College, Dublin
(Cement-Roadstone Holdings Ltd, 1977
Pickles, Judith: Housing for Varying Needs: a Design Guide, Part 1: Houses and flats (Edinburgh, Stationery Office, 1998
Pickles, Judith: Housing for Varying Needs: a Design Guide, Part 2: Housing with integral support (Edinburgh, Stationery Office, 1999
Schild, Erich et al.: Structural Failure in Residential Buildings, Vol. 1: Flat Roofs, Roof Terraces, Balconies; (translated from the German by Sheila Bacon (London, Crosby Lockwood Staples, 1978
Stallibrass, Chloë: Seaside Resorts and the Holiday Accommodation Industry: a Case Study of Scarborough (Oxford, Pergamon, 1980
White, Gleeson: A Note on Simplicity of Design in Furniture for Bedrooms with Special Reference to (Some Recently Produced by Messrs Heal and Son (London, Heal and Son, 1988
(Withers, Jane: Hot Water: Bathing and the Contemporary Bathroom (London, Quadrille, 1999
OLD PEOPLE'S HOMES
Buildings Research Team, School of Architecture, Oxford Brookes University: Buildings Design and the (Delivery of Day Care Services to Elderly People (London, HMSO, 1994
Stoneham, Jane and Thoday, Peter: Landscape Design for Elderly and Disabled People (Chichester, Packard Publishing Limited, 1994
(Torrington, Judith: Care Homes for Older People (London, E. & EN. Spon, 1996
Valins, Martin: Housing for Elderly People. A Guide for Architects and Clients (London, The Architectural Press Ltd, 1988
Weal, Francis and Francesca: Housing the Elderly. Options and Design (London, The Mitchell Publishing Company Ltd, 1988
EDUCATIONAL AND RESEARCH FACILITIES
DEE, Department for Education and Employment, Architects and Building Branch: Area Guidelines for (Schools, Building Bulletin 82 (London, HMSO, 1996
DEE, Department for Education and Employment, Architects and Building Branch: School Grounds. A (Guide to Good Practice, Building Bulletin 85 (London, HMSO, 1997
(Dudek, Mark: Architecture of Schools and the New Learning Environment (Oxford, Architectural, 1999
(Dudek, Mark: Kindergarten Architecture: Space for the Imagination (London, E. & EN. Spon, 1996
Galion, Peter and Thompson, Emily: The Architecture of Science (Cambridge Massachusetts, London, (MIT, 1999)
Griffin, Brian: Laboratory Design Guide (Oxford, Architectural Press, 1998
(Hain, Walter: Laboratories. A Briefing and Design Guide (London, E. & EN. Spon, 1995
Mills, Edward D. (ed.): Planning. Buildings for Education, Culture and Science (London, Butterworth (and Co Ltd, 1976
(Price, Barbara: Technical Colleges and Colleges of Further Education (London, B.T. Batsford Ltd, 1959
LIBRARIES
(Bravne, Michael et al.: Library Builders (London, Academy Editions, 1997
Hargrave, R.: Office Library Systems. A Guide for the Construction Industry (London, The Architectural Press Ltd, 1987

BS EN 313
Plywood - Classification and terminology
EN 313-1 1996
Classification
EN 313-2 1995
Terminology
BS EN 314
Plywood - Bonding quality EN 314-1 1993
Test methods
EN 314-2 1993 Requirements
BS EN 3151993
Plywood - Tolerances for dimensions
BS EN 316 1999
Wood fibreboards - Definition, classification and symbols
BS EN 317 1993
Particleboards and fibreboards ~Determination of swelling in thickness after immersion in water
BS EN 318 1993
Fibreboards - Determination of dimensional changes associated with changes in relative humidity
BS EN 319 1993
Particleboards and fibreboards ~Determination of tensile strength perpendicular to the plane of the board
BS EN 320 1993
Fibreboards - Determination of resistance to axial withdrawal of screws
BS EN 321 1993 [AMD 1] Fibreboards - Cyclic tests in

humid conditions BS EN 322 1993
Wood based panels ~Determination of moisture content BS EN 323 1993
Wood based panels ~Determination of density
BS EN 324
Wood based panels ~Determination of dimensions of boards
EN 324-1 1993
Determination of thickness, width and length
EN 324-2 1993
Determination of squareness and edge straightness
BS EN 325 1993
Wood based panels ~Determination of dimensions of test pieces
BS EN 326
Wood based panels - Sampling, cutting and inspection
EN 326-1 1994
Sampling and cutting of test pieces and expression of test results
EN 326-3 1998
Inspection of a consignment of panels
[BS EN 3361995 [AMD 1
Structural timber - Coniferous and poplar - Sizes - Permissible deviations
BS EN 338 1995
Structural timber - Strength classes
BS EN 380 1993
Timber structures - Test methods - General principles for static load testing
BS EN 382
Fibreboards - Determination of surface absorption
EN 382-1 1993
Test method for dry process fibre boards
EN 382-2 1994
Test method for hardboards
BS EN 383 1993
Timber structures - Test methods - Determination of embedding strength and foundation values for dowel type fasteners
BS EN 384 1995
Structural timber - Determination of characteristic properties and density
BS EN 385 1995
Finger jointed structural timber ~Performance requirements and minimum production requirements
(Supersedes BS 5291: 1984)
BS EN 386 1995
Glue laminated timber ~Performance requirements and minimum production requirements
(Partially supersedes BS 4169: 1988)
BS EN 390 1995
Glued laminated timber - Sizes ~Permissible deviations
BS EN 391 1995
Glued laminated timber ~Delamination test of glue lines (Partially supersedes BS 4169: 1988)
BS EN 392 1995
Glued laminated timber - Shear test of glue lines
(Partially supersedes BS 4169: 1988)
BS EN 408 1995
Timber structures - Structural timber and glued laminated timber - Determination of some physical and mechanical properties
(Supersedes BS 5820: 1979)
BS EN 409 1993
Timber structures - Test methods - Determination of the yield moment of dowel-type fasteners ~Nails
BS EN 413
Masonry cement EN 413-2 1995 Test methods
BS EN 423 1993
Resilient floor coverings ~Determination of the effect of stains
BS EN 424 1993
Resilient floor coverings ~Determination of the effect of the simulated movement of a furniture leg
BS EN 425 1994
Resilient floor coverings ~Determination of the effect of a castor chair
BS EN 426 1993
Resilient floor coverings ~Determination of width, length, straightness and flatness of sheet material
BS EN 427 1994
Resilient floor coverings ~Determination of the side length, squareness and straightness of tiles
BS EN 428 1993
Resilient floor coverings ~Determination of overall thickness
BS EN 429 1993
Resilient floor coverings ~Determination of the thickness of layers
BS EN 430 1994
Resilient floor coverings ~Determination of mass per unit area
BS EN 431 1994
Resilient floor coverings ~Determination of peel resistance BS EN 432 1994
- Resilient floor coverings
Determination of shear force
BS EN 433 1994
Resilient floor coverings ~Determination of residual indentation after static loading

BS EN 434 1994
Resilient floor coverings ~Determination of dimensional stability and curling after exposure to heat
BS EN 435 1994
Resilient floor coverings ~Determination of flexibility BS EN 436 1994
Resilient floor coverings ~Determination of density
BS EN 459 Building lime EN 459-2 1995 Test methods
BS EN 460 1994
Durability of wood and wood based products - Natural durability of solid wood - Guide to the durability requirements for wood to be used in hazard classes
BS EN 480
Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods
EN 480-1 1998
Reference concrete and reference mortar for testing
EN 480-2 1997
Determination of setting time EN 480-4 1997
Determination of bleeding of concrete
EN 480-5 1997
Determination of capillary absorption
EN 480-6 1997 Infrared analysis EN 480-8 1997
Determination of the conventional dry material content
EN 480-10 1997
Determination of water soluble chloride content
EN 480-11 1999
Determination of air void characteristics in hardened concrete
EN 480-12 1998
Determination of the alkali content of admixtures
BS EN 490 1994
Concrete roofing tiles and fittings - Product specifications (Supersedes BS 473, 550: 1990)
BS EN 491 1994
Concrete roofing tiles and fittings - Test methods
(Supersedes BS 473, 550: 1990)
BS EN 4921994 [AMD 3] Fibre-cement slates and their fittings for roofing
~ Product specification and test methods (Supersedes BS 690: Part 4: 1974
'BS EN 4941994 [AMD 3] Fibre-cement profiled sheets an

fittings for roofing - Product specification and test methods (Supersedes BS 690: Part 3: 1973, Part 6, 1976 and BS 4624: Section 2: 1981
BS EN 501 1994
Roofing products from metal sheet - Specification for fully supported roofing products of zinc sheet
BS EN 516 1995
Prefabricated accessories for roofing - Installations for roof access - Walkways, treads and steps
BS EN 517 1995
Prefabricated accessories for roofing - Roof safety hooks
BS EN 518 1995
Structural timber - Grading ~Requirements for visual strength grading standards
BS EN 519 1995
Structural timber - Grading ~Requirements for machine strength graded timber and grading machines
BS EN 538 1994
Clay roofing tiles for discontinuous laying - Flexural strength test
BS EN 539
Clay roofing tiles for discontinuous laying - Determination of physical characteristics
EN 539-1 1994
Impermeability test
EN 539-2 1998
Test for frost resistance
BS EN 548 1997
Resilient floor coverings ~Specification for plain and decorative linoleum
BS EN 588
Fibre-cement pipes for sewers and drains
EN 588-1 1997
(Pipes, joints and fittings for gravity systems (Supersedes BS 3656: 1981
BS EN 594 1996
Timber structures - Test methods - Racking strength and stiffness of timber frame wall panels
BS EN 555 1995
Timber ~tructures - Test methods - Test trusses for the determination of strength and deformation behaviour
EN ISO 595-2 1995
Design performance requirements and tests
:Previously known as BS 1263)
(Part 2: 1989
BS EN 596 1995
Timber structures - Test methods - Soft body impact test of timber framed walls
BS EN 598 1995
,Ductile iron pipes, fittings
accessories and their joints for sewerage applications ~Requirements and test methods
BS EN 607 1996
Eaves gutters and fittings made of PVC-U - Definitions, requirements and testing
:Partially supersedes BS 4576)
(Part 1: 1989
[BS EN 6121996 [AMO 1
Eaves gutters and rainwater downpipes of metal sheet ~Definitions, classifications and requirements
:Supersedes BS 1431: 1969, BS 1091: Section 1.1: 1963, BS 2997)
(Sections C and 0:1958
BS EN 622
Fibreboards - Specifications EN 622-1 1997
General requirements
(Together with BS EN 622-2 to -5 partially supersedes BS 1142: 1989)
EN 622-2 1997
Requirements for hardboards (With BS EN 622-1, -3 to -5, will supersede (BS 1142: 1989
EN 622-3 1997
Requirements for medium boards (With BS EN 622-1 and 2, and -4 (to -5 partially supersedes BS 1142: 1989
EN 622-4 1997
Requirements for softboards (With BS EN 622-1 to -3 and -5 partially supersedes BS 1142: 1989
EN 622-51997
(Requirements for dry process boards (MDF
(With BS EN 622-1 to -4 partially supersedes BS 1142: 1989)
BS EN 633 1994
Cement-bonded particleboards ~Definition and classification
BS EN 634
Cement-bonded particle-boards ~Specification
EN 634-1 1995
General requirements
EN 634-2 1997

Requirements for OPC bonded particleboards for use in dry, humid and exterior conditions (Partially supersedes BS 5669
(Part 4: 1989
BS EN 635
Plywood - Classification by surface appearance
EN 635-1 1995
General
EN 635-21995 [AMO 1] Hardwood
:Partially supersedes BS 6566)
(Part 6: 1985
EN 635-3 1995 [AM 0 1] Softwood
:Partially supersedes BS 6566)
(Part 6: 1985
EN 635-5 1999
Methods of measuring and expressing characteristics and defects
BS EN 636
Plywood - Specifications EN 636-1 1997
Requirements for plywood for use in dry conditions
EN 636-21997
Requirements for plywood for use in humid conditions
EN 636-3 1997
Requirements for plywood for use in exterior conditions
BS EN 637 1995
Plastics piping systems - Glass-reinforced plastics components ~Determination of the amounts of constituents using the gravimetric method
:Incorporated in BS 2782: Part 12)
(Method 1205A: 1995
BS EN 649 1997
Resilient floor coverings ~Homogeneous and heterogeneous polyvinyl chloride floor coverings - Specification
(Supersedes BS 2592: 1973 and BS 3261: Part 1: 1973)
BS EN 650 1997
Resilient floor coverings ~Polyvinyl chloride floor coverings on jute backing or on polyester felt backing or on polyester felt with polyvinyl chloride backing ~Specification
(Supersedes BS 5085: Part 1: 1974)
[BS EN 651 1997 [AMO 1
Resilient floor coverings ~Polyvinyl chloride floor coverings with foam (layer - Specification (Supersedes BS 5085: Part 2: 1976
BS EN 652 1997
Resilient floor coverings ~Polyvinyl chloride floor coverings with cork-based backing ~Specification
BS EN 653 1997
Resilient floor coverings ~Expanded (cushioned) polyvinyl chloride floor coverings ~Specification
BS EN 654 1997
Resilient floor coverings - Semi-flexible polyvinyl chloride tiles ~Specification
(Supersedes BS 3260:1969)
BS EN 655 1997
Resilient floor coverings - Tiles of agglomerated composition cork with polyvinyl chloride wear layer - Specification
BS EN 660
Resilient floor coverings ~Determination of wear resistance EN 660-1 1999
Stuttgart test
EN 660-2 1999 Frick- Taber test
BS EN 661 1995
Resilient floor coverings ~Determination of the spreading of water
BS EN 662 1995
Resilient floor coverings ~Determination of curling on exposure to moisture
BS EN 663 1995
Resilient floor coverings ~Determination of conventional pattern depth
BS EN 664 1995
Resilient floor coverings ~Determination of volatile loss
BS EN 665 1995
Resilient floor coverings ~Determination of exudation of plasticizers
BS EN 666 1995
Resilient floor coverings ~Determination of gelling
BS EN 669 1998
Resilient floor coverings ~Determination of dimensional stability of linoleum tiles caused by changes in atmospheric humidity
BS EN 670 1998
Resilient floor coverings ~Identification of linoleum and determination of cement content and ash residue
BS EN 672 1997
Resilient floor coverings ~Determination of apparent density of agglomerated cork
BS EN 678 1994
Determination of the dry density of autoclaved aerated concrete
BS EN 6791994
Determination of the compressive strength of autoclaved aerated concrete
BS EN 680 1994
Determination of the drying shrinkage of autoclaved aerated concrete
BS EN 685 1996
Resilient floor coverings ~Classification
BS EN 686 1997
Resilient floor coverings ~Specification for plain and decorative linoleum on a foam backing
BS EN 6871997 [AMD 1] Resilient floor coverings ~Specification for plain and decorative linoleum on a corkment backing
BS EN 688 1997
Resilient floor coverings ~Specification for cork linoleum BS EN 6951997
Kitchen sinks - Connecting dimensions
BS EN 7121995
Thermoplastics piping systems ~End load bearing mechanical joints between pressure pipes and fittings - Test method for resistance to pull-out under constant longitudinal force
(Also known as BS 2782: Method 112311: 1995)
[BS EN 7131995 [AMD 1
Plastics piping systems ~Mechanical joints between fittings and polyolefin pressure pipes ~Test method for leak tightness under internal pressure of assemblies subjected to bending (Also known as BS 2782: Method (1123B: 1995
BS EN 7141995
Thermoplastics piping systems ~Non-end load bearing elastomeric sealing ring type joints between pressure pipes and moulded fittings - Test method for leak tightness under internal hydrostatic pressure without end thrust
(Also known as BS 2782: Method 1123F: 1995)
BS EN 715 1995
Thermoplastics piping systems ~End load bearing joints between small diameter pressure pipes and fittings - Test method for leak tightness under internal water pressure, including end thrust (Also known as BS 2782: (Method 1123G: 1995
BS EN 752
Drains and sewer systems outside buildings



DRAFTING GUIDELINES BS ISO 128

Technical drawings - General principles of presentation ISO 128-3:1999
 Lines on construction drawings
 BS ISO 536:1995 [AMD 11]
 Paper and board - Determination of grammage
 (Withdrawn, now known as BS EN ISO 536:1997 [AMD 9309])
 BS EN ISO 1660:1996
 Technical drawings - Dimensioning and tolerancing of profiles
 (Also known as BS 308: Section 2.3: 1996)
 BS ISO 3534
 Statistics - Vocabulary and symbols
 ISO 3534-1:1993
 Probability and general statistical terms
 (Supersedes BS 5532: Part 1: 1978)
 ISO 3534-2:1993
 Statistical quality control
 ISO 3534-3:1985
 -Design of experiments (Previously known as BS 5532 (Part 3: 1986)
 BS EN ISO 3766:1999
 Construction drawings - Simplified representation of concrete reinforcement
 (With BS EN ISO 7518: 1999, supersedes BS 1192-3: 1987)
 BS EN ISO 4157 Construction drawings - Designation systems
 EN ISO 4157-1:1999
 Buildings and parts of buildings (Partially supersedes BS 1192-1: 1984)
 EN ISO 4157-2:1999
 Room names and numbers EN ISO 4157-3:1999
 Room identifiers
 BS EN ISO 4172:1997
 Technical drawings - Construction drawings - Drawings for the assembly of prefabricated structures
 BS EN ISO 5261:1999
 Technical drawings - Simplified representation of bars and profile sections
 BS EN ISO 5456
 Technical drawings - Projection methods
 EN ISO 5456-1:1999 Synopsis
 EN ISO 5456-2:1999 Orthographic representations EN ISO 5456-3:1999 Axonometric representations
 BS EN ISO 5457:1999
 Technical product documentation - Sizes and layout of drawing sheets (Supersedes BS 3429: 1984)
 BS EN ISO 6284:1999
 Construction drawings - Indication of limit deviations (Partially supersedes BS 1192-1: 1984)
 BS EN ISO 6412
 Technical drawings - Simplified representation of pipelines
 EN ISO 6412-1:1995
 General rules and orthogonal representation
 (Also known as BS 308: Section 4.6: 1995)
 EN ISO 6412-2:1995 Isometric projection
 (Also known as BS 308: Section 4.7: 1995)
 EN ISO 6412-3:1996
 Terminal features of ventilation and drainage systems
 (Also known as BS 308: Section 4.8: 1996)
 BS EN ISO 6413:1995
 Technical drawings - Representations of spines and serrations
 (Also known as BS 308: Section 1.9: 1995 and part supersedes BS 308: Part 1)
 BS EN ISO 6414:1995
 Technical drawings for glassware (Previously known as BS 2774: 1983)
 BS EN ISO 6433:1995 Technical drawing - Item references
 (Also known as BS 308: Section 1.8: 1995)
 BS EN ISO 7437:1996
 Technical drawings - Construction drawings - General rules for execution of production drawings for prefabricated structural components
 BS EN ISO 7518:1999 Construction drawings - Simplified representation of demolition and rebuilding (With BS EN ISO 3766: 1999, supersedes BS 1192-3: 1987)
 BS EN ISO 7519:1997
 Technical drawings - Construction drawings - General principles of presentation for general arrangement and assembly drawings
 BS EN ISO 8560:1999
 Construction drawings - Representation of modular sizes, lines and grids
 (Partially supersedes BS 1192-1: 1984)
 BS EN ISO 9431:1999
 Construction drawings - Spaces for drawing and for text, and title blocks on drawing sheets (Partially supersedes BS 1192-1: 1984)
 BS ISO/IEC 9636
 Information technology - Computer graphics - Interfacing techniques for dialogues with graphical devices (CGI) - Functional specification
 ISO/IEC 9636-1:1991 Overview, profiles, and conformance
 ISO/IEC 9636-2:1991 Control
 ISO/IEC 9636-3:1991 Output
 ISO/IEC 9636-4:1991 Segments
 ISO/IEC 9636-5:1991 Input and echoing ISO/IEC 9636-6:1991 Raster
 BS ISO/IEC 9637
 Information technology - Computer graphics - Interfacing techniques for dialogues with graphical devices (CGI) - Data stream binding
 ISO/IEC 9637-1:1994
 Character encoding
 ISO/IEC 9637-2:1992
 Binary encoding
 BS ISO/IEC 9638
 Information technology - Computer graphics - Interfacing techniques for dialogues with graphical devices (CGI) - Language bindings
 ISO/IEC 9638-3:1994 Ada
 BS ISO/IEC 9646
 Information technology - Open Systems Interconnection - Conformance testing methodology and framework ISO/IEC 9646-1:1991 [AMD 0] General concepts
 (Also known as BS EN 29646-1: 1992)
 BS EN ISO 11091:1999
 Construction drawings - Landscape drawing practice (Supersedes BS 1192-3: 1987 and BS 1192-4: 1984)
 BS EN 60617
 Graphical symbols for diagrams EN 60617-2:1996
 Symbol elements, qualifying symbols and other symbols having general application (Supersedes BS 3939: Part 2: 1985)
 EN 60617-11:1997

Architectural and topographical installation plans and diagrams (Supersedes BS 3939: Part 11: 1985)
 BS EN 81714
 Design of graphical symbols for use in the technical documentation of products
 EN 81714-2:1999
 Specification for graphical symbols in a computer sensible form, including graphical symbols for a reference library, and requirements for their interchange

MEASUREMENT BASIS BS EN ISO 7250:1998
 Basic human body measurements for technological design
 DESIGN
 BS ISO 6243:1997
 Climatic data for building design - Proposed system of symbols
 CONSTRUCTION MANAGEMENT BS EN 1325
 Value management, value analysis, functional analysis vocabulary
 EN 1325-1:1997
 Value analysis and functional analysis
 BS EN ISO 9000
 Quality management and quality assurance standards
 EN ISO 9000-1:1994
 Guidelines for selection and use (Previously known as BS 5750 (Section 0.1: 1987)
 BS EN 13290
 Space project management - General requirements
 EN 13290-1:1999
 Policy and principles
 BS EN ISO 14001:1996 Environmental management systems - Specification with guidance for use
 (Supersedes BS 7750: 1994 which remains current)
 BS EN ISO 14010:1996 Guidelines for environmental auditing - General principles
 BS EN ISO 14011:1996 Guidelines for environmental auditing - Audit procedures - Auditing of environmental management systems
 BS EN ISO 14012:1996
 Guidelines for environmental auditing - Qualification criteria for environmental auditors
 BS EN ISO 14040:1997
 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework
 BS EN ISO 14041:1998
 Environmental management - Life cycle assessment - Goal and scope definition and inventory analysis
 TOOLS AND EQUIPMENT BS EN 131
 Ladders
 [EN 131-1:1993 [AMD 2
 Terms, types, functional sizes (Incorporating Corrigendum No.1 (AMD 7873)
 EN 131-2:1993
 Requirements, testing, marking (Incorporating Corrigendum No.1 (AMD 7874)
 BS EN 204:1991
 Classification of non-structural adhesives for joining of wood and derived timber products (Supersedes (DD 74: 1981)
 BS EN 205:1991
 Test methods for wood adhesives for non-structural applications - Determination of tensile shear strength of lap joints
 (Supersedes DD 74: 1981)
 BS EN 301:1992
 Adhesives, phenolic and aminoplastic, for load-bearing timber structures: classification and performance requirements (Supersedes BS 1204: (Parts 1 and 2: 1979
 BS EN 302
 Adhesives for load-bearing timber structures: test methods
 EN 302-1:1992
 Determination of bond strength in longitudinal tensile shear (Supersedes BS 1204: Parts 1 and 2: 1979
 EN 302-2:1992 [AMD 11 Determination of resistance to delamination (Laboratory method) (Supersedes BS 1204: Parts 1 and 2: 1979
 EN 302-3:1992
 Determination of the effect of acid damage to wood fibres by temperature and humidity cycling on the transverse tensile strength (Supersedes (BS 1204: Parts 1 and 2: 1979
 EN 302-4:1992
 Determination of the effects of wood shrinkage on the shear strength (Supersedes BS 1204: Parts 1 and 2: 1979)
 BS EN 3301:1993
 Wood preservatives - Field test method for determining the relative protective effectiveness of a wood preservative for use under a coating and exposed out of ground contact: L-joint method
 BS ISO 4451:1996 [AMD 11
 Pallets for materials handling - Vocabulary
 (Withdrawn, now known as BS EN ISO 445: 1999)
 BS EN ISO 445:1999
 Pallets for materials handling - Vocabulary
 (Previously known as BS ISO 445: 1999)
 BS EN 474
 [Earth-moving machinery - Safety EN 474-1:1995 [AMD 2
 General requirements
 EN 474-2:1996
 Requirements for tractor-dozers EN 474-3:1996
 Requirements for loaders
 EN 474-4:1996
 [Requirements for backhoe loaders EN 474-5:1996 [AMD 1
 Requirements for hydraulic excavators
 EN 474-6:1997 [AMD 1] Requirements for dumpers EN 474-7:1998 Requirements for scrapers EN 474-8:1998 Requirements for graders EN 474-9:1998 Requirements for pipelayers EN 474-10:1998 Requirements for trenchers EN 474-11:1998 Requirements for earth and landfill compactors
 BS ISO 509:1996
 (Pallet trucks - Principal dimensions (Supersedes BS 4155: 1967
 BS EN 847
 Tools for woodworking - Safety requirements
 EN 847-1:1997
 Milling tools and circular saw blades
 BS EN 848
 Safety of woodworking machines - One side moulding machines with rotating tool
 EN 848-1:1999
 Single spindle vertical moulding machines
 EN 848-2:1999
 Single spindle handfed/integrated fed routing machines
 EN 848-3:1999
 CNC woodworking machines
 BS EN 859:1998
 Safety of woodworking machines - Handfed surface planing machines
 BS EN 860:1997
 Safety of woodworking machines - One side thickness planing machines

BS EN 861:1998
 Safety of woodworking machines - Surface planing and thickening machines
 BS EN 873:1997
 Light conveyor belts - Principal characteristics and applications
 BS EN 940:1997
 Safety of woodworking machines - Combined woodworking machines
 PO 1000:1999
 Universal Decimal Classification - Pocket Edition
 BS EN 1493:1999 Vehicle lifts
 (Supersedes BS AU 161-1b and BS AU 161-2: 1989)
 BS EN 1495:1998
 Lifting platforms - Mast climbing work platforms
 BS EN 1554:1999
 Conveyor belts - Drum friction testing
 (Supersedes BS 490: Section 11.3: 1991)

BS EN 1570:1999
 Safety requirements for lifting tables
 (Supersedes BS 5323: 1980)
 BS EN 1870
 Safety of woodworking machines - Circular sawing machines
 EN 1870-1:1999
 Circular saw benches (with and without sliding table) and dimension saws
 Incorporating Corrigendum No.1) EN 1870-2:1999
 Horizontal beam panel saws and vertical panel saws
 BS ISO 2328:1993
 Fork lift trucks - Hook-on type fork arms and fork arm carriages - Mounting dimensions
 BS ISO 2330:1995
 Fork-lift trucks - Fork arms - Technical characteristics and testing (Supersedes BS 5639: Part 4: 1978)
 BS ISO 8566:1998
 BS ISO 8566-4:1998 Jib cranes
 BS ISO 10972
 Cranes - Requirements for mechanisms
 ISO 10972-1:1998 General
 BS ISO 11994:1997
 Cranes - Availability - Vocabulary
 BS EN 60417
 Graphical symbols for use on equipment
 EN 60417-1:1999 Overview and application EN 60417-2:1999
 Syrtot IJl if/inals
 BS EN 61010
 Safety requirements for electrical equipment fill measurement, control and laboratory use
 BUILDING COMPONENTS BS EN 196
 Methods of testing BS EN 196-5:1996
 POLYOLANITIV LFSTFOI [Jo/olanic cements
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-6:1997
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-7:1997
 Methods of testing BS EN 196-8:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-9:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-10:1997
 Methods of testing BS EN 196-11:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-12:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-13:1997
 Methods of testing BS EN 196-14:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-15:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-16:1997
 Methods of testing BS EN 196-17:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-18:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-19:1997
 Methods of testing BS EN 196-20:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-21:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-22:1997
 Methods of testing BS EN 196-23:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-24:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-25:1997
 Methods of testing BS EN 196-26:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-27:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-28:1997
 Methods of testing BS EN 196-29:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-30:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-31:1997
 Methods of testing BS EN 196-32:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-33:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-34:1997
 Methods of testing BS EN 196-35:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-36:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-37:1997
 Methods of testing BS EN 196-38:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-39:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-40:1997
 Methods of testing BS EN 196-41:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-42:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-43:1997
 Methods of testing BS EN 196-44:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-45:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-46:1997
 Methods of testing BS EN 196-47:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-48:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-49:1997
 Methods of testing BS EN 196-50:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-51:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-52:1997
 Methods of testing BS EN 196-53:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-54:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-55:1997
 Methods of testing BS EN 196-56:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-57:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-58:1997
 Methods of testing BS EN 196-59:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-60:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-61:1997
 Methods of testing BS EN 196-62:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-63:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-64:1997
 Methods of testing BS EN 196-65:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-66:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-67:1997
 Methods of testing BS EN 196-68:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-69:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-70:1997
 Methods of testing BS EN 196-71:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-72:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-73:1997
 Methods of testing BS EN 196-74:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-75:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-76:1997
 Methods of testing BS EN 196-77:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-78:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-79:1997
 Methods of testing BS EN 196-80:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-81:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-82:1997
 Methods of testing BS EN 196-83:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-84:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-85:1997
 Methods of testing BS EN 196-86:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-87:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-88:1997
 Methods of testing BS EN 196-89:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-90:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-91:1997
 Methods of testing BS EN 196-92:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-93:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-94:1997
 Methods of testing BS EN 196-95:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-96:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-97:1997
 Methods of testing BS EN 196-98:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-99:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-100:1997
 Methods of testing BS EN 196-101:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-102:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-103:1997
 Methods of testing BS EN 196-104:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-105:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-106:1997
 Methods of testing BS EN 196-107:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-108:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-109:1997
 Methods of testing BS EN 196-110:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-111:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-112:1997
 Methods of testing BS EN 196-113:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-114:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-115:1997
 Methods of testing BS EN 196-116:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-117:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-118:1997
 Methods of testing BS EN 196-119:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-120:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-121:1997
 Methods of testing BS EN 196-122:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-123:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-124:1997
 Methods of testing BS EN 196-125:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-126:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-127:1997
 Methods of testing BS EN 196-128:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-129:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-130:1997
 Methods of testing BS EN 196-131:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-132:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-133:1997
 Methods of testing BS EN 196-134:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-135:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-136:1997
 Methods of testing BS EN 196-137:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-138:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-139:1997
 Methods of testing BS EN 196-140:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-141:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-142:1997
 Methods of testing BS EN 196-143:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-144:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-145:1997
 Methods of testing BS EN 196-146:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-147:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-148:1997
 Methods of testing BS EN 196-149:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-150:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-151:1997
 Methods of testing BS EN 196-152:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-153:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-154:1997
 Methods of testing BS EN 196-155:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-156:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-157:1997
 Methods of testing BS EN 196-158:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-159:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-160:1997
 Methods of testing BS EN 196-161:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-162:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-163:1997
 Methods of testing BS EN 196-164:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-165:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-166:1997
 Methods of testing BS EN 196-167:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-168:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-169:1997
 Methods of testing BS EN 196-170:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-171:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-172:1997
 Methods of testing BS EN 196-173:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-174:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-175:1997
 Methods of testing BS EN 196-176:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-177:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-178:1997
 Methods of testing BS EN 196-179:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-180:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-181:1997
 Methods of testing BS EN 196-182:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-183:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-184:1997
 Methods of testing BS EN 196-185:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-186:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-187:1997
 Methods of testing BS EN 196-188:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-189:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-190:1997
 Methods of testing BS EN 196-191:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-192:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-193:1997
 Methods of testing BS EN 196-194:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-195:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-196:1997
 Methods of testing BS EN 196-197:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-198:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-199:1997
 Methods of testing BS EN 196-200:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-201:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-202:1997
 Methods of testing BS EN 196-203:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-204:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-205:1997
 Methods of testing BS EN 196-206:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-207:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-208:1997
 Methods of testing BS EN 196-209:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-210:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-211:1997
 Methods of testing BS EN 196-212:1997
 Supersedes BS 4550: Part 2: 1970) EN 196-213:1992
 Determination of fineness (Slip) - rserip - BS 4510) SCF'lions 3 and 2
 EN 196-214:1997
 Methods of testing BS EN 196-21

EN 10056-1 1999 Dimensions
Supersedes BS 4848-4: 1972 EN 10056-2 1993
Tolerances on shape and dimensions
BS EN 10079 1993
(Definition of steel products (Supersedes BS 6562: Part 2: 1986
BS EN 10088 Stainless steels EN 10088-1 1995
List of stainless steels
With BS EN 10088-2 and 3: 1995, partially supersedes BS 970: Part 1: 1991)
BS EN 10155 1993
Structural steels with improved atmospheric corrosion resistance. Technical delivery conditions
(Partially supersedes BS 4360: 1990)
BS EN 10164 1993
Steel products with improved deformation properties perpendicular to the surface of the product - Technical delivery conditions
(Supersedes BS 6780: 1986)
BS EN 10208
Steel pipes for pipelines for combustible fluids - Technical delivery conditions
EN 10208-1 1998
Pipes of requirement class A EN 10208-2 1997
Pipes of requirement class B
BS EN 10277
Bright steel products - Technical delivery conditions
EN 10277-2 1999
Steels for general engineering purposes
BS EN ISO 10545 Ceramic tiles
EN ISO 10545-1 1997 Sampling and basis for acceptance
(Supersedes BS 6431: Part 23: 1986)
EN ISO 10545-2 1997 Determinations of dimensions and surface quality
(Supersedes BS 6431: Part 10: 1984)
BS ISO 10563 1991
Building construction - Sealants for joints - Determination of change in (mass and volume (Withdrawn, now known as BS EN ISO 10563: 1998
BS EN ISO 10563 1998
Building construction - Sealants for joints - Determination of change in (mass and volume (Previously known as BS ISO 10563: 1991
BS ISO 10590 1991
Building construction - Sealants - Determination of adhesion/ cohesion properties at maintained extension after immersion in water
(Withdrawn, now known as BS EN ISO 10590: 1998)
BS EN ISO 10590 1998
Building construction - Sealants - Determination of adhesion/ cohesion properties at maintained extension after immersion in water
(Previously known as BS ISO 10590: 1991)
BS ISO 10591 [AMD 1]
Building construction - Sealants - Determination of adhesion/ cohesion properties after immersion in water
(Withdrawn, now known as BS EN ISO 10591: 1998)
BS EN ISO 10591 1998
Building construction - Sealants - Determination of adhesion/ cohesion properties after immersion in water
(Previously known as BS ISO 10591: 1991 (AMD 9867)
BS ISO 14311 1993
Building construction - Sealants - Determination of adhesion/ cohesion properties after exposure to artificial light through glass
[BS ISO 11432 [AMD 1]
Building construction - Sealants - Determination of resistance to compression
(Withdrawn, now known as BS EN ISO 11432: 1998)
BS EN ISO 11432 1998
Building construction - Sealants - Determination of resistance to compression
(Previously known as BS ISO 11432: 1993 (9866)
BS ISO 11600 1993
Building construction - Sealants - Classification and requirements
BS EN 12103 1999
Resilient floor coverings - Agglomerated cork underlays - Specification
BS EN 12105 1998
Resilient floor coverings - Determination of moisture content of agglomerated composition cork
BS EN 12199 1998
Resilient floor coverings - Specifications for homogeneous and heterogeneous relief rubber floor coverings
BS EN 12588 1999
Lead and lead alloys - Rolled lead sheet for building purposes (Supersedes BS 1178: 1982
BS EN 12615 1999
Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of slant shear strength
(Supersedes BS 6319-4: 1984)
BS EN ISO 12944
Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
BS EN 26927 1991
Building construction - Jointing products - Sealants - Vocabulary
BS EN 27389 1991
Building construction - Jointing products - Determination of elastic recovery
BS EN 27390 1991
Building construction - Jointing products - Determination of resistance to flow
BS EN 28339 1991
Building construction - Jointing

products - Sealants - Determination of tensile properties
BS EN 28340 1991
Building construction - Jointing products - Sealants - Determination of tensile properties at maintained extension
BS EN 28394 1991
Building construction - Jointing products - Determination of extrudability of one-component sealants
BS EN 29046 1991
Building construction - Sealants - Determination of adhesion/ cohesion properties at constant temperature
BS EN 29048 1991
Building construction - Jointing products - Determination of extrudability of sealants using standardized apparatus
BS EN 61277 1998
Terrestrial photo voltaic (PV) power generating systems - General and guide
HEATING AND VENTILATION BS EN 215
Thermostatic radiator valves EN 215-1 1991
Requirements and test methods BS EN 247 1997
Heat exchangers - Terminology
BS EN 255
Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors - Heating mode

EN 255-1 1997
Terms, definitions and designations
EN 255-2 1997
Testing and requirements for marking for space heating units EN 255-3 1997
Testing and requirements for marking for sanitary hot water units
EN 255-4 1997
Requirements for space heating and sanitary hot water units
BS EN 2971994 [AMD 3]
Gas-fired central heating boilers - Type B11 and B11BS boilers fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 kW
BS EN 303 Heating boilers EN 303-1 1999
Heating boilers with forced draught burners - Terminology, general requirements, testing and marking
EN 303-2 1999
Heating boilers with forced draught burners - Special requirements for boilers with atomizing oil burners
EN 303-3 1999
Gas-fired central heating boilers - Assembly comprising a boiler body and a forced draught burner EN 303-4 1999
Heating boilers with forced draught burners - Special requirements for boilers with forced draught oil burners with outputs up to 70 kW and a maximum operating pressure of 3 bar - Terminology, special requirements, testing and marking (Partially supersedes BS 779: 1989 and BS 855: 1990
EN 303-5 1999
Heating boilers for solid fuels, hand and automatically fired, nominal heat output of up to 300 kW - Terminology, requirements, testing and marking
[BS EN 3041992 [AMD 1]
Heating boilers - Test code for heating boilers for atomizing oil burners
BS EN 442
Specification for radiators and convectors
EN 442-1 1996
Technical specifications and requirements
(With BS EN 442-2 will supersede BS 3528: 1977)
EN 442-2 1997
Test methods and rating EN 442-3 1997
Evaluation of conformity (With BS EN 442-1 and -2 supersedes BS 3528: 1977)
BS EN 625 1996
Gas-fired central heating boilers - Specific requirements for the domestic hot water operation of combination boilers of nominal heat input not exceeding 70 kW
BS EN 7781998
Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 70 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
(Supersedes BS 5258-4: 1987 and BS 6332-5: 1986)
BS EN 7791993 [AMD 1] Particulate air filters for general ventilation - Requirements, testing, marking
(Supersedes BS 6540: Part 1: 1985)
BS EN 814
Air conditioners and heat pumps with electrically driven compressors - Cooling mode
EN 814-1 1997
Terms, definitions and designations EN 814-2 1997
Testing requirements for marking EN 814-3 1997
Requirements
BS EN 834 1995
Heat cost allocators for the determination of the consumption of room heating radiators - Appliances with electrical energy supply
BS EN 835 1995
Heat cost allocators for the determination of the consumption of room heating radiators - Appliances without an electrical energy supply, based on the evaporation principle
BS EN 1264
Floor heating - Systems and components
EN 1264-1 1998
Definitions and symbols
EN 1264-2 1998 Determination of the thermal output
EN 1264-3 1998 Dimensioning
BS EN 1505 1998
Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with rectangular cross-section - Dimensions
BS EN 1506 1998
Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with circular cross-section - Dimensions
BS EN 1751 1999
Ventilation for buildings - Air terminal devices - Aerodynamic testing of (dampers and valves (Supersedes BS 6821: 1988
BS EN 1886 1998
Ventilation for buildings - Air handling units - Mechanical performance
BS EN 12220 1998
Ventilation for buildings - Ductwork - Dimensions of circular flanges for general ventilation
THERMAL AND SOUND INSULATION
BS EN ISO 140
Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements
EN ISO 140-1 1998
Requirements for laboratory test facilities with suppressed flanking transmission
(Supersedes BS 2750: Part 1: 1980)
EN ISO 140-3 1995 Laboratory measurement of airborne sound insulation of building elements (Supersedes BS 2750: Part 3

(Also known as BS 2750: Part 3: 1995-1980
EN ISO 140-4 1998
Field measurements of airborne sound insulation between rooms (Supersedes BS 2750-4: 1980
EN ISO 140-5 1998
Field measurements of airborne sound insulation of facade elements and (facades (Supersedes BS 2750-5: 1980
EN ISO 140-6 1998
Laboratory measurements of impact sound insulation of floors (Supersedes BS 2750-6: 1980
EN ISO 140-7 1998
Field measurements of impact sound insulation of floors (Supersedes BS 2750-7: 1980) EN ISO 140-8 1998
Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a heavyweight standard floor (Supersedes BS 2750: Part 8: 1980
BS EN 150 266 1997
(Acoustics - Preferred frequencies (Supersedes BS 3593: 1963
BS EN 150 717
Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements
EN ISO 717-1 1997
Airborne sound insulation
EN 717-2 1995
Formaldehyde release by the gas analysis method

EN ISO 717-2 1997
Impact sound insulation
EN 717-3 1996
Formaldehyde release by the flask method
BS EN 822 1995
Thermal insulating products for building applications - Determination of length and width
BS EN 823 1995
Thermal insulating products for building applications - Determination of thickness
BS EN 8241995
Thermal insulating products for building applications - Determination of squareness
BS EN 825 1995
Thermal insulating products for building applications - Determination of flatness
BS EN 826 1996
Thermal insulating products for building applications - Determination of compression behaviour
BS EN 832 1999
Thermal performance of buildings - Calculation of energy use for heating - Residential buildings
BS EN 1602 1997 [AMD 1]
Thermal insulating products for building applications - Determination of the apparent density
BS EN 1603 1997
Thermal insulating products for building applications - Determination of dimensional stability under constant (normal laboratory conditions (23°C/50% relative humidity
[BS EN 1604 1997 [AMD 1]
Thermal insulating products for building applications - Determination of dimensional stability under specified temperature and humidity conditions
[BS EN 1605 1997 [AMD 1]
Thermal insulating products for building applications - Determination of deformation under specified compressive load and temperature conditions
[BS EN 1606 1997 [AMD 1]
Thermal insulating products for building applications - Determination of compressive creep
[BS EN 1607 1997 [AMD 1]
Thermal insulating products for building applications - Determination of tensile strength perpendicular to faces
[BS EN 1608 1997 [AMD 1]
Thermal insulating products for building applications - Determination of tensile strength parallel to faces
[BS EN 1609 1997 [AMD 1]
Thermal insulating products for building applications - Determination of short term water absorption by partial immersion
BS EN 1934 1998
Thermal performance of buildings - Determination of thermal resistance by hot box method using heat flow meter - Masonry
BS EN 1946
Thermal performance of building products and components - Specific criteria for the assessment of laboratories measuring heat transfer properties
EN 1946-1 1999 Common criteria EN 1946-2 1999
Measurements by guarded hot plate method
EN 1946-3 1999
Measurements by heat flow meter method
BS ISO 3743
Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure - Engineering methods for small, movable sources in reverberant fields
AMD 11 Methods for special reverberation] 1503743-21994 test rooms
(Now known as BS EN ISO 3743-2: 1997 (AMD 9426)
BS EN ISO 3743
Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure - Engineering methods for small, movable sources in reverberant fields
EN ISO 3743-1 1995 [AMD 1] Comparison for hard-walled test rooms
(Previously known as BS ISO 3743-1: 1994)
EN ISO 3743-2 1997
Methods for special reverberation test rooms
(Previously known as BS ISO 3743-2: 1994 (AMD 9426)
BS EN ISO 3744 1995 [AMD 1] Acoustics - Determination of sound levels of noise sources using sound pressure - Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane
(Previously known as BS ISO 3744: 1994)
BS EN ISO 3746 1996
Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure - Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane (Supersedes BS 4196: Part 5: 1981
BS EN ISO 1505135 1999
Acoustics - Determination of sound power levels of noise from air-terminal devices, air-terminal units, dampers and valves by measurement in a reverberation room
Supersedes BS 4773-2: 1989) BS EN ISO 7345 1996)
Thermal insulation - Physical quantities and definitions
BS EN 1509251 1996
Thermal insulation - Heat transfer conditions and properties of materials - Vocabulary
BS EN ISO 9288 1996
Thermal insulation - Heat transfer by radiation - Physical quantities and definitions
BS EN 1509346 1996
Thermal insulation - Mass transfer - Physical quantities and definitions
BS ISO 9611 1996
Acoustics - Characterization of sources of structure-borne sound with respect to sound radiation from connected - structures
Measurement of velocity at the contact points of machinery when resiliently mounted
BS EN ISO 10211
Thermal bridges in building construction - Heat flows and surface temperatures
BS ISO 10551 1995
Ergonomics of the thermal environment - Assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales
BS ISO 11399 1995



Generalities and definitions (Supersedes BS 8005: Part 0: 1987 and clause 4 of BS 8301: 1985
EN 752-2 1997
Performance requirements
EN 752-3 1997
Planning
EN 752-4 1998
Hydraulic design and environmental considerations (Supersedes BS 8005-1-5 and BS 8301: 1985
EN 752-5 1998
Rehabilitation
EN 752-6 1998
Pumping installations
EN 752-7 1998
(Maintenance and operations (Incorporating Corrigendum No.1
BS EN 772
Methods of test for masonry units EN 772-21998
Determination of percentage area of voids in aggregate concrete masonry units (by paper indentation
EN 772-3 1998
Determination of net volume and percentage of voids of clay masonry units by hydrostatic weighing
EN 772-4 1998
Determination of real and bulk density and of total and open porosity for natural stone masonry units
EN 772-7 1998
Determination of water absorption of clay masonry damp proof course (units by boiling in water (Will partially supersede BS 3921: 1985
EN 772-9 1998
Determination of volume and percentage of voids and net volume of calcium silicate masonry units by sand filling EN 772-10 1999
Determination of moisture content of calcium silicate and autoclaved aerated concrete units
BS EN 789 1996
Timber structures - Test methods - Determination of mechanical properties of wood-based panels
BS EN 877 1999
Cast iron pipes and fittings, their joints and accessories for the evacuation of water from buildings - Requirements, test methods and quality assurance (Supersedes BS 416-2: 1990
BS EN 911 1996
Plastics piping systems ~Elastomeric sealing ring type joints and mechanical joints for thermoplastics pressure piping ~Test method for leak tightness under external hydrostatic pressure
~Also known as BS 2782: Part 11)
(Method 1123W: 1996
BS EN 942 1996
Timber in joinery - General classification of timber quality (Supersedes (BS 1186: Part 1: 1991
BS EN 971
Paints and varnishes - Terms and definitions for coating materials EN 971-1 1996
General terms
(Supersedes some terms in BS 2015: 1992)
BS EN 975
Sawn timber - Appearance grading of hardwoods
BS EN 989 1996
Determination of the bond behaviour between reinforcing bars and autoclaved aerated concrete by the 'push-out' test
BS EN 990 1996
Test methods for verification of corrosion protection of reinforcement in autoclaved aerated concrete and lightweight

aggregate concrete with open structure
Bs EN 991 1996
Determination of the dimensions of prefabricated reinforced components made of autoclaved aerated concrete, or lightweight aggregate concrete with open structure
Bs EN 1015
Methods of test for mortar for masonry
EN 1015-1 1999
Determination of particle size distribution (by sieve analysis) (Will partially supersede BS 4551-1: 1998
EN 1015-2 1999
Bulk sampling of mortars and preparation of test mortars
(Will partially supersede BS 4551-1: 1998)
EN 1015-3 1999
(Determination of consistence of fresh mortar (by flow table
EN 1015-4 1999
(Determination of consistence of fresh mortar (by plunger penetration (Will partially supersede BS 4551-1: 1998)
EN 1015-6 1999
Determination of bulk density of fresh mortar
(Will partially supersede BS 4551-1: 1998)
EN 1015-7 1999
Determination of air content of fresh mortar
(Will partially supersede BS 4551-1: 1998)
EN 1015-9 1999
Determination of workable life and correction time of fresh mortar
EN 1015-10 1999
Determination of dry bulk density of hardened mortar
EN 1015-11 1999
Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar
EN 1015-19 1999
Determination of water vapour permeability of hardened rendering and (plastering mortars (Partially supersedes BS 4551-1: 1998
Bs EN 1024 1997
Clay roofing tiles for discontinuous laying ~Determination of geometric characteristics
Bs EN 1036 1999
Glass in building - Mirrors from silver-coated float glass for internal use
Bs EN ISO 1043
Plastics - Symbols and abbreviated terms
Bs EN 1052
Methods of test for masonry EN 1052-1 1999
Determination of compressive strength
(Partially supersedes BS 5628-1: 1992)
EN 1052-2 1999
Determination of flexural strength
Bs EN 1053 1996
Plastics piping systems ~Thermoplastics piping systems for non-pressure applications - Test method for watertightness
~Also known as BS 2782: Method 1112B: 1996, supersedes BS 2782)
(Method 1112A: 1989
Bs EN 1054 1996
Plastics piping systems ~Thermoplastics piping systems for soil and waste discharge - Test method for airtightness of joints (Also known as (BS 2782: Method 1112C: 1996

Bs EN 1055 1996
Plastics piping systems ~Thermoplastics piping systems for soil and waste discharge inside buildings - Test method for resistance to elevated temperature cycling
(Also known as BS 2782: Method 1111A: 1996)
Bs EN 1056 1996
Plastics piping and ducting systems - Plastics pipes and fittings - Method for exposure to direct (natural) weathering
(Also known as BS 2782: Method 1107 A: 1996)
Bs EN 1058 1996
Wood-based panels ~Determination of characteristic values of mechanical properties and density
Bs EN 1059 1999
Timber structures - Product requirements for prefabricated trusses using punched metal plate fasteners
Bs EN 1072 1995
Plywood - Description of bending properties for structural plywood Bs EN 1091 1997
Vacuum sewerage systems outside buildings
Bs EN 1125 1997
Building hardware - Panic exit devices operated by a horizontal bar - Requirements and test methods
(Replaces BS 5725: Part 1: 1981)
Bs EN 1128 1996
Cement-bonded particleboards ~Determination of hard body impact resistance
Bs EN 1169 1999
- Precast concrete products
General rules for factory production control of glass-fibre reinforced cement Bs EN 1170
Precast concrete products - Test method for glass-fibre reinforced cement Bs EN 1170-1 1998
Measuring the consistency of the matrix - 'Slump test' method (With BS EN (1170: Parts 2-7 supersede BS 6432: 1984
EN 1170-2 1998
'Measuring the fibre content in fresh GRC, 'Wash out test
EN 1170-3 1998
Measuring the fibre content of sprayed GRC
(With BS EN 1170: Parts 1, 2 and 4 to 7 supersedes BS 6432: 1984)
Bs EN 11931998
Timber structures - Structural timber and glued laminated timber - Determination of shear strength and mechanical properties perpendicular to the grain Bs EN 1194 1999
Timber structures - Glued laminated timber - Strength classes and determination of characteristic values
[Bs EN 11951998 [AMD 1
Timber structures - Test methods - Performance of structural floor decking Bs EN 1253
Gullies for buildings EN 1253-1 1999 Requirements
EN 1253-2 1999
Test methods
EN 1253+3
Quality control
Bs EN 1295
Structural design of buried pipelines under various conditions of loading EN 1295-1 1998 General requirements
Bs EN 1304 1998
Clay roofing tiles for discontinuous laying - Products definitions and specifications (Supersedes BS 402-1: 1990
Bs EN 1307 1997
Textile floor coverings ~Classification of pile carpets (Supersedes BS 7131: (Part 1: 1989
Bs EN 1309
Round and sawn timber - Method of measurement of dimensions EN 1309-1 1997
Sawn timber
Bs EN 1310 1997
Round and sawn timber - Method of measurement of features
Bs EN 1311 1997
Round and sawn timber - Method

of measurement of biological degrade
Bs EN 1312 1997
Round and sawn timber ~Determination of the batch volume of sawn timber Bs EN 1313
Round and sawn timber~Permitted deviations and preferred sizes
EN 1313-1 1997
Softwood sawn timber (Supersedes BS 4471: 1987) EN 1313-2 1999
(Hardwood sawn timber (Supersedes BS 5450: 1977
Bs EN 1315
Dimensional classification EN 1315-1 1997 Hardwood round timber EN 1315-2 1997
Softwood round timber
Bs EN 1316
Hardwood round timber~Qualitative classification EN 1316-1 1997
Oak and beech
EN 1316-2 1997
Poplar
EN 1316-3 1998
Ash and maples and sycamore
Bs EN 1356 1997
Performance test for prefabricated reinforced components of autoclaved aerated concrete or lightweight aggregate concrete with open structure under transverse load
Bs EN 1380 1999
Timber structures - Test methods - Load bearing nailed joints (Together with (BS EN 1381, 1382 and 1383: 1999, partially supersedes BS 6948: 1989
Bs EN 1381 1999
Timber structures - Test methods - Load bearing stapled joints (Together with (BS EN 1380, 1382 and 1383: 1999, partially supersedes BS 6948: 1989
Bs EN 1383 1999
Timber structures - Test methods - Pull-through resistance of timber fasteners
(Together with BS EN 1380, 1381 and 1382: 1999, supersedes BS 6948: 1989)
Bs EN 1399 1998
Resilient floor coverings ~Determination of resistance to stubbed and burning cigarettes
Bs EN 1401
Plastics piping systems for non~pressure underground drainage and sewerage (- Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U
EN 1401-1 1998
Specifications for pipes, fittings and the system
Supersedes BS 5481: 1977 and partially supersedes BS 4660: 1989) BS (EN) 1438 1998
Symbols for timber and wood~based products
Bs EN 1443 1999
Chimneys - General requirements

BS EN 1457 1999
Chimneys - Clay/ceramic flue liners - Requirements and test methods
(Supersedes BS 1181: 1989, which remains current)
BS EN 1470 1998
Textile floor coverings ~Classification of needed floor coverings except for needed pile floor coverings
BS EN 1504
Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity
EN 1504-1 1998
Definitions
BS EN 1508 1999
Water supply - Requirements for systems and components for the storage of water
BS EN ISO 1513 1995
Paints and varnishes ~Examination and preparation of samples testing
(Also known as BS 3900: Part A2: 1993)
BS EN ISO 1517 1995 [AMD 1] Paints and varnishes - Surface~drying test - Ballotini method (Also known as BS 3900: Part C2: 1994
BS EN 1521 1997
Determination of flexural strength of lightweight aggregate concrete with open structure
BS EN 1524
Copper and copper alloys ~Plumbing fittings
BS EN 1542 1999
Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods ~Measurement of bond strength by pull-off
BS EN 1543 1998
Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods ~Determination of tensile strength development for polymers
BS EN 1610 1998
Construction and testing of drains and sewers
BS EN 1671 1997
Pressure sewerage systems outside buildings
BS EN 1767 1999
Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods ~Infrared analysis
BS EN 1770 1998
Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods ~Determination of the coefficient of thermal expansion
BS EN 1775 1998
Gas supply - Gas pipe work in buildings - Maximum operating pressure „ 5 bar - Functional recommendations
BS EN 1776 1999
Gas supply - Natural gas measuring stations - Functional requirements
BS EN 1799 1999
Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Tests to measure the suitability of structural bonding agents for application to concrete surface
BS ISO 1803 1997
Building construction - Tolerances ~Expression of dimensional accuracy - Principles and terminology
BS EN 1818 1999
Resilient floor coverings ~Determination of the effect of loaded heavy duty castors
Bs EN 1852
Plastics piping systems for non~pressure underground drainage and sewerage - Polypropylene EN 1852-1 1998
Specifications for pipes, fittings and the system
BS EN 1925 1999
Natural stone test methods ~Determination of water absorption coefficient by capillarity
BS EN 1926 1999
Natural stone test methods ~Determination of compressive strength
BS EN 1936 1999
Natural stone test methods ~Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity
BS EN ISO 2812
Paints and varnishes ~Determination of resistance to liquids
EN ISO 2812-1 1995 [AMD 1] General methods
(Also known as BS 3900: Part G5: 1993)
EN ISO 2812-21995 [AMD II] Water immersion method
(Also known as BS 3900: Part G8: 1993)
BS EN ISO 28151998
Paints and varnishes - Buchholz indentation test
(Also known as BS 3900: Part E9: 1976 (AMD 10176 Oc-) (tober 1998

BS EN ISO 3231 1998
Paints and varnishes ~Determination of resistance to humid atmosphere containing sulphur dioxide
(Also known as BS 3900: Part F8: 1993)
BS EN ISO 6708 1996
Pipe work components - Definition and selection of ON (nominal size
Bs EN ISO 6946 1997
Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance ~Calculation method [BS ISO 90471989 [AMD 1
Building construction - Sealants ~Determination of adhesion/ cohesion properties at variable temperatures
((Withdrawn, now known as BS EN ISO 9074: 1998 (9870)
BS EN ISO 9047 1998
Building construction - Sealants ~Determination of adhesion/ cohesion properties at variable temperatures
((Previously known as BS ISO 9047: 1989 (AMD 9870)
BS EN 10020 1991
Definition and classification of grades of steel
(Supersedes BS 6562: Part 3: 1990)
BS EN 10027
Designation systems for steels EN 10027-1 1992
Steel names, principal symbols EN 10027-2 1992
Steel numbers
BS EN 10034 1993
Structural steel I and H sections ~Tolerances on shape and dimensions
(Supersedes BS 4: Part 1: 1980)
BS EN 10056
Structural steel equal and unequal angles

BS 5655: Part 1: 1986 [AMD 1] Safety rules for the construction and installation of electric lifts (Superseded by BS EN 81-1: 1998 (but remains current
PO 6500: 1986
Explanatory supplement to BS 5655: Part 1 Safety rules for the construction and installation of electric lifts (EN 81 Part 1) ((Withdrawn
BS 5655: Part 2: 1988 [AMD 1] Hydraulic lifts
Withdrawn, superseded by BS EN 81-2: 1998 but remains current)
BS 5655: Part 3: 1989 [AMD 1] Electric service lifts
BS 5655: Part 5: 1989 Dimensions of standard lift arrangement
BS 5655: Part 6: 1990
Code of practice for selection and installation
(Supersedes BS 2655: Part 2: 1959)
BS 5655: Part 7: 1983 [AMD 1] Manual control devices, indicators and additional fittings

BS 5655: Part 8: 1983 Eyebolts for lift suspension BS 5655: Part 9: 1985 [AMD 2] Guide rails
BS 5655: Part 10: 1986
Testing and inspection of electric and hydraulic lifts
Revised and replaces BS 2655)
(Part 7: 1970
BS 5655: Subsection 10.1.1: 1995 Commissioning tests for new lifts
BS 5655: Subsection 10.2.1: 1995 Commissioning tests for new lifts
BS 5655: Part 11: 1989 [AMD 1] Recommendations for the installation of new, and the modernization of, electric lifts in existing buildings
BS 5655: Part 12: 1989 [AMD 2] Recommendations for the installation of new, and the modernization of, electric lifts in existing buildings
BS 5655: Part 13: 1995 Recommendations for vandal resistant lifts (Supersedes DD 197:1990)
BS 5655: Part 14: 1995 Specification for hand-powered service lifts and platform hoists
BS EN 115: 1995

Safety rules for the construction and installation of escalators and passenger conveyors
BS 5776: 1996 Powered stairlifts
BS 5900: 1999
Specification for powered domestic lifts with partially enclosed cars and no lift-well enclosures
HOUSES AND RESIDENTIAL BUILDINGS
BS EN 1116 1996

Kitchen furniture - Co-ordinating sizes for kitchen furniture and kitchen appliances
(Supersedes BS 6222: Part 1: 1982)
BS EN 1153 1996

Kitchen furniture - Safety requirements and test methods for built-in and free standing kitchen cabinets and worktops (Partially supersedes BS 6222
(Part 2: 1992
BS EN 12182 1999

Technical aids for disabled persons - General requirements and test methods
EDUCATIONAL AND RESEARCH FACILITIES
BS EN 1176

Playground equipment EN 1176-1 1998
General safety requirements and test methods

Incorporating Corrigendum No.1. Partially supersedes BS 5696-1: 1997 and BS 5696-1 and 2: 1986) EN 1176-7 1997
Guidance on installation, inspection, maintenance and operation (Partially supersedes BS 5696)
(Part 3: 1979

BS EN 1177 1998
Impact absorbing playground surfacing - Safety requirements and test
(Partially supersedes BS 7188: 1989)

OFFICE BUILDINGS BS EN 1023
Office furniture - Screens EN 1023-1 1997 Dimensions
BS EN ISO 9241

Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)
EN ISO 9241-1 1997
General introduction

EN ISO 9241-4 1998 Keyboard requirements (Supersedes BS 7179-4: 1990) EN ISO 9241-5:1999
Workstation layout and postural requirements
Supersedes BS 7179-5: 1990) EN ISO 9241-7 1998 Requirements for display with reflections

EN ISO 9241-8 1998 Requirements for displayed colours
EN ISO 9241-10 1996 Dialogue principles
EN ISO 9241-11 1998 [AMD 1] Guidance on usability
EN ISO 9241-12 1999 Presentation of information EN ISO 9241-13 1999

User guidance
EN ISO 9241-15:1998 Command dialogues EN ISO 9241-16 1999
Direct manipulation dialogues EN ISO 9241-17 1998 [AMD 1]
Form-filling dialogues
BS ISO 9241

Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)
ISO 9241-14:1997 Menu dialogues
BS EN 29241

Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)
EN 29241-1 1993 General introduction
(Withdrawn, superseded by BS EN ISO 9241-1: 1997)
EN 29241-2 1993

Guidance on task requirements (Supersedes BS 7179: Part 2: 1990)
EN 29241-3 1993
(Visual display requirements (Supersedes BS 7179: Part 3: 1990

SANITARY AND WASHING FACILITIES
BS EN 31 1999
Pedestal wash basins ~Connecting dimensions (Supersedes BS 5506-1: 1977

BS EN 32 1999
Wall-hung wash basins ~Connecting dimensions (Supersedes BS 5506-2:1977 which is withdrawn
BS EN 33 1999

Pedestal WC pans with close-coupled flushing cistern ~Connecting dimensions
(With BS EN 37:1999 supersedes BS 5503-1:1977)
BS EN 36:1999

Wall-hung bidets with over-rim supply - Connecting dimensions (Supersedes BS 5505-2:1977

BS EN 37 1999
Pedestal WC pans with independent water supply ~Connecting dimensions
(With BS EN 33-1999 supersedes BS 5503-1:1977)

BS EN 111 1999
Wall-hung hand rinse basins ~Connecting dimensions (Supersedes BS 6731-1: 1988
BS EN 200 1992

Sanitary tapware: General technical specifications for single taps and mixer taps (nominal size 1/2) PN 10: Minimum flow pressure of 0.05 Mpa ((0.5 bar
BS EN 232 1992

Baths - connecting dimensions
BS EN 246 1992
Sanitary tapware: General specifications for flow rate regulators
BS EN 251 1992

Shower trays - Connecting dimensions
BS EN 274 1993
Sanitary tapware - Waste fittings for basins, bidets and baths ~General technical specifications
BS EN 329 1997

Sanitary tapware - Waste fittings for shower trays - general technical specifications
BS EN 411 1995
Sanitary tapware - Waste fittings for sinks - General technical specifications

BS EN 12193 1999
Light and lighting - Sports lighting
BS EN 12196 1997

Gymnastics equipment - Horses and bucks - Functional and safety requirements, test methods
BS EN 12197 1997

Gymnastics equipment - Horizontal bars - Safety requirements and test methods
BS EN 12346 1999

Gymnastic equipment - Wall bars, lattice ladders and climbing frames - Safety requirements and test methods
BS EN 12432 1998

Gymnastic equipment - Balancing beams - Functional and safety requirements, test methods
BS EN 12655 1998

Gymnastic equipment - Hanging rings - Functional and safety requirements, test methods

PUBLIC TRANSPORT
BS EN 50125
Railway applications - Environmental conditions for equipment
EN 50125-1 1999

Equipment on board rolling stock
BS EN 50126 1999
Railway applications - The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)

RESTAURANTS
BS EN 203
Gas heated catering equipment
EN 203-1 1993 [AMD 2]

Safety requirements
(Supersedes BS 5314: Parts 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7: 1976, 8, 9, 11, 12: 1979, 10, 13: 1982)
EN 203-1 1993 [AMD 1]

Specification for gas heated catering equipment
EN 203-2 1995
Rational use of energy

SPORT AND RECREATION
BS EN 748 1996 [AMD 2]
Playing field equipment - Football goals - Functional and safety requirements, test methods

BS EN 749 1996 [AMD 1]
Playing field equipment - Handball goals - Functional and safety requirements, test methods

BS EN 750 1996 [AMD 1]
Playing field equipment - Hockey goals - Functional and safety requirements, test methods

BS EN 913 1996
Gymnastic equipment - General safety requirements and test methods
(Supersedes BS 1892: Part 1: 1986)

BS EN 914 1996
Gymnastic equipment - Parallel bars and combination asymmetric /parallel bars - Functional and safety requirements, test methods

BS EN 915 1996
Gymnastic equipment - Asymmetric bars - Functional and safety requirements, test methods (Supplement the general standard BS EN 913: 1996)

BS EN 916 1996
Gymnastic equipment - Vaulting boxes - Functional and safety requirements, test methods (Supersedes BS 1892: Section 2.3: 1986)

BS EN 1270 1998
Playing field equipment - Basketball equipment - Functional and safety requirements, test methods

(Supersedes BS 1892-2.7: 1986)
BS EN 1271 1998
Playing field equipment - Volleyball equipment - Functional and safety requirements, test methods
BS EN 1509 1997
Playing field equipment - Badminton equipment - Functional and safety requirements, test methods
BS EN 1510 1997
Playing field equipment - Tennis equipment - Functional and safety requirements, test methods
BS EN 1516 1999
Surfaces for sports areas - Determination of resistance to indentation (Incorporating Corrigendum No.1)
BS EN 1569 1999
Surfaces for sports areas - Determination of the behaviour under a rolling load
BS EN 12193 1999
Light and lighting - Sports lighting
BS EN 12196 1997
Gymnastics equipment - Horses and bucks - Functional and safety requirements, test methods
BS EN 12197 1997
Gymnastics equipment - Horizontal bars - Safety requirements and test methods
BS EN 12346 1999
Gymnastic equipment - Wall bars, lattice ladders and climbing frames - Safety requirements and test methods
BS EN 12432 1998
Gymnastic equipment - Balancing beams - Functional and safety requirements, test methods
BS EN 12655 1998
Gymnastic equipment - Hanging rings - Functional and safety requirements, test methods

Conversion factors	
Conversion tables	
1	millimetres to inches
2	decimals of inch to millimetres
3	inches and fractions of inch to millimetres
4	feet and inches to metres
5	metres to feet
6	feet to metres
7	metres to yards
8	yards to metres
9	kilometres to miles
10	miles to kilometres
11	square centimetres to square inches
12	square inches to square centimetres
13	square metres to square feet
14	square feet to square metres
15	square metres to square yards
16	square yards to square metres
17	hectares to acres
18	acres to hectares
19	cubic centimetres to cubic inches
20	cubic inches to cubic centimetres
21	cubic metres to cubic feet
22	cubic feet to cubic metres
23	litres to cubic feet
24	cubic feet to litres
25	litres to imperial gallons
26	imperial gallons to litres
27	litres to US gallons
28	US gallons to litres
29	kilograms to pounds
30	pounds to kilograms
31	kilograms per cubic metre to pounds per cubic foot
32	pounds per cubic foot to kilograms per cubic metre
33	metres per second to miles per hour
34	miles per hour to metres per second
35	kilograms force per square centimetre to pounds force per square inch
36	pounds force per square inch to kilograms force per square centimetre
37	kilonewtons per square metre to pounds force per square inch
38	pounds force per square inch to kilonewtons per square metre
39	watts to British thermal units per hour
40	British thermal units per hour to watts
41	watts per square metre kelvin to British thermal units per square foot hour degree F
42	British thermal units per square foot hour degree F to watts per square metre kelvin



Ergonomics of the thermal environment - Principles and application of relevant International Standards
BS EN ISO 11546
Acoustics - Determination of sound insulation performances of enclosures
EN ISO 11546-1 1996 Measurements under laboratory conditions (for declaration purposes
EN ISO 11546-2 1996 Measurements in situ (for acceptance and verification purposes
BS EN ISO 11654/1997
Acoustics - Sound absorbers for use in buildings - Rating of sound absorption
BS EN 12085 1997
Thermal insulating products for building applications - Determination of linear dimensions of test specimens
BS EN 12086 1997
Thermal insulating products for building applications - Determination of water vapour transmission properties
BS EN 12087 1997
Thermal insulating products for building applications - Determination of long term water absorption by immersion
BS EN 12088 1997
Thermal insulating products for building applications - Determination of long term water absorption diffusion
BS EN 12089 1997
Thermal insulating products for building applications - Determination of bending behaviour
BS EN 12090 1997
Thermal insulating products for building applications -Determination of shear behaviour
BS EN 12091 1997
Thermal insulating products for building applications -Determination of freeze-thaw resistance
BS EN 12429 1998
Thermal insulating products for building applications -Conditioning to moisture equilibrium under specified temperature and humidity conditions
BS EN 12430 1998
Thermal insulating products for building applications -Determination of behaviour under point load
BS EN 12431 1998
Thermal insulating products for building applications -Determination of thickness for floating floor insulating products
BS EN 13187 1999
Thermal performance of buildings - Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes - Infrared method
BS EN ISO 13370 1998
Thermal performance of buildings - Heat transfer via the ground -Calculation methods
BS EN ISO 13786 1999
Thermal performance of building components - Dynamic thermal characteristics - Calculation methods
BS EN ISO 13789 1999
Thermal performance of buildings - Transmission heat loss coefficient - Calculation method
BS EN ISO 14683 1999
Thermal bridges in building construction - Linear thermal transmittance - Simplified methods and default values
BS EN 20140
Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements
EN 20140-2 1993
Determination, verification and application of precision data
(Also known as BS 2750: Part 2: 1993. Supersedes BS 2750: Part 2: 1980)
EN 20140-9 1994
Laboratory measurement of room-to-room airborne sound insulation of a suspended ceiling with a plenum above it
(Also known as BS 2750: Part 9: 1987)
EN 20140-10 1992
Laboratory measurement of airborne sound insulation of small building elements
BS EN 20354/1993 [AMD 2] Acoustics - Measurement of sound absorption (in a reverberation room (Previously known as BS 3638: 1987
BS EN 21683 1994
Acoustics - Preferred reference quantities for acoustic levels BS EN 29052
Acoustics - Method for the determination of dynamic stiffness
EN 29052-1 1992
Materials used under floating floors in dwellings
BS EN 29053 1993 Acoustics - Materials for acoustical applications -Determination of airflow resistance
FIRE PROTECTION AND MEANS OF ESCAPE
BS EN 54
Fire detection and fire alarm systems
EN 54-1 1996 Introduction
(Supersedes BS 5445: Part 1: 1977)
EN 54-21998
Control and indicating equipment (With BS EN 54-4: 1997 supersedes BS 5839: Part 4: 1998 which remains current
EN 54-4 1998
Power supply equipment
With BS EN-54-2: 1997 supersedes BS 5839: Part 4: 1988 which remains) (current
BS EN 179 1998
Building hardware - Emergency exit devices operated by a lever handle or push pad -Requirements and test methods
BS EN 615 1995
Fire protection - Fire extinguishing media -Specifications for powders (other than class D powders) (Supersedes BS 6535: Part 3: 1989
BS EN 1363
Fire resistance tests
EN 1363-1 1999
General requirements
EN 1363-2 1999 Alternative and additional procedures
BS EN 1364
Fire resistance tests for non-loadbearing elements
EN 1364-1 1999
Walls
EN 1364-2 1999 Ceilings
BS EN 1365
Fire resistance tests for loadbearing elements EN 1365-1 1999
Walls
EN 1365-4 1999 Columns
BS EN 1366
Fire resistance tests for service installations
EN 1366-1 1999
Ducts

ISO TR 5925-2 1997
Commentary on test method and test data application
BS ISO 7203
Fire extinguishing media - Foam concentrates
ISO 7203-1 1995
Specification for low expansion foam concentrates for top application to water-immiscible liquids
ISO 7203-21995
Specification for medium and high expansion foam concentrates for top application to water-immiscible liquids
BS ISO 10294
Fire resistance tests - Fire dampers for air distribution systems
ISO 10294-1 1996 Test method
ISO 10294-2 1999
Classification, criteria and field of application of test results
ISO 10294-3 1999
Guidance on the test method
BS ISO 11925
Reaction to fire tests - Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame
BS ISO TR 11925
Reaction to fire tests - Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame
ISO TR 11925-1 1999
Guidance on ignitability
[ISO 11925-2 1997 [AMD 1
Single flame source test
ISO 11925-31997 [AMD 11 Multi-source test
BS EN 12094
Fixed firefighting systems -Components for gas extinguishing systems
EN 12094-8 1998
Requirements and test methods for flexible connectors for CO2 systems
BS EN 12259
Fixed fire fighting systems -Components for sprinkler and water spray systems
EN 12259-1 1999
Sprinklers
EN 12259-2 1999
Wet alarm valve assemblies
BS ISO/TR 12470 1998
Fire resistance tests - Guidance on the application and extenuation of results
BS ISO TR 14697 1997
Fire tests - Guidance on the choice of substrates for building products
BS EN 25923 1994
Fire protection - Fire extinguishing media - Carbon dioxide (Previously known as BS 6535)
(Part 1: 1990
BS EN 27201
Fire protection - Fire extinguishing media - Halogenated hydrocarbons
EN 27201-1 1994
:Halon 1211 and halon 1301 (previously known as BS 6535
Section 2.1: 1990) EN 27201-2 1994
Code of practice for safe handling and transfer procedures (Supersedes BS 6535: Section 2.2: 1989
BS EN 50130 Alarm systems
EN 50130-41996 [AMD 1] Electromagnetic compatibility -Product family standard
Immunity requirements for components of fire, intruder and social alarm systems
EN 50130-51999
Environmental test methods
BS EN 50131
Alarm systems - Intrusion systems
EN 50131-1 1997 [AMD 11 General requirements
EN 50131-6 1998 [AMD 1] Power supplies
BS EN 50134
Alarm systems - Social alarm systems
EN 50134-7 1996 Application guidelines (Supersedes BS 6084: 1986)
ARTIFICIAL LIGHTING AND DAYLIGHT
BS EN 40
Lighting columns
EN 40-1 1992
(Definitions and terms (Supersedes BS 5649: Part 1: 1978
BS EN 4101998
Glass in building - Determination of luminous and solar characteristics of glazing
BS EN 572
Glass in building - Basic soda lime silicate glass products EN 572-1 1995
Definitions and general physical and mechanical properties
EN 572-2 1995
Float glass
EN 572-3 1995 Polished wired glass EN 572-4 1995 Drawn sheet glass EN 572-5 1995
Patterned glass EN 572-61995
Wired patterned glass EN 572-7 1995
Wired or unwired channel shaped glass
BS EN 673 1998
Glass in building - Determination of thermal transmittance (U value) - Calculation method
BS EN 6741998
Glass in building - Determination of thermal transmittance (U value) - Guarded hot plate method
BS EN 675 1998
Glass in building - Determination of thermal transmittance (U value) - Heat flow meter method
BS EN 1096
Glass in building - Coated glass EN 1096-1 1999
Definitions and classification
BS EN 1748
Glass in building - Special basic products
EN 1748-1 1998 Borosilicate glasses EN 1748-2 1998 Glass ceramics
BS EN ISO 12543
Glass in building - Laminated glass and laminated safety glass
BS ISO 15469 1997
Spatial distribution of daylight -CIE standard overcast sky and clear sky
BS EN 60064 1996
Tungsten filament lamps for domestic and similar general lighting purposes - Performance requirements
Supersedes BS 161: 1990) BS EN 60081 1998)
Double-capped fluorescent lamps - Performance specifications
BS EN 60432

Safety specification for incandescent lamps
EN 60432-1 1995 [AMD 1] Tungsten filament lamps for domestic and similar general lighting purposes
EN 60432-2 1995 [AMD 2] Tungsten halogen lamps for domestic and similar general lighting purposes
BS EN 60598 Luminaires
EN 60598-1 1997 [AMD 11 General requirements and tests EN 60598-2 Particular requirements
EN 60598-2-2 1997
Recessed luminaires (Supersedes BS 4533: Section 102.2: 1990 which (remains current
EN 60598-2-3 1994 [AMD 2] Luminaires for road and street

lighting
Supersedes BS 4533: Section 102.3: 1990)
EN 60598-2-4 1998 Portable general purpose luminaires
(Supersedes BS 4533: Section 102.4: 1990)
EN 60598-2-5 1998 Floodlights
Incorporating Corrigendum No.1, supersedes BS 4533-102.5: 1990) (which remains current
EN 60598-2-61995 [AMD 11 Luminaires with built-in transformers or converters for filament lamps
EN 60598-2-71997 [AMD 1] Portable luminaires for garden use
Incorporating Corrigendum No.1 (10563) Previously known as BS) ((4533: Section 102.7: 1990 (including AMD 1-3
EN 60598-2-8 1997
Headlamps
EN 60598-2-181994 [AMD 1] Luminaires for swimming pools and similar applications (Supersedes BS 4533: Section 102.18: 1990
EN 60598-2-20 1998 [AMD 1] Lighting chains
((Incorporating Corrigendum No.1 (AMD 10561)
EN 60598-2-22 1999
Particular requirements -Luminaires for emergency lighting (Incorporating Corrigendum No.1 supersedes BS 4533: Section 102.22: 1990, (which remains current
EN 60598-2-23 1997
Extra low voltage lighting systems for filament lamps
EN 60598-2-24 1999
Luminaires with limited surface temperatures
EN 60598-2-25 1995
Luminaires for use in clinical areas of hospitals and health care buildings
BS EN 60630 1999
Maximum lamp outlines for incandescent lamps
BS EN 61195/1994 [AMD 1] Double-capped fluorescent lamps - Safety specifications
BS EN 61199/1994 [AMD 2] Single-capped fluorescent lamps -Safety specifications
BS EN 61725 1997
Analytical expression for daily solar profiles
WINDOWS AND DOORS BS EN 477 1999
Unplasticized polyvinylchloride (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors -Determination of the resistance to impact of main profiles by falling mass
BS EN 4781999
Unplasticized polyvinylchloride (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors -Appearance after exposure at 150 degrees centigrade - Test method
BS EN 4791999
Unplasticized polyvinylchloride (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors -Determination of heat reversion
BS EN 513 1999
Unplasticized polyvinylchloride (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors -Determination of the resistance to artificial weathering
BS EN 947 1999
Hinged or pivoted doors -Determination of the resistance to vertical load
BS EN 948 1999
Hinged or pivoted doors -Determination of the resistance to static torsion
BS EN 949 1999
Windows and curtain walling, doors, blinds and shutters -Determination of the resistance to soft and heavy body impact for doors
BS EN 950 1999
Door leaves - Determination of the resistance to hard body impact
BS EN 951 1999
Door leaves - Method for measurement of height, width, thickness and squareness
BS EN 9521999
Door leaves - General and local flatness - Measurement method
BS EN 1154 1997
Building hardware - Controlled door closing devices -Requirements (and test methods (Supersedes BS 6459: Part 1: 1984
BS EN 1155 1997
Building hardware - Electrically powered hold-open devices for swing doors - Requirements and test methods
BS EN 1158 1997
Building hardware - Door coordinator devices -Requirements and test methods
BS EN 1522 1999
Windows, doors, shutters and blinds - Bullet resistance -Requirements and classification
BS EN 1523 1999
Windows, doors, shutters and blinds - Bullet resistance - Test method
BS EN 1527 1998
Building hardware - Hardware for sliding doors and folding doors -Requirements and test methods
STAIRS, ESCALATORS AND LIFTS
BS EN 81
Safety rules for the construction and installation of lifts
EN 81-1 1998
Electric lifts
Supersedes BS 5655-1: 1986) EN 81-21998)
(Hydraulic lifts ((29)) (Supersedes BS 5655-2: 1988
[BS EN 115 1995] [AMD 1
Safety rules for the construction and installation of escalators and passenger conveyors (Supersedes BS 5656: 1983
:BS 5395
Stairs, Ladders and Walkways BS 5395: Part 1: 1977 [AMD 2] Code of practice for the design of straight stairs
BS 5395: Part 2: 1984 [AMD 1] Code of practice for the design of helical and spiral stairs
BS 5395: Part 3: 1985
Code of Practice for the design of industrial type stairs, permanent ladders and walkways
:BS 5655
Lifts and Service Lifts
BS 5655: Part 1: 1979 [AMD 2] Safety rules for the construction and (installation of electric lifts (Remains current



EN 1366-2 1999 Fire dampers
BS ISO TR 5925
Fire tests - Smoke control door and shutter assemblies

انگلیسی / آمریکایی	متریک	انگلیسی / آمریکایی	متریک
12000 Btu/hr = 'ton of refrigeration'	سرمایش (تبرید) 3.517 kW	0.354 gal imp/mile 0.425 gal US/mile 1 gal US/mile 1 gal imp/mile	میزان مصرف سوخت 1.0 l/km 1.0 l/km 2.352 l/km 2.824 l/km
0.093 ft-candle (0.093 lumen/ft²) 1.0 ft-candle (1 lumen/ft²)	روشنایی 1 lx (1 lumen/m²) 10.764 lx	1 ft/s² 3.28 ft/s² g = 32.172 ft/s²	شتاب 0.305 m/s² 1.0 m/s² 9.806 m/s² = g
1 apostilb 0.000645 cd/ft² 1 cd/ft² 1.0 cd/in²	درخشندگی 0.3183 cd/m² 1.0 cd/m² 10.764 cd/m² 1550.0 cd/m²	(9/5 X + 32) °F X °F	دما X °C 5/9 × (X - 32) °C
0.225 lbf 2.205 lbf 1.0 kipf (1000 lbf) 1.0 tonf US 1.0 tonf imp	نیرو 1.0 N 1.0 kgf (9.807 N; 1.0 kilopond) 4.448 kN 8.897 kN 9.964 kN	1 °F 1.8 °F	اختلاف دما 0.5556 K 1 K = 1 °C
0.067 lbf/ft 1.0 lbf/ft 1.0 kipf/ft 1.0 lbf/in	نیرو (واحد زمان) 1.0 N/m 14.59 N/m 32.69 kN/m 175.1 kN/m (175.1 N/mm)	0.239 calorie 1 ft lbf 1.0 calorie 7.233 ft lbf 1 Btu 1 kilowatt-hr 1 therm (100000 Btu)	انرژی 1.0 J 1.356 J 4.187 J 9.807 J (1 kgf m) 1055.06 J 3.6 MJ 105.5 MJ
1.0 lbf in 0.738 lbf ft 1.0 lbf ft 1.0 kipf in 1.0 tonf in 1.0 kipf ft 1.0 tonf ft	لنگر نیرو (لنگر پیچشی) 0.113 Nm (113.0 Nmm) 1.0 Nm 1.356 Nm 113.0 Nm 253.1 Nm 1356.0 Nm 3037.0 Nm	1 Btu/hr 0.738 ft lbf/s 1.0 kilocalorie/hr 1 ft lbf/s 1 calorie/s 7.233 ft lbf/s 1 horsepower 0.986 horsepower	قدرت (انرژی / زمان) 0.293 W 1.0 W 1.163 W 1.356 W 4.187 W 1 kgf m/s (9.807 W) 745.7 W 1 metric horsepower (75 kgf m/s)
0.021 lbf/ft² 0.145 lbf/in² 1.0 millibar 1 ft water 1 in mercury 1.0 lbf/in² 1.0 bar 1.0 standard atmosphere 1.0 tonf/ft² 1.0 tonf/in²	فشار 1.0 Pa (1.0 N/m²) 1.0 kPa 100.0 Pa 2.99 kPa 3.39 kPa 6.9 kPa 100.0 kPa 101.33 kPa 107.25 kPa 15.44 MPa	0.317 Btu/(ft² hr) 1.0 Btu/(ft² hr)	شدت میزان جریان گرما 1 W/m² 3.155 W/m²
		1 Btu in/(ft² hr °F) 6.933 Btu in/(ft² hr °F)	ضریب هدایت گرمایی 0.144 W/(m.K) 1.0 W/(m.K)
		0.176 Btu/(ft² hr °F) 1.0 Btu/(ft² hr °F)	شدت هدایت گرمایی 1.0 W/(m².K) 5.678 W/(m².K)
		0.144 ft² hr °F/(Btu in) 1.0 ft² hr °F/(Btu in)	دامنه دمایی 1.0 m K/W 6.933 m K/W
		0.239 Btu/(lb °F) 1.0 Btu/(lb °F) 0.015 Btu/(ft³ °F) 1.0 Btu/(ft³ °F)	ظرفیت خاص گرمایی 1.0 kJ/(kg.K) 4.187 kJ/(kg.K) 1.0 kJ/(m³ K) 67.07 kJ/(m³ K)
		0.43 Btu/lb 1.0 Btu/lb 0.027 Btu/ft³ 0.004 Btu/gal 1.0 Btu/gal	انرژی مشخص 1.0 kJ/kg 2.326 kJ/kg 1.0 kJ/m³ (1 kJ/l) 1.0 J/l 232.1 J/l



انگلیسی / آمریکایی	متریک	انگلیسی / آمریکایی	متریک
0.003 oz/ft ² 1 oz/yd ² 1 oz/ft ² 1 cwt US/acre 1 cwt imp/acre 1 ton US/acre 1 ton imp/acre 29.5 oz/yd ² 1 lb/ft ² 1 lb/in ² 1 ton US/mile ² 1 ton imp/mile ²	جرم / واحد مساحت 1.0 g/m ² 33.91 g/m ² 305.15 g/m ² 0.011 kg/m ² 0.013 kg/m ² 0.224 kg/m ² 0.251 kg/m ² 1.0 kg/m ² 4.882 kg/m ² 703.07 kg/m ² 350.3 kg/km ² (3.503 kg/ha; 0.35 g/m ²) 392.3 kg/km ² (3.923 kg/ha; 0.392 g/m ²)	0.039 in 1 in 1 ft 1 yd 1 yd 3.4 in (1.093 yd) 1 chain 0.621 mile 1 mile	طول 1.0 mm 25.4 mm (2.54 cm) 304.8 mm (30.48 cm) 914.4 mm 1000.0 mm (1.0 m) 20.117 m 1000.00 m (1 km) 1609.31 m
1 lb/yd ³ 0.062 lb/ft ³ 1 lb/ft 1 ton US/yd ³ 1 ton imp/yd ³ 1 lb/in ³	چگالی (جرم / حجم) 0.593 kg/m ³ 1.0 kg/m ³ 16.02 kg/m ³ 1186.7 kg/m ³ (1.187 t/m ³) 1328.9 kg/m ³ (1.329 t/m ³) 27680.0 kg/m ³ (27.68 t/m ³ ; 27.68 g/cm ³)	0.155 in ² 1 in ² 1 ft ² 1 yd ² 1.196 yd ² (10.764 ft ²) 1 acre 2.471 acre 0.386 mile ² 1 mile ²	سطح 100 mm ² (1.0 cm ²) 645.2 mm ² (6.452 cm ²) 929.03 cm ² (0.093 m ²) 0.836 m ² 1.0 m ² 0.405 ha (4046.9 m ²) 1.0 ha (10000 m ²) 1.0 km ² 2.59 km ² (259 ha)
1 yd ² /ton 0.034 yd ² /oz 1 yd ² /oz	سطح (مساحت / واحد جرم) 0.823 m ² /t 1.0 m ² /kg 29.493 m ² /kg	0.061 in ³ 1 in ³ 61.025 in ³ (0.035 ft ³) 1 ft ³ 1 yd ³ 1.308 yd ³ (35.314 ft ³)	حجم 1000 mm ³ (1.0 cm ³ ; 1.0 ml) 16387 mm ³ (16.387 cm ³ ; 0.0164 l) 16.387 ml) 1.0 l (1.0 dm ³ ; 1000 cm ³) 0.028 m ³ (28.32 l) 0.765 m ³ 1.0 m ³
1 yd ² /gal 5.437 yd ² /gal	مساحت / واحد ظرفیت 0.184 m ² /l 1.0 m ² /l	0.034 fl oz US 0.035 fl oz imp 1 fl oz imp 1 fl oz US 1 pint (liquid) US 1 pint imp 1.76 pint imp 2.113 pint US 1 gal US 1 gal imp 21.99 gal imp 26.42 gal US 1 barrel US 1 barrel imp	ظرفیت 1.0 ml 1.0 ml 28.41 ml 29.57 ml 0.473 litre 0.568 litre 1.0 litre 1.0 litre 3.785 litre 4.546 litre 100.0 litre 100.0 litre 159.0 litre 164.0 litre
1 grain/gal imp 1 grain/gal US 58.42 grain/gal US 70.16 grain/gal imp 1 oz/gal imp 1 oz/gal US	تمرکز 0.014 kg/m ³ 0.017 kg/m ³ 1.0 kg/m ³ (1.0 g/l) 1.0 kg/m ³ (1.0 g/l) 6.236 kg/m ³ 7.489 kg/m ³	جرم میزبان جریان 0.454 kg/s 1.0 kg/s	جرم 1.0 g 28.35 g 454.0 g (0.454 kg) 1000.0 g (1 kg) 45.36 kg 50.8 kg 907.2 kg (0.907 t) 1000.0 kg (1.0 t) 1000.0 kg (1.0 t) 1016.0 kg (1.016 t)
1 lb/s 2.204 lb/s	جرم میزبان جریان 0.063 l/s 0.076 l/s 0.472 l/s 1.0 l/s (86.4 m ³ /day) 1.0 l/s 1.0 l/min 1.0 l/min 3.785 l/s 4.546 l/s 28.32 l/s 0.0038 m ³ /min 0.0045 m ³ /min 1.0 m ³ /s 1.0 m ³ /s 1.0 m ³ /h 0.0283 m ³ /s	0.035 oz (avoirdupois) 1 oz (avoirdupois) 1 lb 2.205 lb 1 cwt US 1 cwt imp 1 ton US 0.984 ton imp 1.102 ton US 1 ton imp	جرم / واحد طول 0.496 kg/m 0.564 kg/m (0.564 t/km) 0.631 kg/m (0.631 t/km) 1.0 kg/m 1.116 kg/m 1.488 kg/m 17.86 kg/m
1 gal US/minute 1 gal imp/minute 1 ft ³ /minute 13.2 gal imp/s 0.264 gal US/s 0.22 gal imp/min 0.264 gal US/min 1 gal US/s 1 gal imp/s 1 ft ³ /s 1 gal US/min 1 gal imp/min 183.162 gal US/s 219.969 gal imp/s 35.31 ft ³ /h 1 ft ³ /s	سرعت 0.005 m/s 0.025 m/s 0.305 m/s 1.0 m/s 1000.0 m/hr (1 km/hr) 1609.0 m/hr (0.447 m/s)	1 lb/yd 1 ton US/mile 1 ton imp/mile 0.056 lb/in (0.896 oz/in) 1 oz/in 1 lb/ft 1 lb/in	طول / واحد جرم 1.0 m/kg 2.016 m/kg



m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ft									
0		3.28	6.56	9.84	13.12	16.40	19.69	22.97	26.25	29.53
10	32.8	36.09	39.37	42.65	45.93	49.21	52.49	55.77	59.06	62.34
20	65.62	68.9	72.17	75.45	78.74	82.02	85.3	88.58	91.86	95.14
30	98.43	101.7	104.99	108.27	111.55	114.82	118.11	121.39	124.67	127.95
40	131.23	134.51	137.8	141.08	144.36	147.63	150.91	154.2	157.48	160.76
50	164.04	167.32	170.6	173.89	177.17	180.45	183.73	187.01	190.29	193.57
60	196.85	200.13	203.41	206.69	209.97	213.25	216.54	219.82	223.1	226.38
70	229.66	232.94	236.22	239.5	242.78	246.06	249.34	252.63	255.91	259.19
80	262.46	265.75	269.03	272.31	275.59	278.87	282.15	285.43	288.71	292.0
90	295.28	298.56	301.84	305.12	308.4	311.68	314.96	318.24	321.52	324.8
100	328.08	331.37	334.65	337.93	341.21	344.49	347.77	351.05	354.33	357.61
110	360.89	364.17	367.45	370.74	374.02	377.3	380.58	383.86	387.14	390.42
120	393.7	396.98	400.26	403.54	406.82	410.1	413.39	416.67	419.95	423.23
130	426.51	429.79	433.07	436.35	439.63	442.91	446.19	449.48	452.76	456.04
140	459.32	462.6	465.88	469.16	472.44	475.72	479.0	482.28	485.56	488.85
150	492.13	495.41	498.69	502.0	505.25	508.53	511.81	515.09	518.37	521.65
160	524.93	528.22	531.5	534.78	538.06	541.34	544.62	547.9	551.18	554.46
170	557.74	561.02	564.3	567.59	570.87	574.15	577.43	580.71	583.99	587.27
180	590.55	593.83	597.11	600.39	603.68	606.96	610.24	613.52	616.8	620.08
190	623.36	626.64	629.92	633.2	636.48	639.76	643.05	646.33	649.6	652.89
200	656.17	659.45	662.73	666.01	669.29	672.57	675.85	679.13	682.42	685.7
210	688.98	692.26	695.54	698.82	702.1	705.38	708.66	711.94	715.22	718.5
220	721.79	725.07	728.35	731.63	734.91	738.19	741.47	744.75	748.03	751.31
230	754.59	757.87	761.16	764.44	767.72	771.0	774.28	777.56	780.84	784.12
240	787.4	790.68	793.96	797.24	800.53	803.81	807.09	810.37	813.65	816.93
250	820.21									

۵
متر
به فوت

m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	yd									
0		1.09	2.19	3.28	4.37	5.47	6.56	7.66	8.75	9.84
10	10.94	12.03	13.12	14.22	15.31	16.4	17.5	18.59	19.69	20.78
20	21.87	22.97	24.06	25.15	26.25	27.34	28.43	29.53	30.62	31.71
30	32.8	33.9	35.0	36.09	37.18	38.28	39.37	40.46	41.56	42.65
40	43.74	44.84	45.93	47.03	48.12	49.21	50.31	51.4	52.49	53.59
50	54.68	55.77	56.87	57.96	59.06	60.15	61.24	62.34	63.43	64.52
60	65.62	66.71	67.8	68.9	69.99	71.08	72.18	73.27	74.37	75.46
70	76.55	77.65	78.74	79.83	80.93	82.02	83.11	84.21	85.3	86.4
80	87.49	88.58	89.68	90.77	91.86	92.96	94.05	95.14	96.24	97.33
90	98.43	99.52	100.61	101.71	102.8	103.89	104.99	106.08	107.17	108.27
100	109.36	110.46	111.55	112.64	113.74	114.83	115.92	117.02	118.11	119.2
110	120.3	121.39	122.49	123.58	124.67	125.74	126.86	127.95	129.05	130.14
120	131.23	132.33	133.42	134.51	135.61	136.7	137.8	138.89	139.99	141.08
130	142.17	143.26	144.36	145.45	146.54	147.64	148.73	149.83	150.92	152.01
140	153.1	154.2	155.29	156.39	157.48	158.57	159.67	160.76	161.86	162.95
150	164.04	165.14	166.23	167.32	168.42	169.51	170.6	171.7	172.79	173.89
160	174.98	176.07	177.17	178.26	179.35	180.45	181.54	182.63	183.73	184.82
170	185.91	187.0	188.1	189.2	190.29	191.38	192.48	193.57	194.66	195.76
180	196.85	197.94	199.04	200.13	201.23	202.32	203.41	204.51	205.6	206.69
190	207.79	208.88	209.97	211.07	212.16	213.26	214.35	215.44	216.53	217.63
200	218.72	219.82	220.91	222.0	223.1	224.19	225.28	226.38	227.47	228.57
210	229.66	230.75	231.85	232.94	234.03	235.13	236.22	237.31	238.41	239.5
220	240.56	241.69	242.78	243.88	244.97	246.06	247.16	248.25	249.34	250.44
230	251.53	252.63	253.72	254.81	255.91	257.0	258.09	259.19	260.28	261.37
240	262.47	263.56	264.65	265.75	266.84	267.94	269.03	270.12	271.22	272.31
250	273.4									

۷
متر
به یارد

km	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	mile									
0		0.62	1.24	1.86	2.49	3.11	3.73	4.35	4.98	5.59
10	6.21	6.84	7.46	8.08	8.7	9.32	9.94	10.56	11.18	11.81
20	12.43	13.05	13.67	14.29	14.91	15.53	16.16	16.78	17.4	18.02
30	18.64	19.29	19.88	20.5	21.13	21.75	22.37	22.99	23.61	24.23
40	24.85	25.47	26.1	26.72	27.34	27.96	28.58	29.2	29.83	30.45
50	31.07	31.69	32.31	32.93	33.55	34.18	34.8	35.42	36.04	36.66
60	37.28	37.9	38.53	39.15	39.77	40.39	41.01	41.63	42.25	42.87
70	43.5	44.12	44.74	45.36	45.98	46.6	47.22	47.85	48.47	49.09
80	49.7	50.33	50.95	51.57	52.2	52.82	53.44	54.06	54.68	55.3
90	55.92	56.54	57.17	57.79	58.41	59.03	59.65	60.27	60.89	61.52
100	62.14									

۹
کیلو متر
به مایل

ضمائم



طول (درازا)

میلی متر به اینچ

mm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
in										
0		0.04	0.08	0.11	0.16	0.2	0.24	0.28	0.31	0.35
10	0.39	0.43	0.47	0.51	0.55	0.59	0.63	0.67	0.71	0.75
20	0.79	0.83	0.87	0.91	0.94	0.98	1.02	1.06	1.1	1.14
30	1.18	1.22	1.25	1.3	1.34	1.38	1.41	1.46	1.5	1.57
40	1.57	1.61	1.65	1.69	1.73	1.77	1.81	1.85	1.89	1.93
50	1.97	2.00	2.05	2.09	2.13	2.17	2.21	2.24	2.28	2.32
60	2.36	2.4	2.44	2.48	2.52	2.56	2.6	2.64	2.68	2.72
70	2.76	2.8	2.83	2.87	2.91	2.95	3.0	3.03	3.07	3.11
80	3.15	3.19	3.23	3.27	3.31	3.35	3.39	3.42	3.46	3.5
90	3.54	3.58	3.62	3.66	3.7	3.74	3.78	3.82	3.86	3.9
100	3.94	3.98	4.02	4.06	4.09	4.13	4.17	4.21	4.25	4.29
110	4.33	4.37	4.41	4.45	4.49	4.53	4.57	4.61	4.65	4.69
120	4.72	4.76	4.8	4.84	4.88	4.92	4.96	5.0	5.04	5.08
130	5.12	5.16	5.2	5.24	5.28	5.31	5.35	5.39	5.43	5.47
140	5.51	5.55	5.59	5.63	5.67	5.71	5.75	5.79	5.83	5.87
150	5.91	5.94	5.98	6.02	6.06	6.1	6.14	6.18	6.22	6.26
160	6.3	6.34	6.38	6.42	6.46	6.5	6.54	6.57	6.61	6.65
170	6.69	6.73	6.77	6.81	6.85	6.89	6.93	6.97	7.01	7.05
180	7.09	7.13	7.17	7.21	7.24	7.28	7.32	7.36	7.4	7.44
190	7.48	7.52	7.56	7.6	7.64	7.68	7.72	7.76	7.8	7.83
200	7.87	7.91	7.95	7.99	8.03	8.07	8.11	8.15	8.19	8.23
210	8.27	8.31	8.35	8.39	8.43	8.46	8.5	8.54	8.58	8.62
220	8.66	8.7	8.74	8.78	8.82	8.86	8.9	8.94	8.98	9.02
230	9.06	9.09	9.13	9.17	9.21	9.25	9.29	9.33	9.37	9.41
240	9.45	9.49	9.53	9.57	9.61	9.65	9.69	9.72	9.76	9.8
250	9.84									

۲
دهم اینچ
به میلی متر

in	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009
mm										
0.0		0.0254	0.0508	0.0762	0.1016	0.127	0.1524	0.1778	0.2032	0.2286
0.01	0.254	0.2794	0.3048	0.3302	0.3556	0.381	0.4064	0.4318	0.4572	0.4826
0.02	0.508	0.5334	0.5588	0.5842	0.6096	0.635	0.6604	0.6858	0.7112	0.7366
0.03	0.762	0.7874	0.8128	0.8382	0.8636	0.889	0.9144	0.9398	0.9652	0.9906
0.04	1.016	1.0414	1.0668	1.0922	1.1176	1.143	1.1684	1.1938	1.2192	1.2446
0.05	1.27	1.2954	1.3208	1.3462	1.3716	1.397	1.4224	1.4478	1.4732	1.4986
0.06	1.524	1.5494	1.5748	1.6002	1.6256	1.651	1.6764	1.7018	1.7272	1.7526
0.07	1.778	1.8034	1.8288	1.8542	1.8796	1.905	1.9304	1.9558	1.9812	2.0066
0.08	2.032	2.0574	2.0828	2.1082	2.1336	2.159	2.1844	2.2098	2.2352	2.2606
0.09	2.286	2.3114	2.3368	2.3622	2.3876	2.413	2.4384	2.4638	2.4892	2.5146
0.1	2.54									

۳
اینچ و
کسر اینچی
به میلی متر

in	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16
mm															
1	25.4	27.0	28.6	30.2	31.8	33.3	34.9	36.5	38.1	39.7	41.3	42.9	44.5	46.0	47.6
2	50.8	52.4	54.0	55.6	57.2	58.7	60.3	61.9	63.5	65.1	66.7	68.3	69.9	71.4	73.0
3	76.2	77.8	79.4	81.0	82.6	84.1	85.7	87.3	88.9	90.5	92.1	93.7	95.3	96.8	98.4
4	101.6	103.2	104.8	106.4	108.0	109.5	111.1	112.7	114.3	115.9	117.5	119.1	120.7	122.2	123.8
5	127.0	128.6	130.2	131.8	133.4	134.9	136.5	138.1	139.7	141.3	142.9	144.5	146.1	147.6	149.2
6	152.4	154.0	155.6	157.2	158.8	160.3	161.9	163.5	165.1	166.7	168.3	169.9	171.5	173.0	174.6
7	177.8	179.4	181.0	182.6	184.2	185.7	187.3	188.9	190.5	192.1	193.7	195.3	196.9	198.4	200.0
8	203.2	204.8	206.4	208.0	209.6	211.1	212.7	214.3	215.9	217.5	219.1	220.7	222.3	223.8	225.4
9	228.6	230.2	231.8	233.4	235.0	236.5	238.1	239.7	241.3	242.9	244.5	246.1	247.7	249.2	250.8
10	254.0	255.6	257.2	258.8	260.4	261.9	263.5	265.1	266.7	268.3	269.9	271.5	273.1	274.6	276.2

۴
فوت و اینچ
به متر

in	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
m												
0		0.0254	0.0508	0.0762	0.1016	0.127	0.1524	0.1778	0.2032	0.2286	0.254	0.2794
1	0.3048	0.3302	0.3556	0.381	0.4064	0.4318	0.4572	0.4826	0.508	0.5334	0.5588	0.5842
2	0.6096	0.635	0.6604	0.6858	0.7112	0.7366	0.762	0.7874	0.8128	0.8382	0.8636	0.889
3	0.9144	0.9398	0.9652	0.9906	1.016	1.0414	1.0668	1.0922	1.1176	1.143	1.1684	1.1938
4	1.2192	1.2446	1.27	1.2954	1.3208	1.3462	1.3716	1.397	1.4224	1.4478	1.4732	1.4986
5	1.524	1.5494	1.5748	1.6002	1.6256	1.651	1.6764	1.7018	1.7272	1.7526	1.778	1.8034
6	1.8288	1.8542	1.8796	1.905	1.9304	1.9558	1.9812	2.0066	2.032	2.0574	2.0828	2.1082
7	2.1336	2.159	2.1844	2.2098	2.2352	2.2606	2.286	2.3114	2.3368	2.3622	2.3876	2.413
8	2.4384	2.4638	2.4892	2.5146	2.54	2.5654	2.5908	2.6162	2.6416	2.667	2.6924	2.7178
9	2.7432	2.7686	2.794	2.8194	2.8448	2.8702	2.8956	2.921	2.9464	2.9718	2.9972	3.0226
10	3.048											



cm ²	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
in ²										
0		0.16	0.31	0.47	0.62	0.78	0.93	1.09	1.24	1.4
10	1.6	1.71	1.86	2.02	2.17	2.33	2.48	2.64	2.79	2.95
20	3.1	3.26	3.41	3.57	3.72	3.88	4.03	4.19	4.34	4.5
30	4.65	4.81	4.96	5.12	5.27	5.43	5.58	5.74	5.9	6.05
40	6.2	6.36	6.51	6.67	6.82	6.98	7.13	7.29	7.44	7.6
50	7.75	7.91	8.06	8.22	8.37	8.53	8.68	8.84	9.0	9.15
60	9.3	9.46	9.61	9.77	9.92	10.08	10.23	10.39	10.54	10.7
70	10.85	11.01	11.16	11.32	11.47	11.63	11.78	11.94	12.09	12.25
80	12.4	12.56	12.71	12.87	13.02	13.18	13.33	13.49	13.64	13.8
90	13.95	14.11	14.26	14.42	14.57	14.73	14.88	15.04	15.19	15.35
100	15.5	15.66	15.81	15.97	16.12	16.28	16.43	16.59	16.74	16.9
110	17.05	17.21	17.36	17.52	17.67	17.83	17.98	18.14	18.29	18.45
120	18.6	18.76	18.91	19.07	19.22	19.38	19.53	19.69	19.84	20.0
130	20.15	20.31	20.46	20.62	20.77	20.93	21.08	21.24	21.39	21.55
140	21.7	21.86	22.01	22.17	22.32	22.48	22.63	22.79	22.94	23.1
150	23.25	23.41	23.56	23.72	23.87	24.03	24.18	24.34	24.49	24.65
160	24.8	24.96	25.11	25.27	25.42	25.58	25.73	25.89	26.04	26.2
170	26.35	26.51	26.66	26.82	26.97	27.13	27.28	27.44	27.59	27.75
180	27.9	28.06	28.21	28.37	28.52	28.68	28.83	28.99	29.14	29.3
190	29.45	29.61	29.76	29.92	30.07	30.23	30.38	30.54	30.69	30.85
200	31.0	31.16	31.31	31.47	31.62	31.78	31.93	32.09	32.24	32.4
210	32.55	32.71	32.86	33.02	33.17	33.33	33.48	33.64	33.79	33.95
220	34.1	34.26	34.41	34.57	34.72	34.88	35.03	35.19	35.34	35.5
230	35.65	35.81	35.96	36.12	36.27	36.43	36.58	36.75	36.89	37.05
240	37.20	37.36	37.51	37.67	37.82	37.98	38.13	38.29	38.44	38.6
250	38.75									

مساحت

۱۱
سانتی متر مربع
به اینچ مربع

m ²	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ft ²										
0		10.76	21.53	32.29	43.06	53.82	64.58	75.35	86.11	96.88
10	107.64	118.4	129.17	139.93	150.66	161.46	172.22	182.97	193.75	204.51
20	215.29	226.01	236.81	247.57	258.33	269.1	279.86	290.63	301.39	312.15
30	322.92	333.68	344.45	355.21	365.97	376.74	387.5	398.27	409.03	419.79
40	430.56	441.32	452.08	462.85	473.61	484.38	495.14	505.91	516.67	527.43
50	538.2	548.96	559.72	570.49	581.25	592.02	602.78	613.54	624.31	635.07
60	645.84	656.6	667.36	678.13	688.89	699.65	710.42	721.18	731.95	742.71
70	753.47	764.24	775.0	785.77	796.53	807.29	818.06	828.82	839.59	850.35
80	861.11	871.88	882.64	893.41	904.17	914.93	925.7	936.46	947.22	957.99
90	968.75	979.52	990.28	1 001.04	1 011.81	1 022.57	1 033.34	1 044.1	1 054.86	1 065.63
100	1 076.39	1 087.15	1 097.92	1 108.68	1 119.45	1 130.21	1 140.97	1 151.74	1 162.5	1 173.27
110	1 184.03	1 194.79	1 205.56	1 216.32	1 227.09	1 237.85	1 248.61	1 259.38	1 270.14	1 280.91
120	1 291.67	1 302.43	1 313.2	1 323.96	1 334.72	1 345.49	1 356.25	1 367.02	1 377.78	1 388.54
130	1 399.31	1 410.07	1 420.84	1 431.6	1 442.36	1 453.13	1 463.89	1 474.66	1 485.42	1 496.18
140	1 506.95	1 517.71	1 528.48	1 539.24	1 550.0	1 560.77	1 571.53	1 582.29	1 593.06	1 603.82
150	1 614.59	1 625.35	1 636.11	1 646.88	1 657.64	1 668.41	1 679.17	1 689.93	1 700.7	1 711.46
160	1 722.23	1 732.99	1 743.75	1 754.52	1 765.28	1 776.05	1 786.81	1 797.57	1 808.34	1 819.1
170	1 829.86	1 840.63	1 851.39	1 862.16	1 872.92	1 883.68	1 894.45	1 905.21	1 915.98	1 926.74
180	1 937.5	1 948.27	1 959.03	1 969.8	1 980.56	1 991.32	2 002.09	2 012.85	2 023.62	2 034.38
190	2 045.14	2 055.91	2 066.67	2 077.43	2 088.2	2 098.96	2 109.73	2 120.49	2 131.25	2 142.02
200	2 152.78	2 163.55	2 174.31	2 185.07	2 195.84	2 206.6	2 217.37	2 228.13	2 238.89	2 249.66
210	2 260.42	2 271.19	2 281.95	2 292.71	2 303.48	2 314.24	2 325.0	2 335.77	2 346.53	2 357.3
220	2 368.06	2 378.82	2 389.59	2 400.35	2 411.12	2 421.88	2 432.64	2 443.41	2 454.17	2 464.94
230	2 475.7	2 486.46	2 497.23	2 507.99	2 518.76	2 529.52	2 540.28	2 551.05	2 561.81	2 572.57
240	2 583.34	2 594.1	2 604.87	2 615.63	2 626.39	2 637.16	2 647.92	2 658.69	2 669.45	2 680.21
250	2 690.98	2 701.74	2 712.51	2 723.27	2 734.03	2 744.8	2 755.56	2 766.32	2 777.09	2 787.85
260	2 798.62	2 809.38	2 820.14	2 830.91	2 841.67	2 852.44	2 863.2	2 873.96	2 884.73	2 895.49
270	2 906.26	2 917.02	2 927.78	2 938.55	2 949.31	2 960.08	2 970.84	2 981.6	2 992.37	3 003.13
280	3 013.89	3 024.66	3 035.42	3 046.19	3 056.95	3 067.71	3 078.48	3 089.24	3 100.01	3 110.77
290	3 121.53	3 132.3	3 143.06	3 153.83	3 164.59	3 175.35	3 186.12	3 196.88	3 207.65	3 218.41
300	3 229.17	3 239.94	3 250.7	3 261.46	3 272.23	3 282.99	3 293.76	3 304.52	3 315.28	3 326.05
310	3 336.81	3 347.58	3 358.34	3 369.1	3 379.87	3 390.63	3 401.4	3 412.16	3 422.92	3 433.69
320	3 444.45	3 455.22	3 465.98	3 476.74	3 487.51	3 498.27	3 509.03	3 519.8	3 530.56	3 541.33
330	3 552.09	3 562.85	3 573.62	3 584.38	3 595.15	3 605.91	3 616.67	3 627.44	3 638.2	3 648.97
340	3 659.73	3 670.49	3 681.26	3 692.02	3 702.79	3 713.55	3 724.31	3 735.08	3 745.84	3 756.6
350	3 767.37	3 778.13	3 788.9	3 799.66	3 810.42	3 821.19	3 831.95	3 842.72	3 853.48	3 864.24
360	3 875.01	3 885.77	3 896.54	3 907.3	3 918.06	3 928.83	3 939.59	3 950.36	3 961.12	3 971.88
370	3 982.65	3 993.41	4 004.17	4 014.94	4 025.7	4 036.47	4 047.23	4 057.99	4 068.76	4 079.52
380	4 090.29	4 101.05	4 111.81	4 122.58	4 133.34	4 144.11	4 154.87	4 165.63	4 176.4	4 187.16
390	4 197.93	4 208.69	4 219.45	4 230.22	4 240.98	4 251.74	4 262.51	4 273.27	4 284.04	4 294.8
400	4 305.56	4 316.33	4 327.09	4 337.86	4 348.62	4 359.38	4 370.15	4 380.91	4 391.68	4 402.44
410	4 413.2	4 423.97	4 434.73	4 445.49	4 456.26	4 467.02	4 477.79	4 488.55	4 499.31	4 510.08
420	4 520.84	4 531.61	4 542.37	4 553.13	4 563.9	4 574.66	4 585.43	4 596.19	4 606.95	4 617.72
430	4 628.48	4 639.25	4 650.01	4 660.77	4 671.54	4 682.3	4 693.06	4 703.83	4 714.59	4 725.36
440	4 736.12	4 746.88	4 757.65	4 768.41	4 779.18	4 789.94	4 800.7	4 811.47	4 822.23	4 833.0
450	4 843.76	4 854.52	4 865.29	4 876.05	4 886.82	4 897.58	4 908.34	4 919.11	4 929.87	4 940.63
460	4 951.4	4 962.16	4 972.93	4 983.69	4 994.45	5 005.22	5 015.98	5 026.75	5 037.51	5 048.27
470	5 059.04	5 069.8	5 080.57	5 091.33	5 102.09	5 112.86	5 123.62	5 134.39	5 145.15	5 155.91
480	5 166.68	5 177.44	5 188.2	5 198.97	5 209.73	5 220.5	5 231.26	5 242.02	5 252.79	5 263.55
490	5 274.32	5 285.08	5 295.84	5 306.61	5 317.37	5 328.14	5 338.9	5 349.66	5 360.43	5 371.19
500	5 381.96									

۱۳

متر مربع
به فوت مربع

ضمائم



۶
فوت به
متر

ft	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m										
0		0.31	0.6	0.91	1.22	1.52	1.83	2.13	2.44	2.74
10	3.05	3.35	3.66	3.96	4.27	4.57	4.88	5.18	5.49	5.79
20	6.1	6.4	6.71	7.01	7.31	7.62	7.92	8.23	8.53	8.84
30	9.14	9.45	9.75	10.06	10.36	10.67	10.97	11.28	11.58	11.89
40	12.19	12.5	12.80	13.1	13.41	13.72	14.02	14.36	14.63	14.94
50	15.24	15.54	15.85	16.15	16.46	16.76	17.07	17.37	17.68	17.98
60	18.29	18.59	18.9	19.2	19.58	19.81	20.12	20.42	20.73	21.03
70	21.33	21.64	21.95	22.25	22.56	22.86	23.16	23.47	23.77	24.08
80	24.38	24.69	24.99	25.3	25.6	25.91	26.21	26.52	26.82	27.13
90	27.43	27.74	28.04	28.35	28.65	28.96	29.26	29.57	29.87	30.18
100	30.48	30.78	31.09	31.39	31.7	32.0	32.31	32.61	32.92	33.22
110	33.53	33.83	34.14	34.44	34.75	35.05	35.37	35.67	36.0	36.3
120	36.58	36.88	37.19	37.49	37.8	38.1	38.41	38.7	39.01	39.32
130	39.62	39.93	40.23	40.54	40.84	41.15	41.45	41.76	42.06	42.37
140	42.67	42.98	43.28	43.59	43.89	44.2	44.5	44.81	45.11	45.46
150	45.72	46.02	46.33	46.63	46.94	47.24	47.55	47.85	48.16	48.46
160	48.77	49.07	49.38	49.68	49.99	50.29	50.6	50.9	51.21	51.51
170	51.82	52.12	52.43	52.73	53.04	53.34	53.64	53.95	54.25	54.56
180	54.86	55.17	55.47	55.78	56.08	56.39	56.69	57.0	57.3	57.61
190	57.91	58.22	58.52	58.83	59.13	59.44	59.74	60.05	60.35	60.66
200	60.96	61.26	61.57	61.87	62.18	62.48	62.79	63.09	63.4	63.7
210	64.01	64.31	64.62	64.92	65.23	65.53	65.84	66.14	66.45	66.75
220	67.06	67.36	67.67	67.97	68.28	68.58	68.89	69.19	69.49	69.79
230	70.1	70.41	70.71	71.02	71.32	71.63	71.93	72.24	72.54	72.85
240	73.15	73.46	73.76	74.07	74.37	74.68	74.98	75.29	75.59	75.9
250	76.2									

۸
یارد به
متر

yd	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m										
0		0.91	1.83	2.74	3.65	4.57	5.49	6.4	7.32	8.23
10	9.14	10.06	10.97	11.89	12.8	13.71	14.63	15.54	16.46	17.37
20	18.29	19.2	20.12	21.03	21.95	22.86	23.77	24.69	25.6	26.52
30	27.43	28.35	29.26	30.18	31.09	32.0	32.92	33.83	34.75	35.66
40	36.58	37.49	38.4	39.32	40.23	41.15	42.06	42.98	43.89	44.81
50	45.72	46.63	47.55	48.46	49.38	50.29	51.21	52.12	53.04	53.95
60	54.86	55.78	56.69	57.61	58.52	59.44	60.35	61.27	62.18	63.09
70	64.0	64.92	65.84	66.75	67.67	68.58	69.49	70.41	71.32	72.24
80	73.15	74.07	74.98	75.9	76.81	77.72	78.64	79.55	80.47	81.38
90	82.3	83.21	84.12	85.04	85.95	86.87	87.78	88.7	89.61	90.53
100	91.44	92.35	93.27	94.18	95.1	96.01	96.93	97.84	98.76	99.67
110	100.58	101.5	102.41	103.33	104.24	105.16	106.07	106.99	107.9	108.81
120	109.73	110.64	111.56	112.47	113.39	114.3	115.21	116.13	117.04	117.96
130	118.87	119.79	120.7	121.61	122.53	123.44	124.36	125.27	126.19	127.1
140	128.02	128.93	129.85	130.76	131.67	132.59	133.5	134.42	135.33	136.25
150	137.16	138.07	138.99	139.9	140.82	141.73	142.65	143.56	144.48	145.39
160	146.3	147.22	148.13	149.05	149.96	150.88	151.79	152.71	153.62	154.53
170	155.45	156.36	157.28	158.19	159.11	160.02	160.93	161.85	162.76	163.68
180	164.59	165.51	166.42	167.34	168.25	169.16	170.08	170.99	171.9	172.82
190	173.74	174.65	175.57	176.48	177.39	178.31	179.22	180.14	181.05	181.97
200	182.88	183.79	184.71	185.62	186.54	187.45	188.37	189.28	190.2	191.11
210	192.02	192.94	193.85	194.77	195.68	196.6	197.51	198.43	199.34	200.25
220	201.17	202.08	203.0	203.91	204.83	205.74	206.65	207.57	208.48	209.4
230	210.31	211.23	212.14	213.06	213.97	214.88	215.8	216.71	217.63	218.54
240	219.46	220.37	221.29	222.0	223.11	224.03	224.94	225.86	226.77	227.69
250	228.6									

۱۰
مایل به
کیلومتر

mile	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
km										
0		1.61	3.22	4.83	6.44	8.05	9.66	11.27	12.87	14.48
10	16.09	17.7	19.31	20.92	22.53	24.14	25.75	27.36	28.97	30.58
20	32.19	33.8	35.41	37.01	38.62	40.23	41.84	43.45	45.06	46.67
30	48.28	49.89	51.5	53.11	54.72	56.33	57.94	59.55	61.16	62.76
40	64.37	65.98	67.59	69.2	70.81	72.42	74.03	75.64	77.25	78.86
50	80.47	82.08	83.69	85.3	86.9	88.51	90.12	91.73	93.34	94.95
60	96.56	98.17	99.78	101.39	103.0	104.61	106.22	107.83	109.44	111.05
70	112.65	114.26	115.87	117.48	119.09	120.7	122.31	123.92	125.53	127.14
80	128.75	130.36	131.97	133.58	135.19	136.79	138.4	140.01	141.62	143.23
90	144.84	146.45	148.06	149.67	151.28	152.89	154.5	156.11	157.72	159.33
100	160.93									

ضمائم



m ²	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	yd ²									
0		1.2	2.39	3.58	4.78	5.98	7.18	8.37	9.57	10.76
10	11.96	13.16	14.35	15.55	16.74	17.94	19.14	20.33	21.53	22.72
20	23.92	25.12	26.31	27.51	28.7	29.9	31.1	32.29	33.49	34.68
30	35.88	37.08	38.27	39.47	40.66	41.86	43.06	44.25	45.45	46.64
40	47.84	49.04	50.23	51.43	52.62	53.82	55.02	56.21	57.41	58.6
50	59.8	61.0	62.19	63.39	64.58	65.78	66.98	68.17	69.37	70.56
60	71.76	72.96	74.15	75.35	76.54	77.74	78.94	80.13	81.33	82.52
70	83.72	84.92	86.11	87.31	88.5	89.7	90.9	92.09	93.29	94.48
80	95.68	96.88	98.07	99.27	100.46	101.66	102.86	104.05	105.25	106.44
90	107.64	108.84	110.03	111.23	112.42	113.62	114.82	116.01	117.21	118.4
100	119.6	120.8	121.99	123.19	124.38	125.58	126.78	127.97	129.17	130.36
110	131.56	132.76	133.95	135.15	136.34	137.54	138.74	139.93	141.13	142.32
120	143.52	144.72	145.91	147.11	148.31	149.5	150.7	151.89	153.09	154.28
130	155.48	156.68	157.87	159.07	160.26	161.46	162.66	163.85	165.05	166.24
140	167.44	168.64	169.83	171.03	172.22	173.41	174.62	175.81	177.01	178.2
150	179.34	180.59	181.79	182.99	184.18	185.38	186.57	187.77	188.97	190.16
160	191.36	192.55	193.75	194.95	196.14	197.34	198.53	199.73	200.93	202.12
170	203.32	204.51	205.71	206.91	208.1	209.3	210.49	211.69	212.89	214.08
180	215.28	216.47	217.67	218.87	220.06	221.26	222.45	223.65	224.85	226.04
190	227.24	228.43	229.63	230.83	232.02	233.22	234.41	235.61	236.81	238.0
200	239.2	240.39	241.59	242.79	243.98	245.18	246.37	247.57	248.77	249.96
210	251.16	252.35	253.55	254.75	255.94	257.14	258.33	259.53	260.73	261.92
220	263.12	264.31	265.51	266.71	267.9	269.1	270.29	271.49	272.69	273.88
230	275.08	276.27	277.47	278.67	279.86	281.06	282.25	283.45	284.65	285.84
240	287.04	288.23	289.43	290.63	291.82	293.02	294.21	295.41	296.61	297.8
250	299.0	300.19	301.39	302.59	303.78	304.98	306.17	307.37	308.57	309.76
260	310.96	312.15	313.35	314.55	315.74	316.94	318.13	319.33	320.53	321.72
270	322.92	324.11	325.31	326.51	327.7	328.9	330.09	331.29	332.49	333.68
280	334.88	336.07	337.27	338.47	339.66	340.86	342.05	343.25	344.45	345.64
290	346.84	348.03	349.23	350.43	351.62	352.82	354.02	355.21	356.41	357.6
300	358.78	359.99	361.19	362.39	363.58	364.78	365.97	367.17	368.37	369.56
310	370.76	371.95	373.15	374.35	375.54	376.74	377.94	379.13	380.33	381.52
320	382.72	383.91	385.11	386.31	387.5	388.7	389.89	391.09	392.29	393.48
330	394.68	395.87	397.07	398.27	399.46	400.66	401.85	403.05	404.25	405.44
340	406.64	407.83	409.03	410.23	411.42	412.62	413.81	415.01	416.21	417.4
350	418.6	419.79	420.99	422.18	423.38	424.58	425.77	426.97	428.16	429.36
360	430.56	431.75	432.95	434.14	435.34	436.54	437.73	438.93	440.12	441.32
370	442.52	443.71	444.91	446.11	447.3	448.5	449.69	450.89	452.08	453.28
380	454.48	455.67	456.87	458.06	459.26	460.46	461.65	462.84	464.04	465.24
390	466.44	467.63	468.83	470.02	471.22	472.42	473.61	474.81	476.0	477.2
400	478.4	479.59	480.79	481.98	483.18	484.38	485.57	486.77	487.96	489.16
410	490.36	491.55	492.75	493.94	495.14	496.34	497.53	498.73	499.92	501.12
420	502.32	503.51	504.71	505.9	507.1	508.3	509.49	510.69	511.88	513.08
430	514.28	515.47	516.67	517.86	519.06	520.26	521.45	522.65	523.84	525.04
440	526.24	527.43	528.63	529.82	531.02	532.22	533.41	534.61	535.8	537.0
450	538.2	539.39	540.59	541.78	542.98	544.18	545.37	546.57	547.76	548.96
460	550.16	551.35	552.55	553.74	554.94	556.14	557.33	558.53	559.72	560.92
470	562.12	563.31	564.5	565.71	566.9	568.1	569.29	570.49	571.68	572.88
480	574.08	575.27	576.47	577.66	578.86	580.06	581.25	582.45	583.64	584.84
490	586.04	587.23	588.43	589.62	590.82	592.02	593.21	594.41	595.6	596.8
500	598.0									

۱۵
متر مربع
به یارد مربع

ha	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	acre									
		2.47	4.94	7.41	9.88	12.36	14.83	17.3	19.77	22.24
ha	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	acre									
0		24.71	49.42	74.13	98.84	123.55	148.26	172.97	197.68	222.4
100	247.11	271.82	296.53	321.24	345.95	370.66	395.37	420.08	444.8	469.5
200	494.21	518.92	543.63	568.34	593.05	617.76	642.47	667.19	691.9	716.61
300	741.32	766.03	790.74	815.45	840.16	864.87	889.58	914.29	939.0	963.71
400	988.42	1 013.13	1 037.84	1 062.55	1 087.26	1 111.97	1 136.68	1 161.4	1 186.11	1 210.82
500	1 235.53	1 260.24	1 284.95	1 309.66	1 334.37	1 359.08	1 383.79	1 408.5	1 433.21	1 457.92
600	1 482.63	1 507.34	1 532.05	1 556.76	1 581.47	1 606.18	1 630.9	1 655.61	1 680.32	1 705.03
700	1 729.74	1 754.45	1 779.16	1 803.87	1 828.58	1 853.29	1 878.0	1 902.71	1 927.42	1 952.13
800	1 976.84	2 001.55	2 026.26	2 050.97	2 075.69	2 100.4	2 125.11	2 149.82	2 174.53	2 199.24
900	2 223.95	2 248.66	2 273.37	2 298.08	2 322.79	2 347.5	2 372.21	2 396.92	2 421.63	2 446.34
1 000	2 471.05									

۱۷
هکتار
به آکر

ضمائم



۱۲
اینچ مربع به
سانتی متر مربع

in ²	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	cm ²									
0		6.45	12.9	19.36	25.81	32.26	38.71	45.16	51.61	58.06
10	64.52	70.97	77.41	83.87	90.32	96.77	103.23	109.68	116.13	122.58
20	129.03	135.48	141.94	148.39	154.84	161.29	167.74	174.19	180.65	187.1
30	193.55	200.0	206.45	212.9	219.35	225.8	232.26	238.71	245.16	251.61
40	258.06	264.52	270.97	277.42	283.87	290.32	296.77	303.23	309.68	316.13
50	322.58	329.03	335.48	341.94	348.4	354.84	361.29	367.74	374.19	380.64
60	387.1	393.55	400.0	406.45	412.91	419.35	425.81	432.26	438.71	445.16
70	451.61	458.06	464.52	470.97	477.42	483.87	490.32	496.77	503.23	509.68
80	516.13	522.58	529.03	535.48	541.93	548.39	554.84	561.29	567.74	574.19
90	580.64	587.1	593.55	600.0	606.45	612.91	619.35	625.81	632.26	638.71
100	645.16	651.61	658.06	664.51	670.97	677.42	683.87	690.32	696.77	703.22
110	709.6	716.13	722.58	729.03	735.48	741.93	748.39	754.84	761.29	767.74
120	774.19	780.64	787.1	793.55	800.0	806.45	812.9	819.35	825.81	832.26
130	838.71	845.16	851.61	858.06	864.51	870.97	877.42	883.87	890.32	896.77
140	903.22	909.68	916.13	922.58	929.03	935.48	941.93	948.39	954.84	961.29
150	967.74	974.19	980.64	987.1	993.55	1000.00	1006.45	1012.9	1019.35	1025.8
160	1032.26	1038.71	1045.16	1051.61	1058.06	1064.51	1070.97	1077.42	1083.87	1090.32
170	1096.77	1103.22	1109.68	1116.13	1122.58	1129.03	1135.48	1141.93	1148.38	1154.84
180	1161.29	1167.74	1174.19	1180.64	1187.09	1193.55	1200.0	1206.45	1212.9	1219.35
190	1225.8	1232.26	1238.71	1245.16	1251.61	1258.06	1264.51	1270.97	1277.42	1283.87
200	1290.32	1296.77	1303.22	1309.67	1316.13	1322.58	1329.03	1335.48	1341.93	1348.38
210	1354.84	1361.29	1367.74	1374.19	1380.64	1387.09	1393.55	1400.0	1406.45	1412.9
220	1419.35	1425.8	1432.26	1438.71	1445.16	1451.61	1458.06	1464.51	1470.96	1477.42
230	1483.87	1490.32	1496.77	1503.22	1509.67	1516.13	1522.58	1529.03	1535.48	1541.93
240	1548.38	1554.84	1561.29	1567.74	1574.19	1580.64	1587.09	1593.55	1600.0	1606.45
250	1612.9									

۱۴
فوت مربع
به متر مربع

ft ²	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	m ²									
0		0.09	0.19	0.28	0.37	0.46	0.56	0.65	0.74	0.84
10	0.93	1.02	1.11	1.21	1.3	1.39	1.49	1.58	1.67	1.77
20	1.86	1.95	2.04	2.14	2.23	2.32	2.42	2.51	2.6	2.69
30	2.79	2.88	2.97	3.07	3.16	3.25	3.34	3.44	3.53	3.62
40	3.72	3.81	3.9	3.99	4.09	4.18	4.27	4.37	4.46	4.55
50	4.65	4.74	4.83	4.92	5.02	5.11	5.2	5.3	5.39	5.48
60	5.57	5.67	5.76	5.85	5.95	6.04	6.13	6.22	6.32	6.41
70	6.5	6.6	6.69	6.78	6.87	6.97	7.06	7.15	7.25	7.34
80	7.43	7.53	7.62	7.71	7.8	7.9	7.99	8.08	8.18	8.27
90	8.36	8.45	8.55	8.64	8.73	8.83	8.92	9.01	9.1	9.2
100	9.29	9.38	9.48	9.57	9.66	9.75	9.85	9.94	10.03	10.13
110	10.22	10.31	10.41	10.5	10.59	10.68	10.78	10.87	10.96	11.06
120	11.15	11.24	11.33	11.43	11.52	11.61	11.71	11.8	11.89	11.98
130	12.08	12.17	12.26	12.36	12.45	12.54	12.63	12.73	12.82	12.91
140	13.01	13.1	13.19	13.29	13.38	13.47	13.56	13.66	13.75	13.84
150	13.94	14.03	14.12	14.21	14.31	14.4	14.49	14.59	14.68	14.77
160	14.86	14.96	15.05	15.14	15.24	15.33	15.42	15.51	15.61	15.7
170	15.79	15.89	15.98	16.07	16.17	16.26	16.35	16.44	16.54	16.63
180	16.72	16.82	16.91	17.0	17.09	17.19	17.28	17.37	17.47	17.56
190	17.65	17.74	17.84	17.93	18.02	18.12	18.21	18.3	18.39	18.49
200	18.58	18.67	18.77	18.86	18.95	19.05	19.14	19.23	19.32	19.42
210	19.51	19.6	19.7	19.79	19.88	19.97	20.07	20.16	20.25	20.35
220	20.44	20.53	20.62	20.72	20.81	20.9	21.0	21.09	21.18	21.27
230	21.37	21.46	21.55	21.65	21.74	21.83	21.93	22.02	22.11	22.2
240	22.3	22.39	22.48	22.58	22.67	22.76	22.85	22.95	23.04	23.13
250	23.23	23.32	23.41	23.5	23.6	23.69	23.78	23.88	23.97	24.06
260	24.15	24.25	24.34	24.43	24.53	24.62	24.71	24.81	24.9	24.99
270	25.08	25.18	25.27	25.36	25.46	25.55	25.64	25.73	25.83	25.92
280	26.01	26.11	26.2	26.29	26.38	26.48	26.57	26.66	26.76	26.85
290	26.94	27.03	27.13	27.22	27.31	27.41	27.5	27.59	27.69	27.78
300	27.87	27.96	28.06	28.15	28.24	28.34	28.43	28.52	28.61	28.71
310	28.8	28.89	28.99	29.08	29.17	29.26	29.36	29.45	29.54	29.64
320	29.73	29.82	29.91	30.01	30.1	30.19	30.29	30.38	30.47	30.57
330	30.66	30.75	30.84	30.94	31.03	31.12	31.22	31.31	31.4	31.49
340	31.59	31.68	31.77	31.87	31.96	32.05	32.14	32.24	32.33	32.42
350	32.52	32.61	32.7	32.79	32.89	32.98	33.07	33.17	33.26	33.35
360	33.45	33.54	33.63	33.72	33.82	33.91	34.0	34.1	34.19	34.28
370	34.37	34.47	34.56	34.65	34.75	34.84	34.93	35.02	35.12	35.21
380	35.3	35.4	35.49	35.58	35.67	35.77	35.86	35.95	36.05	36.14
390	36.23	36.33	36.42	36.51	36.6	36.7	36.79	36.88	36.98	37.07
400	37.16	37.25	37.35	37.44	37.53	37.63	37.72	37.81	37.9	38.0
410	38.09	38.18	38.28	38.37	38.46	38.55	38.65	38.74	38.83	38.93
420	39.02	39.11	39.21	39.3	39.39	39.48	39.58	39.67	39.76	39.86
430	39.95	40.04	40.13	40.23	40.32	40.41	40.51	40.6	40.69	40.78
440	40.88	40.97	41.06	41.16	41.25	41.34	41.43	41.53	41.62	41.71
450	41.81	41.9	41.99	42.09	42.18	42.27	42.36	42.46	42.55	42.64
460	42.74	42.83	42.92	43.01	43.11	43.2	43.29	43.39	43.48	43.57
470	43.66	43.76	43.85	43.94	44.04	44.13	44.22	44.31	44.41	44.5
480	44.59	44.69	44.78	44.87	44.97	45.06	45.15	45.24	45.34	45.43
490	45.52	45.62	45.71	45.8	45.89	45.99	46.08	46.17	46.27	46.36
500	46.45									



cm ³	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
in ³		0.06	0.12	0.18	0.24	0.31	0.37	0.43	0.49	0.55
cm ³	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
in ³										
0		0.61	1.22	1.83	2.44	3.05	3.66	4.27	4.88	5.49
100	6.1	6.71	7.32	7.93	8.54	9.15	9.76	10.37	10.98	11.59
200	12.2	12.82	13.43	14.04	14.65	15.26	15.87	16.48	17.09	17.7
300	18.31	18.92	19.53	20.14	20.75	21.36	21.97	22.58	23.19	23.8
400	24.41	25.02	25.63	26.24	26.85	27.46	28.07	28.68	29.29	29.9
500	30.51	31.12	31.73	32.34	32.95	33.56	34.17	34.78	35.39	36.0
600	36.61	37.22	37.83	38.45	39.06	39.67	40.28	40.89	41.5	42.11
700	42.72	43.38	43.94	44.55	45.16	45.77	46.38	46.99	47.6	48.21
800	48.82	49.43	50.04	50.65	51.26	51.87	52.48	53.09	53.7	54.31
900	54.92	55.53	56.14	56.75	57.36	57.97	58.58	59.19	59.8	60.41
1 000	61.02									

حجم
۱۹
سانتی متر مکعب
به اینچ مکعب

m ³	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ft ³										
0		35.31	70.63	105.94	141.26	176.57	211.89	247.2	282.52	317.83
10	353.15	388.46	423.78	459.09	494.41	529.72	565.04	600.35	635.67	670.98
20	706.29	741.61	776.92	812.24	847.55	882.87	918.18	953.5	988.81	1 024.13
30	1 059.44	1 094.75	1 130.07	1 165.38	1 200.7	1 236.01	1 271.33	1 306.64	1 341.96	1 377.27
40	1 412.59	1 447.9	1 483.22	1 518.53	1 553.85	1 589.16	1 624.47	1 659.79	1 695.1	1 730.42
50	1 765.73	1 801.05	1 836.36	1 871.68	1 906.99	1 942.31	1 977.62	2 012.94	2 048.25	2 083.57
60	2 118.88	2 154.19	2 189.51	2 224.82	2 260.14	2 295.45	2 330.77	2 366.08	2 401.4	2 436.71
70	2 472.03	2 507.34	2 542.66	2 577.97	2 613.29	2 648.6	2 683.91	2 719.23	2 754.54	2 789.86
80	2 825.17	2 860.49	2 895.8	2 931.12	2 966.43	3 001.75	3 037.06	3 072.38	3 107.69	3 143.01
90	3 178.32	3 213.63	3 248.95	3 284.26	3 319.58	3 354.89	3 390.21	3 425.52	3 460.84	3 496.15
100	3 531.47	3 566.78	3 602.1	3 637.41	3 672.73	3 708.04	3 743.35	3 778.67	3 813.98	3 849.3
110	3 884.61	3 919.93	3 955.24	3 990.56	4 025.87	4 061.19	4 096.5	4 131.82	4 167.13	4 202.45
120	4 237.76	4 273.07	4 308.39	4 343.7	4 379.02	4 414.33	4 449.65	4 484.96	4 520.28	4 555.59
130	4 590.91	4 626.22	4 661.54	4 696.85	4 732.17	4 767.48	4 802.79	4 838.11	4 873.42	4 908.74
140	4 944.05	4 979.37	5 014.68	5 050.0	5 085.31	5 120.63	5 155.94	5 191.26	5 226.57	5 261.89
150	5 297.2	5 332.51	5 367.83	5 403.14	5 438.46	5 473.77	5 509.09	5 544.4	5 579.72	5 615.03
160	5 650.35	5 685.66	5 720.98	5 756.29	5 791.61	5 826.92	5 862.23	5 897.55	5 932.86	5 968.18
170	6 003.49	6 038.81	6 074.12	6 109.44	6 144.75	6 180.07	6 215.38	6 250.7	6 286.01	6 321.33
180	6 356.64	6 391.95	6 427.27	6 462.58	6 497.9	6 533.21	6 568.53	6 603.84	6 639.16	6 674.47
190	6 709.79	6 745.1	6 780.42	6 815.73	6 851.05	6 886.36	6 921.67	6 956.99	6 992.3	7 027.62
200	7 062.93	7 098.25	7 133.56	7 168.88	7 204.19	7 239.51	7 274.82	7 310.14	7 345.45	7 380.77
210	7 416.08	7 451.39	7 486.71	7 522.02	7 557.34	7 592.65	7 627.97	7 663.28	7 698.6	7 733.91
220	7 769.23	7 804.54	7 839.86	7 875.17	7 910.49	7 945.8	7 981.11	8 016.43	8 051.74	8 087.06
230	8 122.37	8 157.69	8 193.0	8 228.32	8 263.63	8 298.95	8 334.26	8 369.58	8 404.89	8 440.21
240	8 475.52	8 510.83	8 546.15	8 581.46	8 616.78	8 652.09	8 687.41	8 722.72	8 758.04	8 793.35
250	8 828.67									

۲۱
متر مکعب
به فوت مکعب

litre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ft ³										
0		0.04	0.07	0.11	0.14	0.18	0.21	0.25	0.28	0.32
10	0.35	0.39	0.42	0.46	0.49	0.53	0.57	0.60	0.64	0.67
20	0.71	0.74	0.78	0.81	0.85	0.88	0.92	0.95	0.99	1.02
30	1.06	1.09	1.13	1.17	1.2	1.24	1.27	1.31	1.34	1.38
40	1.41	1.45	1.48	1.52	1.55	1.59	1.62	1.66	1.7	1.73
50	1.77	1.8	1.84	1.87	1.91	1.94	1.98	2.01	2.05	2.08
60	2.12	2.15	2.19	2.22	2.26	2.3	2.33	2.37	2.4	2.44
70	2.47	2.51	2.54	2.58	2.61	2.65	2.68	2.72	2.75	2.79
80	2.83	2.86	2.9	2.93	2.97	3.0	3.04	3.07	3.11	3.14
90	3.18	3.21	3.25	3.28	3.32	3.35	3.39	3.42	3.46	3.5
100	3.53									

۲۳
لیتر به
فوت مکعب



16

[illegible]

18

[illegible]

ضمائم



litre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
gal imp										
0		0.22	0.44	0.66	0.88	1.1	1.32	1.54	1.76	1.98
10	2.2	2.42	2.64	2.86	3.08	3.3	3.52	3.74	3.96	4.18
20	4.4	4.62	4.84	5.06	5.28	5.5	5.72	5.94	6.16	6.38
30	6.6	6.82	7.04	7.26	7.48	7.7	7.92	8.14	8.36	8.58
40	8.8	9.02	9.24	9.46	9.68	9.9	10.12	10.34	10.56	10.78
50	11.0	11.22	11.44	11.66	11.88	12.1	12.32	12.54	12.76	12.98
60	13.2	13.42	13.64	13.86	14.08	14.3	14.52	14.74	14.96	15.18
70	15.4	15.62	15.84	16.06	16.28	16.5	16.72	16.94	17.16	17.38
80	17.6	17.82	18.04	18.26	18.48	18.7	18.92	19.14	19.36	19.58
90	19.8	20.02	20.24	20.46	20.68	20.9	21.12	21.34	21.56	21.78
100	22.0									

۲۵
لیتر به
گالن انگلیسی

litre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
gal US										
10	2.64	0.26	0.53	0.79	1.06	1.32	1.59	1.85	2.11	2.38
20	5.28	2.91	3.17	3.43	3.7	3.96	4.23	4.49	4.76	5.02
30	7.93	5.55	5.81	6.08	6.34	6.61	6.87	7.13	7.4	7.66
40	10.57	8.19	8.45	8.72	8.98	9.25	9.51	9.78	10.04	10.3
50	13.21	10.83	11.1	11.36	11.62	11.89	12.15	12.42	12.68	12.95
60	15.85	13.47	13.74	14.0	14.27	14.53	14.8	15.06	15.32	15.59
70	18.49	16.12	16.38	16.64	16.91	17.17	17.44	17.7	17.97	18.23
80	21.14	18.76	19.02	19.29	19.55	19.82	20.08	20.34	20.61	20.87
90	23.78	21.4	21.66	21.93	22.19	22.46	22.72	22.96	23.25	23.51
100	26.42	24.04	24.31	24.57	24.83	25.1	25.36	25.63	25.89	26.16

۲۷
لیتر به
گالن انگلیسی

kg	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
lb										
0		2.21	4.41	6.61	8.82	11.02	13.23	15.43	17.64	19.84
10	22.05	24.25	26.46	28.66	30.86	33.07	35.27	37.47	39.68	41.89
20	44.09	46.3	48.5	50.71	52.91	55.12	57.32	59.52	61.73	63.93
30	66.14	68.34	70.55	72.75	74.96	77.16	79.37	81.57	83.78	85.98
40	88.18	90.39	92.59	94.8	97.0	99.2	101.41	103.61	105.82	108.03
50	110.23	112.44	114.64	116.85	119.05	121.25	123.46	125.66	127.87	130.07
60	132.28	134.48	136.69	138.89	141.1	143.3	145.51	147.71	149.91	152.12
70	154.32	156.53	158.73	160.94	163.14	165.35	167.55	169.76	171.96	174.17
80	176.37	178.57	180.78	182.98	185.19	187.39	189.6	191.8	194.01	196.21
90	198.42	200.62	202.83	205.03	207.24	209.44	211.64	213.85	216.05	218.26
100	220.46	222.67	224.87	227.08	229.28	231.49	233.69	235.9	238.1	240.3
110	242.51	244.71	246.92	249.12	251.33	253.53	255.74	257.94	260.15	262.35
120	264.56	266.76	268.96	271.17	273.37	275.58	277.78	279.99	282.19	284.4
130	286.6	288.81	291.01	293.22	295.42	297.62	299.83	302.03	304.24	306.44
140	308.65	310.85	313.06	315.26	317.47	319.67	321.88	324.08	326.28	328.49
150	330.69	332.9	335.1	337.31	339.51	341.72	343.92	346.13	348.33	350.54
160	352.74	354.94	357.15	359.35	361.56	363.76	365.97	368.17	370.38	372.58
170	374.79	377.0	379.2	381.4	383.6	385.81	388.01	390.22	392.42	394.63
180	396.83	399.04	401.24	403.45	405.65	407.86	410.06	412.26	414.47	416.67
190	418.88	421.08	423.29	425.49	427.68	429.9	432.11	434.31	436.52	438.72
200	440.93	443.13	445.33	447.54	449.74	451.95	454.15	456.36	458.56	460.77
210	462.97	465.18	467.38	469.59	471.79	473.99	476.2	478.4	480.61	482.81
220	485.02	487.22	489.43	491.63	493.84	496.04	498.25	500.45	502.65	504.86
230	507.06	509.2	511.47	513.6	515.88	518.0	520.29	522.4	524.7	526.9
240	529.1	531.31	533.5	535.72	537.9	540.13	542.3	544.54	546.7	548.9
250	551.16	553.36	555.57	557.77	559.97	562.18	564.38	566.59	568.79	571.0
260	573.2	575.41	577.61	579.82	582.02	584.23	586.43	588.63	590.84	593.04
270	595.25	597.45	599.66	601.86	604.07	606.27	608.48	610.68	612.89	615.09
280	617.29	619.5	621.7	623.91	626.11	628.32	630.52	632.73	634.93	637.14
290	639.34	641.55	643.75	645.95	648.16	650.36	652.57	654.77	656.98	659.18
300	661.39	663.59	665.8	668.0	670.21	672.41	674.62	676.82	679.02	681.23
310	683.43	685.64	687.84	690.05	692.25	694.46	696.66	698.87	701.07	703.28
320	705.48	707.68	709.89	712.09	714.3	716.5	718.71	720.91	723.12	725.32
330	727.53	729.73	731.93	734.14	736.34	738.55	740.75	742.96	745.16	747.37
340	749.57	751.78	753.98	756.19	758.39	760.6	762.8	765.0	767.21	769.41
350	771.62	773.82	776.03	778.23	780.44	782.64	784.85	787.05	789.26	791.46
360	793.66	795.87	798.07	800.28	802.48	804.69	806.89	809.1	811.31	813.51
370	815.71	817.92	820.12	822.32	824.53	826.73	828.94	831.14	833.35	835.55
380	837.76	839.96	842.17	844.37	846.58	848.78	850.98	853.19	855.39	857.6
390	859.8	862.0	864.21	866.41	868.62	870.8	873.03	875.2	877.44	879.64
400	881.85	884.05	886.26	888.46	890.67	892.87	895.08	897.28	899.49	901.69
410	903.9	906.1	908.31	910.51	912.71	914.92	917.12	919.33	921.53	923.74
420	925.94	928.15	930.35	932.56	934.76	936.97	939.17	941.37	943.58	945.78
430	947.99	950.19	952.4	954.6	956.81	959.01	961.22	963.42	965.63	967.83
440	970.03	972.24	974.44	976.65	978.85	981.06	983.26	985.47	987.67	989.88
450	992.08	994.29	996.49	998.69	1000.9	1003.1	1005.31	1007.51	1009.72	1011.92
460	1014.13	1016.33	1018.54	1020.74	1022.94	1025.15	1027.35	1029.56	1031.76	1033.97
470	1036.17	1038.38	1040.58	1042.79	1044.99	1047.2	1049.4	1051.6	1053.81	1056.01
480	1058.22	1060.42	1062.63	1064.83	1067.04	1069.24	1071.45	1073.65	1075.86	1078.06
490	1080.27	1082.47	1084.67	1086.88	1089.08	1091.29	1093.49	1095.7	1097.9	1100.11
500	1102.31									

جرم
۲۹
کیلو متر
به پوند



۲۰
اینچ مربع به
سانتی متر مکعب

in ³	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
cm ³										
		16.39	32.77	49.16	65.55	81.94	98.32	114.71	131.1	147.48
in ³	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
cm ³										
0		163.87	327.74	491.61	655.48	819.35	983.22	1 147.09	1 310.97	1 474.84
100	1 638.71	1 802.58	1 966.45	2 130.32	2 294.19	2 458.06	2 621.93	2 785.8	2 949.67	3 113.54
200	3 277.41	3 441.28	3 605.15	3 769.02	3 932.9	4 096.77	4 260.64	4 424.51	4 588.38	4 752.25
300	4 916.12	5 079.99	5 243.86	5 407.73	5 571.6	5 735.47	5 899.34	6 063.21	6 227.08	6 390.95
400	6 554.83	6 718.7	6 882.57	7 046.44	7 210.31	7 374.18	7 538.05	7 701.92	7 865.79	8 029.66
500	8 193.53	8 357.4	8 521.27	8 685.14	8 849.01	9 012.89	9 176.76	9 340.63	9 504.5	9 668.37
600	9 832.24	9 996.11	10 160.0	10 323.9	10 487.7	10 651.6	10 815.5	10 979.3	11 143.2	11 307.1
700	11 470.9	11 634.8	11 798.7	11 962.6	12 126.4	12 290.3	12 454.2	12 618.0	12 781.9	12 945.8
800	13 109.7	13 273.5	13 437.4	13 601.3	13 765.1	13 929.0	14 092.9	14 256.7	14 420.6	14 584.5
900	14 748.4	14 912.2	15 076.1	15 240.0	15 403.8	15 567.7	15 731.6	15 895.5	16 059.3	16 223.2
1 000	16 387.1									

۲۲
فوت مکعب
به متر مکعب

ft ³	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m ³										
0		0.03	0.06	0.08	0.11	0.14	0.17	0.2	0.23	0.25
10	0.28	0.31	0.34	0.37	0.4	0.42	0.45	0.48	0.51	0.54
20	0.57	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77	0.79	0.82
30	0.85	0.88	0.91	0.93	0.96	0.99	1.02	1.05	1.08	1.1
40	1.13	1.16	1.19	1.22	1.25	1.27	1.3	1.33	1.36	1.39
50	1.42	1.44	1.47	1.5	1.53	1.56	1.59	1.61	1.64	1.67
60	1.7	1.73	1.76	1.78	1.81	1.84	1.87	1.9	1.93	1.95
70	1.98	2.01	2.04	2.07	2.1	2.12	2.15	2.18	2.21	2.24
80	2.27	2.29	2.32	2.35	2.38	2.41	2.44	2.46	2.49	2.52
90	2.55	2.58	2.61	2.63	2.66	2.69	2.71	2.75	2.78	2.8
100	2.83	2.86	2.89	2.92	2.94	2.97	3.01	3.03	3.06	3.09
110	3.11	3.14	3.17	3.2	3.23	3.26	3.28	3.31	3.34	3.37
120	3.4	3.43	3.46	3.48	3.51	3.54	3.57	3.6	3.62	3.65
130	3.68	3.71	3.74	3.77	3.79	3.82	3.85	3.88	3.91	3.94
140	3.96	4.0	4.02	4.05	4.08	4.11	4.13	4.16	4.19	4.22
150	4.26	4.28	4.3	4.33	4.36	4.39	4.42	4.45	4.47	4.51
160	4.53	4.56	4.59	4.62	4.64	4.67	4.7	4.73	4.76	4.79
170	4.81	4.84	4.87	4.9	4.93	4.96	4.99	5.01	5.04	5.07
180	5.1	5.13	5.15	5.18	5.21	5.24	5.27	5.3	5.32	5.35
190	5.38	5.41	5.44	5.47	5.49	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64
200	5.66	5.69	5.72	5.75	5.78	5.8	5.83	5.86	5.89	5.92
210	5.95	5.98	6.0	6.03	6.06	6.09	6.12	6.14	6.17	6.2
220	6.23	6.26	6.29	6.31	6.34	6.37	6.4	6.43	6.46	6.48
230	6.51	6.54	6.57	6.6	6.63	6.65	6.69	6.71	6.74	6.77
240	6.8	6.82	6.85	6.88	6.91	6.94	6.97	6.99	7.02	7.05
250	7.08									

۲۴
فوت مکعب
به لیتر

ft ³	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
litre										
0		28.32	56.63	84.95	113.26	141.58	169.9	198.21	226.53	254.84
10	283.16	311.48	339.79	368.11	396.42	424.74	453.06	481.37	509.69	538.01
20	566.32	594.64	622.95	651.27	679.59	707.9	736.22	764.53	792.85	821.17
30	849.48	877.8	906.11	934.43	962.75	991.06	1 019.38	1 047.69	1 076.01	1 104.33
40	1 132.64	1 160.96	1 189.27	1 217.59	1 245.91	1 274.22	1 302.54	1 330.85	1 359.17	1 387.49
50	1 415.8	1 444.12	1 472.43	1 500.75	1 529.07	1 557.38	1 585.7	1 614.02	1 642.33	1 670.65
60	1 698.96	1 727.28	1 755.6	1 783.91	1 812.23	1 840.54	1 868.86	1 897.18	1 925.49	1 953.81
70	1 982.12	2 010.44	2 038.76	2 067.07	2 095.39	2 123.7	2 152.02	2 180.34	2 208.65	2 236.97
80	2 265.28	2 293.6	2 321.92	2 350.23	2 378.55	2 406.86	2 435.18	2 463.5	2 491.81	2 520.13
90	2 548.44	2 576.76	2 605.08	2 633.39	2 661.71	2 690.03	2 718.34	2 746.66	2 774.97	2 803.29
100	2 831.61									



kg/m ³	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
lb/ft ³										
0	0.62	1.25	1.87	2.5	3.12	3.75	4.37	5.0	5.62	
100	6.24	6.87	7.49	8.12	8.74	9.36	9.99	10.61	11.24	11.86
200	12.49	13.11	13.73	14.36	14.98	15.61	16.23	16.86	17.48	18.11
300	18.73	19.35	19.98	20.61	21.23	21.85	22.47	23.1	23.72	24.35
400	24.97	25.6	26.22	26.84	27.47	28.09	28.72	29.34	29.97	30.59
500	31.21	31.84	32.46	33.09	33.71	34.33	34.96	35.58	36.21	36.83
600	37.46	38.08	38.71	39.33	39.95	40.58	41.2	41.83	42.45	43.08
700	43.7	44.32	44.95	45.57	46.2	46.82	47.45	48.07	48.7	49.32
800	49.94	50.57	51.19	51.82	52.44	53.06	53.69	54.31	54.94	55.56
900	56.19	56.81	57.43	58.06	58.68	59.31	59.93	60.56	61.18	61.81
1 000	62.43									

چگالی
(جرم / حجم)
۳۱
کیلوگرم
به پوند بر حسب
فوت مکعب

m/s	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
mile/hr										
0	2.24	4.47	6.71	8.95	11.18	13.42	15.66	17.9	20.13	
10	22.37	24.61	26.84	29.08	31.32	33.55	35.79	38.03	40.26	42.51
20	44.74	46.96	49.21	51.45	53.69	55.92	58.16	60.4	62.63	64.87
30	67.11	69.35	71.58	73.82	76.06	78.29	80.53	82.77	85.0	87.24
40	89.48	91.71	93.95	96.19	98.43	100.66	102.9	105.13	107.37	109.61
50	111.85	114.08	116.32	118.56	120.8	123.03	125.27	127.5	129.74	131.98
60	134.22	136.45	138.69	140.93	143.16	145.4	147.64	149.88	152.11	154.34
70	156.59	158.82	161.06	163.3	165.53	167.77	170.0	172.24	174.48	176.72
80	178.96	181.19	183.43	185.67	187.9	190.14	192.38	194.61	196.85	199.09
90	201.32	203.56	205.8	208.04	210.27	212.51	214.75	216.98	219.22	221.46
100	223.69									

سرعت
۳۳
متر بر
ثانیه به
مایل بر
ساعت

kgf/cm ²	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
lbf/in ²										
0	1.42	2.84	4.27	5.6	7.11	8.53	9.96	11.38	12.8	
1	14.22	15.65	17.07	18.49	19.91	21.34	22.76	24.18	25.6	27.02
2	28.45	29.87	31.29	32.71	34.13	35.56	36.98	38.4	39.83	41.25
3	42.67	44.09	45.51	46.94	48.36	49.78	51.2	52.63	54.05	55.47
4	56.9	58.32	59.73	61.16	62.58	64.0	65.43	66.85	68.27	69.69
5	71.12	72.54	73.96	75.38	76.81	78.23	79.65	81.07	82.5	83.92
6	85.34	86.76	88.18	89.61	91.03	92.45	93.87	95.3	96.72	98.14
7	99.56	100.99	102.41	103.83	105.25	106.68	108.1	109.52	110.94	112.36
8	113.79	115.21	116.63	118.05	119.48	120.9	122.32	123.74	125.17	126.59
9	128.01	129.43	130.86	132.28	133.7	135.12	136.54	137.97	139.39	140.81
10	142.23									

فشار ، تنش
۳۵
کیلوگرم
نیرو بر
سانتی متر مربع
به پوند
نیرو بر
اینچ مربع

kN/m ² (k Pa)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
lbf/in ²										
0	1.45	2.9	4.35	5.8	7.25	8.7	10.15	11.6	13.05	
100	14.50	15.95	17.40	18.85	20.30	21.75	23.21	24.66	26.11	27.56
200	29.01	30.46	31.91	33.36	34.81	36.26	37.71	39.16	40.61	42.06
300	43.51	44.96	46.41	47.86	49.31	50.76	52.21	53.66	55.11	56.56
400	58.01	59.46	60.91	62.36	63.81	65.26	66.71	68.17	69.62	71.07
500	72.52	73.97	75.42	76.87	78.32	79.77	81.22	82.67	84.12	85.57
600	87.02	88.47	89.92	91.37	92.82	94.27	95.72	97.17	98.62	100.07
700	101.52	102.97	104.42	105.87	107.32	108.77	110.22	111.68	113.13	114.58
800	116.03	117.48	118.93	120.38	121.83	123.28	124.73	126.18	127.63	129.08
900	130.53	131.98	133.43	134.88	136.33	137.78	139.23	140.68	142.13	143.58
1 000	145.03									

۳۷
کیلو نیوتن
بر متر مربع
به پوند نیرو
بر اینچ مربع



۲۶
گالن انگلیسی
به لیتر

gal imp	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
litre										
0		4.55	9.09	13.64	18.18	22.73	27.28	31.82	36.37	40.91
10	45.46	50.0	54.55	59.1	63.64	68.19	72.74	77.28	81.83	86.38
20	90.92	95.47	100.01	104.56	109.1	113.65	118.2	122.74	127.29	131.83
30	136.38	140.93	145.47	150.02	154.56	159.1	163.66	168.21	172.75	177.3
40	181.84	186.38	190.93	195.48	200.02	204.57	209.11	213.66	218.21	222.75
50	227.3	231.84	236.39	240.94	245.48	250.03	254.57	259.12	263.67	268.21
60	272.76	277.3	281.85	286.4	290.94	295.49	300.03	304.58	309.13	313.67
70	318.22	322.76	327.31	331.86	336.4	340.95	345.49	350.04	354.59	359.13
80	363.68	368.22	372.77	377.32	381.86	386.41	390.95	395.5	400.04	404.59
90	409.14	413.68	418.23	422.77	427.32	431.87	436.41	440.96	445.5	450.05
100	454.6									

۲۸
گالن آمریکایی
به لیتر

gal US	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
litre										
0		3.79	7.57	11.36	15.14	18.93	22.71	26.5	30.28	34.07
10	37.85	41.64	45.42	49.21	52.99	56.78	60.56	64.35	68.13	71.92
20	75.7	79.49	83.27	87.06	90.84	94.63	98.41	102.2	105.98	109.77
30	113.55	117.34	121.12	124.91	128.69	132.48	136.26	140.05	143.83	147.62
40	151.40	155.19	158.97	162.76	166.54	170.33	174.11	177.9	181.68	185.47
50	189.25	193.04	196.82	200.61	204.39	208.18	211.96	215.75	219.53	223.32
60	227.1	230.89	234.67	238.46	242.24	246.03	249.81	253.6	257.38	261.17
70	264.95	268.74	272.52	276.31	280.09	283.88	287.66	291.45	295.23	299.02
80	302.81	306.59	310.37	314.16	317.94	321.73	325.51	329.3	333.08	336.87
90	340.65	344.44	348.22	352.01	355.79	359.58	363.36	367.14	370.93	374.72
100	378.51									

۳۰
پوند به
کیلو متر

lb	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
kg										
0		0.45	0.91	1.36	1.81	2.27	2.72	3.18	3.63	4.08
10	4.54	4.99	5.44	5.9	6.35	6.8	7.26	7.71	8.16	8.62
20	9.07	9.53	9.98	10.43	10.89	11.34	11.79	12.25	12.7	13.15
30	13.61	14.06	14.52	14.97	15.42	15.88	16.33	16.78	17.24	17.69
40	18.14	18.6	19.05	19.5	19.96	20.41	20.87	21.32	21.77	22.23
50	22.68	23.13	23.59	24.04	24.49	24.95	25.4	25.85	26.31	26.76
60	27.22	27.67	28.12	28.58	29.03	29.48	29.94	30.39	30.84	31.3
70	31.75	32.21	32.66	33.11	33.57	34.02	34.47	34.93	35.38	35.83
80	36.29	36.74	37.19	37.65	38.1	38.56	39.01	39.46	39.92	40.37
90	40.82	41.28	41.73	42.18	42.64	43.09	43.54	44.0	44.45	44.91
100	45.36	45.81	46.27	46.72	47.17	47.63	48.08	48.53	48.99	49.44
110	49.9	50.35	50.8	51.26	51.71	52.16	52.62	53.07	53.52	53.98
120	54.43	54.88	55.34	55.79	56.25	56.7	57.15	57.61	58.06	58.51
130	58.97	59.42	59.87	60.33	60.78	61.24	61.69	62.14	62.6	63.05
140	63.5	63.96	64.41	64.86	65.32	65.77	66.22	66.68	67.13	67.59
150	68.04	68.49	68.95	69.4	69.85	70.31	70.76	71.21	71.67	72.12
160	72.57	73.03	73.48	73.94	74.39	74.84	75.3	75.75	76.2	76.66
170	77.11	77.56	78.02	78.47	78.93	79.38	79.83	80.29	80.74	81.19
180	81.65	82.1	82.55	83.01	83.46	83.91	84.37	84.82	85.28	85.73
190	86.18	86.64	87.09	87.54	88.0	88.45	88.9	89.36	89.81	90.26
200	90.72	91.17	91.63	92.08	92.53	92.99	93.44	93.89	94.35	94.8
210	95.25	95.71	96.16	96.62	97.07	97.52	97.98	98.43	98.88	99.34
220	99.79	100.24	100.7	101.15	101.61	102.06	102.51	102.97	103.42	103.87
230	104.33	104.78	105.23	105.69	106.14	106.59	107.05	107.5	107.96	108.41
240	108.86	109.32	109.77	110.22	110.68	111.13	111.58	112.04	112.49	112.95
250	113.4	113.85	114.31	114.76	115.21	115.67	116.12	116.57	117.03	117.48
260	117.93	118.39	118.84	119.3	119.75	120.2	120.66	121.11	121.56	122.02
270	122.47	122.92	123.38	123.83	124.28	124.74	125.19	125.65	126.1	126.55
280	127.01	127.46	127.91	128.37	128.82	129.27	129.73	130.18	130.64	131.09
290	131.54	132.0	132.45	132.9	133.36	133.81	134.26	134.72	135.17	135.62
300	136.08	136.53	136.99	137.44	137.89	138.35	138.8	139.25	139.71	140.16
310	140.61	141.07	141.52	141.97	142.43	142.88	143.34	143.79	144.24	144.7
320	145.15	145.6	146.06	146.51	146.96	147.42	147.87	148.33	148.78	149.23
330	149.69	150.14	150.59	151.05	151.5	151.95	152.41	152.86	153.31	153.77
340	154.22	154.68	155.13	155.58	156.04	156.49	156.94	157.4	157.85	158.3
350	158.76	159.21	159.67	160.12	160.57	161.03	161.48	161.93	162.39	162.84
360	163.29	163.75	164.2	164.65	165.11	165.56	166.02	166.47	166.92	167.38
370	167.83	168.28	168.74	169.1	169.64	170.1	170.55	171.0	171.46	171.91
380	172.37	172.82	173.27	173.73	174.18	174.63	175.09	175.54	175.99	176.45
390	176.9	177.36	177.81	178.26	178.72	179.17	179.62	180.08	180.53	180.98
400	181.44	181.89	182.34	182.8	183.25	183.71	184.16	184.61	185.07	185.52
410	185.97	186.43	186.88	187.33	187.79	188.24	188.69	189.15	189.6	190.06
420	190.51	190.96	191.42	191.87	192.32	192.78	193.23	193.68	194.14	194.59
430	195.05	195.5	195.95	196.41	196.86	197.31	197.77	198.22	198.67	199.13
440	199.58	200.03	200.49	200.94	201.4	201.85	202.3	202.76	203.21	203.66
450	204.12	204.57	205.02	205.48	205.93	206.39	206.84	207.29	207.75	208.2
460	208.65	209.11	209.56	210.01	210.47	210.92	211.37	211.83	212.28	212.74
470	213.19	213.64	214.1	214.55	215.0	215.46	215.91	216.36	216.82	217.27
480	217.72	218.18	218.63	219.09	219.54	219.99	220.45	220.9	221.35	221.81
490	222.26	222.71	223.17	223.62	224.08	224.53	224.98	225.44	225.89	226.34
500	226.8									



W	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Btu/hr									
0		3.41	6.82	10.24	13.65	17.06	20.47	23.89	27.3	30.71
10	34.12	37.53	40.95	44.36	47.77	51.18	54.59	58.01	61.42	64.83
20	68.24	71.66	75.07	78.5	81.89	85.3	88.72	92.13	95.54	98.95
30	102.36	105.78	109.12	112.6	116.01	119.43	122.76	126.25	129.66	133.07
40	136.49	139.91	143.31	146.72	150.13	153.55	156.96	160.37	163.78	167.2
50	170.61	174.02	177.43	180.84	184.26	187.67	191.08	194.49	197.9	201.31
60	204.73	208.14	211.55	214.97	218.38	221.79	225.2	228.61	232.03	235.44
70	238.85	242.26	245.68	249.09	252.5	255.91	259.32	262.74	266.15	269.56
80	272.97	276.38	279.8	283.21	286.62	290.03	293.45	296.86	300.27	303.68
90	307.09	310.51	313.92	317.33	320.74	324.15	327.57	330.98	334.39	337.8
100	341.22									

سرمایش (تبرید)
۳۹

وات به
واحد گرمایی
بریتانیایی
بر ساعت

W/ (m²K)	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	Btu/(ft²hr°F)									
0.0		0.018	0.035	0.053	0.074	0.088	0.106	0.123	0.141	0.158
1.0	0.176	0.194	0.211	0.229	0.247	0.264	0.282	0.299	0.317	0.335
2.0	0.352	0.370	0.387	0.405	0.423	0.440	0.458	0.476	0.493	0.511
3.0	0.528	0.546	0.564	0.581	0.599	0.616	0.634	0.652	0.669	0.687
4.0	0.704	0.722	0.740	0.757	0.775	0.793	0.810	0.828	0.845	0.863
5.0	0.881	0.898	0.916	0.933	0.951	0.969	0.986	1.004	1.021	1.039
6.0	1.057	1.074	1.092	1.110	1.127	1.145	1.162	1.180	1.198	1.215
7.0	1.233	1.250	1.268	1.286	1.303	1.321	1.34	1.356	1.374	1.391
8.0	1.409	1.427	1.444	1.462	1.479	1.497	1.515	1.532	1.550	1.567
9.0	1.585	1.603	1.620	1.638	1.656	1.673	1.691	1.708	1.726	1.744
10.0	1.761									

شدت هدایت گرما
۴۱

وات
بر متر مربع
کلوبین به
واحد گرمایی
بریتانیایی
بر فوت مربع
درجه فارنهایت

۴۰
واحد گرمایی
بریتانیایی
بر ساعت به وات

Btu/hr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	W									
0		0.29	0.59	0.88	1.17	1.47	1.76	2.05	2.34	2.64
10	2.93	3.22	3.52	3.81	4.1	4.4	4.69	4.98	5.28	5.57
20	5.86	6.16	6.45	6.74	7.03	7.33	7.62	7.91	8.21	8.5
30	8.79	9.09	9.38	9.67	9.97	10.26	10.55	10.84	11.14	11.43
40	11.72	12.02	12.31	12.6	12.9	13.19	13.48	13.78	14.07	14.36
50	14.66	14.95	15.24	15.53	15.83	16.12	16.41	16.71	17.0	17.29
60	17.59	17.88	18.17	18.47	18.76	19.05	19.34	19.64	19.93	20.22
70	20.52	20.81	21.1	21.4	21.69	21.98	22.28	22.57	22.86	23.15
80	23.45	23.74	24.03	24.33	24.62	24.91	25.21	25.5	25.79	26.09
90	26.38	26.67	26.97	27.26	27.55	27.84	28.14	28.43	28.72	29.02
100	29.31									

۴۲
واحد گرمایی
بریتانیایی
بر فوت مربع
درجه فارنهایت
به وات بر متر مربع
کلوبین

Btu/(ft². hr°F)	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
	W/(m²K)									
0.0		0.057	0.114	0.17	0.227	0.284	0.341	0.397	0.454	0.511
0.1	0.568	0.624	0.681	0.738	0.795	0.852	0.908	0.965	1.022	1.079
0.2	1.136	1.192	1.249	1.306	1.363	1.42	1.476	1.533	1.59	1.647
0.3	1.703	1.76	1.817	1.874	1.931	1.987	2.044	2.101	2.158	2.214
0.4	2.271	2.328	2.385	2.442	2.498	2.555	2.612	2.669	2.725	2.782
0.5	2.839	2.896	2.953	3.009	3.066	3.123	3.18	3.236	3.293	3.35
0.6	3.407	3.464	3.52	3.577	3.634	3.691	3.747	3.804	3.861	3.918
0.7	3.975	4.031	4.088	4.145	4.202	4.258	4.315	4.372	4.429	4.486
0.8	4.542	4.599	4.656	4.713	4.77	4.826	4.883	4.94	4.997	5.053
0.9	5.11	5.167	5.224	5.281	5.337	5.394	5.451	5.508	5.564	5.621
1.0	5.678									



۳۲
پوند بر
فوت مکعب
به کیلوگرم

lb/ft ³	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
kg/m ³										
0		16.02	32.04	48.06	64.07	80.09	96.11	112.13	128.15	144.17
10	160.19	176.2	192.22	208.24	224.26	240.28	256.3	272.31	288.33	304.35
20	320.37	336.39	352.41	368.43	384.44	400.46	416.48	432.5	448.52	464.54
30	480.55	496.57	512.59	528.61	544.63	560.65	576.67	592.68	608.7	624.72
40	640.74	656.76	672.78	688.79	704.81	720.83	736.85	752.87	768.89	784.91
50	800.92	816.94	832.96	848.98	865.0	881.02	897.03	913.05	929.07	945.09
60	961.11	977.13	993.15	1 009.16	1 025.18	1 041.2	1 057.22	1 073.24	1 089.26	1 105.27
70	1 121.29	1 137.31	1 153.33	1 169.35	1 185.37	1 201.38	1 217.4	1 233.42	1 249.44	1 265.46
80	1 281.48	1 297.5	1 313.51	1 329.53	1 345.55	1 361.57	1 377.59	1 393.61	1 409.62	1 425.64
90	1 441.66	1 457.68	1 473.7	1 489.72	1 505.74	1 521.75	1 537.77	1 553.79	1 569.81	1 585.83
100	1 601.85									

۳۴
مایل بر
ساعت به
به متر بر ثانیه

mile/hr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m/s										
0		0.45	0.89	1.34	1.79	2.24	2.68	3.13	3.58	4.02
10	4.47	4.92	5.36	5.81	6.26	6.71	7.15	7.6	8.05	8.49
20	8.94	9.39	9.83	10.28	10.73	11.18	11.62	12.07	12.52	12.96
30	13.41	13.86	14.31	14.75	15.2	15.65	16.09	16.54	16.99	17.43
40	17.88	18.33	18.78	19.22	19.67	20.12	20.56	21.01	21.46	21.91
50	22.35	22.8	23.25	23.69	24.14	24.59	25.03	25.48	25.93	26.38
60	26.82	27.27	27.72	28.16	28.61	29.06	29.5	29.95	30.4	30.85
70	31.29	31.74	32.19	32.63	33.08	33.53	33.98	34.42	34.87	35.32
80	35.76	36.21	36.66	37.1	37.55	38.0	38.45	38.89	39.34	39.79
90	40.23	40.68	41.13	41.57	42.02	42.47	42.92	43.36	43.81	44.26
100	44.7									

۳۶
پوند بر
اینچ به
به کیلوگرم
نیرو بر
سانتی متر مربع

lbf/in ²	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
kgf/cm ²										
0		0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63
10	0.7	0.77	0.84	0.91	0.98	1.05	1.12	1.2	1.27	1.34
20	1.41	1.48	1.55	1.62	1.69	1.76	1.83	1.9	1.97	2.04
30	2.11	2.18	2.25	2.32	2.39	2.46	2.53	2.6	2.67	2.74
40	2.81	2.88	2.95	3.02	3.09	3.16	3.23	3.3	3.37	3.45
50	3.52	3.59	3.66	3.73	3.8	3.87	3.94	4.01	4.08	4.15
60	4.22	4.29	4.36	4.43	4.5	4.57	4.64	4.71	4.78	4.85
70	4.92	4.99	5.06	5.13	5.2	5.27	5.34	5.41	5.48	5.55
80	5.62	5.69	5.77	5.84	5.91	5.98	6.05	6.12	6.19	6.26
90	6.33	6.4	6.47	6.54	6.61	6.68	6.75	6.82	6.89	6.96
100	7.03									

۳۸
پوند بر
بر اینچ مربع
به کیلو نیوتن
بر متر مربع

lbf/in ²	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
kN/m ² (kPa)										
0		6.9	13.79	20.68	27.58	34.48	41.37	48.26	55.16	62.06
10	68.95	75.84	82.74	89.64	96.53	103.42	110.32	117.22	124.11	131.0
20	137.9	144.8	151.69	158.58	165.48	172.38	179.27	186.16	193.06	199.96
30	206.85	213.74	220.64	227.54	234.43	241.32	248.22	255.12	262.01	268.9
40	275.8	282.7	289.59	296.48	303.38	310.28	317.17	324.06	330.96	337.86
50	344.75	351.64	358.54	365.44	372.33	379.22	386.12	393.02	399.91	406.8
60	413.7	420.6	427.49	434.38	441.28	448.18	455.07	461.96	468.86	475.76
70	482.65	489.54	496.44	503.34	510.23	517.12	524.02	530.92	537.81	544.7
80	551.6	558.5	565.39	572.28	579.18	586.08	592.97	599.86	606.76	613.66
90	620.55	627.44	634.34	641.24	648.13	655.02	661.92	668.82	675.71	682.6
100	689.5									



Heat extraction systems, 127 Heating, 95-104, 106
drive-in cinemas, 488 hospitals, 569
related publications and standards, 589, 604
shops, 369
swimming pools, 242
Heckmann Ecohouse, 66
Hedges, 236
Houses, 405,408,418 High-bay warehouses, 391, 392-5 High-pressure air conditioning systems, 108 Holiday homes, 269-70 Hopkins, Michael, 88 Horizontoscopes, 153 Horse boxes, 415
Horse stables/stalls, 413 Hospitals, 543-78
A&E and outpatients departments, 573 care areas, 557-60 construction planning, 544 corridors, doors, stairs and lifts, 550 day clinics and outpatient surgery, 566 demarcation, 543, 555 dimensional co-ordination, 548-9 forms of building, 546-7 general areas, 571
intensive care area, 556 laboratories and functional diagnosis, 564
laundry facilities, 305, 306 maternity and neonatal care, 574 mortuary, pathology and service yard,575
planning conception, 545 post-operative facilities, 553 related publications, 594 special, 576-7
special care area safety, 578 supplementary disciplines, 565 supplies areas, 567-70
surgical department, 551, 552, 554 teaching and research, 572 treatment areas, 561-3
Hostels, 470-2 Hotels, 464-72
kitchens, 459, 466, 467 laundry facilities, 305, 306 related publications, 594

(Hotels (cant
swimming pools, 242, 243
Houses
bathrooms, 56, 57, 262-7 bedrooms, 257-61 carports, 268
with conservatories, 281 dining rooms/areas, 255-6 dividing walls, 119 ecological building, 66, 284 as expression of period, 39
kitchens, 251-4
landings and hallways, 246 multistorey, 92, 292-7 orientation, 272
pantries and larders, 250 porches, entrance halls and corridors, 245
,related publications and standards
591,608
on slopes, 272, 274, 283, 288 stone, 37
storage space, 247, 250 symbols, 12
timber, 37, 271, 284
types, 37, 273-80, 282-3, 285-7, 288-91, 297
utility rooms, 248-9
Human scale, 1, 15-19 Humidifying devices, 106 Humidity, 19,20,22,105,112,242
Hydraulic lifts, 200 329, 328
Hydro-electric power stations, 404 Hypermarkets, 372, 374
Ice hockey, 521 Ice rinks, 520-1
Illuminance, see Daylight; Lighting Impact sound insulation, 119
Imperial system, 31
conversion factors, 611-12 Industrial buildings, 389-404
related publications, 593 Inflatable structures, 86 Information technology, 337, 351 Insolation,164-5
see also Daylight Intensive care areas, 556, 558 Interim Certificates, 48
Internal medicine treatment area, 562 Intersections, road, 215, 220 Isometry,8
Isophonic maps, 225
Japan,33,159
Joiners' workshops, 375-8 Judo, 526
Junctions, road, 215, 220
KEBA joints, 91 Kerbstones,217 Kindergartens, 325 Kitchens disabled people, 299, 301 hospitals, 568, 569, 570 hotels, 461, 467
houses, 251-4
large-scale catering, 462-3 related standards, 609 restaurants, 457, 459-61 schools, 310
ventilation and air conditioning, 108 youth hostels, 470
Kiariho method, 33
Kraimer walls, 226
Krupp-Montal@ space frame, 91
Laboratories hospital, 564 language, 308
related publications, 592 photographic, 309
schools and colleges, 308, 321-4 Laminated glass, 131, 168
Lamps, 141-2
Landing bridges, 449
Landings, 192, 246
Language laboratories, 308
Larders, 250
Laundry facilities, 248, 305-E, 467, 469, 568 Laying nests, 405
Le Corbusier, 30, 82
Lecterns, 579, 580
Lecture theatres, 107,315-19,543 Lettering, 8
Letting of contracts, 44-5 Libraries, 310, 311, 327-32, 572
related publications, 592
Lifts, 197-201
disabled people, 201, 299, 301 emergency systems, 190 garages, 439
hospitals, 550
old people, 302
related publications and standards, 590, 608
skyscrapers, 354
sound insulation, 121
Lighting
arrangement, 144-6 art galleries, 333 billiard rooms, 527 density, 141
drawing studios, 320 hospitals, 552, 554, 557 houses, 256, 257, 265 intensity, 141
lamps and fittings, 141-2 lecture theatres, 319 libraries, 329
metalworking workshops, 380 museums, 333
natural, see Daylight
offices, 346, 348, 351 provision, 143
redirection, 160
,related publications and standards
607, 590
requirements, 147-50
small animal stalls, 406
tennis courts, 506
theatres, 479
warehouses, 394 woodworking workshops, 375
Lightning protection, 138-9, 140 Light shelves, 160
Light transmittance, 167 Lignotrend, 66
Line diagrams, 46, 49
Line types and thicknesses, 9 Linked housing, 275, 276

Living rooms, 12, 118 Loading bays, 434-5
Lockers, 402, 428, 530, 559 Locking systems, 188, 218, 394 Loft space, 78, 180, 193
Log cabins, 270
Loggias, 295
Lorries, see Trucks
Luggage lockers, railway stations, 428 Luggage rooms, youth hostels, 470, 471
Luminous flux, 141, 147
Maintenance and restoration, 207-9 related publications, 590
see also Refurbishment of old buildings
Management, construction, 43-50 Manufacturer's information and specifications, 45 Marinas, 512-14 Martin, Pugh, 360 Masonry, 62-7
Master key systems, 188 Maternity care, 574
Mathematical symbols, 3 Measurement basis, 15-19,27-35
building biology, 21-23 excavations, site and building measurements, 52
human scale, 1, 15-18
related publications and standards, 589, 595
room climate, 19-20 units, 2-3, 6, 9
Meat cooling and refrigeration, 109, 110 Meat processing centres, 388
Media centres, schools, 310, 311 Mentally ill people, care of, 578
MERO space frame, 28, 90 Metalworking workshops, 379-80 Meteorological features, 154 Metra-potential method (MPM), 46, 50 Metric system, 31
Microfiche stations, 329
Military cemeteries/memorials, 587 Miniature golf, 508-9
Mirrors, 257,399
Mirror-type glasses, 169
Modular system, 34, 35
application of Le Modulor, 30 Moisture, 51 units, 2
Monitoring system, 190
Mortar, 62
Mortuaries, 575, 586
Mosaic floors, 94
Mosques, 585
Motels, 469
Motorcycle dimensions, 432 Motorways, 220
Mountain slopes, house orientation, 272 Multistorey structures
arcades, glazed, 363, 364 car parks, 440, 441, 442
housing, 92, 248,266, 282, 292-7 industrial buildings, 398
office buildings, 352, 353-4, 358 stairs, 192
woodworking workshops, 375 Museums, 333-5
related publications, 592 Music, 122, 123,309
Natural stone, 22, 62,94, 228, 229 Natural ventilation, 105

Nave, 580
Neonatal care, 574 Nesting boxes, 405 Networks, 46, 49-50 Night storage heating, 96 Noise, see Sound Non-modular zone, 34 Northlight roofs, 75 Nursery schools, 325 Nurses, 553, 560
Nursing homes, old people, 302-4, 305
Obstetrics, 561, 574 Offers, 44
Office buildings, 336-62 archives, 350
banks and buildings societies, 359-62 building technology, 344 construction calculations, 343-51 examples, 352-8
floor area requirement, 345-50 furniture, 348-9
principles, 336-9
,related publications and standards
592,608
sanitary facilities, 401 typography, 340-2
ventilation and air conditioning, 106, 107
workstations with computers, 351 Oil-fired heating systems, 95
Oil storage tanks, 99, 100
Old people's accommodation, 302-4, 305 related publications, 591
Open fires, 68
Open-plan banks and building societies, 360
Open-plan offices, 340, 341, 342 Open-plan schools, 313
Opera houses, 477, 478, 482-5 Operating theatres, 552, 553, 554
Organs,church,581-2
Outpatients departments/surgery, 547, 566,573
Pachinko' gaming arcades, 540 Paint shops, 386
Pallets, 392, 394, 395, 396, 439 Pallet trucks, 434
Panorama masks, 153 Panoramic glass lifts, 201 Pantries, 250
Paper, sizes and folding, 4, 5, 7 Parallel motion rulers, 7
Park and ride systems, 430 Parking
aircraft, 447, 450
bicycle, 218, 219, 529, 534 cars, 436-8; see also Car-parks fire engines, 453
trucks, 436-8
Parks, graveyards as, 587 Parquet flooring, 94, 123 Partition curtains, 186,495,
496 Pathology department, 575 Paths, 216, 217, 229, 298 Paving, 217, 229
Pencils and pens, architects', 7, 8 Perception and the eye, 24-7, 479 Performance specifications, 45 Pergolas, 229
Perspective drawing, 8
Perspective grids, 8
PERT (programme evaluation and review technique), 46 Petrol stations, 443-4
Pharmacies, hospitals, 553, 560, 567, 568 Photographic work and laboratories, 309
Photometric distance principle, 146 Physiological perception field, 479
Physiotherapy department, 565 Pigeons, 405
Pig sheds, 409-11, 418 Pile foundations, 53, 54 Piscator, E., 477
Pistol shooting, 524 Planning, construction, 43
Planting methods and plants, 231-2 Plant rooms, 107
Plan views, 6
Plaster rooms, 552
Plastics, 174
Platforms
bus stations, 430
railway stations, 424, 427, 429 Playgrounds, 326, 469, 474, 488 Plotters, 10, 11
Plunge pools, 539
Pneumatic roofing, 86
Ponds, garden, 237
Pontoons, 512,514
Porches, 245
Porotons,66
Post-operative facilities, 553 Potters, rooms for, 320 Poultry cooling and refrigeration, 110 farms, 408
shops, 369
stalls, 405
Power stations, 403-4 Prayer rooms, 571 Press boxes, 489 Printers, 10, 11
Prisms, 160
Probes, ground, 51 Profiled glass, 172
Programme evaluation and review technique (PERT), 46 Projection rooms, 486, 488 Proportion, rules of, 1, 15, 24
Psychiatric care, 578
Public health offices, 573 Public houses, 458
Public libraries, 327, 330 Pucks, 10, 11
Pulpits, 579
Rabbit hutches, 406
Rack systems, warehouses, 394, 395 Radiation
global,155 ground,21-3 solar, 154, 155-6
Radiators, 96, 114 Radiology departments, 562 Radiotherapy, 563, 578 Rafters

roofs, 73
Raft foundations, 53 Railways
European structure gauges and clearances, 424
ryf
freight yards, 427
related publications and standards
restaurant cars, 457 stations, 428-9 593,609
track installations, 422-3 UK structure gauges and clearances, 425-6
urban light railways, 221, 223 Rainfall, 58, 238
Raised beds, 234
Ramps, 191, 194
bus stations, 430 car parks, 441, 442
disabled people, 194, 298, 301 drive-in cinemas, 488
garden, 229
loading, 434
old people, 303
shops, 371
Reading rooms, 327 Record books, 31 Recovery rooms, 553, 556 Redirection of light, 160 Reflections
light, 146, 159
sound, 120, 122, 123-4 Reflectors, 160
Refrigeration, cold storage rooms, 109-10 Refrigerators, 253
Refurbishment of old buildings, 202-, 267 related publications, 590
,Refuse collection trucks, 433, 436 Regenerative energy, heating systems
95
Rehearsal rooms, 485
Reilech's perspective apparatus, 8 Reinforced masonry, 64, 65, 67 Remote control security systems, 190 Remote heating systems, 95 Research laboratories, 321-4, 564 Restaurant cars, 457
Restaurants, 305, 455-63, 466, 467 related publications and standards, 593-609
Restoration, 207-9
see also Refurbishment of old buildings
Retaining walls, 54, 226, 229 Reverberation time, 122, 124 Reversible offices, 341 Riding facilities, 517-18
Rifle shooting, 524
Ring drainage system, 60
Roads and streets, 212-25, 272, 450
related publications, 591 Rogers, Richard, 88
Roller shutters, 187
Roller skating rinks, 521-2 Roller walls, 186
Roof gardens, 81, 82-5
car-parks, 441, 442 Roof houses, 75 Rooflighting, 162-3, 175 Roofs, 72-85
aerials, 140
cattle stalls, 415 chimneys, 69
coverings, 75-6
flat, 79-81, 84
forms, 72-3, 75-6 lightning protection, 138

Roofs (cont.) renovation, 204 sheds, industrial, 397 slopes, 33, 79, 83, 84
sports stadiums, 490 storage space, 247 structures, 72-4 tensile, 86
thermal insulation, 114 transparent, 367
windows, 180; see also Rooflighting woodworking workshops, 375
Room climate, human factors, 19,20 Roundabouts, 215
Rowing, 515
Royal boxes,490
Runways, 448, 450
Ruter, E., 91
Sacristy, 580 Saddle rooms, 517 Safes, 359, 361
Safety deposit boxes, 359, 361 Safety glass, 168
Safety regulations, 394, 483, 563 see also Fire safety
Sailing, 512-14
Sanitary installations, 401, 470, 471, 531
see also Bathrooms; Showers; WCs Sash windows, 105
Saunas, 537-9
Sawtooth roofs, 75, 138
Scales, 6
Scane space frame, 91 Schools, 307-13, 325, 326 Science libraries, 331
Science rooms, 309 Sculptors, rooms for, 320 Seating
churches, 579 cinemas, 487 laboratories, 322 lecture theatres, 318 offices,348,349 restaurants, 455-6, 458
sports halls/stadiums, 490, 495 theatres, 478, 479
Sectional drawings, 43
Security systems, 125, 188, 189-90 banks and building societies, 361, 362
libraries, 328
offices, 349
warehouses, 394
see also Locking systems Selectivity code, 167
Self-service restaurants, 459, 461 Semi-detached houses, 275, 276, 278 Serlio, Sebastiano, 476
Services
connections, 71 noise from, 120 Service stations, 445
Service yards, hospitals, 575 Set squares, 7
Sewage, farms, 420
Seward, Edwin, 364
Shadows and shading, 153, 159, 178,235 Sheds
agricultural, 406, 407, 409-11, 414-15,418
garden, 270
goods, 427 industrial, 397 Sheep sheds, 407 Sheet roofs, 76 Sheltered housing, 302 Shelving
hospitals, 571
libraries, 327, 328, 329 metalworking workshops, 379 offices, 350
shops, 368,371
warehouses, 391, 394, 395
Shielding glass, 169 Ships' cabins, 269 Shooting ranges, 524-5
Shoplifting protection systems, 189 Shopping trolleys, 372, 373
Shops, 368-74
Showers
domestic, 262-7
hospitals, 558, 559 industrial buildings, 400 sports halls, 495 swimming pools, 531, 534
Showrooms, vehicle, 381 Shutters, 178
Silos, 419
Sinks, 253
see also Wash-basins Site layouts, 6
Site measurements, 52
SI units, 2-3 Skateboarding, 522
Skating rinks, 520-2
Ski jumps, 519-20
Skittle alleys, 528
Skylights, 175
Skyscrapers, 354, 358
Slate roofs, 75 Slaughterhouses, 387 Sliding doors, 184, 186,373
Slopes, houses on, 272, 274, 283, 288 Small animal stalls, 405-7
Small goods lifts, 199
,Smoke extraction/venting systems
127,175



Absorption cooling, 106 Academic libraries, 327-9, 331-2 Access control systems, 190 Access corridors and decks, 296 Accident and (emergency) A&E departments, 571, 573 Acoustics, 319, 487, 489 related publications and standards, 589, 604-606 see also Sound
Administration rooms, hospitals, 571 Aerials, 140 After-school care centres, 325 Agricultural buildings, 405--21 cattle sheds, 414-15 facilities, 417-20 for farm vehicles, 416 pig sheds, 409-11 poultry farms, 408 related publications, 593 small animal stalls, 405--7 stables and horses, 412-13 ventilation systems, 421
Agricultural glass, 170
Air conditioning, 105--8, 107, 120,344, 553
Airports, 446-51 related publications, 593 Air supported structures, 86 Altars, 579 Amusement arcades, 540 Anaesthetics rooms, 552, 554 Anti-bandit glass, 168 Aprons, theatre, 448, 450 Aquariums, 473-4
Arcades, glazed, 363-7 related publications, 592 Archery ranges, 525 Archives, 350, 571 Art galleries, 333-5
Articles of agreement, 44 Artrooms, 309 Athletics stadiums, 489, 500-3 Attack alarm systems, 189 Auditoriums, 478-80, 486 Automatic teller machines (ATMs) 360,362
Automation, office, 337, 340 Avnnings,86,178,398 Axis-field grid, 9
Axis spacing, 33
Babylon, hanging gardens of, 82 Badminton courts, 526
Baggage tables and racks, railway stations, 428 Bakeries, 368, 369, 385 Balconies, 295
Banked beds, 234, 235 Banked hedges, 236 Banks, 359-62 related publications, 592 Bar charts, 46, 49
Barns, 417
Barrier-free living, 282, 301 Bathrooms domestic, 262-7 disabled people, 301 drainage connection values, 56, 57 renovation, 206 sound insulation, 119 ventilation, 70, 105 hospitals, 560 hotels, 465 related standards, 609 Baths domestic, 262, 263, 265, 266, 267 industrial buildings, 400 Bedrooms domestic, 257-1 hotels, 465
Beds for flowers and plants, 234, 235 Beds for people hospitals, 543, 556, 568 hotels, 465 positioning, 259 types and dimensions, 258, 259 youth hostels, 470, 471
Bedsitting rooms, for nurses, 572 Behnisch, Gunter, 88
Bells and bell towers, 583
Bicycle paths, 216, 219
Bicycles cyclecross/BMX, 523 dimensions, 432 parking, 218, 219, 529, 534 Bidets, 262
Billiard rooms, 527
Bills of quantities, 43, 44, 45, 48 Bistros, 460
Blast-resistant glass, 168
Blind people, 299
Blinds, 177, 178,235,351 Blocks glass, 171, 173 masonry, 63-5 BMX, 523 Boathouses, 515 Boats, 512-16 Bobsleigh runs, 520
Boilers and boiler rooms, 95, 120 Bookshelves, libraries, 327, 328, 329 Boundary frequency, 117, 118 Boundary reference, 34
Bovvling alleys, 528
Boxing rings, 526
Bracing vwalls, 63, 64
Breakfast bars, 256
Brea kvvaters, 514
Brechtel System, 54
Brevvery products, cooling, 110 Bricks, 63-5
Brickwork dimensions, 32 Buffets, 459
Building biology, 21-3 Building societies, 359-62 Bullet-resistant glass, 168 Bunkers, hospitals, 570
Burglar alarm systems, 189, 190 Buses, dimensions and turning ,circles 433,432
Bus stations, 430-1 Bus stops, 430
Butchers' shops, 369, 386, 387-B Butter refrigeration, 109
Butt joints, 62, 73
Cabinets, office, 348, 349, 350 Cabins, ships', 269
Cable net structures, 87
CAD (computer-aided design/draughting), 10-11, 44, 45 CADD (computer-aided draughting and design), 10 Cafes, 459, 460 Cafeterias, 462, 463, 571 Caissons, 512, 514 Campers, 269, 432 Canopies, 86, 367 Caravans, 269 Car-parks, 437, 439-42 bus stations, 430 cinemas, 487 motels, 469 sports stadiums, 489 svimming pools, 529, 534 tennis courts, 506 Carpentry vworkshops, 375--8 Carports, 268
Cars dimensions, 432 filling stations, 443-4 repair shops and showrooms, 381-4 service stations, 445 turning and parking, 436-7, 439 Carvvashes, 443, 444 Cash dispensers, 360, 362
Cast glass, 170
Casualty departments, 571, 573 Cathedrals, 580
Cattle sheds and stalls, 414-15, 418 Ceilings offices, 343, 344 sound insulation, 119, 123 tennis courts, 507
Cellars, 59, 63
Cemeteries, 586-7
Central key systems, 188 Central position, non-modular components, 34 Ceramic floor tiles, 94 Chairs, office, 348, 349 see also Seating Change of use, 210-11 related publications, 590 Changing rooms, 402, 461, 484, 530 Chapels, hospitals, 571
Check-outs, 368, 370, 373
Child daycare centres, 32-- Children's homes, 305
Children's hospitals, 578
Chimneys, 68, 69, 139, 140 Churches, 579-B3 Churchyards, 587
Cinemas, 106, 107, 486-B related publications, 594 Circarama, 487
Cladding, 36, 62
Clay pigeon shooting, 524, 525 Clean rooms, hospitals, 553 Clean room technology, 553 Climate, room, 19,20 Climbing plants, 231, 232-3 Cloakrooms, 12,308,485,492 Closed-plan offices, 342
Cobi golf, 509
Coffins, 586

Cold construction, flat roofs, 81, 84 Cold frames, 235

Cold storage rooms, 109-10 Cold stores, 250, 369
Collar roofs, 72, 73 Colleges, 107,312,314-20 libraries, 327-9, 331-2
Colour, 26 glass, 167 light, 146 rendering, 146, 159, 167 reproduction, lamps, 145
Combination key systems, 188 Commentary boxes, 489
Common rooms, motels, 469 Communications centres, hospitals, 570 Composite walls, 119
Compression cooling systems, 106 Computer-aided design/draughting CAD, 10-11, 44, 45 Computer-aided draughting and design (CADD), 10 Condensation, 112
Conditioning rooms, 504-5 Conference rooms, 456, 465 Confessionals, 579 Conservatories, 281
Construction drawings, 4-14, 43 Construction management, 43-50 collaboration with client, 41 communication records, 48 planning, 43 preparatory work, 41-2 related publications and standards, 589,596 supervision, 31, 45-50 Conti port system, 462
Contracts, 44-5, 47
Convactor heaters, 96, 98 Conversions for disabled people, 300
Conveyor belts, 396, 567
Cookers, 252, 253
Cooling, air, 106, 109-10
Cooling towers, 106
Coordinate systems, modular, 34, 35 Copper roofs, 76
Corridors, 245 access, 296 disabled people, 298, 299 fire protection measures, 135, 136, 137 hospitals, 550, 552, 559 hotels, 465 offices, 343, 344
Counters, 349, 362, 368, 369, 371 Couple roofs, 72, 73
Courtyard houses, 275, 276, 279 CPM (critical path method). 46, 50 Cranes, 33, 396
Crawling boards, 69
Creches, 325
Crematoria, 586
Critical path method (CPM), 46, 50 Crossbow ranges, 525
Crossroads, 215
Crush barriers, 490
Cubicles, 264, 530
Cupboards fume, 322, 323 hospitals, 559 houses, 247, 248, 252, 257, 260-2 offices, 349
Curling, 520-1
Curtains, 177, 186, 187,495, 496 Cyclecross, 523
Cycle paths, 216, 219
Cycles, see Bicycles
Cylinder locks, 188
Damp-proofing, 59-61, 202 Daycare centres, 302, 325-6 Day clinics, 566
Daylight, 151-65 global radiation, 155 hospitals, 545, 548 house orientation, 272 insolation, 164-5 libraries, 328, 329 multistorey industrial buildings, 398 office buildings, 338, 339, ,346, 351 related publications and standards 607-608 ,590 rooflighting, 162-3 Daylight factor, 157, 162 Decimal multipliers, 2 Decks, access, 296
Delannoy, Franrcois Jacques, 364 Demarcation areas, hospitals, 543, 555 Denmark, basic measurements, 33 Dental practices and treatment, 542, 565 Department stores, 371-2 Design issues colour, 24, 26 construction management, 43 form, 37-9 functional use of materials, 36 houses as expression of period, 39 perception by observers, 24-6 preparatory work, 41 related publications and standards, 589,596 working process, 40 Design method, 40
Desks, offices, 345, 348, 349 Detached houses, 280 D'Humy ramps, car parks, 441 Dialysis stations, 578 Dictation rooms, 553
Digitising tablets/digitisers, 10, 11 Dimensional co-ordination, ,hospitals 548-9
Dimensional relationships, 27-30 application of Le Modulor, 30 Dining rooms and areas, 255-6, 310 Disabled people, building for, 298-301 barrier-free living, 301
bicycle parking, 218
cash dispensers, 360
child daycare centres, 325 conversions, 300
doors, 184,298,301
gardens, 229, 234
hospitals, 559, 565, 571
hotels, 465
houses and apartments, 299 libraries, 327, 328
lifts, 197, 198,201,301 offices, 339
old people's accommodation, 302-4 parking spaces, 437
primary healthcare centres, 542 ramps, 194, 298, 301
swimming pools, 530, 531
travelators, 196
WCs, industrial buildings, 399 zoos, 473
Discharge lamps, 141 Dishwashers, 252, 253
Disks and disk drives, CAD, 10 Dispensaries, 567, 568
Diving facilities, 533
Documentation, 4-6, 31, 44-6, 47, 48 Domed structures, 86, 175
Doors disabled people, 184,298,301 fire/smoke resisting, 130, 135-7 frames, 184, 185 garage, 187 glass, 170 hospitals, 550, 552, 559 internal, 184 locking systems, 188 ,related publications and standards renovation, 205 revolving, 186 riding facilities, 517 590,608 sheep sheds, 407 sizes, 184, 185 sliding, 186 sound insulation, 118 strongrooms, 362 supermarkets, 373 warehouses, 187,394 workshops, 380, 382
Dormers, 74, 77
Dormitories, youth hostels, 470 Double glazing, 166-7, 169
Dovecotes, 405
Drach, A.V., 28

Drainage building and site, 55-8, 60-1 guttering, 76 pipes, 55-8, 60-1, 71, 76 roof gardens, 84, 85
Draughting, see Construction drawings Drawing boards, 7, 8, 320
Drawings, 4-14, 43-4
Drawing studios, 320
Drawing tables, 320
Drinking fountains, 400
Drive-in banks, 362
Drive-in cinemas, 488
Drive-in restaurants, 458
Ducting, ventilation, 70
Dust allergies, 98
Ear, nose and throat (ENT) treatment, 565 Earthworks, 53-4, 230
Ebensee system, 226
Echoes, 122, 123
Ecological building, houses, 66, 101,284 Edge position, non-modular components, 34 Egg cooling, 110 ,Elderly people's accommodation 305 ,302-4
Electrical repair shops, 386
Electrical services, 71, 96, 322, 344, 570 Electromagnetic spectrum, 151 Electromagnetism, 51 units, 2 Elevators, see Lifts
Embankments, securing, 226, 229

,Energy balance of buildings, 101 Energy conscious construction, 66 101,284
Entrance halls, 245, 571
Entrance screens, glass, 170 Equipment rooms, hospitals, 552 Erasers, 8
Escalators, 195, 196
Evaporative cooling, 106 Excavations, 51, 52
Experimental stations, 572 Extract fan units, 70
Extractor hoods, 252
Extractor systems, 127,375,382,408 Eye treatment, 565
Farm buildings, see Agricultural buildings Farm vehicles, 416
Fencing, 227-8, 394
Figure skating, 521
Filament lamps, 141
Filing cabinets, 348, 349, 350 Filling stations, 443-4 Filtering, 106
Fire detection, 125 escape, means of, 133-6, 137 extinguisher systems, 128-9 plastics, 174 protection, 130-2, 187 related publications and standards, 590, 606-607 safety car-parks, 442 hospitals, 566, 570 hotels, 465 libraries, 328 office buildings, 339, 353 railways, 424 roof gardens, 85 transparent roofs and canopies, 367 warehouses, 394 youth hostels, 470 smoke and heat extraction, 127 spread, 126
Fire alarm systems, 125, 189 Fire appliances, 137, 433 Fire extinguisher systems CO2 systems, 129 foam systems, 129 halon systems, 129 powder systems, 129 sprinkler systems, 128
Fireplaces, 68, 69
Fire-resistant glass, 130-1, 169, 172, 173 Fire stations, 452-4
First aid rooms, 489, 495 Fishmongers' shops, 369 Fish refrigeration, 109 Fitness rooms, 504-5 Fixed filter drainage, 60 Flat roofs, 79-81 cold construction, 81, 84 cultivation, 82-5 warm construction, 80 Flats, 92, 93, 292-7 related publications and standards, 591,608 Floodlights, 147
Floor area requirements, offices, 337, 345-50
Floor heating systems, 98, 99 Flooring, 94 agricultural buildings, 407, 410 bathrooms, domestic, 266 designs, 67, 94 hospitals, 552 mortuaries, 586 offices, 343, 344 renovation, 204-5, 206 shops, 371 sound insulation, 119, 123 sports facilities, 493, 526 suspended,92,93 WCs, industrial buildings, 399 workshops, 380, 382
Flower shops, 369 Flues, 68, 69
Fluorescent lamps, 148, 150 Fodder, 419
Fonts, 579
Food courts, retail outlets, 370 Footpaths, 216, 217, 229, 298 Foot-washing systems, 400, 530, 539 Foppl framework formula, 89 Forging workshops, 380
Forklift trucks, 434
Form, 37-9
Foster, Norman, 88 Foul water stacks, 58
Foundations structures, 51, 52, 53-4 Foyers, theatres, 485
Freezers, 253
Freight yards, 427
French drain, 60, 61
Front facing, 62
Frosted glass, 150
Fruit refrigeration, 109
Fruit shops, 369
Fume cupboards, 322, 323 Functional diagnosis facilities, 564 Functional use of materials, 36 Function rooms, 456
Furnace rooms, 586
Further education colleges, see Colleges
Game cooling and refrigeration, 110 Game shops, 369
Garages, 187,301,436-9, 440 Garden equipment, 239 Gardens, 229-38, 240-1, 417 related publications, 591 see also Roof gardens Gas-fired heating systems, 95, 97 Gas heaters, 68, 97
Gastronorm' system, 460 General practice premises, 541-2 Germany, 33, 75, 424' Glare, 146, 159, 160
Glass, 130-1, 150, 166-73, 201 Glazed arcades, 363-7 Glaziers' workshops, 377, 378 Global radiation, 155
Goat sheds, 406
Golden section, 20, 30
theatres, 479 Golf courses, 508-11
Goods protection systems, 189 Goods sheds, 427
Grassturt, 226,230
Gravestones and graveyards, 587 Greek alphabet, 3
Greengrocers' shops, 369
Greenhouses, 235 Gropius, w., 477
Ground compression piles, 53 Ground probes, 51
Ground water, 21, 51, 60-1 Group practices, 541-2
Guard rails, 193
GUM department store, Moscow, 365 Guttering, 76
Gymnasiums, 504-5, 565
Gymnastics halls and equipment, 492, 493, 494
Half-timbered houses, renovation, 203 Hallways, 246
Handrails, 193,298,302,303,550 Hanging gardens of Babylon, 82 Harbours, 514
Hay storage, 419
Healthcare buildings, 541-78 see also Hospitals



متریک	انگلیسی/امریکایی
طول	
1.0 mm	0.039 in
25.4 mm	1 in
305.0 mm	1 ft
914.0 mm	1 yd
1000.0 mm (1.0 m)	1.094 yd
1000.0 m (1 km)	1093.61 yd (0.621 mile)
1609.3 m (1.61 km)	1 mile
سطح	
1.0 cm ²	0.155 in ²
645.2 mm ² (6.452 cm ²)	1 in ²
929.03 cm ² (0.093 m ²)	1 ft ²
0.836 m ²	1 yd ²
1.0 m ²	1.196 yd ² (10.764 ft ²)
0.405 ha	1 acre
1.0 ha	2.471 acre
1.0 km ²	0.386 mile ²
2.59 km ² (259 ha)	1 mile ²
طول	
1 litre (1 dm ³)	61.025 in ³ (0.035 ft ³)
0.765 m ³	1 yd ³
1.0 m ³	1.308 yd ³ (35.314 ft ³)
ظرفیت	
0.473 litre	1 pint US
0.568 litre	1 pint imp
1.0 litre	1.76 pint imp
1.0 litre	2.113 pint US
3.785 litres	1 gal US
4.546 litres	1 gal imp
جرم	
0.454 kg	1 lb
1.0 kg	2.205 lb
0.907 t (907.2 kg)	1 ton US
1.0 t	0.984 ton imp
1.0 t	1.102 ton US
1.016 t (1016 kg)	1 ton imp
سرعت	
0.025 m/s (25.4 mm/s)	1 in/s
1.0 m/s	39.4 in/s (196.9 ft/min)
1.0 km/hr	0.621 mile/hr
1.609 km/hr	1 mile/hr
دما	
X °C	($\frac{9}{5} X + 32$) °F
$\frac{5}{9} \times (X - 32) °C$	X °F
روشنایی	
1 lx	0.093 ft-candle
10.764 lx	1 ft-candle
درخشندگی	
0.3183 cd/m ²	1 apostilb
1.0 cd/m ²	0.000645 cd/ft ²
10.764 cd/m ²	1 cd/ft ²
1550.0 cd/m ²	1 cd/in ²

جداول

طول

mm ↔ in

mm		in	mm		in
25.4	1	0.04	254.0	10	0.39
50.8	2	0.08	508.0	20	0.79
76.2	3	0.12	762.0	30	1.18
101.6	4	0.16	1016.0	40	1.57
127.0	5	0.2	1270.0	50	1.97
152.4	6	0.24	1524.0	60	2.36
177.8	7	0.28	1778.0	70	2.76
203.2	8	0.31	2032.0	80	3.15
228.6	9	0.35	2286.0	90	3.54
			2540.0	100	3.93

m ↔ ft

m		ft	m		ft
0.3	1	3.28	3.05	10	32.8
0.61	2	6.56	6.1	20	65.62
0.91	3	9.84	9.14	30	98.43
1.22	4	13.12	12.19	40	131.23
1.52	5	16.4	15.24	50	164.04
1.83	6	19.69	18.29	60	196.85
2.13	7	22.97	21.34	70	229.66
2.44	8	26.25	24.38	80	262.47
2.74	9	29.53	27.43	90	295.28
			30.48	100	328.08

سطح

cm² ↔ in²

cm ²		in ²	cm ²		in ²
6.451	1	0.16	64.52	10	1.55
12.9	2	0.31	129.03	20	3.1
19.36	3	0.47	193.55	30	4.65
25.81	4	0.62	258.06	40	6.2
32.26	5	0.78	322.58	50	7.75
38.71	6	0.93	387.1	60	9.3
45.16	7	1.09	451.61	70	10.85
51.61	8	1.24	516.13	80	12.4
58.06	9	1.4	580.64	90	13.95
			645.16	100	15.5

m² ↔ ft²

m ²		ft ²	m ²		ft ²
0.093	1	10.76	0.93	10	107.64
0.19	2	21.53	1.86	20	215.28
0.28	3	32.29	2.79	30	322.92
0.37	4	43.06	3.72	40	430.56
0.46	5	53.82	4.65	50	538.2
0.56	6	64.58	5.57	60	645.84
0.65	7	75.35	6.5	70	753.47
0.74	8	86.11	7.43	80	861.11
0.84	9	96.88	8.36	90	968.75
			9.29	100	1076.39

حجم

litre ↔ ft³

litre		ft ³	litre		ft ³
28.32	1	0.04	283.16	10	0.35
56.63	2	0.07	566.32	20	0.7
84.95	3	0.11	849.48	30	1.06
113.26	4	0.14	1132.64	40	1.41
141.58	5	0.18	1415.8	50	1.77
169.9	6	0.21	1698.96	60	2.12
198.21	7	0.25	1982.12	70	2.47
226.53	8	0.28	2265.28	80	2.83
254.84	9	0.32	2548.44	90	3.18
			2831.61	100	3.53

m³ ↔ ft³

m ³		ft ³	m ³		ft ³
0.03	1	35.32	0.28	10	353.15
0.06	2	70.63	0.57	20	706.29
0.08	3	105.94	0.85	30	1059.44
0.11	4	141.26	1.13	40	1412.59
0.14	5	176.57	1.42	50	1765.73
0.17	6	211.89	1.7	60	2118.88
0.2	7	247.2	1.98	70	2472.03
0.23	8	282.52	2.27	80	2825.17
0.25	9	317.83	2.55	90	3178.32
			2.83	100	3531.47

جهت لیست کامل ضرایب و جداول
به صفحه ۶۱۴-۵۹۰ مراجعه نمایید

ضمائم



Smoke hoods, 68
Snack-bars, 459, 460
Snorkel banks, 362
Soakaway, 60
Solar architecture, 101-3
Solar constant, 154
Solar control double glazing, 167
Solar electricity, 104
Solar energy, 101, 102, 104, 154, 155-6
glass, 167
Solar heat, 104
Solar positions, 151-3, 164-5
Solar radiation, 154, 155-6
Solid fuel heating systems, 95
Solid masonry walling, 63, 65
Sound absorption, 120
Sound insulation, 117-24
bathrooms, 266
glass block walls, 173
hospitals, 550
,related publications and standards
589,604-606
room acoustics, 122-4
shooting ranges, 525
traffic noise, 223, 225
ventilation and air conditioning, 107
vibration damping, 121
windows, 118, 182
Sound-control glass, 169
Space frames, 89-91
Special care units, 558, 578
Specialist hospitals, 543, 57fr-7, 578
Specifications, 45, 48
Speech intelligibility, 122
Spiral ramp car-parks, 441, 442
Sport, related publications and standards, 594, 609-610
Sports halls, 491-6
Sports pitches, 497-9, 52fr-7
Sports stadiums, 489-90, 500-3
Squash courts, 527
Stables, 412-13, 517-18
Stages, theatre, 481-2
Stairlifts, 201, 299
Stairs, 191-4
hospitals, 550
offices, 353
old people, 302
,related publications and standards
renovation, 206
schools, 308
590,608
sports stadiums, 489
storage space under, 247
symbols, 13
theatres, 485
youth hostels, 470
Standard Numbering System, 31-2, 33
Standing areas, sports stadiums, 490
Stargolf, 509
Stations, 428-9, 430-1
Steam jet cooling, 106
Stencils, lettering, 8
Stepped housing, 297
Steps, garden, 229
see also Stairs
Stereographic projection of sun's path, 152
Sterile goods rooms, 552
Sterilisation of hospital instruments, 554, 567
Stone, natural, 23, 37, 62, 94, 228, 229
Storage bedrooms, 257,260-1
boats, 514
CAD v. paper-based systems, 10
cold storage rooms, 109-10
freight yards, 427
heating oil, 98, 99, 100
hospitals, 571
space, houses, 247,250, 299
sports halls, 492, 493
theatres, 483
warehouses, 391-5
Streets and roads, 212-25, 272, 450
Strip foundations, 53
Strongrooms, 359, 361-2
Structural glazing, 169
Stylus, 10, 11
Substerilisation rooms, 552
Summer houses, 270
Sunshine, 164-5
see also Daylight
Supermarkets, 371-4
Supervision, construction, 45-50
Supplies areas, hospitals, 567-70
Supporting walls, 64, 65
Surgical departments and surgeries, 551-2, 553, 554, 566
,Surveys, renovation of old buildings
202
Suspended structures, 88, 92, 93
Sway factor, 354
Swimming pools, 240-4, 529-36
roofs, 79, 81
sound insulation, 120
thermal insulation, 113, 114
Synagogues, 584
Tables, 348, 455, 456, 458
Table tennis, 527
Tableware, 255
Tailors' shops, 386
Tankling, 59-61
Teaching hospitals, 572
Tea rooms, 459
Technical colleges, see Colleges
Technical conditions, 45
Tel-ecommuning, 337
Telescopic doors, 186, 187
Tempered glass, 168
Tender action, 44-5
Tennis facilities, 506-9
Tensioned structures, 86, 88
Tents,269
Terminals, airport, 448-9, 450
Terraced houses, 275, 276, 277
Thatched roofs, 75, 138, 140
Theatres, 106, 107, 476-85
related publications, 594
Thermal boundary layer resistance, 111
Thermal capacity, 111
Thermal conductance, 111, 181
Thermal conductivity, 111, 115-16
Thermal insulation drawing conventions, 14
exterior walls and roofs, 66, 114-16
flat roofs, 79
floor heating systems, 99
loft space, 78
pig sheds, 410
rabbit hutches, 406
,related publications and standards
summertime, 156
589,605-606
terminology and mechanisms, 111
types of construction, 113
ventilation, 105
water vapour diffusion, 22, 112
Thermal resistance, 111, 114
Thermal resistivity, 111
Thermal transmittance, 111, 167
Thomsen, Kaj, 91
Three-level houses, 282
Throwing fields, 501
Ticket machines, railway stations, 428
Ticket offices, cinemas, 487, 488
Tile drain, 60
Tiled roofs, 75
Timber houses, 37, 203, 205, 270, 271, 284
Time and solar position, 152
Timetable display boards, railway stations, 428
T junctions, 215
Toboggan runs, 520
Toilets, see WCs
Topsoil, 230
Toughened glass, 168
Town houses, 275, 276
Tractors, 416
Traffic layout, 222-4
Traffic noise, 225
Training of plants, 231, 232
Trains, see Railways
Tramways, 221
Transfer lettering, 8
,Transparent and translucent materials
150
Travelators, 196
Trees, 236
Trellises, 231, 232
Trenches, 51
Triple glazing, 166
Trombe walls, 102
Trucks, 432, 433, 436, 438
T-squares, 7
Turf, 226, 230
Turning circles, 432, 435, 436-8

Ulm theatre, 480
Ultra-violet light-cooled glass, 169
United States of America, 33, 302, 338
Units, 2-3, 6, 9
Universities, 314-20
hospitals, 543, 572
lecture theatres, 107,315-19
libraries, 327-9, 331-2
,related publications and standards
608 .592
Urban light railways, 221, 223
Urban planning, and disabled people, 298
Urinals, 263, 399
see also WCs
Urns, 586, 587
Urological treatment, 565
Utility rooms, 248-9
Valuation example, 48
Vasari, Giorgio, 476
Vegetable refrigeration, 109
Vegetable shops, 369
Vehicles agricultural, 416
dimensions, 430, 432
loading bays, 434-5
repair shops and showrooms, 381-4
turning and parking, 432, 435, 436-8
Ventilation, 105-8
,agricultural buildings, 406, 408, 412
415,421
bathrooms, 266
bedroom cupboards, 260
dome rooflights, 175
ducting,70
greenhouses, 235
hospitals, 563, 569, 574
laboratories, 322
libraries, 328, 329
metalworking workshops, 380
offices, 344, 346
,related publications and standards
589,604
restaurant kitchens, 461
shops,369,371
sound insulation, 107, 120
swimming pools, 242
theatres, 478, 481
WCs, industrial buildings, 399
windows, 105, 177
Venting, heat and smoke extraction, 127
Vibratory pressure process, 53
Video-conferencing, 337
Visual links, 158
Wagner, R., 477
Waiting rooms, 564, 565
Walls, 62-7
glass blocks, 171, 173
hospitals, 552, 559, 578
low-energy construction, 66
mortuaries, 586
pig sheds, 410
renovation, 206
retaining, 54, 226, 229
silos, 419
sound insulation, 118, 119, 123
tennis courts, 506
thermal insulation, 114
Trombe, 102
types and thicknesses, 65
WCs, industrial buildings, 399
woodworking workshops, 375
War cemeteries/memorials, 587
Wardens, youth hostels, 470, 471
Ward-robbs, 260-1, 469
Warehouse design, 187,391-6
Warm construction, flat roofs, 80
Wash-basins, 262,263,399, 400, 559
Washing, air, 106
,Washing facilities, industrial buildings
400
Washrooms, hospitals, 552
Waste compaction units, 252
Waste disposal, 248
Waste water, farms, 420
Water consumption, 265, 569
ground, 21, 51, 60-1
rain, 58, 238
waste, 420
Waterproofing membranes, 14,85
Water sports, 516, 533
Water table, 51
Water vapour diffusion, 22, 112, 115-16
Wattle, 226, 230
WCs disabled people, 298
hospitals, 553, 559
houses, 262, 263, 264,266, 267
industrial buildings, 399, 401
mosques, 585
offices, 343, 401
restaurants, 456, 461
schools, 308
sound insulation, 121
sports halls, 492
storage space, 247
swimming pools, 531, 534
theatres, 485
ventilation, 70, 105
youth hostels, 470
Weight-lifting, 526
Weinberg steps, 123
Welding workshops, 380
Wet cells, 558, 559
Wet rooms, 206, 264
Wheelchairs, 298
Wheelchair users, see Disabled people, building for

Wholesale butchers, 387
Wind airports, 446, 450
and chimney efficiency, 69
farm facilities, 417
harbours and marinas, 514
house orientation, 272
office buildings, 352, 354, 355
porches, 245
Windows arrangement, 177
cleaning, 183
construction, 181-2
daylight, 158
glass, 166-70
hospitals, 550, 553, 557
lighting, 150
loft, 77,180
multistorey industrial buildings, 398
offices, 347, 348, 353
,related publications and standards
renovation, 205
restaurants, 456
riding facilities, 517
shading, 590,608
178
sizes, 176, 180
skylights and dome rooflights, 175
sound insulation, 118, 182
types and dimensions, 179
ventilation, 105, 177
woodworking workshops, 375
Woermann roofs, 81
Wood block paving, 94
Woodworking workshops, 375-8
Workshops, 375-88
bakeries, 385
hospitals, 570
metalworking, 379-80
related publications, 593
showrooms and vehicle repairs, 381-4
theatres, 484
wholesale butchers, 387, 388
woodworking, 375-8
Workstations, 336, 337
construction calculations, 346, 347, 349,350,351
vehicle repair shops, 383
Wrestling, 526
Yachts, 512-13, 514
Youth hostels, 470-2
Youth hotels, 471, 472
Zinco roof cultivation systems, 83
Zoos, 473-5
related publications, 594



