

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

گزارش نویسی تاسیسات مکانیکی

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

سازمان نظام مهندسی خراسان رضوی

مسعود کاوه

مهر ۱۴۰۱

Instagram: masoudkaveh.hvac
www.kaveheng.com

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

(سرفصل ها)

- ☐ الزامات قانونی
- ☐ مقررات کلی
- ☐ تعویض هوا
- ☐ تخلیه هوا
- ☐ کانال کشی
- ☐ لوله کشی

موارد	بند مورد استناد
✓ عدم استفاده از مصالح کارکرده و معیوب	۳-۱۱-۱-۱۴
✓ اطلاع رسانی به ناظر در خصوص تغییر پلان ها در جریان اجرای کار	۴-۱۲-۱-۱۴
✓ صدور دستور کار لازم توسط ناظر جهت رفع نواقص	۱-۱۳-۱-۱۴
✓ نظارت در جریان پیشرفت کار و پایان کار	۱-۱۳-۱-۱۴

۱۴-۱-۱۲-۴ در جریان طراحی یا اجرای کار، اگر تغییراتی در نقشه‌ها یا دیگر مدارک فنی پیش آید، پیش از اجرای آن، باید نوع و علت آن به اطلاع ناظر ساختمان برسد و نقشه‌ها یا مشخصات تغییر یافته بوسیله او تأیید گردد.

۱۴-۱-۱۳-۱۳ بازرسی و آزمایش

۱۴-۱-۱۳-۱ در جریان پیشرفت کارهای اجرایی و نیز در پایان کار، ناظر ساختمان باید مصالح، دستگاه‌ها و چگونگی اجرای فنی کار را بزرسی و مدارک لازم را از نتیجه بزرسی فراهم کند.

الف) در صورت مطابقت اجرای هر قسمت از تأسیسات با الزامات مقرر در این مبحث، ناظر ساختمان باید در هر مرحله از بزرسی تأییدیه صادر کند.

ب) چنانچه تمام یا بخشی از تأسیسات اجرا شده با الزامات مقرر در این مبحث مطابقت نداشته باشد، برای رفع موارد نقص، ناظر ساختمان باید دستور کار لازم را صادر کند.

بند مورد استناد	موارد
۴-۳-۳-۱۴	✓ عدم ایجاد سوراخ شکاف برش در اجزا سازه
۲-۴-۳-۱۴	✓ عدم نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز در فضاهای پرخطر
۸-۳-۱۴	✓ الزام تامین هوای تازه و کنترل دما در فضاها
۱-۲-۳-۱۴	✓ دستگاهها دارای پلاک مشخصات فنی از موسسه حقوقی معتبر

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۳-۳-۴ ایجاد سوراخ، شکاف یا برش در تیرها، ستون‌ها و دیگر اجزای باربر سازه ساختمان،
برای عبور لوله و یا دیگر اجزای تأسیسات مکانیکی، مجاز نیست مگر آن‌که در طراحی سازه
ساختمان پیش‌بینی شده باشد.



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۳-۴-۲ دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان نباید در فضاهای با خطر نصب شوند.

۱۴-۳-۴-۳ دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز نباید در فضاهای زیر نصب شوند و یا هوای احتراق را از این فضاها بگیرند:

- اتاق خواب
- حمام
- توالت
- انباری

۱۴-۳-۸ تأمین هوا و کنترل دما

هر فضای محل سکونت، استراحت یا کار انسان باید به یک سیستم گرمایی و تعویض هوا مجهز باشد که قادر باشد دمای فضا را در حداقل ۲۰ درجه سلسیوس نگه دارد و میزان هوای تازه را متناسب با نیاز کاربری تأمین نماید.

الف) الزامات تأمین هوا و کنترل دما در فضاهای ویژه ساختمان‌های بهداشتی، درمانی و صنعتی خارج از حدود این مبحث از مقررات است.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

تعویض هوا و تخلیه هوا

موارد	بند مورد استناد	توضیحات
✓ الزام وجود سیستم تخلیه هوای مکانیکی مستقل و مناسب برای آشپزخانه خانگی	۵-۵-۱۴	نصب هود الزامی ندارد مگر تجاری باشد جنس کانال گالوانیزه یا ضد زنگ
✓ رعایت ضوابط هود مشترک برای آشپزخانه های خانگی	۲-۵-۵-۱۴	فن دائم کار برق اضطراری عدم نصب دمپر
✓ وجود سیستم تعویض هوای مکانیکی مستقل و مناسب برای فضاهای خالی از انسان مثل پلنوم ها / کانال های آدم رو / انبار / زیر شیروانی	۹-۴-۴-۱۴	۹-۴-۴-۱۴ تعویض هوای فضاهای خالی از انسان (الف) فضاهای خالی از انسان مانند کانال آدم رو، خزیده رو، فضای زیر شیروانی و انبار، باید تعویض هوای طبیعی یا مکانیکی داشته باشند. (ب) مقدار تعویض هوای مکانیکی این فضاها نباید کمتر از ۰/۱ لیتر در ثانیه بر مترمربع (۰/۰۲ فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع) سطح افقی هر فضا باشد. (پ) سیستم تعویض هوای مکانیکی این فضاها باید وقتی فعال شود که رطوبت نسبی آنها از ۶۰ درصد بیشتر شود. در کمتر از این مقدار، تعویض هوای مکانیکی لازم نیست.
✓ فن تخلیه برای پارکینگ	۴-۱۴	

۵-۵-۱۴ تخلیه هوای آشپزخانه خانگی



ادامه جدول (۱۴-۴-۴): کمیته مقدار هوای ورودی از بیرون و هوای تخلیه مورد نیاز فضاهای

با کاربری مختلف

نوع کاربری فضاها	هوای بیرون برای هر نفر	هوای بیرون برای واحد سطح #	هوای تخلیه برای واحد سطح	هوای تخلیه برای اتاق +	ملاحظات
	پایه تخلیه	پایه تخلیه	پایه تخلیه	پایه تخلیه	
فروشگاه و خشک‌کن	طیقات	۷/۱	۱۵		
	زیرزمین	۷/۱	۱۵		
	اتبار عمومی	۷/۱	۱۵	۰.۱۳	تخلیه مکانیکی
	سالن‌های عمومی	۱۱/۸	۲۵		
فرزخانه	اتبار مواد شوینده	۷/۱	۱۵	۲/۵	تخلیه مکانیکی
	سالن خشکشویی	۱۴/۱	۳۰	۵	تخلیه مکانیکی
	جای نشاندن چای	۲/۵	۷/۵		
	فضای ورزشی	۷/۱	۱۵		
فضای آموزشی	استخر بسته	۷/۱	۱۵	۰.۱۵	
	کلاس درس	۷/۱	۱۵		
	آزمایشگاه	۹/۴	۲۰		
	کتابخانه	۷/۱	۱۵		
فضای عمومی	کافه گاه	۹/۴	۲۰		تخلیه مکانیکی
	رخت‌کن			۲/۵	تخلیه مکانیکی
	راهروها			۰.۱۳	
	رخت‌کن			۲/۵	
فضای داخلی	تولدت عمومی			۰.۱۵	تخلیه مکانیکی برای هر کابین تولدت
	آزمایشگاه	۴/۷	۱۰	۲	تخلیه مکانیکی
	سالن زیبایی ناوان	۱۱/۸	۲۵	۲	تخلیه مکانیکی
	فضای سیگار کشیدن	۲۸	۶۰		تخلیه مکانیکی

(+) در صورت وجود هوای دست دوم، تمام یا بخشی از هوای تخلیه مورد نیاز فضا می‌تواند از آن تأمین شود.

(۱۵) این ارقام هوای مورد نیاز برای کنترل رطوبت را نشان نمی‌دهد. در صورت نیاز به هوای بیشتر مطابق مازاد باید از هوای دست دوم یا هوای بیرون تأمین شود.

(۱۶) هوای بیرون بر واحد سطح برای کاربری‌هایی که مشخص نشده در هوای سراه نقرات و پیراساس واحد تصرف سطح سراه معمولی منظور شده است.

جدول (۱۴-۴-۴): کمیته مقدار هوای ورودی از بیرون و هوای تخلیه مورد نیاز فضاهای

با کاربری مختلف

نوع کاربری فضاها	هوای بیرون برای هر نفر	هوای بیرون برای واحد سطح	هوای تخلیه برای واحد سطح +	هوای تخلیه برای اتاق +	ملاحظات
	پایه تخلیه	پایه تخلیه	پایه تخلیه	پایه تخلیه	
سکونت	اتاق	۷/۱	۱۵		
	آشپزخانه				تخلیه مکانیکی
	تولدت و حمام			۲۳/۵	تخلیه طبیعی یا مکانیکی
	پارکینگ			۰.۱۸	تخلیه طبیعی یا مکانیکی
اداری	اتاق دفتر	۷/۱	۱۵		
	اتاق کنفرانس	۲/۵	۷/۵		
	پذیرش‌ها	۲/۵	۷/۵		
	اتاق خواب	۴/۷	۱۰		
محل خوابگاه	سرسرا	۴/۷	۱۰		
	سالن کنفرانس	۲/۵	۷/۵		
	حمام			۲۳/۵	تخلیه مکانیکی برای هر کابین دوش
	خوابگاه چند نفره	۴/۷	۱۰		
تجارت	اتاق نشیمن	۲/۶	۵/۵		
	سالن اجتماعات	۲/۵	۷/۵		
	مسجد	۴/۷	۱۰		
	سینما	۲/۵	۷/۵		
رستوران	تأثیر	۲/۵	۷/۵		
	سالن غذاخوری	۴/۷	۱۰		
	آشپزخانه			۲/۵	تخلیه مکانیکی
	کافه تریا	۴/۷	۱۰		

خصوصی و مشترک

موارد	بند مورد استناد
✓ عدم بازگردانی هوای پارکینگ / آبدارخانه / سرویس بهداشتی و حمام	۵-۴-۴-۱۴
✓ ارتفاع نصب دهانه های هوای دریافتی از معابر عمومی	۱-۲-۴-۱۴
✓ دهانه های مناسب برای تخلیه هوا	۳-۱-۵-۱۴
✓ دهانه های مناسب برای تامین هوا	۱-۲-۴-۱۴
✓ وجود تور سیمی روی دهانه های هوای دریافتی از بیرون	۲-۲-۴-۱۴

۱۴-۴-۴-۵ بازگردانی هوای برگشتی در فضاهای ساختمان باید با رعایت حداقل مقدار هوای وارد شده از بیرون، که در جدول (۴-۴-۴-۱۴) مقرر شده است، صورت گیرد. بازگردانی مقداری از هوای رفت که مازاد بر حداقل هوای وارد شده از بیرون است، مجاز می باشد.

الف) بازگردانی هوا از یک واحد مسکونی به واحد مسکونی دیگر مجاز نیست.

ب) بازگردانی هوای استخر سرپوشیده و فضاهای جنبی آن مجاز نیست، مگر آنکه هوا به اندازه ای رطوبت زدائی شود که رطوبت نسبی فضای استخر را به ۶۰٪ یا پایین تر برساند. بازگردانی این هوا به فضاهای دیگر ساختمان مجاز نمی باشد.

پ) بازگردانی هوای فضاهای زیر مجاز نیست.

(۱) توالت و یورینال؛

(۲) حمام؛

(۳) دوش

(۴) آشپزخانه و آبدارخانه؛

(۵) رخت کن؛

(۶) سالن های آرایش و زیبایی بانوان.

(۷) فضای نگهداری و فروش حیوانات.

(۸) فضاهای مخصوص سیگار کشیدن در مکان های عمومی.

(۹) فضایی که در آن گازهای زیان آور تولید می شود.

(۱۰) پارکینگ.

ت) هوای بازگردانی شده از فضاهایی که در اشغال و تصرف است را می توان به عنوان هوای رفت در فضاهایی مانند توالت، پیسوار، حمام، آشپزخانه، رخت کن و پارکینگ که هوای آن ها تماماً تخلیه می شود، استفاده کرد.



۱۴-۴-۲ دهانه‌های ورود و تخلیه هوا

۱۴-۴-۲-۱ دهانه هوای ورودی از بیرون

الف) این دهانه نباید در جایی قرارگیرد که ورود آلاینده‌های مخاطره‌آمیز و زیان‌آور به داخل فضاها محتمل باشد.

ب) در سیستم تعویض هوای طبیعی یا اجباری، این دهانه باید از هر دهانه تخلیه هوای آلوده به مواد مخاطره‌آمیز و زیان‌آور، مانند دودکش و هواکش فاضلاب، دست‌کم ۳ متر (۱۰ فوت) فاصله افقی داشته باشد مگر آن که دهانه ورود هوا دست‌کم یک متر پایین‌تر از دهانه تخلیه هوای آلوده باشد.

۱) هوایی که از حمام فاقد توالت و آشپزخانه ساختمان‌های مسکونی تخلیه می‌شود، مخاطره‌آمیز و زیان‌آور تلقی نمی‌شود.

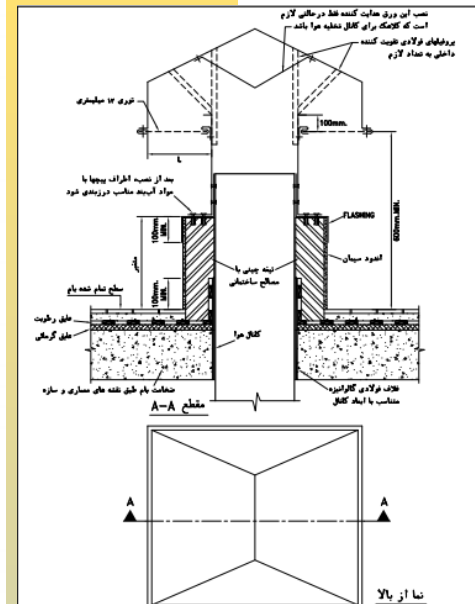
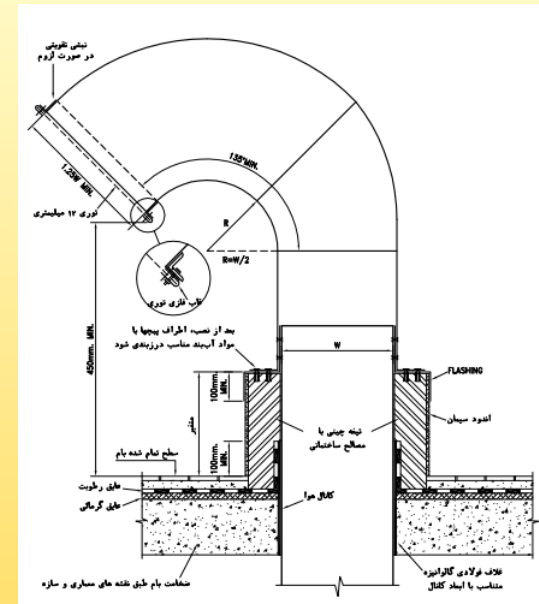
ب) دهانه هوای ورودی از بیرون باید دست‌کم ۳ متر (۱۰ فوت) از معابر عمومی (خیابان، کوچه، پارکینگ و مانند آن‌ها) فاصله افقی داشته و دست‌کم ۳ متر (۱۰ فوت) بالاتر از کف معابر عمومی باشد.

۱) چنانچه ارتفاع دهانه دریافت هوا از کف مکانهای فوق ۸ متر (۲۵ فوت) باشد فاصله افقی را می‌توان کمتر از ۳ متر (۱۰ فوت) در نظر گرفت.

ت) این دهانه باید دست‌کم ۳ متر (۱۰ فوت) از ساختمان مجاور فاصله افقی داشته باشد.
ث) دهانه هوای ورودی از بیرون باید با توری سیمی، دریاچه یا شبکه مقاوم در برابر شرایط هوای محل نصب، و نیز خوردگی و زنگ‌زدگی حفاظت شود.

از آنجا که

۵-۱۴ تخلیه هوا



۳-۱-۵-۱۴ دهانه‌های تخلیه هوا

(الف) هوا در نقاطی باید به بیرون ساختمان تخلیه شود که ایجاد مزاحمت عمومی نکند و از راه بازشوها و دهانه‌های ورودی هوا، بر اثر باد و عوامل دیگر، به داخل ساختمان باز نگردد.

(۱) دهانه خروج هوا از سیستم تخلیه مکانیکی هوا، که حاوی بخارات، دود و ذرات قابل انفجار یا قابل اشتعال است، باید دست کم ۹ متر (۳۰ فوت) از محدوده ملک و ۹ متر (۳۰ فوت) از مصالح سوختنی و بازشوها ساختمان‌هایی که در امتداد جریان هوای تخلیه شده قرار دارند، فاصله داشته باشد. این دهانه باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از دیگر دریچه‌ها و بازشوهایی که امکان ورود هوا از آن‌ها به داخل ساختمان وجود دارد و ۳ متر (۱۰ فوت) از دیوارهای خارجی و بام ساختمان فاصله داشته باشد. این دهانه باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از تراز زمین محوطه مجاور، بالاتر باشد.

(۲) دهانه خروج هوا از سیستم تخلیه مکانیکی هوا، که حاوی بخارات، دود و ذرات غیر قابل انفجار یا غیر قابل اشتعال است، باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از محدوده ملک، ۳ متر (۱۰ فوت) از دیوارهای خارجی و ۳ متر (۱۰ فوت) از بازشوها ساختمان فاصله افقی داشته باشد. این دهانه باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از تراز زمین محوطه مجاور، بالاتر باشد.

(۳) دهانه خروج هوا از سیستم تخلیه مکانیکی هوای آشپزخانه واحد مسکونی، حمام فاقد توالت و ماشین رخت خشک‌کن خانگی باید دست کم ۱ متر (۳ فوت) از محدوده ملک، ۱ متر (۳ فوت) از دریچه‌ها و بازشوها ساختمان که امکان ورود هوا از آنها وجود دارد و ۳ متر (۱۰ فوت) از دهانه‌های ورود مکانیکی هوا، فاصله داشته باشد.

(۴) دهانه خروج هوا از دیگر سیستم‌های تخلیه مکانیکی هوا، جز مواردی که در این مقررات شرایط خاص برای آن‌ها بیان شده است، باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از محدوده ملک، ۳ متر (۱۰ فوت) از بازشوهایی که از آن‌ها امکان ورود هوا به ساختمان وجود دارد و ۱ متر (۳ فوت) از دیوارهای مجاور و بام فاصله داشته باشد. این دهانه باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از تراز زمین محوطه مجاور بالاتر باشد.

(۵) در صورتی که دهانه تخلیه هوا به سوی خیابان یا دیگر معابر عمومی است، باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از خیابان یا دیگر معابر عمومی، فاصله افقی داشته باشد. از خط وسط خیابان

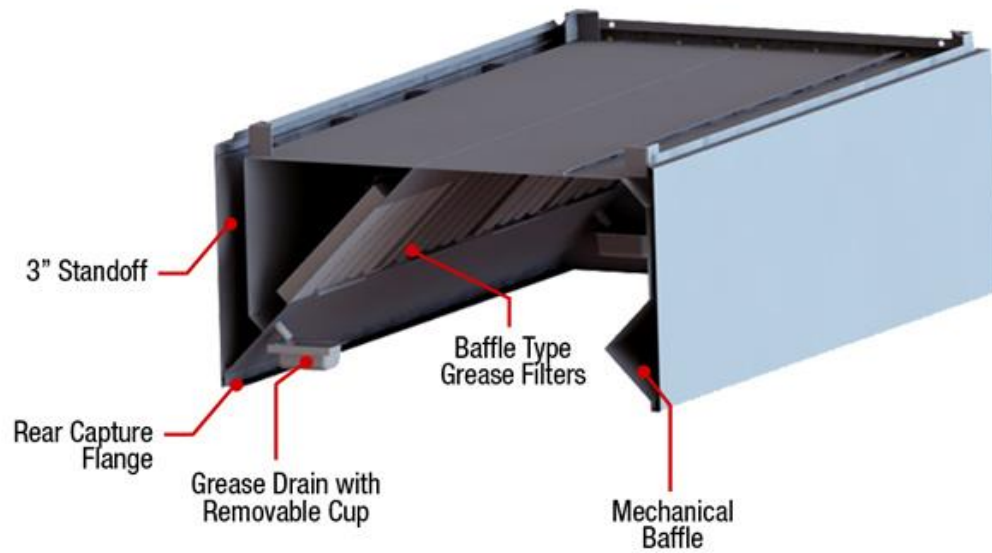
(ب) فاصله‌های مقرر در این بخش کمترین مقادیری است که رعایت آنها الزامی است.

(پ) دهانه تخلیه هوا نباید در شفت، راهروی آدمرو، خزیده‌رو و فضاهای مانند آن‌ها قرار گیرد.

(ت) این دهانه نباید در فضای زیر شیروانی قرار گیرد.



موارد	بند مورد استناد	توضیحات
✓ جنس هود آشپزخانه (ضخامت ورق)	۱۴-۵-۶-۲	هود نوع ۱ ورق حداقل ۱ میلیمتر هود نوع ۲ ورق حداقل ۰/۶ از جنس زنگ ناپذیر فولادی هود نوع ۱ با فیلتر روغن
✓ ارتفاع فیلتر روغن هود از روی اجاق گاز	۱۴-۵-۶-۲ (ت)	حداکثر ۱۲۰ سانتیمتر
✓ محل مناسب انتهای رایزر تخلیه هوای آشپزخانه	۱۴-۵-۶-۷	
✓ مشخصات فن تخلیه ✓ تعداد فن ها و موقعیت آنها ✓ سیستم کنترلی فن ها		



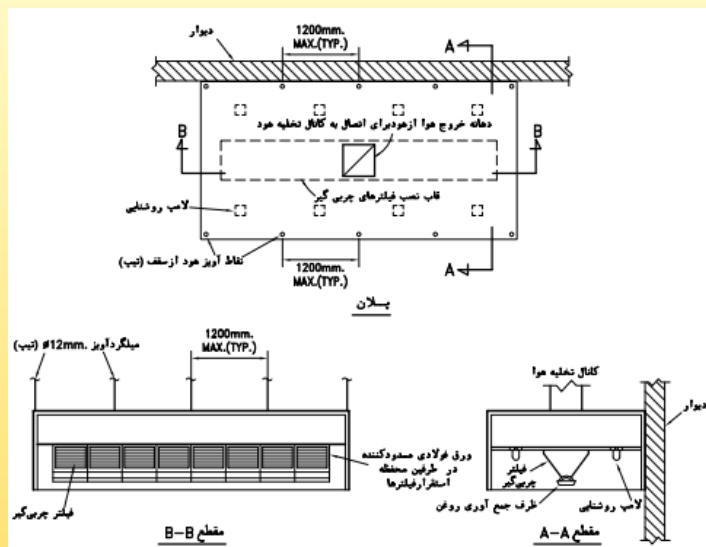
- **Type I Hoods:** Used if you are exhausting grease-laden air.



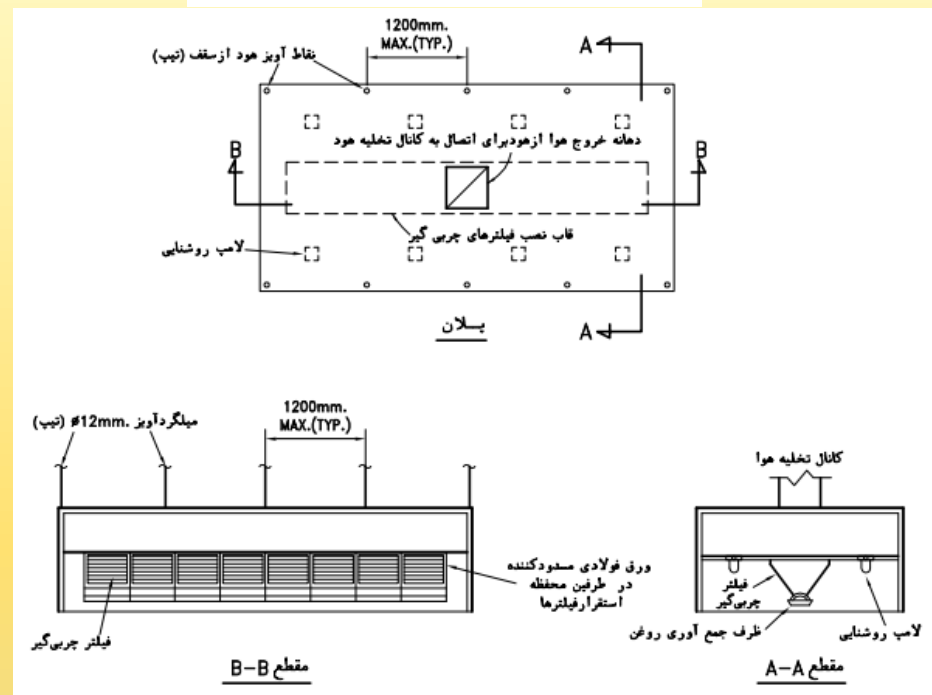
- **Type II Hoods:** Used if you are exhausting non-grease-laden air (heat/condensate).



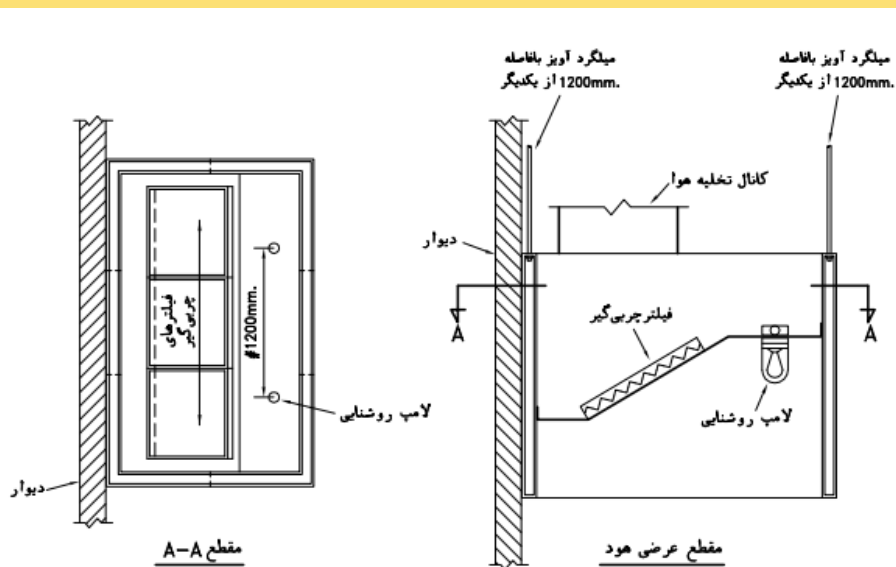
جزئیات هود آشپزخانه نوع I ، سه طرفه برای آشپزخانه با فعالیت زیاد



جزئیات هود آشپزخانه نوع I ، چهار طرفه

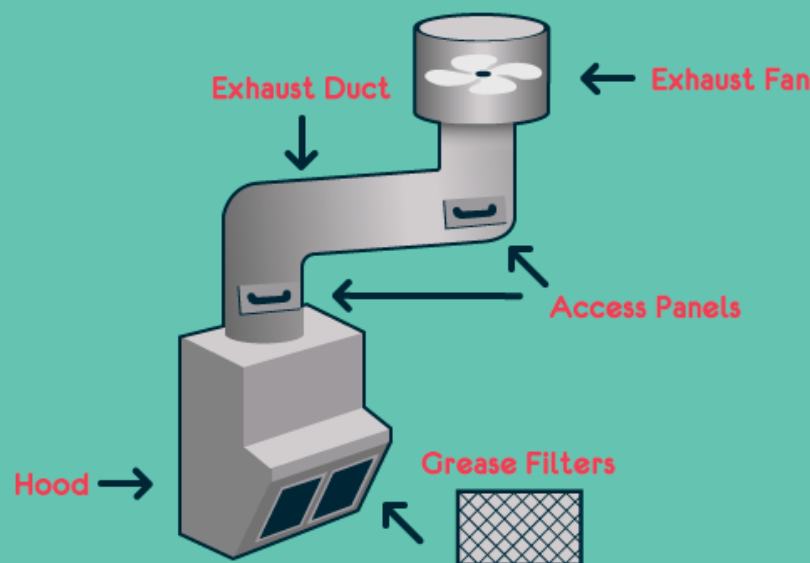


جزئیات هود آشپزخانه نوع I ، سه طرفه برای آشپزخانه با فعالیت متوسط



(۳) برای بازدید و تمیزکردن ادواری سطوح داخل کانال تخلیه هوای هود نوع I و بخش‌هایی از آن که از راه هود یا دهانه‌های تخلیه هوا دسترس‌پذیر نیست، باید زیرسطوح جانبی کانال دریچه‌های بازدید تعبیه شود. این دریچه‌ها باید از جنس کانال ساخته شود و با چفت و بست یا هر روش مورد تأیید دیگر، به طور مطمئن بسته شود. وسایل اتصال دریچه نباید از جدارهای کانال به داخل آن عبور کند. فاصله دریچه‌های بازدید در کانال افقی، نباید بیشتر از ۶ متر (۲۰ فوت) و از زانوهای با زاویه بیش از ۴۵ درجه بیش از ۳ متر (۱۰ فوت) باشد. اندازه دهانه بازو دریچه بازدید باید دست کم ۳۰۰×۳۰۰ میلی‌متر (۱۲×۱۲ اینچ) باشد. واشر آب‌بندی دریچه بازدید باید در برابر دمای ۸۱۶ درجه سلسیوس (۱۵۰۰ درجه فارنهایت) مقاوم باشد.

(۵) هیچ مانع یا زائده‌ای که جریان تخلیه هوای هود را مختل کند، نباید درون کانال تخلیه هوای هود قرار گیرد. نصب هیچ نوع دمپر از جمله دمپر آتش، در داخل کانال تخلیه هوای هود نوع I مجاز نیست.



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

کانال کشی

بند مورد استناد	موارد
۲-۳-۶-۱۴ نشریه شماره ۱۲۸	✓ جنس کانال ها (فلزی - غیر فلزی) ✓ سائز کانال ها ✓ ساخت کانال مطابق با استاندارد ✓ ضخامت کانال
۳-۴-۶-۱۴	✓ فواصل تکیه گاهها در کانال های افقی و عمودی
۷-۶-۱۴	✓ عایقکاری کانال ها ✓ جنس عایق / ضخامت عایق / پوشش نهایی عایق / استاندارد
نشریه شماره ۱۲۸	✓ نحوه ساخت تبدیلات / انشعابات / کاهش ابعاد

موارد	بند مورد استناد	توضیحات
✓ درز بندی کانال ها از جنس نسوز و بدون منفذ	۱۴-۶-۴-۲	
✓ استفاده از پانل های گچی فقط برای برگشت هوا ✓ استفاده از پانل های گچی برای سیستم تبخیری ممنوع	۱۴-۶-۳-۳	
✓ محدودیت طول کانال های قابل انعطاف	۱۴-۶-۳-۴	حداکثر ۴/۲۵ متر برای انشعابات
✓ ملاحظات عایقکاری داخل کانال	۱۴-۶-۷-۱ (ح)	(ح) کانال هایی که عایق کاری شده و دره های آزاد قرار دارند باید بامصالح مناسب و مورد تایید درمقابل شرایط جوی محافظت شوند. (خ) موادی که برای عایقکاری داخل کانال استفاده می شوند و در معرض جریان هوای درون کانال قرار دارند باید وقتی طبق آزمون 181 UL آزمایش می شوند مقاومت و دوام کافی داشته باشند. استفاده از موادی که ضدآب نیستند به عنوان پوشش <u>داخل کانال</u> <u>پایپلنوم</u> (از خروجی کویل سرمایی تا پایین دست تحت تخلیه تقطیرات) مجاز نیست.

موارد	بند مورد استناد
✓ نیاز به تست کانال کشی ✓ TAB در پایان عملیات	۱۴-۶-۴-۲
✓ آویز ها و تکیه گاههای مناسب (حداکثر ۳ متر) ✓ (در برابر خوردگی مقاوم)	۱۴-۶-۴-۳
✓ ملاحظات اتصال کانال به دستگاه ها و عبور از درز های انبساط	۱-۶-۳-۴ (ح)

ث) کانال اشعاب قابل انعطاف برای اتصال به دریچه هوا، نباید از دیوار، سقف، کف و یا هر جدار دیگری عبور کند.

ج) در محل اتصال کانال هوا به دستگاه ها، یا در عبور کانال از درزهای انبساط ساختمان، اتصال لرزه گیر باید از مصالح نسوختنی و مورد تأیید باشد.

(۱) طول اتصال لرزه گیر نباید از ۱۰ سانتی متر کمتر و از ۲۵ سانتی متر بیشتر باشد.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

جدول (۱۴-۶-۳-۱) "الف" (۶): طبقه‌بندی فشار کانال‌های هوا

فشار یا مکش استاتیک داخل کانال هوا			
فشار (اینچ ستون آب)		کلاس فشار	
مکش	فشار مثبت	اینچ ستون آب	پاسکال
-۰/۵	+۰/۵	۰/۵	۱۲۵
-۱	+۱	۱	۲۵۰
-۲	+۲	۲	۵۰۰
-۳	+۳	۳	۷۵۰
-	+۴	۴	۱۰۰۰

(۷) حداکثر سرعت هوا در کانال‌کشی با کلاس ۰/۵ نباید از ۱۰ متر در ثانیه (۲۰۰۰ فوت در دقیقه) و در کانال‌کشی با کلاس ۱ و ۲ از ۱۲/۷ متر در ثانیه (۲۵۰۰ فوت در دقیقه) و در کلاس ۳ و ۴ از ۲۰ متر در ثانیه (۴۰۰۰ فوت در دقیقه) بیشتر باشد.

ب) کانال‌های هوای رفت، برگشت و تخلیه هوا باید طوری ساخته و نصب شوند که در تأمین شرایط مقرر برای مقاومت هر منطقه از فضاهای ساختمان در برابر آتش، اختلال ایجاد نکنند.

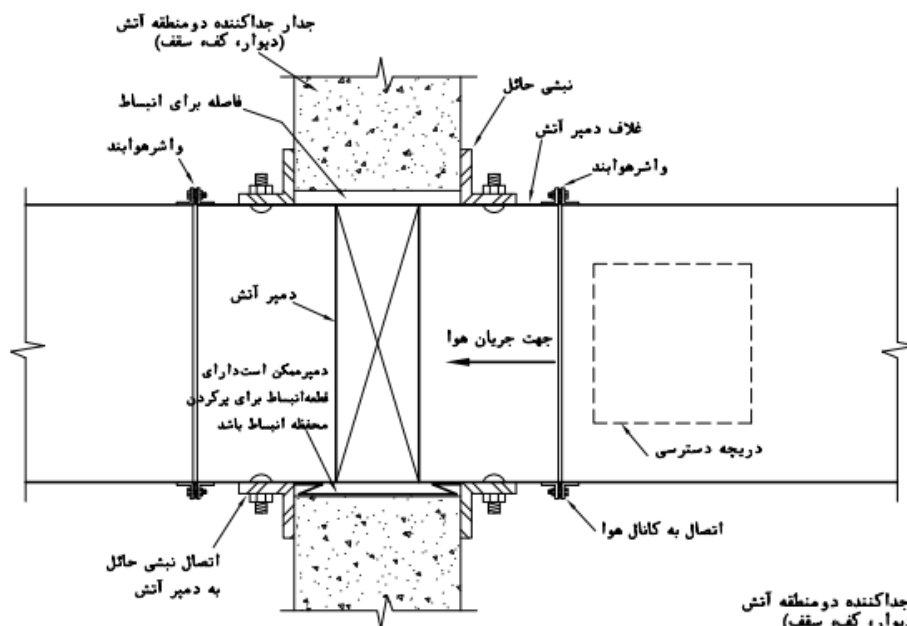
جدول (۱۴-۶-۳-۲) "ب": کمترین ضخامت ورق برای ساخت کانال هوا با مقطع چهارگوش با کلاس فشار تا ۵۰۰ پاسکال

کمینه ضخامت ورق (میلی متر)		بزرگترین بعد مقطع کانال	
آلومینیومی	فولادی (گالوانیزه - زنگ ناپذیر)	اینچ	میلی متر
۱	۰/۶۰	تا ۳۰	≥ 750
۱/۲۵	۰/۷۵	۳۱ تا ۶۰	> 750 ≥ 1500
۱/۵	۱	۶۱ تا ۹۰	> 1500 ≥ 2250
۱/۷۵	۱/۲۵	بزرگتر از ۹۰	> 2250

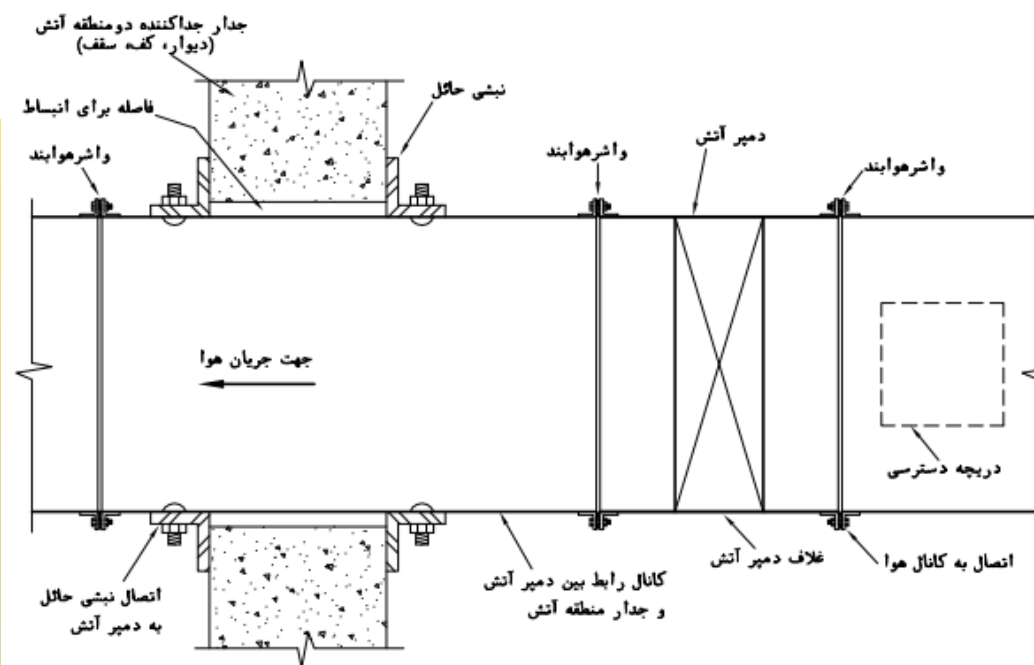
جدول (۱۴-۶-۳-۲) "پ": کمترین ضخامت ورق فولادی برای ساخت کانال هوا با مقطع دایره با کلاس فشار تا ۵۰۰ پاسکال

کمینه ضخامت ورق فولادی (میلی متر)		قطر مقطع کانال	
کانال با درز طولی	کانال با درز اسپیرال	اینچ	میلی متر
۰/۶۰	۰/۵۰	تا ۸	≥ 200
۰/۷۵	۰/۶۰	۹ تا ۲۴	> 200 ≥ 600
۱	۰/۷۵	۲۵ تا ۳۶	> 600 ≥ 900
۱	-	۳۷ تا ۴۸	> 900 ≥ 1200
۱/۲۵	-	۴۹ تا ۷۲	> 1200 ≥ 1800
۱/۵	-	بزرگتر از ۷۲	> 1800

مبحث



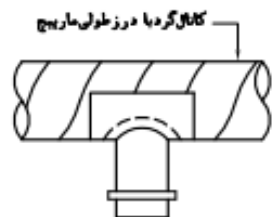
نصب دمپر آتش روی جدار جداکننده دو منطقه آتش



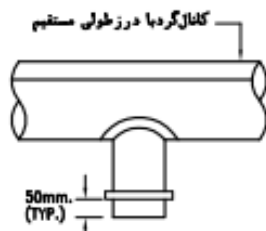
نصب دمپر آتش در مجاورت جدار جداکننده دو منطقه آتش

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

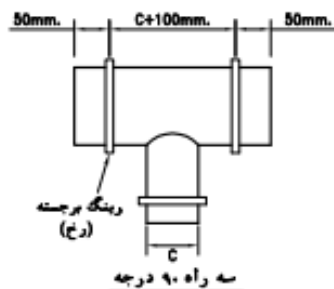
جزئیات انشعاب از کانال گرد



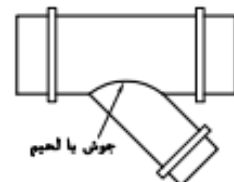
انشعاب ۹۰ درجه با قطعه زین اسبی



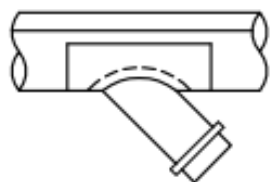
انشعاب ۹۰ درجه



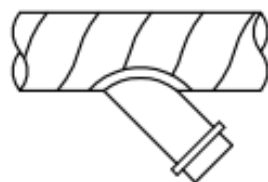
سه راه ۹۰ درجه



سه راه ۴۵ درجه



انشعاب ۴۵ درجه با قطعه زین اسبی



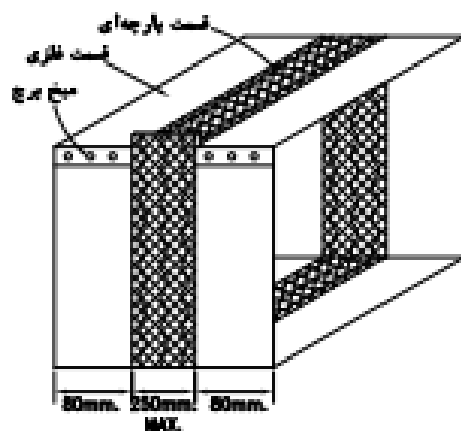
انشعاب ۴۵ درجه



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان



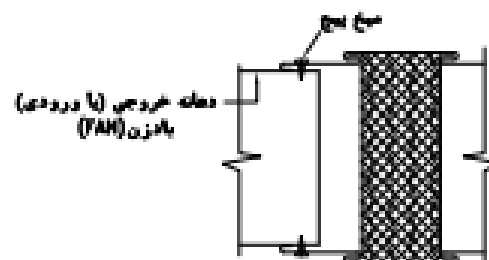
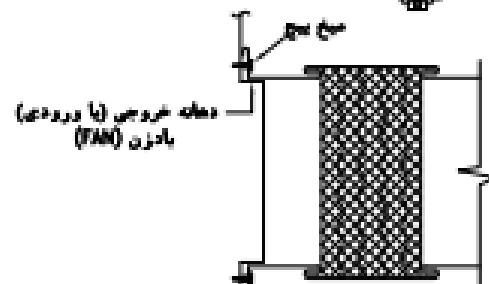
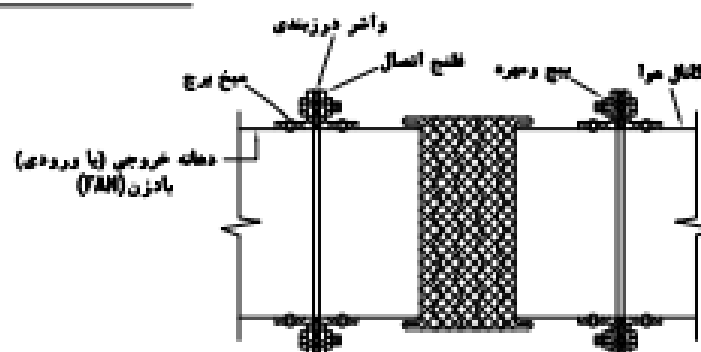
۲- قطعه قابل انعطاف چهار گوش



۱- سطح قطعه قابل انعطاف



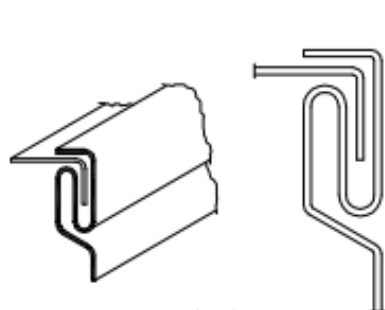
۳- جزئیات درزبندی گوشه پارچه ای قطعه قابل انعطاف



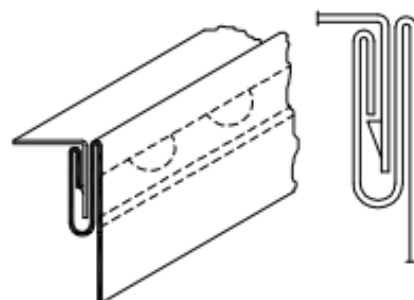
۴- حالات مختلف اتصال قطعه قابل انعطاف به دعانه ورودی یا خروجی بادزن (FAN)

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

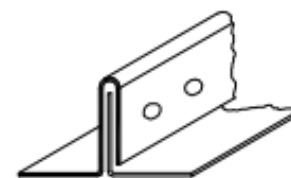
جزئیات اتصال طولی کانالهای چهارگوش



L-1
PITTSBURGH LOCK



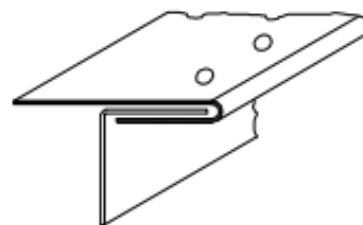
L-2
BUTTON PUNCH SNAP LOCK



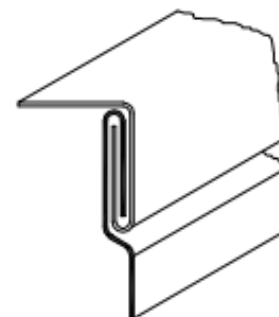
L-3
STANDING SEAM



L-4
GROOVED SEAM



L-5
SINGLE CORNER SEAM

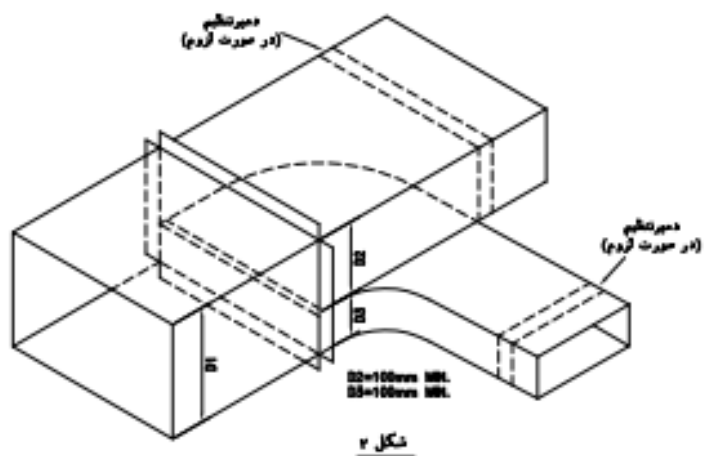
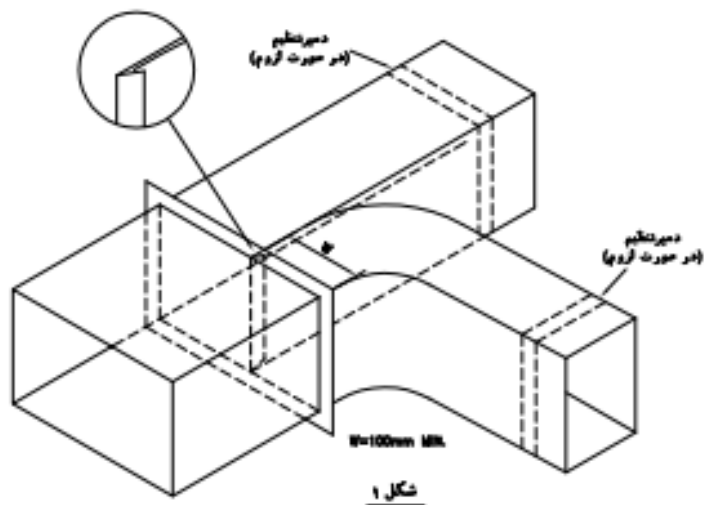


L-6
DOUBLE CORNER SEAM

روش ۱۴: سازه ملی ساختمان

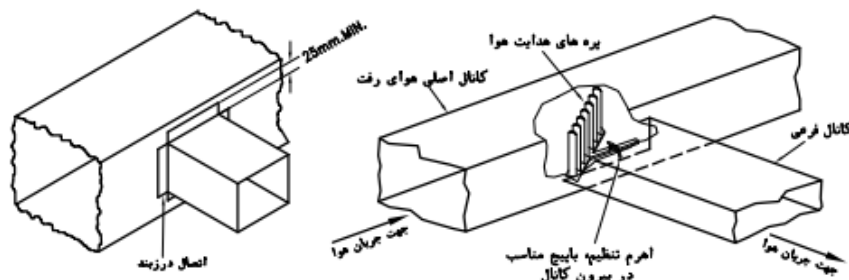


جزئیات انشعاب از کانال چهارگوش،
با جریان هوای موازی



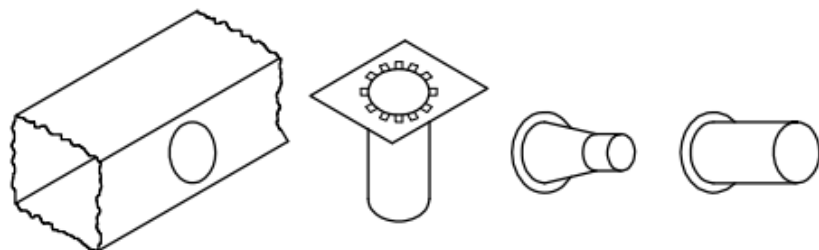
مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

جزئیات انشعاب مستقیم از کانال چهارگوش

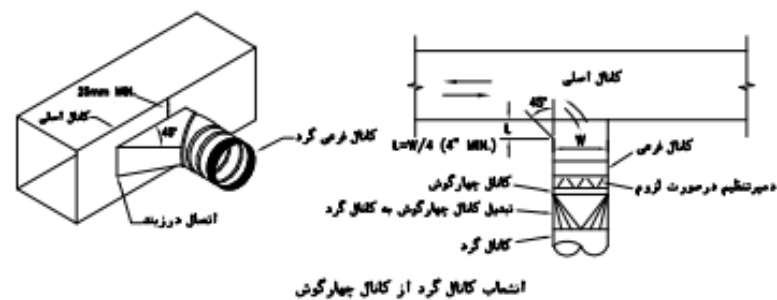


انشعاب مستقیم از کانال چهارگوش

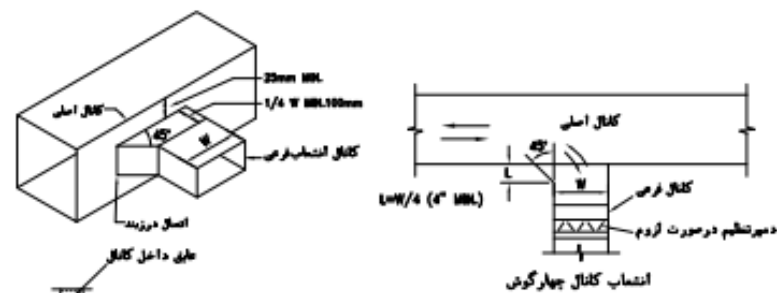
پره هدایت هوا در انشعاب مستقیم از کانال هوای رفت



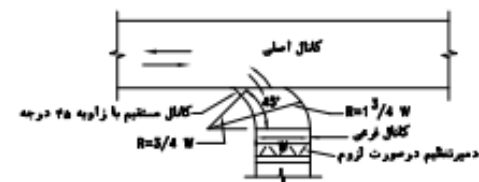
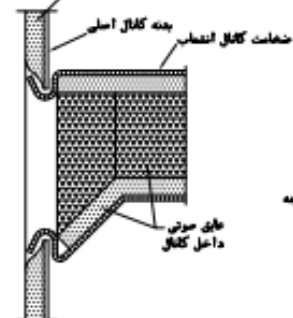
انشعاب مستقیم گرد از کانال چهارگوش



انشعاب کانال گرد از کانال چهارگوش

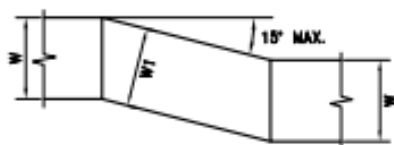


انشعاب کانال چهارگوش

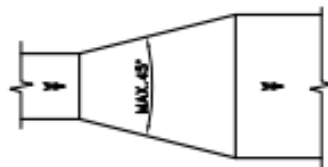


مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

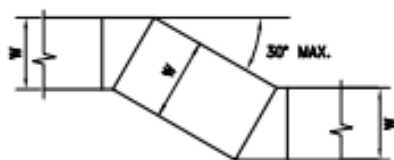
جزئیات تبدیل و دو خم در
کانالهای چهار گوش و گرد



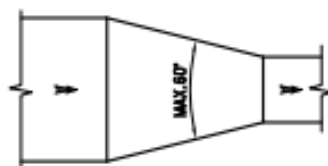
دو خم نوع ۱



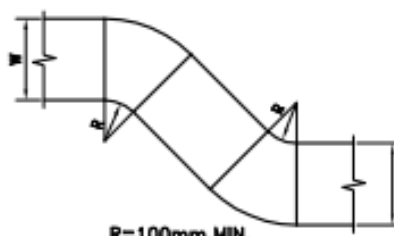
تبدیل متقارن واگرا



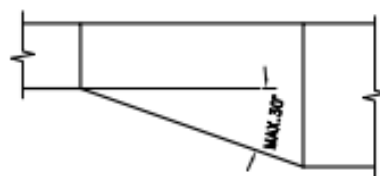
دو خم نوع ۲



تبدیل متقارن همگرا



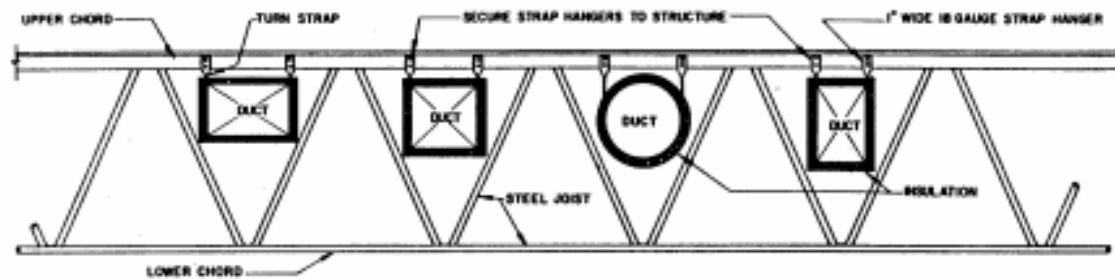
دو خم نوع ۳



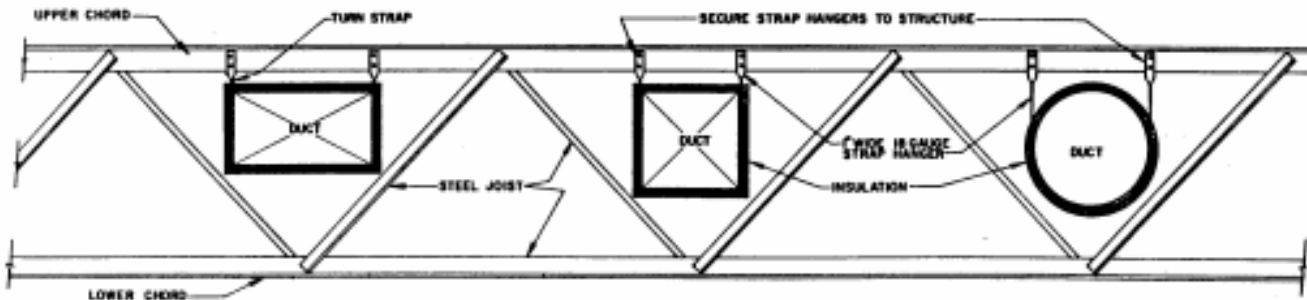
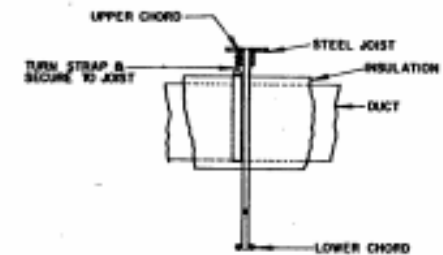
تبدیل نامتقارن



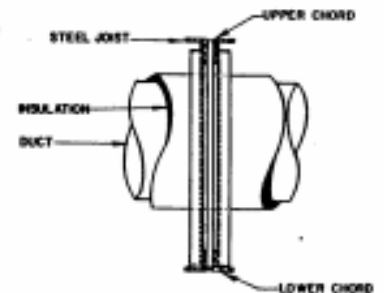
مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان



TYPICAL SECTION THRU BAR JOISTS



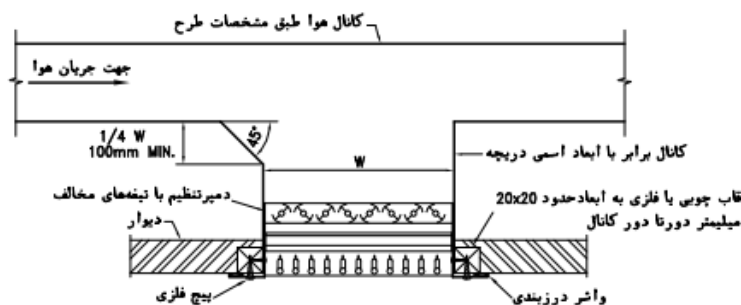
TYPICAL SECTION THRU LONG SPAN TYPE JOISTS



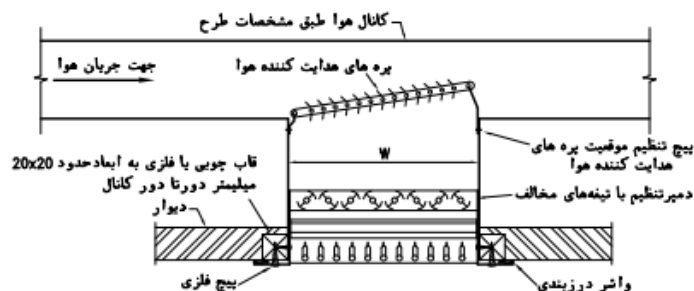
NOTE:
RUN DUCTS NEAR UPPER CHORD
AS MUCH AS POSSIBLE TO ALLOW
BRANCH TAKE OFF.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

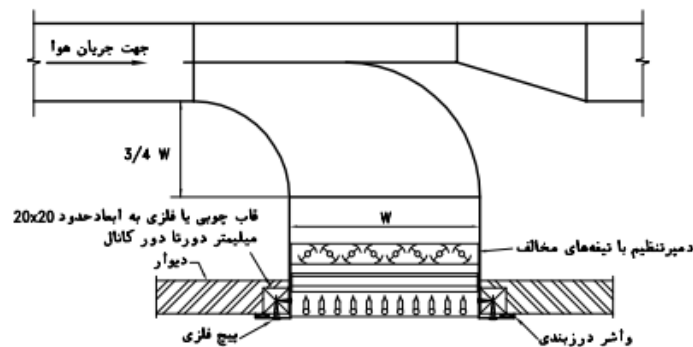
جزئیات نصب دریچه هوای رفت از نوع دیواری



شکل ۱-نصب دریچه دیواری هوای رفت با انشعاب ۴۵ درجه از کمانال هوا



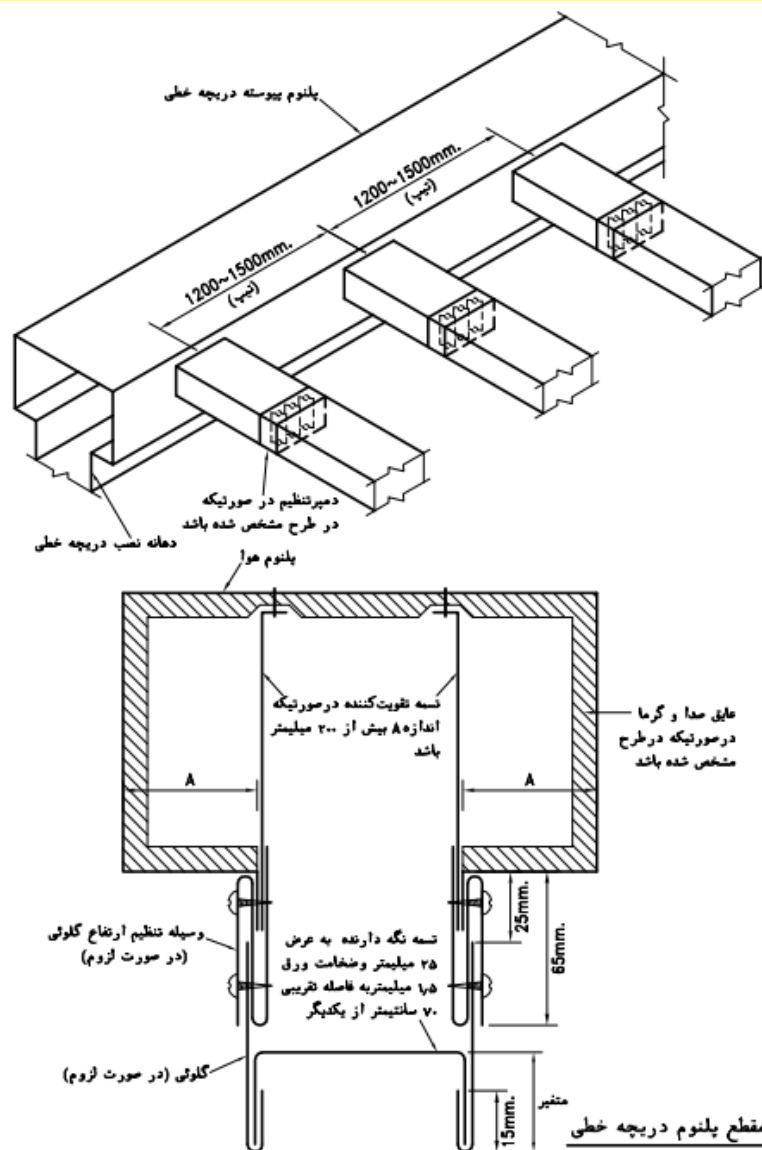
شکل ۲-نصب دریچه دیواری هوای رفت با پره‌های هدایت کننده قابل تنظیم در مسیر کمانال هوا



شکل ۳-نصب دریچه دیواری هوای رفت با انشعاب موازی از کمانال هوای رفت

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

جزئیات پلنوم دریچه خطی



صت ۱۴

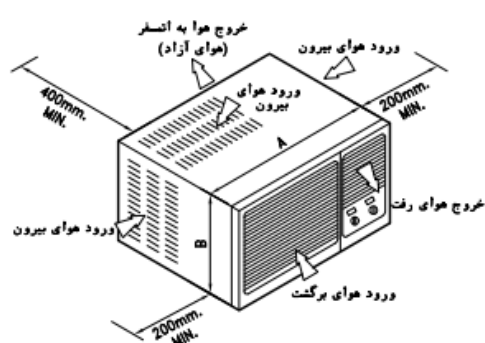


مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

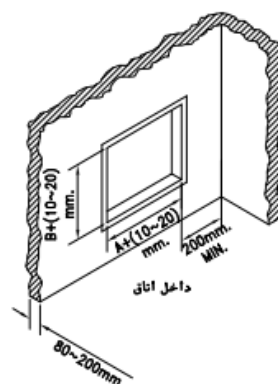
۱۴-۸-۱۱ کولرگازی و پمپ حرارتی

۱۴-۸-۱۱-۲ کولرگازی باید براساس توصیه کارخانه سازنده نصب شود و همه قطعات آن برای

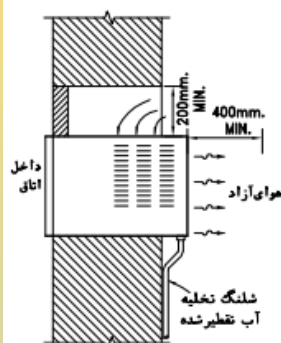
بازبینی و تعمیرات، به راحتی در دسترس باشد. نصب قسمت‌هایی از کولرگازی روی نمای ساختمان که مشرف به معابر عمومی است ممنوع است.



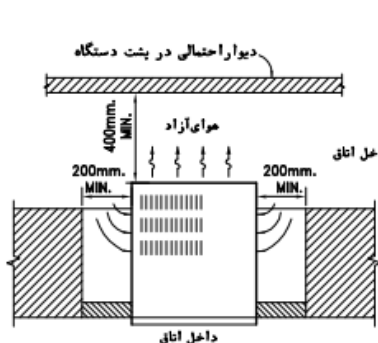
نمای ظاهری دستگاه



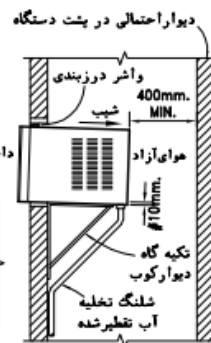
بازشو نصب دستگاه روی دیوار با ضخامت کم



مقطع قائم



مقطع افقی

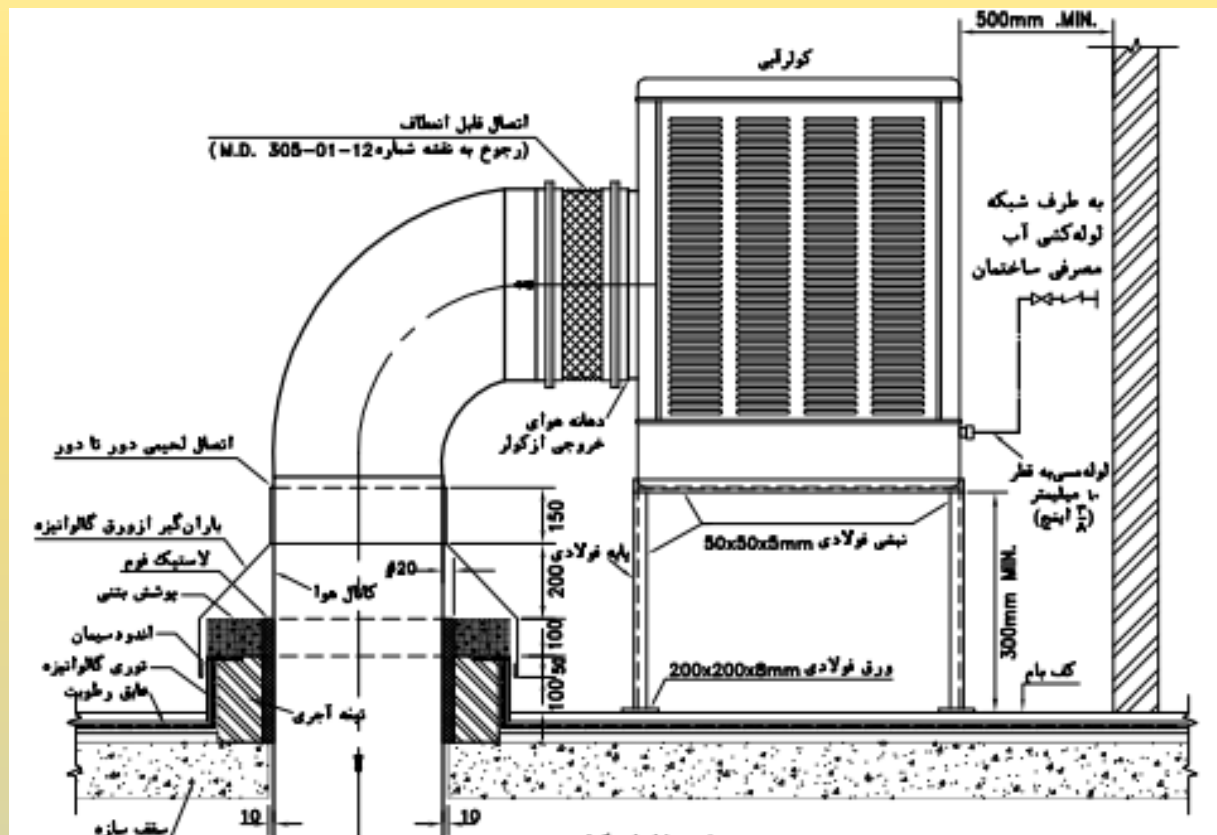


نمای جانبی دستگاه

نصب دستگاه روی دیوار با ضخامت زیاد

ختمان

- ب) کولر آبی باید در محلی نصب شود که الزامات فصل چهارم این مبحث در مورد جلوگیری از ورود هوای آلوده، ذرات گردوغبار، گازهای زیان‌آور و بوه‌های نامطبوع به داخل آن رعایت شود.
- پ) کولر آبی باید دست‌کم ۳ متر (۱۰ فوت) از دهانه دودکش فاصله افقی داشته باشد، مگر آنکه این دهانه دست‌کم یک متر از سطح رویی کولر بالاتر باشد.
- ت) کولر آبی باید دست‌کم ۳ متر (۱۰ فوت) از دهانه هواکش فاضلاب ساختمان فاصله افقی داشته باشد، مگر آنکه این دهانه دست‌کم یک متر از سطح رویی کولر بالاتر باشد.
- ث) در اطراف کولر، باید به میزان دست‌کم ۶۰۰ میلی‌متر (۲۴ اینچ) و در زیر کولر دست‌کم ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ)، فضای دسترسی و سرویس وجود داشته باشد.



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

لوله کشی

توضیحات	بند مورد استناد	موارد
فولادی سیاه مسی ترموپلاستیک	۳-۳-۱۰-۱۴	✓ نوع لوله ها ✓ مصالح استاندارد
سرعت - ضربه قوچ	۱-۲-۱۰-۱۴ ۱۴-۱۰-۲-۲ (۳)	✓ سائز لوله کشی ✓ مشخص بودن دما و فشار کار طراحی و جنس مصالح در پلان ها
	۱-۱۰-۱۴	✓ بکاربردن مصالح نو/ بی عیب / بدون زنگ زدگی
تا ۵۰ میلیمتر دنده ای از ۶۵ میلیمتر به بالا جوشی و فلنچی	۴-۳-۱۰-۱۴	✓ جنس مناسب اتصالات ✓ نوع اتصالات برای لوله های فولادی ✓ جنس فیتینگ های دنده ای لوله های فولادی سیاه

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۱۰-۳ مصالح لوله‌کشی

۱۴-۱۰-۳-۱ کلیات

الف) مصالح لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان باید با رعایت الزامات مندرج در «۱۴-۱۰-۳» مصالح لوله‌کشی، انتخاب و کنترل شود.

ب) بر روی هر قطعه از لوله، فیتینگ، فلنج، شیر و دیگر اجزای لوله‌کشی باید مارک کارخانه سازنده و استاندارد مورد تأیید که آن قطعه بر طبق آن ساخته شده است، به صورت ریختگی یا مهر پак‌نشده‌نی، نقش شده باشد.

۱۴-۱۰-۳-۲ شرایط کار سیستم

الف) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی باید برای شرایط کار سیستم شامل دمای کار طراحی، فشار کار طراحی و نوع سیال داخل لوله، مناسب باشد.

۱۴-۱۰-۴-۱ کلیات

الف) اجرای لوله‌کشی سیستم‌های گرمایی و سرمایی باید با رعایت الزامات مندرج در این قسمت از مقررات صورت گیرد.

ب) در اجرای لوله‌کشی باید به موضوع حفاظت لوله‌ها در برابر آسیب دیدگی، خوردگی، یخ‌بندان، جلوگیری از تراکم هوا در لوله‌ها، ضربه قوچ و همچنین صرفه‌جویی در مصالح و دست‌مزد کار، توجه شود.

ب) در تأسیسات مکانیکی ساختمان، لوله‌های فولادی سیاه و مسی باید مطابق یکی از استانداردهای مقرر شده در جدول (۳-۳-۱۰-۱۴) "ب" باشد.

جدول (۳-۳-۱۰-۱۴) "ب": لوله‌های فولادی سیاه و مسی برای تأسیسات مکانیکی ساختمان

جنس لوله	قطر اسمی لوله	استاندارد ملی ایران	استاندارد ISO	استاندارد EN	استاندارد ANSI/ASTM
فولادی سیاه	تا ۶ اینچ (۱۵۰ میلی‌متر)	423, 9330, 6771	65	10255	A53-A106
	بالاتر از ۶ اینچ (۱۵۰ میلی‌متر)	9330, 6771	4200	10220	A53-A106
مسی	تا ۲ اینچ (۵۰ میلی‌متر)	---	274	1057	B88

ث) لوله ترموپلاستیک

(۱) در تأسیسات مکانیکی ساختمان با دمای کار حداکثر ۸۰ درجه سلسیوس (۱۸۰ درجه فارنهایت) و فشار کار حداکثر ۱۰ بار (۱۴۷ پوند بر اینچ مربع)، می‌توان از لوله ترموپلاستیک تک‌لایه و چندلایه طبق مشخصات و یکی از استانداردهای مندرج در جدول (۳-۳-۱۰-۱۴) "ث" استفاده کرد.

۳-۳ "ث": انتخاب لوله ترموپلاستیک تک‌لایه و چندلایه برای تأسیسات مکانیکی

ساختمان

تعداد لایه	نوع لوله	استاندارد ملی	استاندارد ISO	استاندارد اروپایی	استاندارد ANSI/ASTM
تک لایه	PEX	13205-1,2,3,5	15875-1,2,3,5	BS 7291-3	F876
	PE-RT Type2	13252-1,2,3,5	22391-1,2,3,5	DIN 16892, 16893	F877
	C-PVC	13251		DIN 16833, 16834	F2769 F2623
چند لایه	PEX/AL/PEX	12753-1,2,3,5	21003-1,2,3,5		D2846 F441/F442
	PE-RT/AL/PE-RT Type2	12753-1,2,3,5	21003-1,2,3,5	DIN 16836, 16837	F1281
					F1282

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۱۰-۳-۷ اتصال

الف) کلیات

(۱) در لوله کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان، اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ و فیتینگ به فیتینگ، باید برای شرایط کار طراحی سیستم لوله کشی مناسب، آب بند و مورد تأیید باشد.

(۲) دو فلز ناهم جنس باید با واسطه فیتینگ برنجی یا برنزی متصل شوند و یا، یک واشر لاستیکی یا سربی دو فلز را از هم جدا کند.

(۳) در لوله کشی های فولادی زیر، تا قطر اسمی ۵۰ میلی متر (۲ اینچ)، اتصال باید از نوع دنده ای و در لوله کشی به قطر اسمی ۶۵ میلی متر ($2\frac{1}{4}$ اینچ) و بزرگتر، اتصال باید از نوع جوشی و

فلنجی باشد:

- بخار کم فشار
- برگشت چگالیده بخار کم فشار
- آب گرم کننده با دمای پایین

- آب سرد کننده

- آب خنک کننده

بند مورد استناد	موارد
۳-۴-۱۰-۱۴	✓ بررسی نوع شیرها از نظر فشار و دمای کاری
۴-۴-۱۰-۱۴	✓ ملاحظات فنی سیستم گرمایش از کف
۴-۱۰-۱۴	✓ تعبیه غلاف ✓ اندازه و جنس غلاف
۶-۱۰-۱۴	✓ عایق کاری لوله ها

بند مورد استناد	موارد
۲-۴-۱۰-۱۴	✓ مشخصات ساپورت ها ✓ فاصله تکیه گاههای مجاور در رایزرهای افقی و عمودی
۴-۱۰-۱۴	✓ تمهیدات انبساط و انقباض لوله ها ✓ مشخصات انبساط گیرها
۲-۵-۱۰-۱۴	✓ فشار آزمایش / فشارسنج مناسب ✓ زمان انجام آزمایش / مدت زمان آزمایش
۲-۵-۱۰-۱۴	✓ شیر هواگیری در نقاط بالای لوله ها ✓ شیر تخلیه در پایین ترین نقطه رایزر

جدول (۱۴-۱۰-۳-۴) "الف": فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

جنس فیتینگ	چدنی چکش خوار	فولادی	فولادی
نوع اتصال	دنده ای	دنده ای	جوشی
استاندارد ملی			
ISO	49	4145	3419
EN	10242	10241	
DIN EN	10242		
BS EN	10242	10241	10253-1,2
ANSI/ ASME	B16.3	B16.11	B16.9

پ) فیتینگ‌های لوله‌کشی ترموپلاستیک

فیتینگ‌های لوله‌کشی ترموپلاستیک برای استفاده در تأسیسات گرمایی با آب گرم‌کننده، با دمای کار حداکثر ۸۰ درجهٔ سلسیوس (۱۸۰ درجهٔ فارنهایت) و فشار کار ۱۰ بار (۱۴۷ پوند بر اینچ مربع)، باید از نوع برنجی یا فولادی، با روکش نیکل یا قلع و یا از نوع پلاستیکی مطابق یکی از استانداردهای زیر باشند.

ISIRI 12753
ISIRI 13251
ISO 21003
ASTM F 1974

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۱۰-۳-۶ انتخاب شیر

الف) شیرهای مورد استفاده در لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان باید از نظر جنس، اندازه، ضخامت جدار، نوع دنده یا فلنج و دیگر مشخصات با لوله و فیتینگ‌های سیستم سازگار باشد. شیرها باید برای فشار و دمای کار و نوع سیال سیستم لوله‌کشی مناسب باشد.

(۱) در لوله‌کشی فولادی، اگر اتصال از نوع دنده‌ای است، شیر باید از نوع مسی یا آلیاژهای مس انتخاب شود.

(۲) در لوله‌کشی فولادی، اگر اتصال از نوع جوشی و فلنجی است، شیر را باید از نوع چدنی یا فولادی با اتصال فلنجی انتخاب کرد.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۱۰-۳-۷ اتصال

الف) کلیات

(۱) در لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان، اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ و فیتینگ به فیتینگ، باید برای شرایط کار طراحی سیستم لوله‌کشی مناسب، آب‌بند و مورد تأیید باشد.
(۲) دو فلز ناهم‌جنس باید با واسطه فیتینگ برنجی یا برنزی متصل شوند و یا، یک واشر لاستیکی یا سربی دو فلز را از هم جدا کند.

(۳) در لوله‌کشی‌های فولادی زیر، تا قطر اسمی ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ)، اتصال باید از نوع دنده‌ای و در لوله‌کشی به قطر اسمی ۶۵ میلی‌متر ($2\frac{1}{4}$ اینچ) و بزرگتر، اتصال باید از نوع جوشی و

فلنجی باشد:

- بخار کم‌فشار
- برگشت چگالیده بخار کم‌فشار
- آب گرم‌کننده با دمای پایین

- آب سردکننده

- آب خنک‌کننده

(۴) در لوله‌کشی‌های فولادی زیر همه اتصال‌ها باید از نوع جوشی و فلنجی باشد:

- آب گرم‌کننده با دمای متوسط و بالا

- بخار پرفشار

- برگشت چگالیده بخار پرفشار

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

(۴) در لوله کشی ترموپلاستیک تأسیسات گرمایی با آب گرم کننده، تا دمای کار حداکثر ۸۰ درجه سلسیوس (۱۷۶ درجه فارنهایت) و فشار کار حداکثر ۱۰ بار (۱۴۷ پوند بر اینچ مربع) و آب سردکننده، اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ و فیتینگ به فیتینگ باید از نوع فشاری یا دنده‌ای و مطابق جدول (۱۴-۱۰-۳-۷) "ب" باشد.

(۵) اتصال لوله یا فیتینگ پلی وینیل کلراید کلردار شده (C- PVC) به لوله یا فیتینگ پلی وینیل کلراید کلردار شده (C-PVC) باید به روش چسبی با چسب مخصوص و یا به روش جوشی صورت گیرد. در روش چسبی نوع چسب و در روش جوشی دستگاه جوش باید طبق دستور کارخانه سازنده لوله باشد. لوله کشی باید توسط کارگر ماهر مورد تأیید کارخانه سازنده لوله صورت گیرد.

جدول (۱۴-۱۰-۳-۷) "ب": انتخاب اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ و فیتینگ به فیتینگ

نوع لوله کشی	نوع اتصال	استاندارد ملی	استاندارد جهانی	استاندارد اروپایی	سایر استانداردها
فولادی	دنده‌ای	1789	ISO 7/1	BS EN - 10226	ANSI/ASME B 31.1
	جوشی			DIN 1910 BS 2633	
مسی	لحیمی موینگی		ISO 2016		ANSI/ASME B 16.22
	فیتینگ فشاری				ANSI/ASME B 16.26
ترموپلاستیک	فشاری یا دنده‌ای		ISO 21003-1,2,3,5		ANSI/ASTM F 877 ANSI/ASTM F 1281/1282

۱۴-۱۰-۴ اجرای لوله کشی

۱۴-۱۰-۴ کلیات

الف) اجرای لوله کشی سیستم‌های گرمایی و سرمایی باید با رعایت الزامات مندرج در این قسمت از مقررات صورت گیرد.

ب) در اجرای لوله کشی باید به موضوع حفاظت لوله‌ها در برابر آسیب دیدگی، خوردگی، یخ‌بندان، جلوگیری از تراکم هوا در لوله‌ها، ضربه قوچ و همچنین صرفه‌جویی در مصالح و دست‌مزد کار، توجه شود.

(۱) پیش‌بینی لازم برای جلوگیری از تقطیر روی سطح خارجی لوله باید صورت گیرد.

پ) لوله‌ها (جز لوله‌های ترمو پلاستیک) و دیگر اجزای لوله‌کشی نباید در تماس مستقیم با هر گونه مصالح ساختمانی قرار گیرد.

(۱) دفن هرگونه لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی در اجزای ساختمان، جز لوله‌کشی ترموپلاستیک‌مسی با اتصال لحیمی موئینگی و اتصال نوع جوشی در لوله‌کشی فولادی، مجاز نیست.

(۲) در صورتی که دفن قسمتی از لوله‌کشی در اجزای ساختمان، با تأیید، ضروری شود، باید امکان انبساط و انقباض لوله‌ها فراهم باشد.

(۳) در صورت دفن قسمتی از لوله یا اجزای دیگر لوله‌کشی، باید اقدامات حفاظتی لازم، برای جلوگیری از یخ‌زدن و خوردگی لوله، به عمل آید.

(۴) در لوله‌کشی فولادی، اگر اتصال از نوع دنده‌ای است، محل اتصال لوله به لوله، یا لوله به



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

(۶) هیچ یک از شیرها، تله های بخار، لوازم اندازه گیری دما و فشار و مانند آنها، نباید در اجزای ساختمان دفن شود.

ج) لوله در عبور از دیوار، تیغه، کف یا سقف، باید در داخل غلاف قرار گیرد.

(۱) در صورت عبور لوله از دیوار، کف یا سقف ضد آتش، که برای مقاومت معینی در برابر آتش طراحی شده است، فضای میان لوله و غلاف باید با مواد مقاوم در برابر آتش، به اندازه ای که برای جدار عبور لوله تعیین شده است، پر شود.



۱۴-۱۰-۴-۲ تکیه‌گاه (بست)

الف) لوله‌ها باید با تکیه‌گاه‌های مناسب و در موقعیت مناسب به اجزای ساختمان متصل شوند، به طوری که بدون تماس مستقیم لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی با اجزای ساختمان، تکیه‌گاه‌ها بتوانند بارهای وارده از سیستم لوله‌کشی و بار ناشی از زمین لرزه را تحمل کنند.

(۱) لوله‌ها را باید به ترتیبی بست زد که انبساط و انقباض سیستم لوله‌کشی به آسانی امکان‌پذیر باشد.

ب) فاصله تکیه‌گاه‌ها باید به اندازه‌ای باشد که از وارد آمدن تنش بیش از حد مجاز به لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی جلوگیری شود.

(۱) در لوله‌کشی افقی فولادی و مسی، فاصله دو تکیه‌گاه مجاور نباید از مقادیر جدول (۱۴-۱۰-۴-۲) "ب" بیشتر باشد.

جدول (۱۴-۱۰-۴-۲) "ب": پیشینه فاصله دو تکیه‌گاه مجاور در لوله‌کشی افقی فولادی

و مسی به متر

قطر اسمی لوله	۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰
	اینچ	۱	۱ ۱/۴	۱ ۱/۲	۲	۲ ۱/۲	۳	۴	۶	۸	۱۰
فاصله دو تکیه‌گاه (متر)	لوله فولادی	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۳	۳/۴	۳/۷	۴/۳	۵/۲	۶/۱
	لوله مسی	۱/۵	۱/۸	۲/۱	۲/۴	۲/۴	۲/۷	۳	۳/۷	۴/۳	۵/۵

(۲) در لوله‌کشی ترموپلاستیک، نوع بست و فاصله دو تکیه‌گاه مجاور باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده تعیین شود.

(۳) در لوله‌کشی فولادی قائم، فاصله دو تکیه‌گاه مجاور باید به اندازه‌ای باشد که تکیه‌گاه بتواند وزن لوله‌ها را تحمل کند. حداکثر فاصله دو تکیه‌گاه مجاور نباید از ارتفاع یک طبقه ساختمان بیشتر باشد.

پ) تکیه‌گاه و بست لوله فلزی باید از جنس لوله باشد، تا از پدید آمدن اثر گالوانیک و خوردگی جلوگیری شود.

ت) اتصال تکیه‌گاه به اجزای ساختمان نباید به بریدن و ضعیف کردن اسکلت ساختمان منجر شود.

یرات ملی



بست کرپی (u_bolt)



بست دو تکه آویز (R-27)

Adjustable Hanger Clamp



بست معمولی (C-12, E-14, F-15)



بست دنباله جوشی تسمه ای (L-21)

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۱۰-۴ نصب شیر

الف) در نقاط زیر باید شیر قطع و وصل نصب شود:

- (۱) بر روی لوله‌های ورودی و خروجی به دستگاه‌ها و مخازن
 - (۲) در دو طرف شیر فشارشکن، شیر تنظیم فشار، صافی و مانند آن‌ها
 - (۳) در پایین لوله‌های قائم
 - (۴) بر روی لوله انشعاب از خط اصلی آب گرم‌کننده یا آب سردکننده، که به بخشی از ساختمان آب می‌رساند.
- ب) شیر باید طوری روی لوله افقی نصب شود که محور دسته فرمان آن زیر تراز صفحه افقی که از محور لوله می‌گذرد، قرار نگیرد.

۱۴-۱۰-۵ شرایط آزمایش

- الف) آزمایش با آب باید با فشار دست کم $1/5$ برابر فشار کار طراحی سیستم لوله‌کشی، انجام شود.
- (۱) در هر حال، کمینه فشار آزمایش نباید از 7 بار (100 پوند بر اینچ مربع) کمتر باشد.
 - (۲) در آزمایش شبکه لوله‌کشی، فشارسنج باید در پایین‌ترین نقطه شبکه قرار داشته باشد.
- ب) مدت زمان آزمایش، باید دست کم دو ساعت پیوسته باشد.
- (۱) در مدت آزمایش، باید همه اجزای لوله‌کشی و اتصالات یک به یک بازرسی و هیچ‌گونه نشستی مشاهده نشود.
 - (۲) در صورت مشاهده نشت آب، باید قطعه یا اتصال معیوب تعویض یا ترمیم شود و سپس آزمایش تکرار گردد.

جدول (۱۴-۱۰-۶-۲) "الف": کمینة ضخامت عایق لوله به میلی متر*

قطر اسمی لوله (mm)						حداکثر فشارکار	دامنة دمای کار	سیستم	
۲۰۰ و بیشتر	۱۲۵ تا ۱۵۰	۶۵ تا ۱۰۰	۳۲ تا ۵۰	۲۵ و کمتر	انشعاب a ۵۰ تا	Bar	°C		
۷۵	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸	۲۵	۱۱	۱۲۰ تا	تأسیسات	دمای پایین
۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۱۰/۳	۱۲۱ تا ۱۷۵	گرمایی با	دمای متوسط
۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۲۱	۱۷۶ تا ۲۳۰	آب گرم کننده	دمای بالا
۷۵	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸	۲۵	۱	۱۲۰ تا	تأسیسات	کم فشار
۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۸/۵	بیش از ۱۲۰	گرمایی با بخار	پرفشار
۲۵	۲۵	۲۵	۲۰	۱۳	۱۳	۸/۵	۴/۴ تا ۱۲/۸	تأسیسات سرمایی با آب سرد کننده B	

* مقادیر جدول برای قابلیت هدایت گرمایی عایق برابر 0.034 W/m.K ($0.23 \text{ Btu.in/h.ft}^2.\text{F}$) و دمای

محیط ۲۴ درجه سلسیوس (۷۵ درجه فارنهایت) تنظیم شده است.

a ضخامت عایق لوله انشعاب تا قطر ۵۰ میلی متر (۲ اینچ) برای حالتی مقرر شده است که طول انشعاب از ۳/۶ متر (۱۲

فوت) بیشتر نباشد.

۱۴-۱۰-۶-۳ لزوم عایق کاری

الف) در موارد زیر لازم نیست لوله ها عایق گرمایی شوند:

(۱) در لوله کشی داخلی دستگاه ها که لوله ها در کارخانه سازنده عایق شده است.

(۲) در هر سیستم لوله کشی که دمای سیال داخل لوله ها بین ۱۲/۸ تا ۴۰ درجه سلسیوس (۵۵ تا

۱۰۴ درجه فارنهایت) است، مگر در شرایطی که امکان چگالش بخار آب بر روی سطح

خارجی لوله وجود داشته باشد.



پیروز و سر بلند باشید

گزارش نویسی تاسیسات مکانیکی

مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان و آبفا

سازمان نظام مهندسی خراسان رضوی

مسعود کاوه

مهر ۱۴۰۱

Instagram: masoudkaveh.hvac

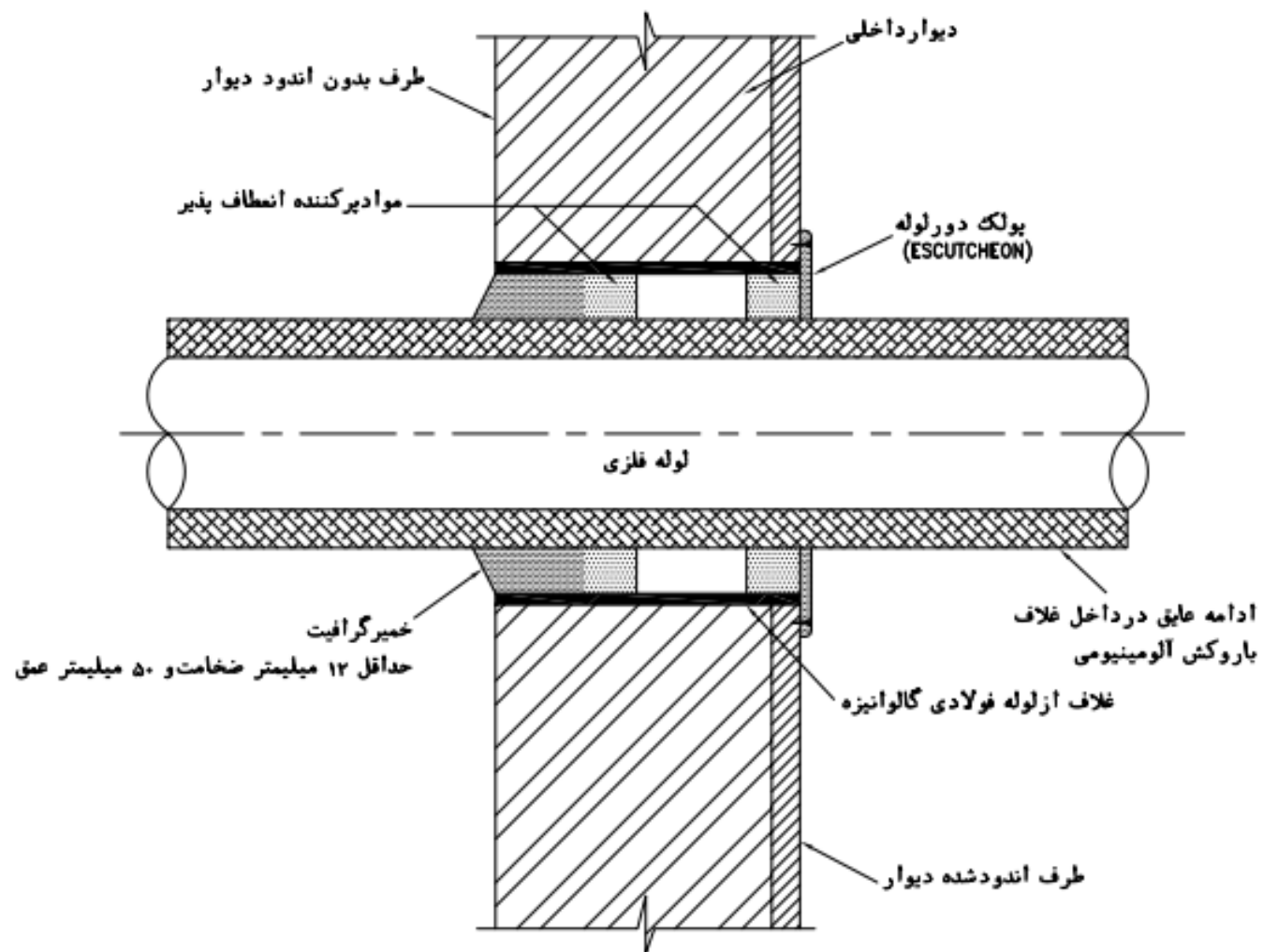
www.kaveheng.com

الزامات کلی تاسیسات بهداشتی

موارد	بند مورد استناد	توضیحات
✓ عدم شعله وری مصالح مورد استفاده	۴-۵-۱-۱۶	
✓ عدم استفاده از مصالح معیوب و کارکرده	۵-۵-۱-۱۶	
مشخص شدن مارک سازنده روی لوله ها بطور پاک نشدنی	۶-۵-۱-۱۶	۹-۵-۱-۱۶ ناظر ساختمان باید از مالک ساختمان یا مجری تأسیسات بهداشتی مدارک فنی کافی درباره کیفیت فنی و آزمایش هر قلم از مصالح را طلب کند و نسبت به مناسب بودن آن برای کار مورد نظر اطمینان یابد. هزینه لازم برای آزمایش کیفیت و تهیه مدارک فنی لازم به عهده مالک ساختمان است.
مشخص بودن ورودی آب شهری و خروجی فاضلاب و چگونگی دفع آن	۱-۶-۱-۱۶	
رعایت خط تراز یخبندان و جلوگیری از یخ زدگی لوله ها	۵-۸-۱-۱۶ ۱-۵-۳-۱۶	۵-۸-۱-۱۶ آن قسمت از لوله کشی آب مصرفی، فاضلاب یا آب باران، که در خارج از ساختمان و زیر کف و در داخل زمین نصب می شود باید با توجه به دمای هوای محل استقرار ساختمان، زیر خط تراز یخبندان و عمق مناسب قرار گیرد. الف) لوله های آب مصرفی، فاضلاب یا آب باران در داخل دیوارهای خارجی ساختمان، یا هر جای دیگری که در معرض یخ زدن قرار می گیرند، باید با پوشش عایق یا گرم کردن لوله، در برابر یخ زدن حفاظت شوند.

موارد	بند مورد استناد
✓ عدم بریدن ، شکاف و سوراخکاری اجزای سازه ای	۱۶-۱-۹-۴
✓ عبور لوله ها از زیر خط ۴۵ درجه سطح باربرپی	۱۶-۱-۹-۵
دسترسی به اتصالات توکار	۱۶-۲-۴-۲
ملاحظات تجهیزات بهداشتی برای معلولان	۱۶-۲-۵-۱ (ج) ۱۶-۲-۵-۲ (ج)
لزوم در دسترس بودن سیفون کف شوی ها	۱۶-۲-۵-۹ (ب)







آب مصرفی بهداشتی

توضیحات	بند مورد استناد	موارد
	۱۶-۳-۲-۲ (۱)	مجاز به استفاده از آب غیر شرب برای فلاش تانک و فلاش والو و فضای سبز
	۱۶-۳-۳-۱ (پ)	الزام کنتور فرعی برای آب مشترک مجتمع های مسکونی اداری و تجاری
	۱۶-۳-۳-۳	عدم عبور مسیر لوله کشی آب از املاک خصوصی سایر واحدها
اتصال مکانیکی (دنده ای- فشاری) چسبی جوشی	۱۶-۳-۴	نحوه اتصال لوله های پلاستیکی
دنده ای فلنچی	۱۶-۳-۴-۱ (۱)	نحوه اتصال لوله های فولادی
برنجی چدنی	۱۶-۳-۴-۱ (۱)	جنس شیرها در لوله های فولادی

موارد	بند مورد استناد	توضیحات
جنس لوله ها	۱۶-۶-۳-۳	فولادی گالوانیزه پلاستیکی
سایز لوله ها	۱۶ - پیوست ۷	
استاندارد لوله ها	۱۶-۶-۳-۳	
بررسی ظاهری لوله ها/عدم شکستگی	۱۶-۶-۳ / پ	
عدم خم کاری لوله گالوانیزه عدم دفن لوله گالوانیزه	۱۶-۳-۵-۲	
عبور لوله از موانع باغلاف ۲ سانتیمتر بزرگتر	۱۶-۳-۵-۲	
اتصال لوله آب شرب به مخزن آتشنشانی با شیر یکطرفه دوتایی	۱۶-۳-۷-۶	

لزوم تامین فشار آب پشت مصرف کننده ها

۱۶-۳-۶-۲ تنظیم فشار آب

الف) برای تأمین یا تنظیم فشار در شبکه لوله کشی توزیع آب مصرفی ساختمان، در موارد لزوم و با تأیید، باید یکی از سیستم های زیر یا ترکیبی از آن ها طراحی و نصب شود:

- پمپ و مخزن ذخیره مرتفع
- پمپ و مخزن تحت فشار بدون دیافراگم
- پمپ و مخزن تحت فشار- با دیافراگم
- سیستم افزایش فشار بدون مخزن تحت فشار
- شیر فشار شکن از نوع قابل تنظیم

(۱) نصب مستقیم پمپ روی لوله انشعاب آب شهر مجاز نیست.

۳-۳-۱۶ لزوم حفظ دمای آب گرم مصرفی

الف) برای جلوگیری از اتلاف آب، لوله‌کشی توزیع آب گرم مصرفی باید لوله برگشت داشته باشد تا آب گرم مصرفی همواره گردش داشته باشد و دمای آب گرم خروجی به هنگام باز کردن شیرهای برداشت آب از ارقام مقرر شده کمتر نباشد.

(۱) ممکن است به جای لوله برگشت، دمای آب لوله‌کشی توزیع آب گرم مصرفی را با روش‌های دیگری (از جمله نصب نوا‌های گرم‌کننده روی خطوط لوله)، در حد مورد نیاز به طور خودکار، کنترل کرد.

(۲) در صورتی که طول خط لوله توزیع آب گرم مصرفی، از آب گرم‌کن تا دورترین مصرف‌کننده، بیش از ۱۰ متر باشد، باید به کمک لوله برگشت، یا روش‌های دیگر، دمای آب گرم مصرفی داخل لوله را از آب گرم‌کن تا فاصله حداکثر ۱۰ متر از دورترین مصرف‌کننده‌ها، در حدود ارقام مقرر نگاه داشت.

موارد	بند مورد استناد	
لوله برگشت آبگرم یا جایگزین برای جلوگیری از هدررفت آب (روش‌های دیگر)	۳-۸-۳-۱۶	
جنس لوله‌های در معرض آفتاب	۱۶-۶-۲ / (۱)	
ضد عفونی کردن لوله‌ها	۱۶-۳-۹-۱	۵۰ ppm ۲۴ ساعت ۲۰۰ ppm ۳ ساعت
آزمایش با سیال مناسب فشار آزمایش زمان و مدت آزمایش	۱۶-۳-۹-۲	تست نشت ضد عفونی نصب وسایل تست نهایی

جدول ۱۶-۳-۴-۳ "الف" - لوله‌های فلزی مورد استفاده در توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی

لوله‌های مسی و آلیاژهای مس	لوله‌های فولادی زنگ ناپذیر	لوله‌های فولادی گالوانیزه	جنس لوله استاندارد
---	---	423 (وزن سنگین)	ISIRI
EN-1056	---	10220/10255 (وزن سنگین)	EN-BS-DIN
274	---	65/4200 (وزن سنگین)	ISO
B88	ASTM A 312 ASTM A 778	A53/A53M (وزن استاندارد)	ASTM

جدول ۱۶-۳-۴-۳ "پ" - لوله‌های چند لایه (دارای یک لایه فلزی) مورد استفاده در توزیع

آب سرد و آب گرم مصرفی

CPVC/AL/CPVC	پلی اتیلن دما بالا - آلومینیم - پلی اتیلن دما بالا PERT-AL-PERT	پلی اتیلن مشبک - آلومینیم - پلی اتیلن مشبک PEX-AL-PEX	جنس لوله استاندارد
---	12753	12753	ISIRI
---	16836	16836	DIN
F 2855	F1282	F1281/F2262	ASTM
---	---	B137.10	CSA
---	21003	21003	BS-EN-ISO

جدول ۱۶-۳-۴-۳ "ب" (۱) - لوله‌های پلاستیکی تک‌لایه مورد استفاده در توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی

جنس لوله استاندارد	پلی اتیلن مشبک PEX	پلی اتیلن دمای بالا PE-RT	پلی وینیل کلراید شده PVC-C
ISIRI	13205	5 تا 12753-1	5 ~ 13251-1
BS	7291/5556	---	---
DIN	16892/16893	16833/16834	---
ASTM	F876/F877	F2769	D2846/F441/F442
CSA	B137.5	---	B137.6
ISO	15875/4065	---	15877

جدول ۱۶-۳-۴-۳ "ب" (۲) - لوله‌های پلاستیکی تک‌لایه مورد استفاده در توزیع آب سرد مصرفی

جنس لوله استاندارد	پلی اتیلن مشبک PEX	پلی اتیلن دمای بالا PE-RT	پلی وینیل کلراید شده PVC-C	پلی پروپیلن PP
ISIRI	13205	5 تا 12753-1	5 ~ 13251-1	2, 6314-1
BS	7291/5556	---	---	---
DIN	16892/16893	16833/16834	---	8077/8078
ASTM	F876/F877	F2769	D2846/F441/F442	F2389
CSA	B137.5	---	B137.6	B137.11
ISO	15875/4065	---	15877	15874

(۲) آزمایش فشار باید با آب و به کمک تلمبه مخصوص مجهز به فشارسنج، و با فشار حداقل ۱۰ بار در پایین‌ترین نقطه شبکه لوله‌کشی مورد آزمایش انجام شود. فشارسنج باید در پایین‌ترین قسمت لوله‌کشی مورد آزمایش نصب شود و کنترل شود که هیچ یک از قطعات و اجزای لوله‌کشی نباید با فشار کمتر از ۶ بار یا حداکثر فشار عملکرد آن، هر کدام که بیشتر باشد، آزمایش شود.

(۳) مدت آزمایش باید حداقل یک ساعت باشد. در این مدت اگر شکستگی یا نشت آب مشاهده شود، باید آزمایش فشار آب پس از رفع عیب تکرار شود.

(۴) پس از نصب لوازم بهداشتی یک بار دیگر باید آزمایش فشار آب انجام شود. در این مرحله فشار آزمایش برابر با فشار بهره‌برداری خواهد بود. شبکه لوله‌کشی آب، لوازم بهداشتی و کلیه اجزای آن باید از نظر مقدار جریان و فشار کار در وضعیت کار عادی قرار گیرد. همه شیرها باید یک به یک باز و بسته شود و نسبت به آب‌بند بودن آن‌ها اطمینان حاصل شود. این مرحله آزمایش باید در فشار بهره‌برداری و به مدت حداقل یک ساعت انجام شود. در صورت مشاهده نشت، پس از رفع عیب، این آزمایش باید تکرار شود.

(۵) در صورت وجود احتمال یخ زدن آب در لوله‌ها، باید بلافاصله پس از انجام هر مرحله از آزمایش آب لوله‌ها کاملاً تخلیه شود.



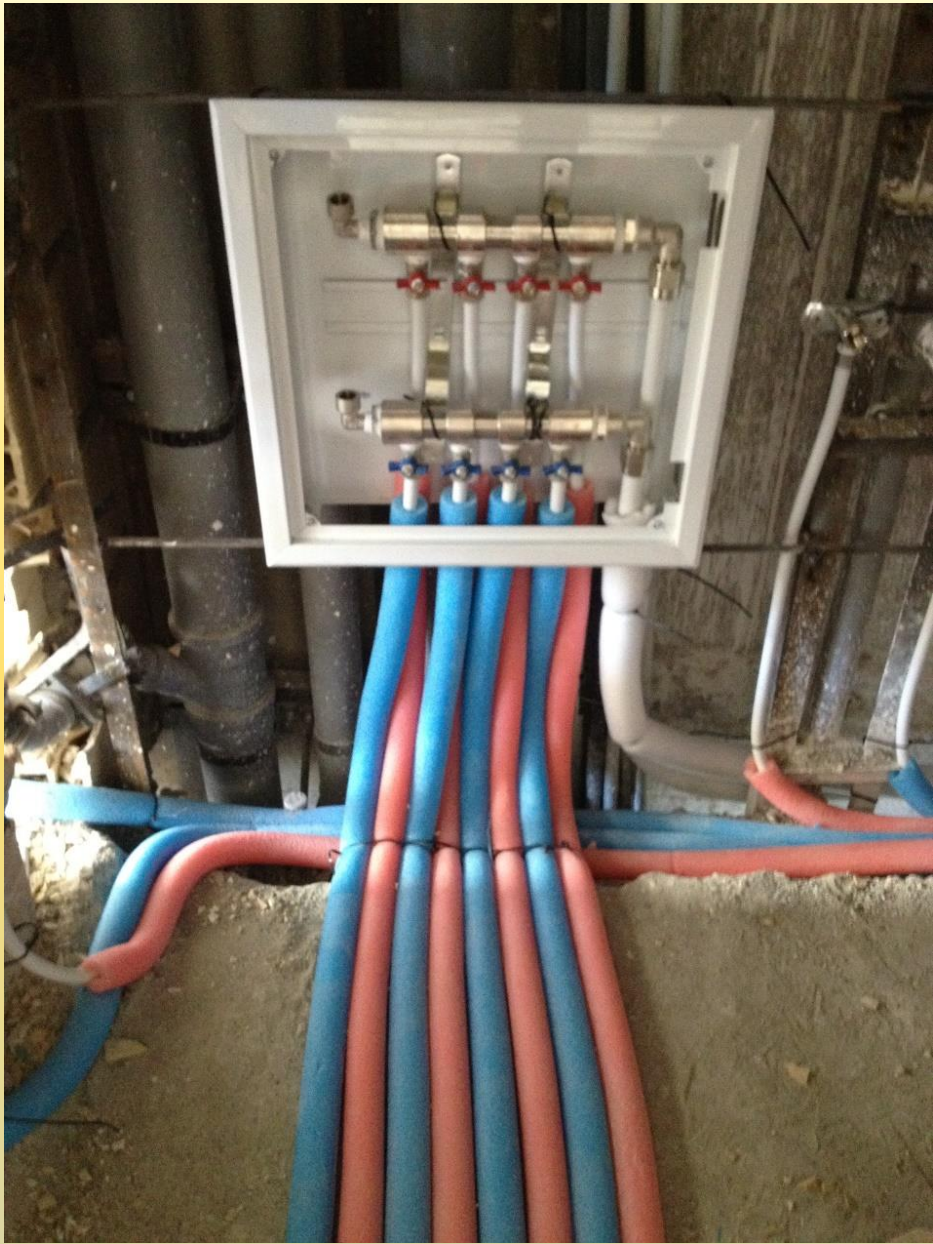


بست پایه دار (H-17, I-18, I-18A)



بست با پللیت زیر آهنی (BS-5)

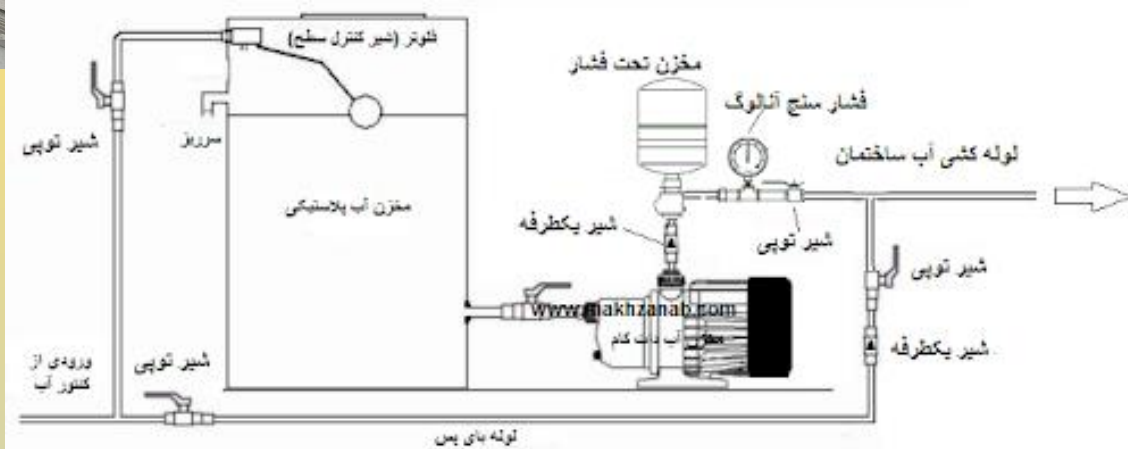






بست تک پیچ (B-11)





لوله کشی فاضلاب و هواکش و آب باران

موارد	بند مورد استناد	توضیحات
عبور لوله ها از خود واحد	۱۶-۴-۲-۱ (ب)	
دردسترس بودن سیفون ها	۱۶-۴-۲-۳	
جنس لوله های فاضلاب و هواکش جنس فیتینگ های فاضلاب و هواکش استانداردها	۱۶-۴-۳-۳	چدنی سرکاسه دار چدنی بدون سرکاسه فولادی گالوانیزه پلی وینیل کلراید (U-PVC) پلی پروپیلن (PP) پلی اتیلن (PE)
رعایت حداقل قطر لوله های فاضلاب	۱۶-۴-۳-۴ / چ	
رعایت حداقل قطر لوله های هواکش	۱۶-۴-۳-۴ / ج	
بالا تر از سرریز بودن انشعابات هواکش	۱۶-۵-۲-۵ (۳)	

توضیحات	بند مورد استناد	موارد
	۵-۲-۵-۱۶	شیب مناسب لوله های هواکش
	۳-۲-۵-۱۶ ۴-۲-۵-۱۶	اتصال رایزرهای عمودی هواکش به رایزرهای فاضلاب

۱۶-۴-۲-۳ سیفون

الف) فاضلاب خروجی از هر یک از لوازم بهداشتی باید به طور جداگانه و با واسطه سیفون به شاخه افقی فاضلاب یا لوله قائم متصل شود، جز در موارد زیر:

- (۱) سیفون جزء یک پارچه با لوازم بهداشتی باشد؛
- (۲) فاضلاب خروجی به طور غیر مستقیم به لوله کشی فاضلاب هدایت شود؛

ب) استفاده از سیفون‌های زیر مجاز نیست:

- (۱) سیفون‌هایی که روی تاج خود اتصال هواکش دارد؛
- (۲) سیفون‌های S شکل که خروج فاضلاب از آن‌ها ۱۸۰ درجه با ورود آن زاویه داشته باشد؛
- (۳) سیفون‌های کاسه‌ای

پ) مشخصات سیفون

- (۱) ساخت سیفون باید طوری باشد که مواد مختلف در آن رسوب نکند و باقی نماند؛
- (۲) داخل سیفون باید صاف و بدون هرگونه زائده، برآمدگی و مانع باشد؛
- (۳) جنس سیفون و اجزای داخلی آن باید در برابر اثر خوردگی فاضلاب مقاوم باشد؛
- (۴) سیفون باید قابل دسترسی باشد و برای تمیز کردن ادواری آن پیش‌بینی‌های لازم به عمل آید؛

ج) سیفون شبکه فاضلاب ساختمان

(۱) روی لوله اصلی فاضلاب در خروج از ساختمان نصب سیفون لازم نیست، مگر آن‌که ضرورت آن در مواردی مورد تأیید قرار گیرد.

(۲) در صورت نصب سیفون روی لوله اصلی فاضلاب ساختمان نکات زیر باید رعایت شود:

- در طرف ورودی سیفون درجه بازدید و هواکش باید پیش‌بینی شود؛
- قطر نامی لوله هواکش نباید کمتر از نصف قطر نامی لوله فاضلاب باشد؛
- انتهای لوله هواکش باید در خارج از ساختمان قرار گیرد و دهانه آن با توری مقاوم حفاظت شود.

چ) سیفون‌های زیر کف

(۱) در صورتی که سیفون در زیر کف (در داخل خاک) قرار گیرد، اجزای آن باید در برابر خوردگی مقاوم باشد.

(۲) پیش‌بینی‌های لازم برای دسترسی به سیفون باید به عمل آید.

(۳) ساخت سیفون باید طوری باشد که در برابر نفوذ حشرات و کرم‌ها به داخل آن حفاظت شده باشد.

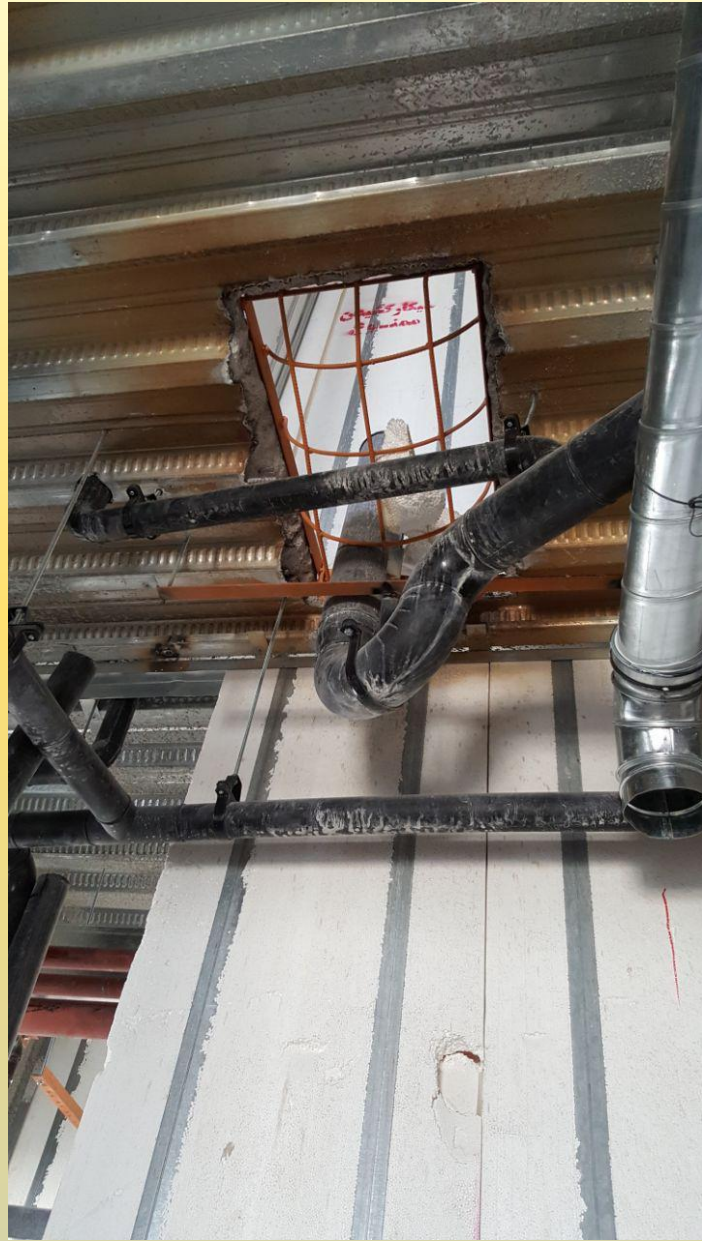


بست لوله دویچ با عایق حرارتی EPDM (BS-30)

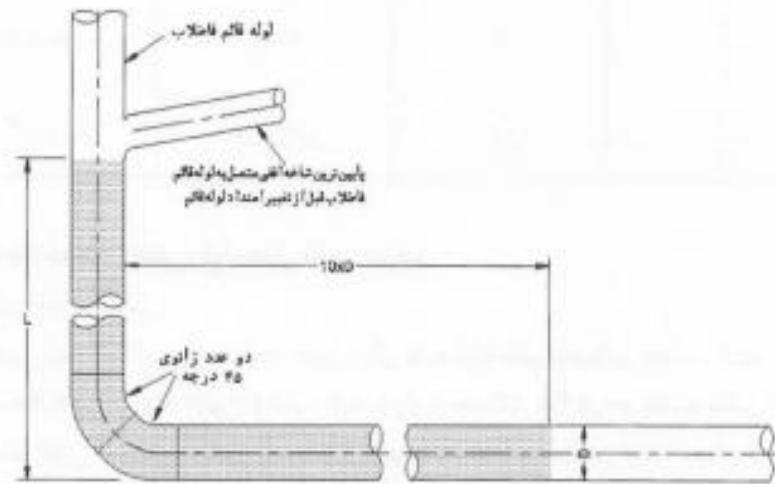
توضیحات	بند مورد استناد	موارد
	۴-۲-۵-۱۶	رعایت فاصله مجاز انتهای هواکش فاضلاب
	۴-۱۶	بررسی سائز لوله های فاضلاب وونت و تطبیق با نقشه
	۶-۲-۴-۱۶	ملاحظات نصب دریچه بازدید در رایزرهای افقی و عمودی / ارتفاع دریچه بازدید

توضیحات	بند مورد استناد	موارد
	۱۶-۴-۲-۵ / ب	بررسی ارتفاع بین لوله افقی فاضلاب پایین ترین طبقه تا زانوی لوله قائم
	۱۶-۴-۲-۵ / پ	ملاحظات اجرای دوخم فاضلاب

توضیحات	بند مورد استناد	موارد
	۴-۲-۵-۱۶	ارتفاع و نحوه انتهایی لوله هواکش فاضلاب
	۵-۴-۱۶	آزمایش سیستم فاضلاب و هواکش
	۵-۴-۱۶	فشار آزمایش مناسب
	۳-۲-۵-۱۶ / (۳)	ونت کمکی فاضلاب



(۳) در ساختمان‌های تا ۳ طبقه، آخرین و پایین‌ترین شاخه افقی فاضلاب که به لوله قائم متصل می‌شود باید دست‌کم ۴۵۰ میلی‌متر، بالاتر از زیر زانوئی پایین لوله قائم باشد. در ساختمان‌های بلندتر از ۳ طبقه تا ۵ طبقه این فاصله باید دست‌کم ۷۵۰ میلی‌متر و در ساختمان‌های بلندتر از ۵ طبقه باید برابر ارتفاع یک طبقه باشد. (شکل ۱۶-۴-۲-۵) "ب". این اندازه‌ها در هر تغییر امتداد لوله قائم، از جمله دوخم افقی نیز باید رعایت شود.

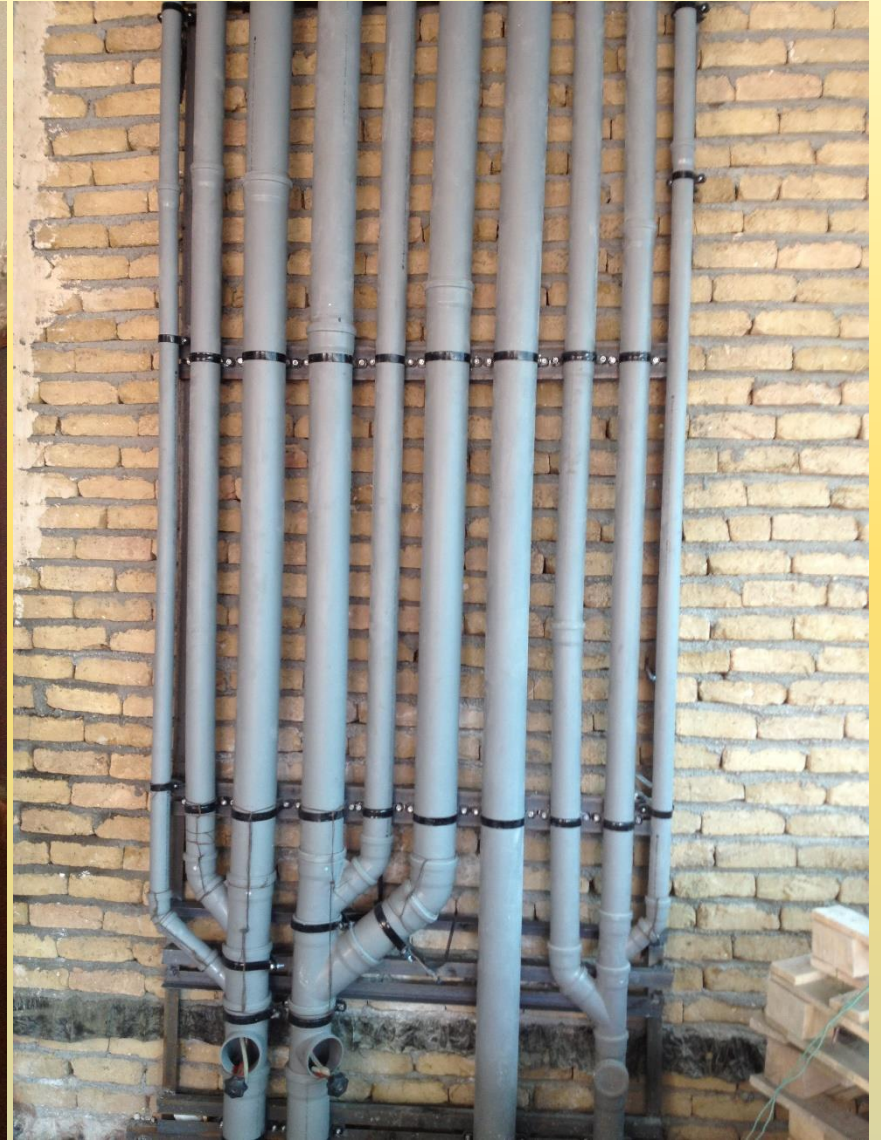


در قسمت هاشور خورده، اتصال شاخه افقی فاضلاب به لوله قائم فاضلاب و لوله افقی بعد از زانوئی پایین آن مجاز نیست.

تعداد طبقات ساختمان	کمترین مقدار "L"
سه طبقه و کمتر	۴۵۰ میلیمتر
چهار و پنج طبقه	۷۵۰ میلیمتر
شش طبقه و بیشتر	به اندازه ارتفاع یک طبقه

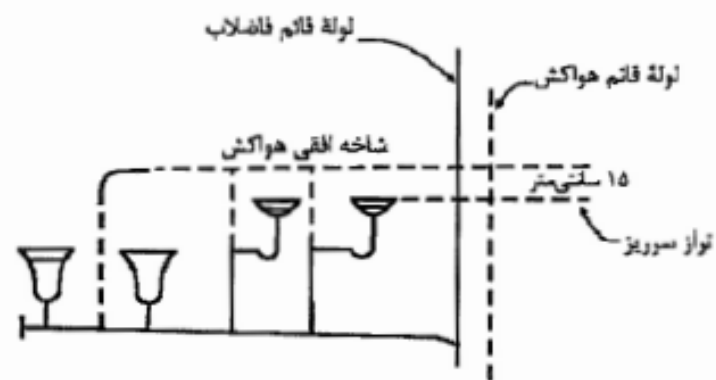
شکل ۱۶-۴-۲-۵ "ب" - اتصال پایین‌ترین شاخه افقی به لوله قائم

(۵) در فاصله زانوئی پایین لوله قائم فاضلاب و تا ۱۰ برابر قطر لوله بعد از آن هیچ شاخه افقی فاضلاب نباید به لوله افقی فاضلاب متصل شود.





(۳) اتصال هر شاخه افقی هواکش به لوله قائم هواکش یا هواکش لوله قائم فاضلاب باید دست کم ۱۵۰ میلی متر بالاتر از لبه سرریز بالاترین دستگاهی که هواکش آن به این شاخه افقی هواکش متصل شده است، باشد.

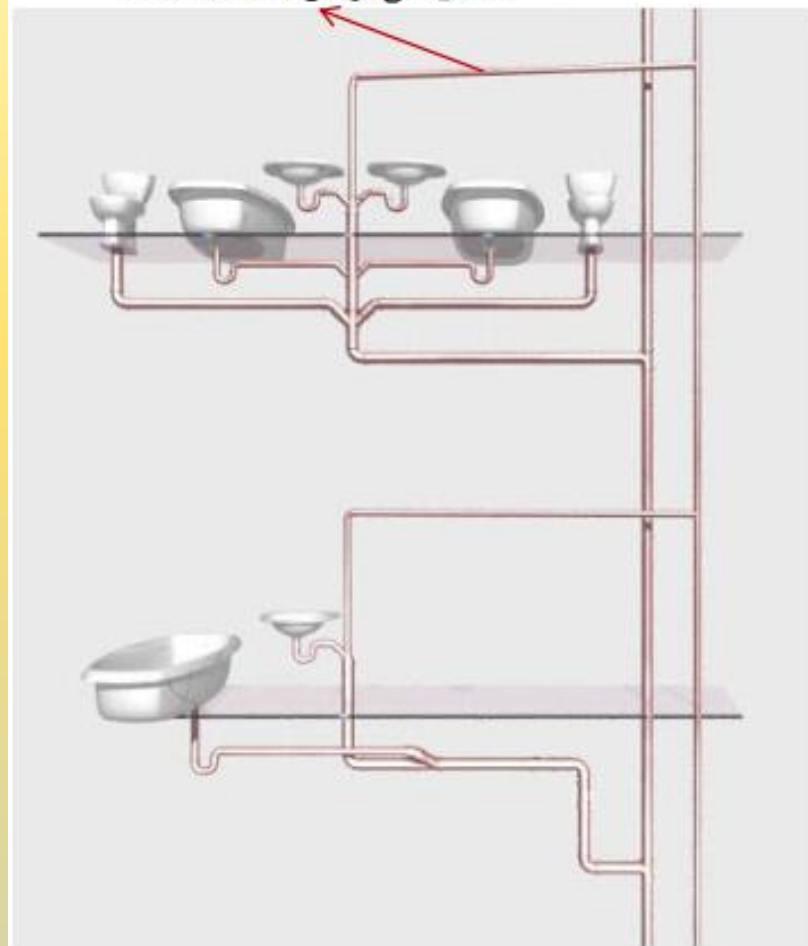


شکل ۱۶-۵-۲-۵ پ"۲) - اتصال هواکش به شاخه افقی لوله فاضلاب

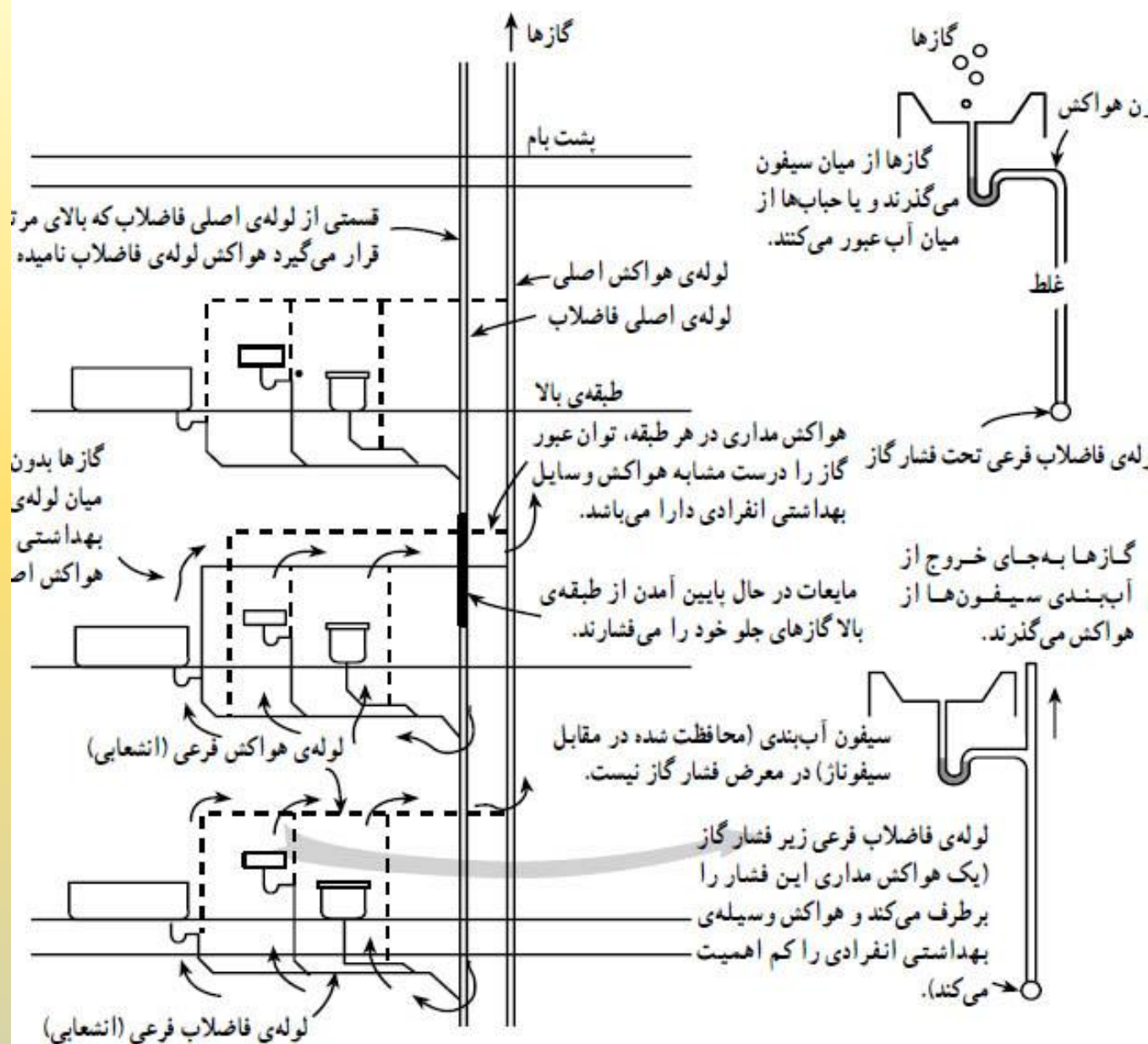
هواکش لوله‌ی قائم فاضلاب (Stack vent)

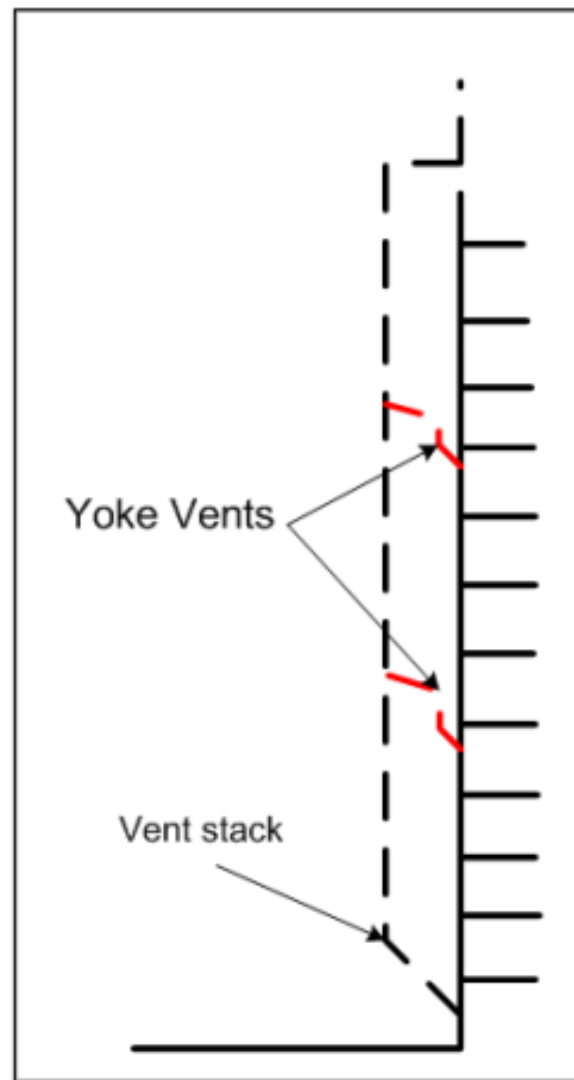
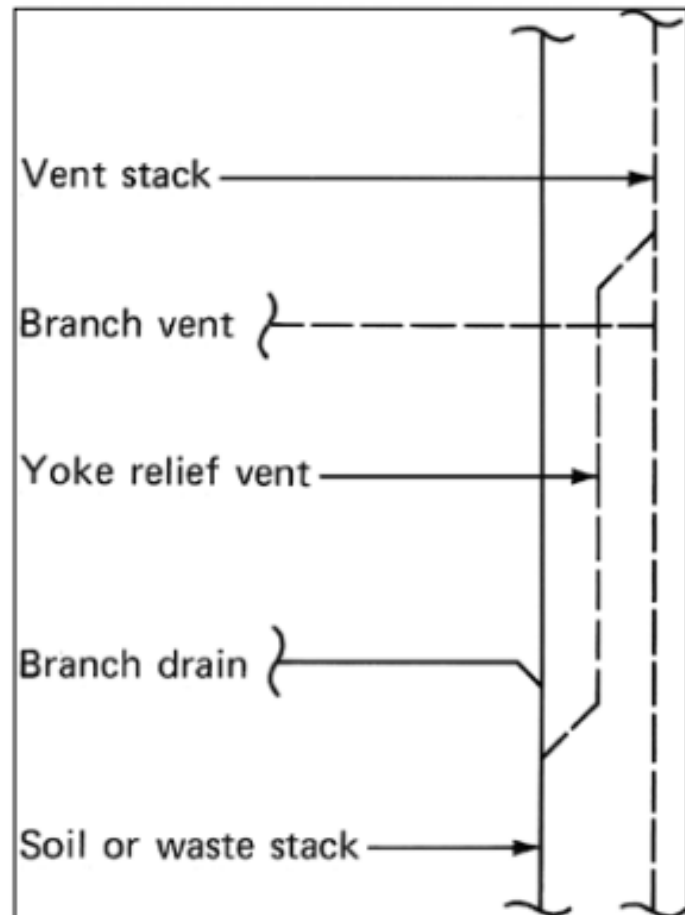


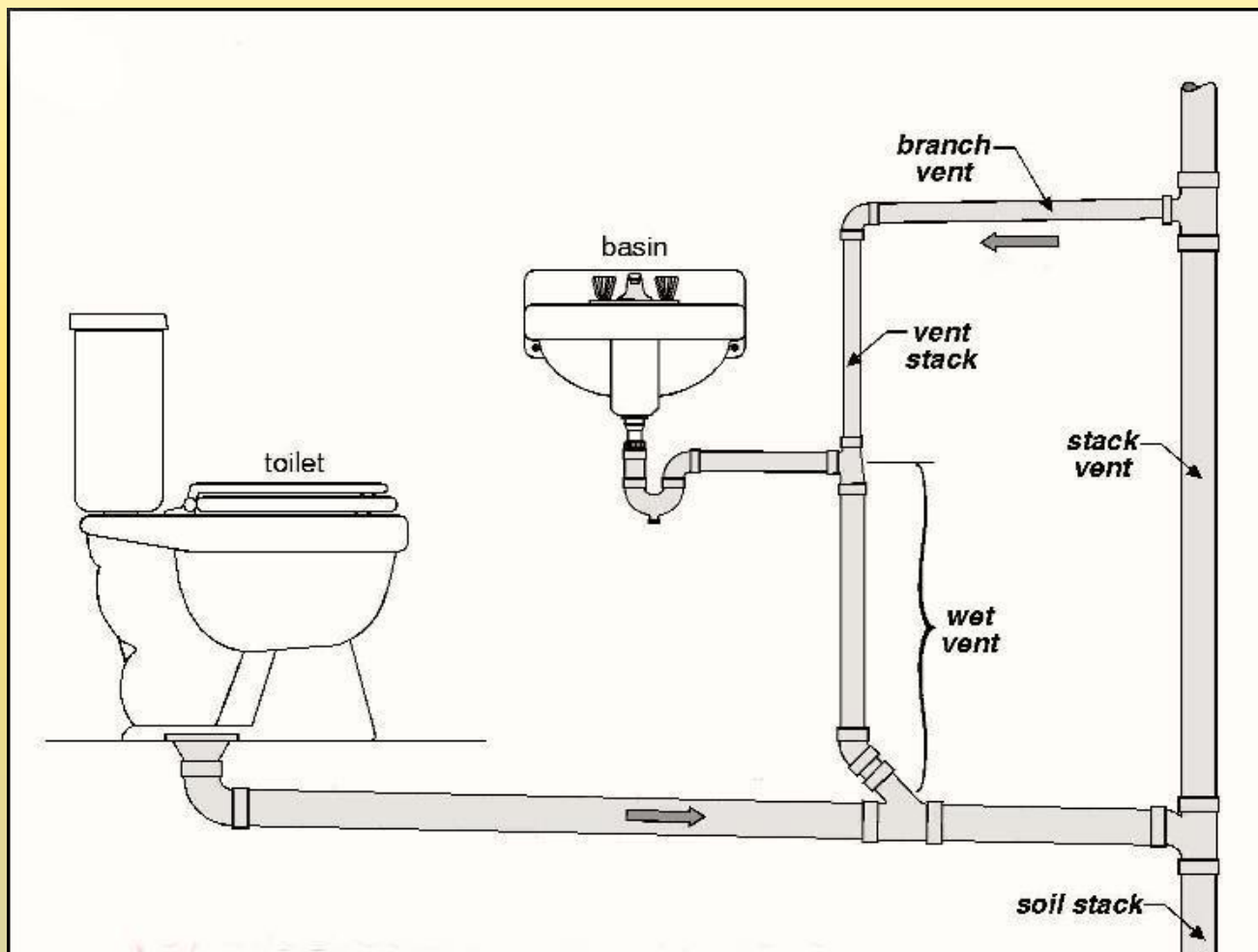
شاخه‌ی افقی هواکش (Branch vent)



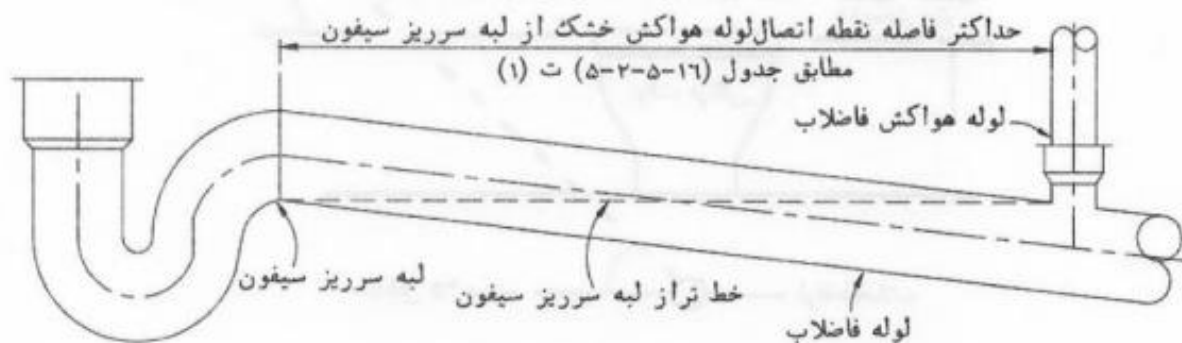








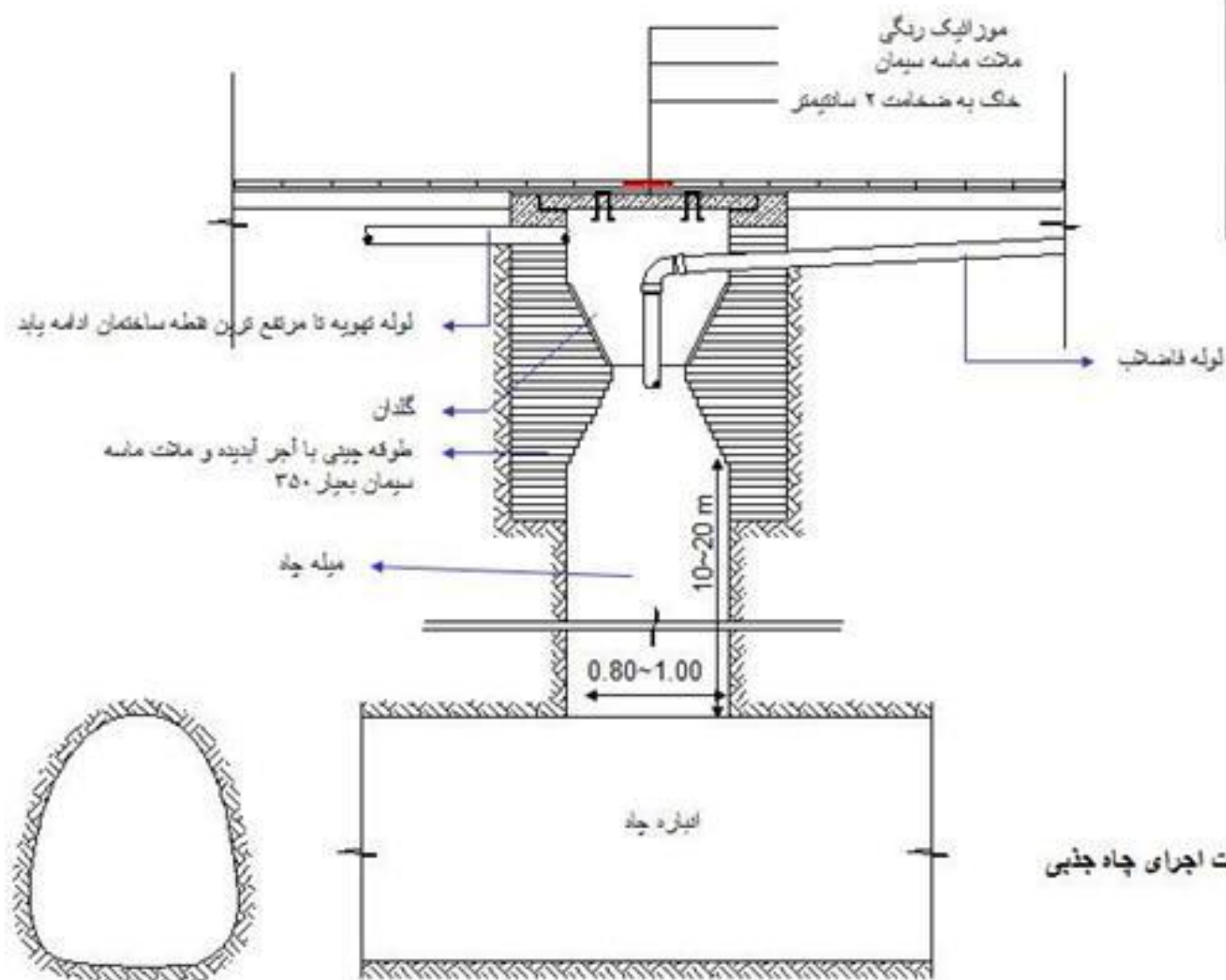
- (۲) فاصله نقطه اتصال لوله هواکش به شاخه افقی فاضلاب، تا نقطه سرریز سیفون لوازم بهداشتی، نباید از دو برابر قطر نامی لوله فاضلاب کمتر باشد.
- (۳) اتصال لوله هواکش به تاج سیفون مجاز نیست.



شکل ۵-۲-۵-۱۶ "ت" - اتصال لوله هواکش خشک لوازم بهداشتی

جدول ۵-۲-۵-۱۶ "ت" (۱) - حداکثر فاصله نقطه اتصال لوله هواکش به شاخه افقی فاضلاب تا نقطه سرریز سیفون لوازم بهداشتی

قطر نامی لوله فاضلاب (اینچ)	قطر نامی لوله فاضلاب (میلی متر)	شیب لوله فاضلاب (درصد)	حداکثر فاصله اتصال لوله هواکش تا سیفون (متر)
۲	۵۰	۲	۱/۸
۳	۸۰	۲	۳
۴	۱۰۰	۲	۴



جدول ۱۶-۷-۵-۱ "الف" - حداکثر فاصله دو بست مجاور در انواع لوله کشی

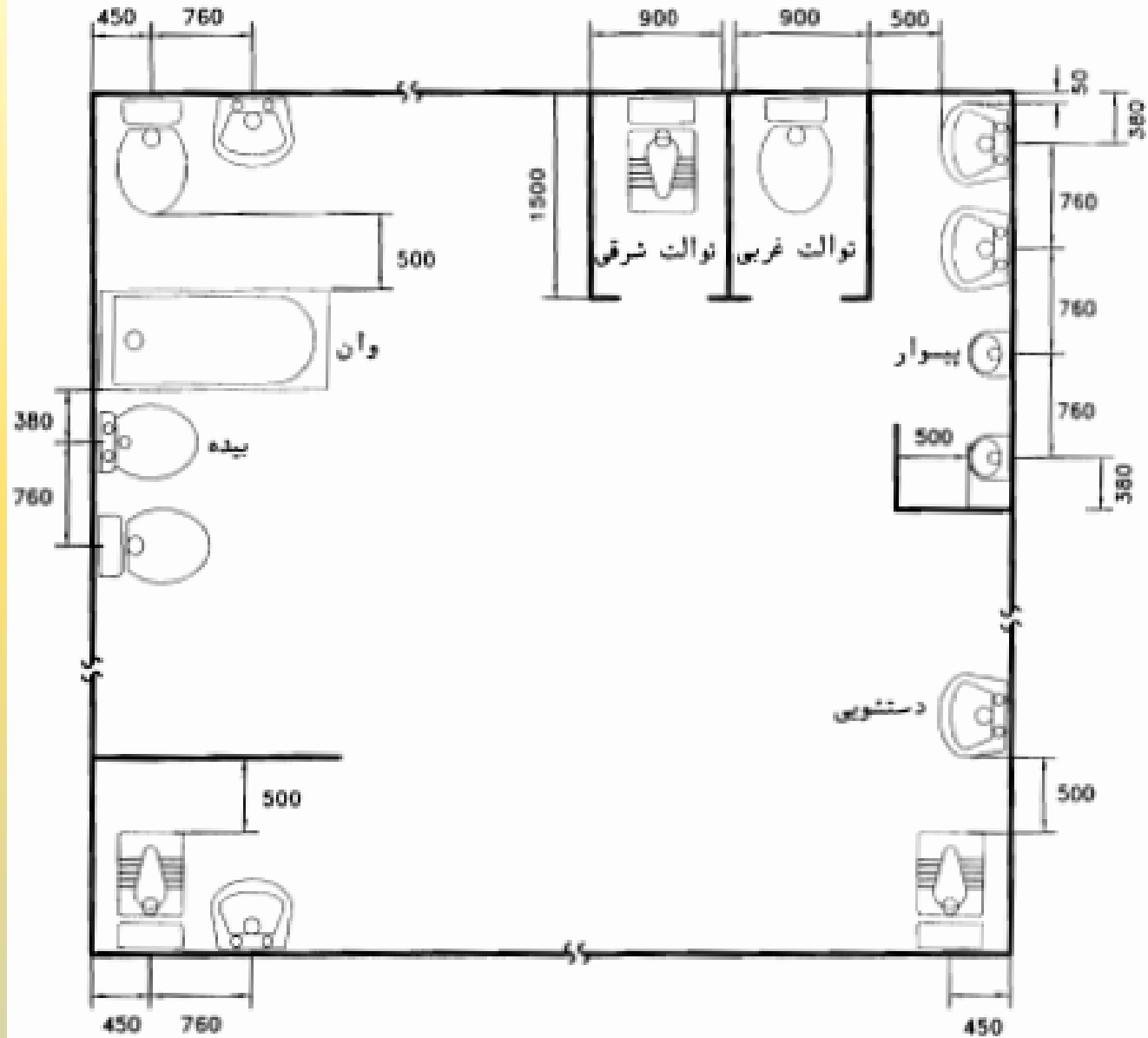
جنس لوله	قطر نامی لوله		حداکثر فاصله دو بست مجاور	
	میلی متر	اینچ	لوله قائم (متر)	لوله افقی (متر)
لوله های چدنی سرکاسه دار و بدون سرکاسه	در تمامی قطر ها		۳	۱/۸
لوله های فولادی گالوانیزه	۲۵ میلی متر و کوچکتر	۱ اینچ و کوچکتر	۳	۲/۱
	۳۲	$1\frac{1}{4}$	۳	۲/۱
	۴۰ تا ۵۰	$1\frac{1}{2}$ تا ۲	۳/۷	۲/۷
	۶۵ تا ۷۵	$2\frac{1}{2}$ تا ۳	۴/۶	۳/۴
	۱۰۰	۴	۴/۶	۴/۳
لوله های مسی	۲۵ میلی متر و کوچکتر	۱	۲/۴	۱/۸
	۳۲ تا ۴۰	$1\frac{1}{4}$ تا $1\frac{1}{2}$	۳	۲/۴
	۵۰	۲	۳	۲/۷
	۶۵ تا ۱۰۰	$2\frac{1}{2}$ تا ۴	۳/۷	۳
لوله های پلی اتیلن معمولی و یا مشبک PEX	۷ تا ۵۱	$1\frac{1}{4}$ تا ۲	۱/۲	۰/۵
لوله های چند لایه پلی اتیلن مشبک + آلومینیوم PEX.AL....PEX	۹ تا ۶۱	$\frac{3}{8}$ تا $\frac{1}{2}$	۱/۲	۰/۸
لوله های ترکیبی پلی اتیلن دمای بالا + آلومینیوم	۹ تا ۶۱	$\frac{3}{8}$ تا $\frac{1}{2}$	۱/۲	۰/۸
لوله های پی وی سی P.V.C	۳۲ تا ۴۰	$1\frac{1}{4}$ تا $1\frac{1}{2}$	۱/۲	۰/۵
	۵۰	۲	۱/۲	۰/۶
	۷۵ تا ۱۰۰	۳ تا ۴	۱/۸	۰/۹
	۱۵۰	۶	۱/۸	۱/۲



بست دنباله میلگرد تمام دنده جوشی (M-22)









پیروز و سر بلند باشید

گزارش نویسی تاسیسات مکانیکی

اطفاء حریق

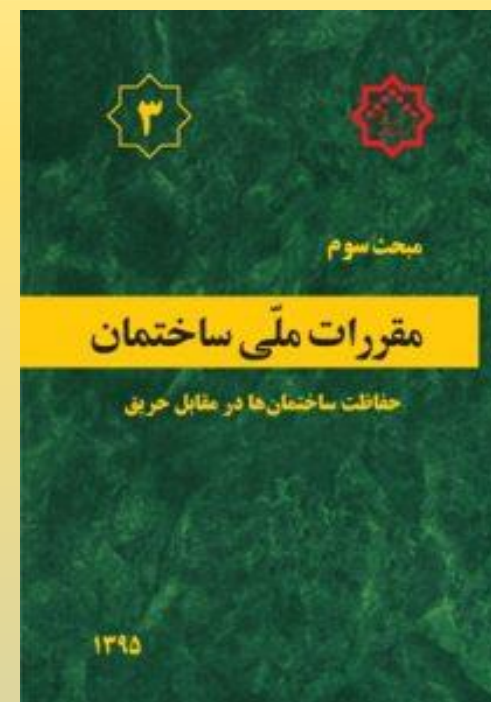
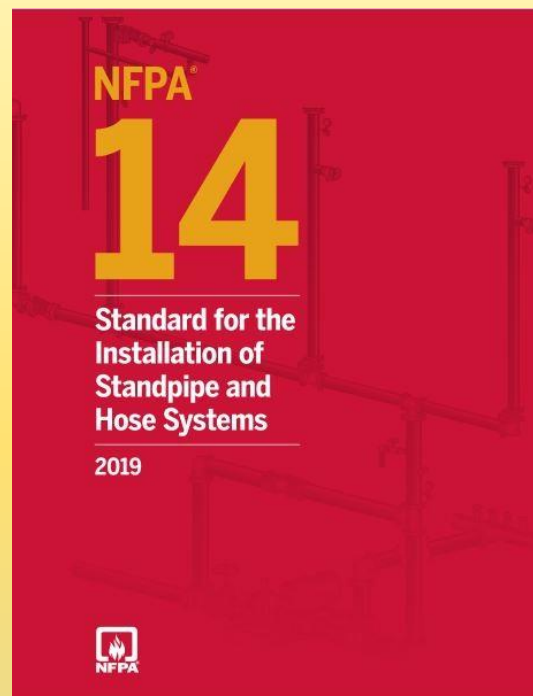
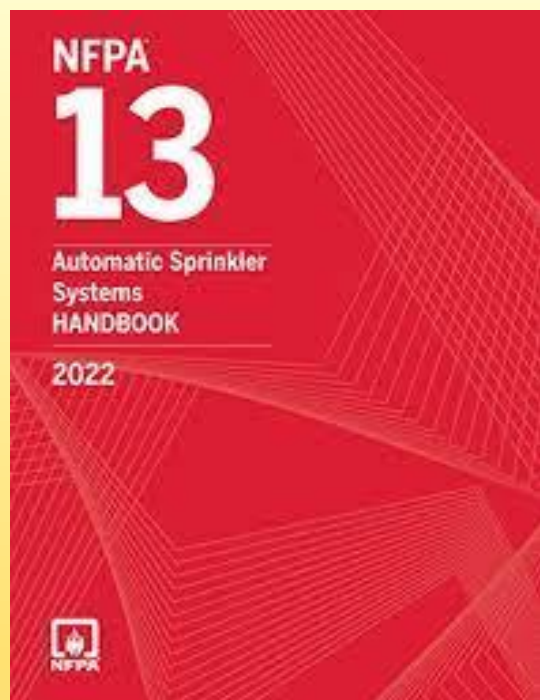
سازمان نظام مهندسی خراسان رضوی

مسعود کاوه

آذر ۱۴۰۲

Instagram:masoudkaveh.hvac

www.kaveheng.com



نشریه شماره ۱۱۲

دستورالعمل اجرایی محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش سوزی

sczplus



سازمان برنامه و بودجه کشور

نشریه شماره ۱۱۱

محافظت ساختمان در برابر حریق

sczplus



سازمان برنامه و بودجه کشور

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

دستورالعمل طراحی و نصب شبکه‌های بارنده خودکار اطفای حریق (اسپرینکلرها)

ضابطه شماره ۸۲۲

آخرین ویرایش: ۲۲-۰۴-۹۹

وزارت راه و شهرسازی

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

bhrc.ac.ir

معاونت فنی، امور زیربنایی و تولیدی

امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران

nezamfanni.ir

۱۳۹۹

- سیستم های اطفاء حریق دستی

عملیات اطفاء توسط ساکنین و یا ماموران
آتش نشانی

- سیستم تر

- سیستم خشک

- کپسول

- سیستم های اطفاء حریق

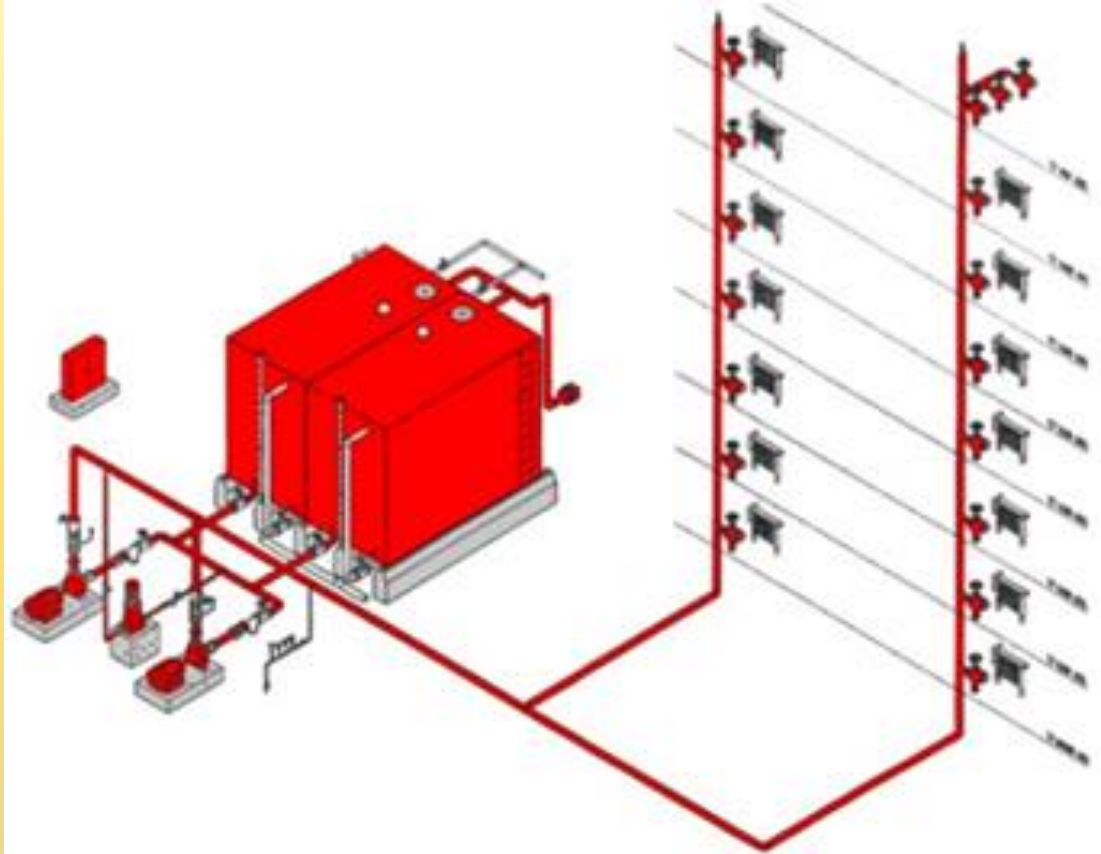
اتوماتیک

- عملیات اطفاء بدون حضور عوامل
انسانی و بطور خودکار

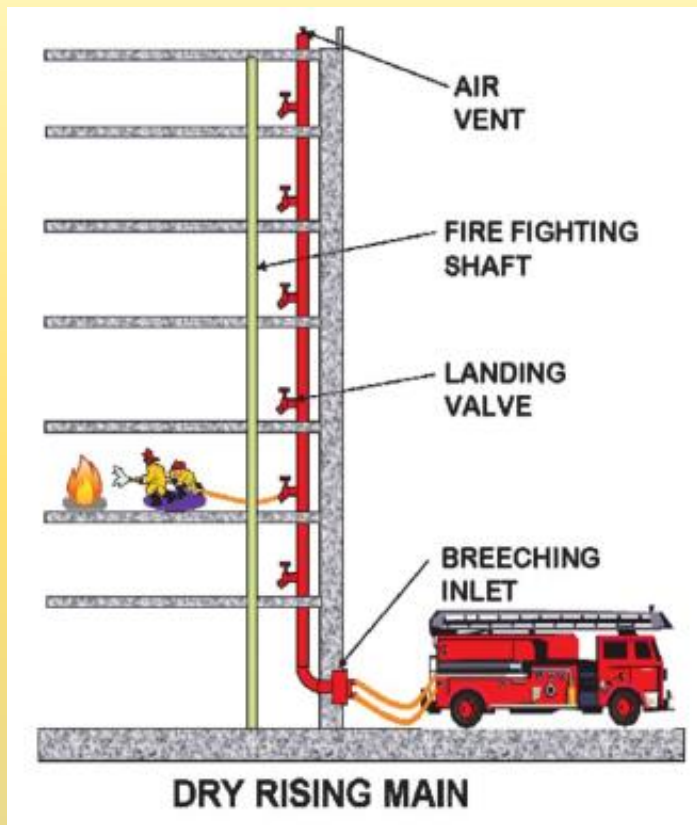
- سیستم اسپرینکلر

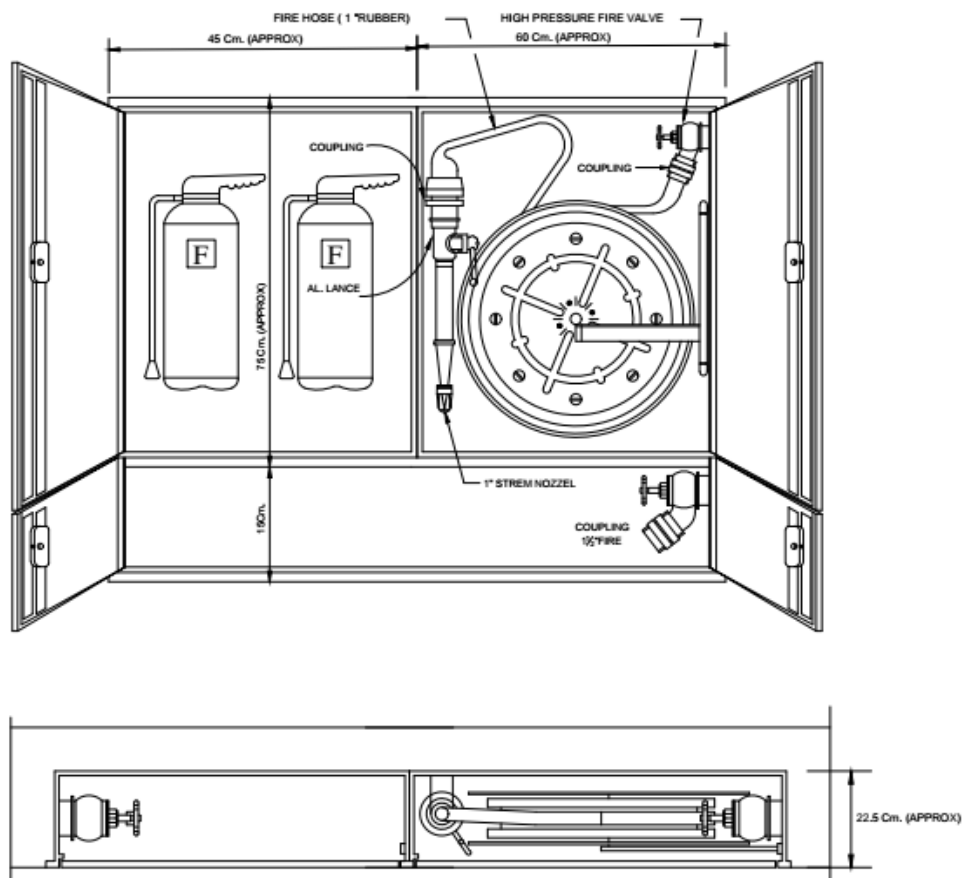
- سیستم مدیریت دود

- سیستم اطفاء حریق تر



- سیستم های اطفاء حریق خشک

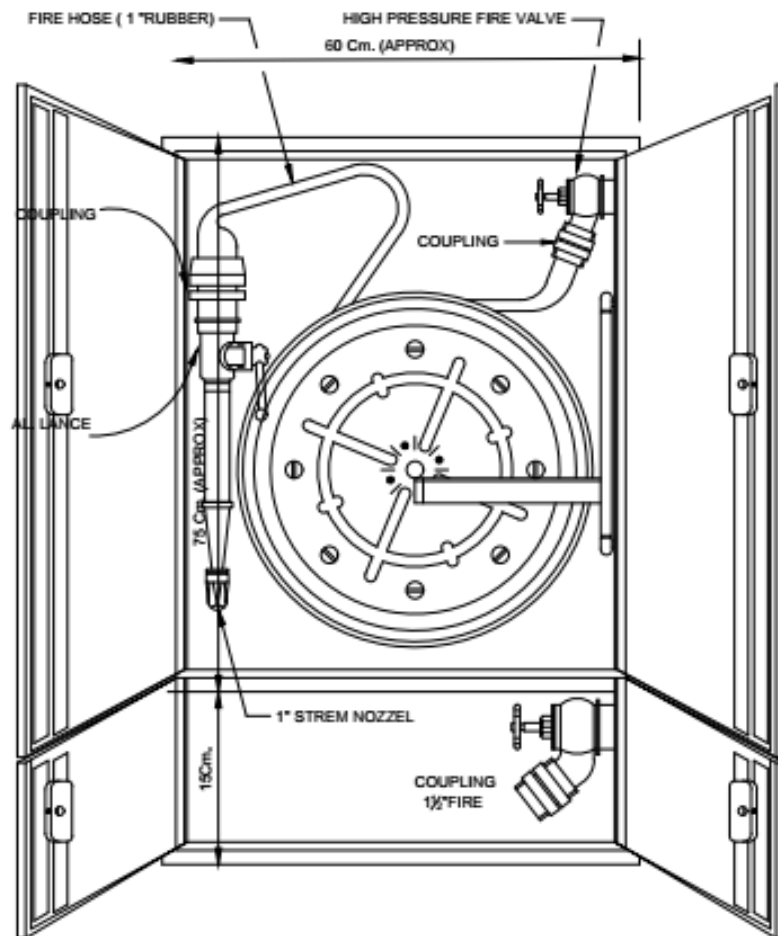




PLAN

جزئیات نصب جعبه آتشنشانی

ارتفاع زیر جعبه تا کف تمام شده ۱۲۰ سانتی متر



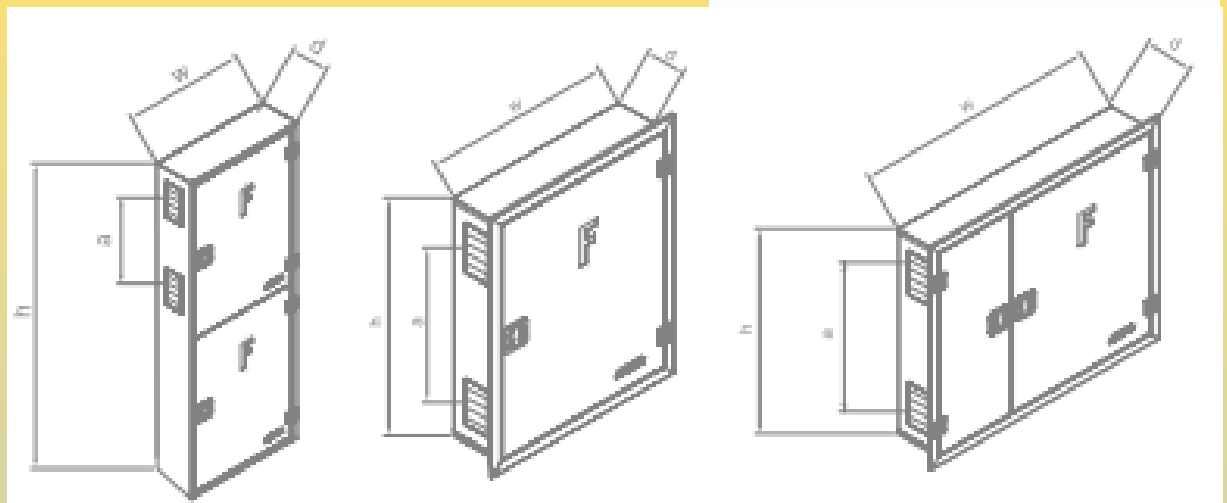




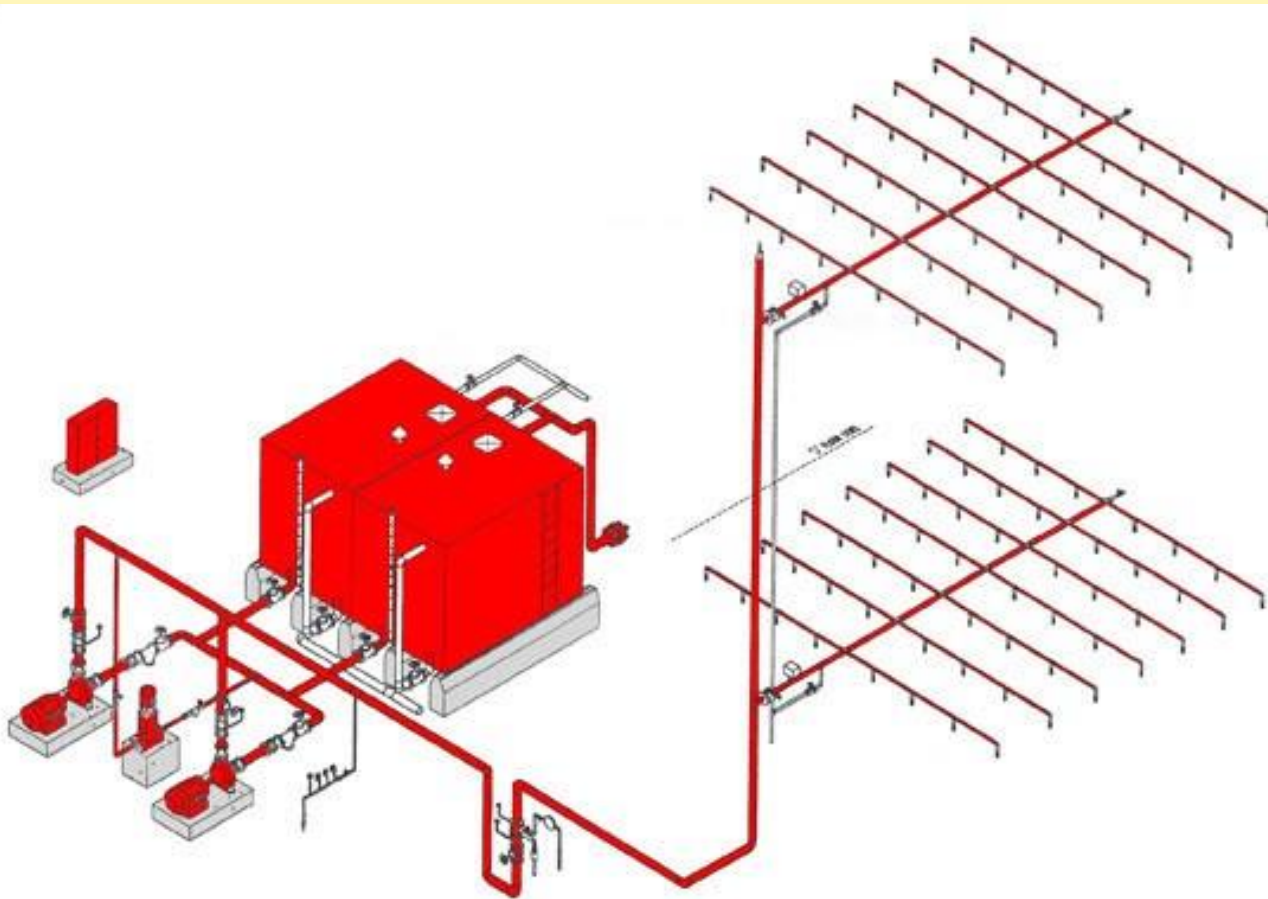
Table 4.2.1 Pipe or Tube Materials and Dimensions

Materials and Dimensions (Specifications)	Standard
Ferrous piping	
<i>Ductile-Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water</i>	AWWA C151
<i>Flanged Ductile-Iron Pipe with Ductile-Iron or Gray-Iron Threaded Flanges</i>	AWWA C115
Electric-resistance-welded steel pipe	
<i>Standard Specification for Electric-Resistance–Welded Steel Pipe</i>	ASTM A135/ A135M
Welded and seamless steel	
<i>Standard Specification for Black and Hot-Dipped Zinc-Coated (Galvanized) Welded and Seamless Steel Pipe for Fire Protection Use</i>	ASTM A795/ A795M
Welded and seamless steel pipe	
<i>Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless</i>	ASTM A53/A53M
<i>Welded and Seamless Wrought Steel Pipe</i>	ANSI/ASME B36.10M
Copper tube (drawn, seamless)	
<i>Standard Specification for Seamless Copper Tube</i>	ASTM B75/B75M
<i>Standard Specification for Seamless Copper Water Tube</i>	ASTM B88
<i>Standard Specification for General Requirements for Wrought Seamless Copper and Copper-Alloy Tube</i>	ASTM B251
Brazing filler metal (classifications BCuP-3 or BCuP-4)	
<i>Specification for Filler Metals for Brazing and Braze Welding</i>	AWS A5.8

Table 4.3.1 Fittings Materials and Dimensions

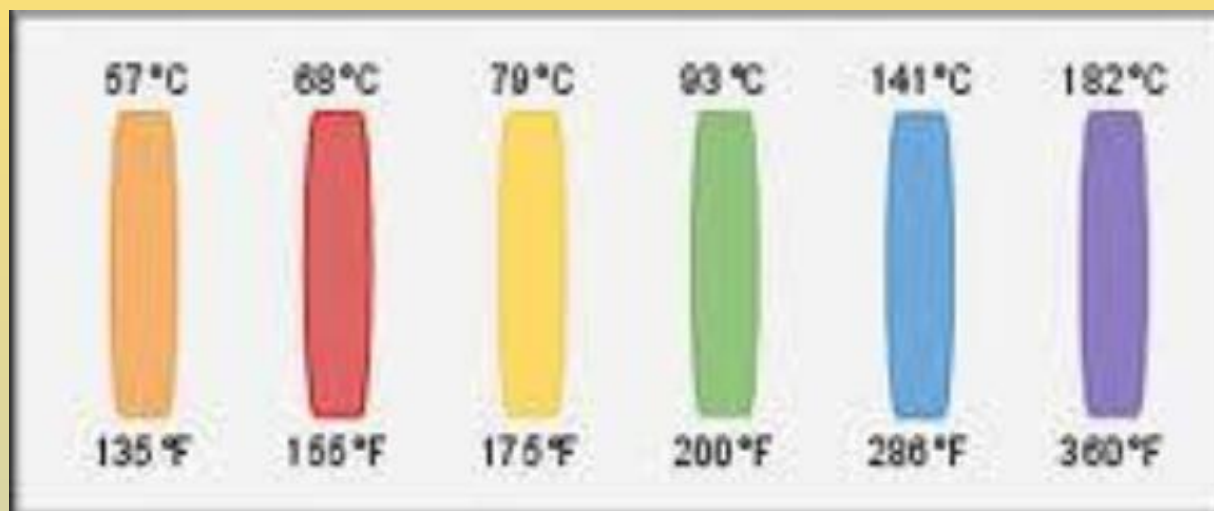
Materials and Dimensions	Standard
Cast-iron	
<i>Gray Iron Threaded Fittings</i>	ANSI/ASME B16.4
<i>Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings</i>	ASME B16.1
Malleable-iron	
<i>Malleable Iron Threaded Fittings</i>	ASME B16.3
Ductile-iron	
<i>Ductile-Iron and Gray-Iron Fittings</i>	AWWA C110
<i>Ductile-Iron Compact Fittings for Water Service</i>	AWWA C153
Steel	
<i>Factory-Made Wrought Steel Buttwelding Fittings</i>	ANSI/ASME B16.9
<i>Buttwelding Ends</i>	ASME B16.25
<i>Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service</i>	ASTM A234/A234M
<i>Pipe Flanges and Flanged Fittings</i>	ASME B16.5
<i>Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded</i>	ASME B16.11

- سیستم اسپرینکلر

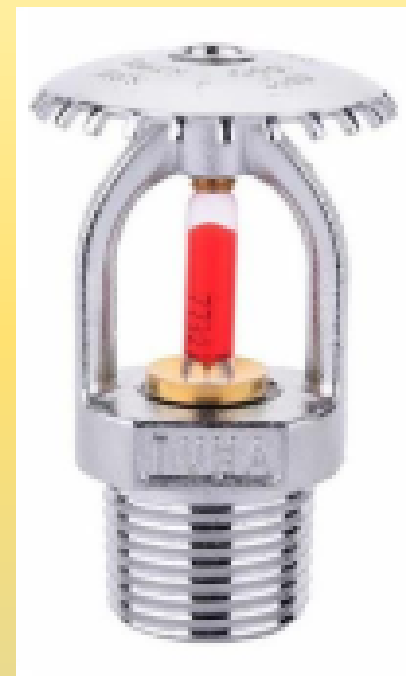


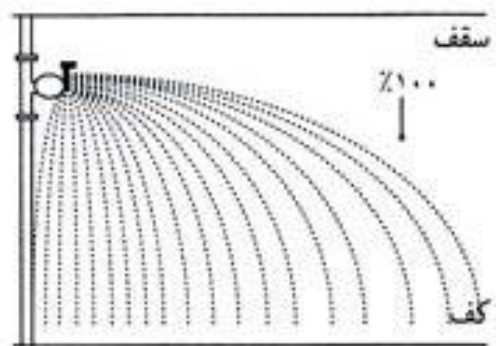
- سیستم اسپرینکلر

رنگ مایع حباب	نرخ دمای حباب ها (°C)
نارنجی	۵۷
قرمز	۶۸
زرد	۷۹
سبز	۹۳
آبی	۱۴۱
ارغوانی	۱۸۲
سیاه	۲۸۸/۲۲۷

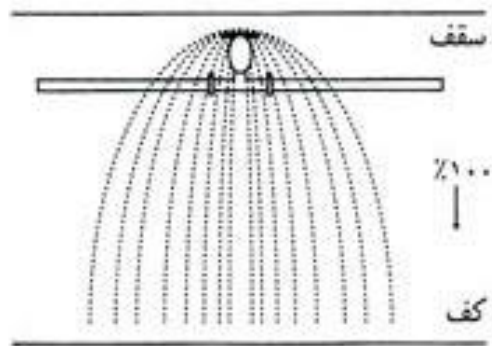


- انواع اسپرينكلر

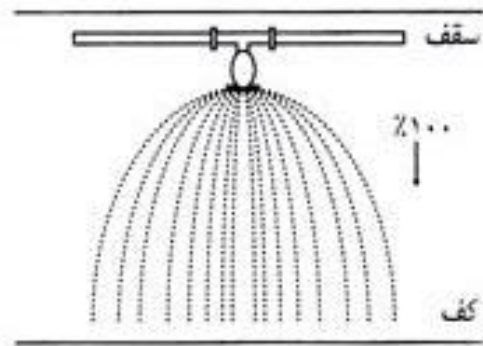




اسپرینکلر دیواری

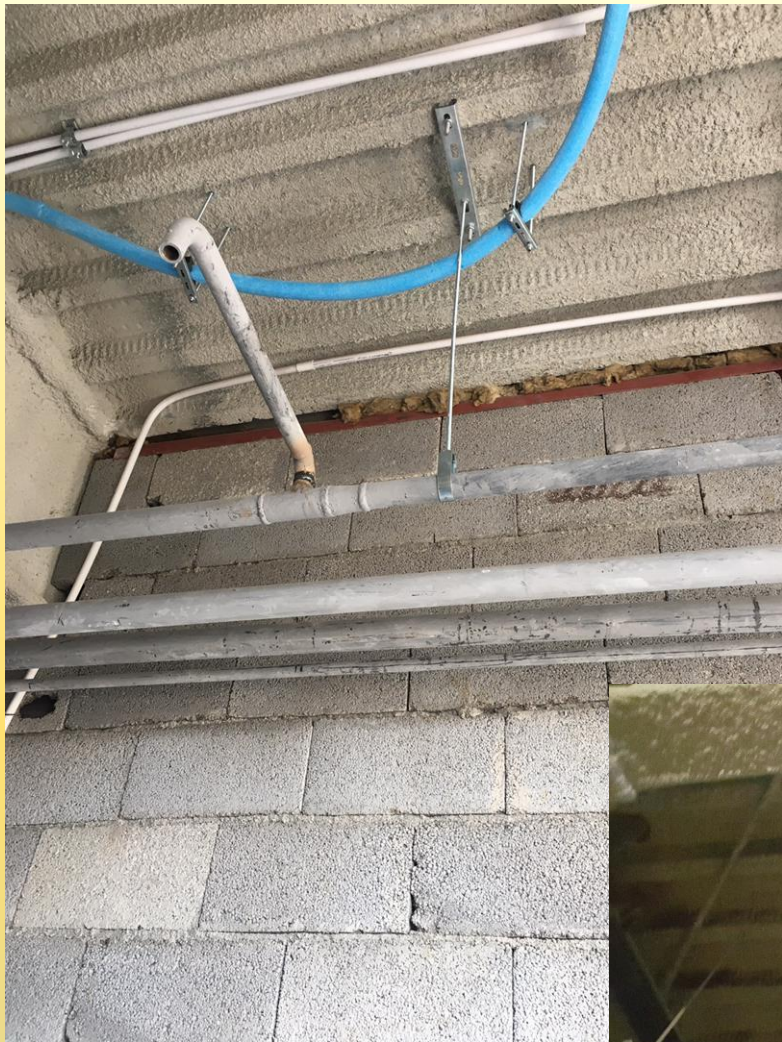


اسپرینکلر رو به بالا



اسپرینکلر آویزان





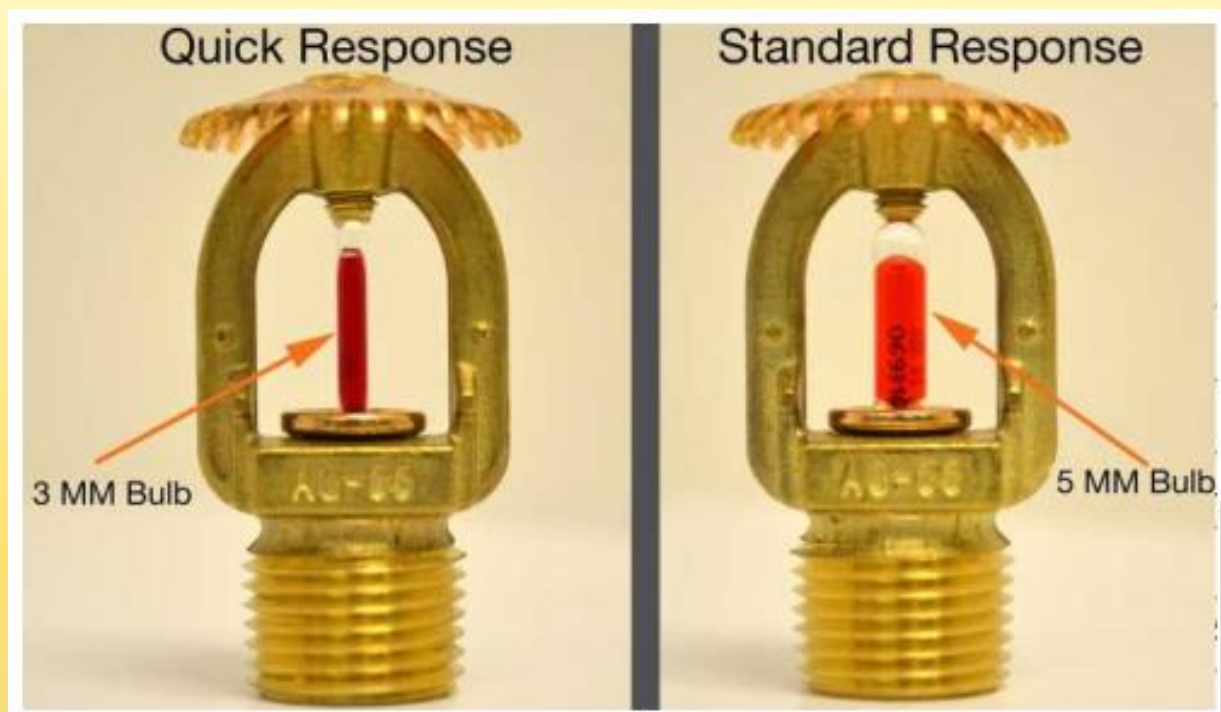
- دسته بندی ساختمان ها جهت طراحی اسپرینکلر

- الف) محیط کم خطر (Light Hazard) قابلیت اشتعال کم: اداری، مسکونی، بیمارستان و..
- ب) محیط خطر معمولی، گروه یک (Ordinary Hazard – Group 1) قابلیت اشتعال متوسط: رستوران، پارکینگ و..
- ج) محیط خطر معمولی، گروه دو (Ordinary Hazard – Group 2) قابلیت اشتعال بالاتر از متوسط: انبار لاستیک و ..
- د) محیط پرخطر، گروه یک (Extra Hazard – Group 1) قابلیت اشتعال زیاد: ریخته‌گری، چاپخانه و ..

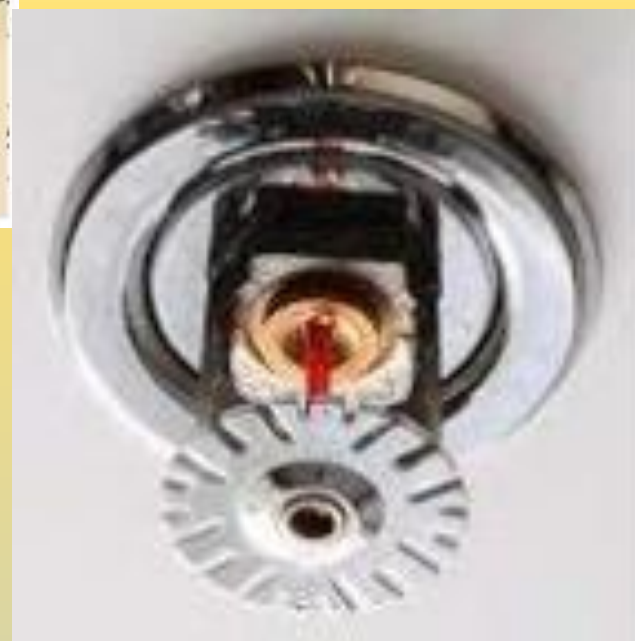
نوع سیستم		بیشترین مساحت پوشش		بیشترین فاصله مجاز بین اسپرینکلرها	
		m^2	ft^2	m	ft
محاسبه هیدرولیکی		۲۰۹	۲۲۵	۴٫۶	۱۵
جداول پیش تعیین شده		۱۸۶	۲۰۰	۴٫۶	۱۵

دسته بندی مکان ها		سطح تحت پوشش		فاصله آب پاش ها	
		متر مربع	فوت مربع	متر	فوت
کم خطر		۲۱	۲۲۵	۴/۵	۱۵
یا خطر متوسط		۱۲	۱۲۸	۴-۴٫۶	۱۳-۱۵
پر خطر		۷-۹	۸۰-۹۶	۲/۵-۳/۷	۸-۱۲

- اسپرینکلر های مورد استفاده در محیط های کم خطر



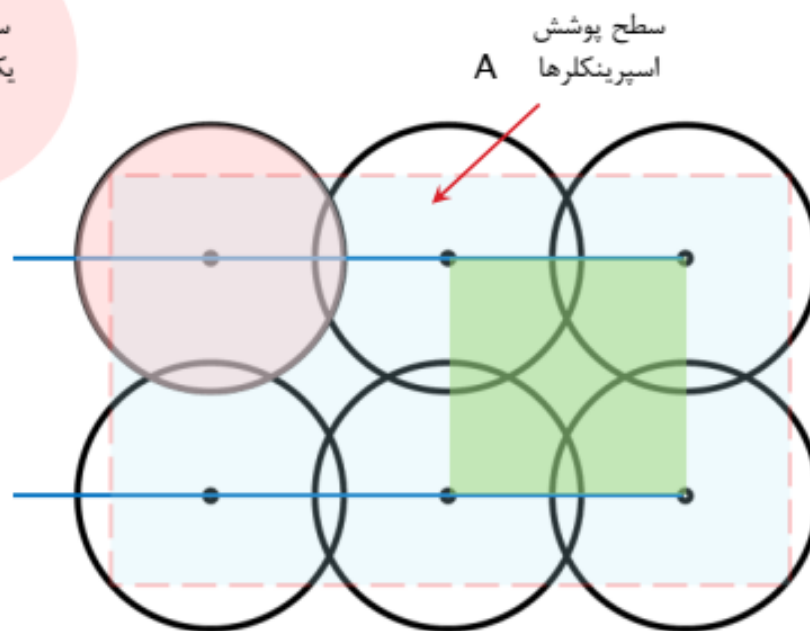
- واکنش سریع
- استاندارد



مثلا یک اسپرینکلر عمودی
در محیط کم خطر

$$20.9 \text{ m}^2$$

سطح پوشش
یک اسپرینکلر



سطح پوشش
اسپرینکلرها
A

S

سطح پوشش
یک اسپرینکلر در
محاسبات
طراحی

L

$$A_s = S \times L$$

مثلا یک اسپرینکلر عمودی
در محیط کم خطر

$$A_s = 4.57 \times 4.57 = 20.9 \text{ m}^2$$

Table 6.3.1.1 Pipe or Tube Materials and Dimensions

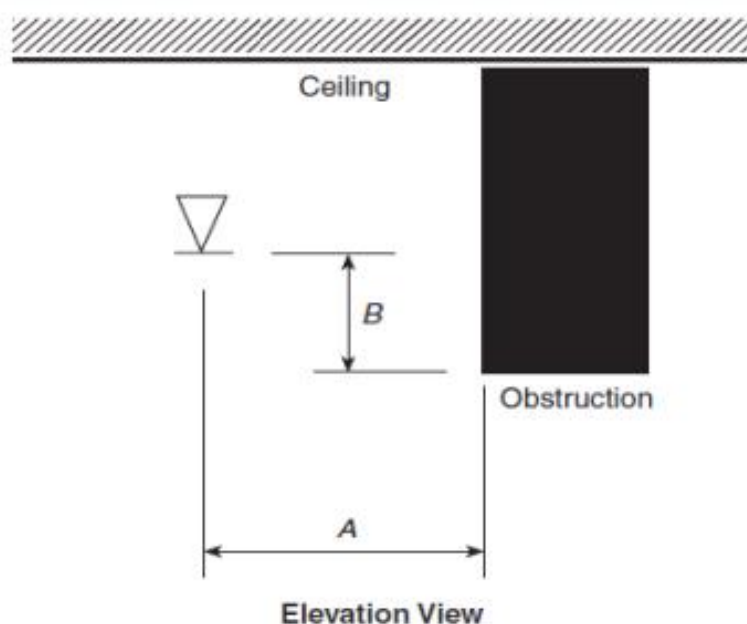
Materials and Dimensions	Standard
Ferrous Piping (Welded and Seamless)	
<i>Specification for Black and Hot-Dipped Zinc-Coated (Galvanized) Welded and Seamless Steel Pipe for Fire Protection Use</i>	ASTM A795
<i>Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless</i>	ANSI/ASTM A53
<i>Wrought Steel Pipe</i>	ANSI/ASME B36.10M
<i>Specification for Electric-Resistance-Welded Steel Pipe</i>	ASTM A135
Copper Tube (Drawn, Seamless)	
<i>Specification for Seamless Copper Tube</i>	ASTM B75
<i>Specification for Seamless Copper Water Tube</i>	ASTM B88
<i>Specification for Liquid and Paste Fluxes for Soldering Applications of Copper and Copper-Alloy Tube</i>	ASTM B813
<i>Brazing Filler Metal (Classification BCuP-3 or BCuP-4)</i>	AWS A5.8
<i>Solder Metal, Section 1: Solder Alloys Containing Less Than 0.2% Lead and Having Solidus Temperatures Greater than 400°F</i>	ASTM B32
<i>Alloy Materials</i>	ASTM B446
CPVC	
<i>Nonmetallic Piping Specification for Special Listed Chlorinated Polyvinyl chloride (CPVC) Pipe</i>	ASTM F442
Brass Pipe	
<i>Specification for Seamless Red Brass Pipe</i>	ASTM B43
Stainless Steel	
<i>Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes</i>	ASTM A312/312M

- مصالح مجاز مورد استفاده در
اسپرینکلر

Table 6.4.1 Fittings Materials and Dimensions

Materials and Dimensions	Standard
Cast Iron	
<i>Cast Iron Threaded Fittings, Class 125 and 250</i>	ASME B16.4
<i>Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings</i>	ASME B16.1
Malleable Iron	
<i>Malleable Iron Threaded Fittings, Class 150 and 300</i>	ASME B16.3
Steel	
<i>Factory-Made Wrought Steel Buttweld Fittings</i>	ASME B16.9
<i>Buttwelding Ends for Pipe, Valves, Flanges, and Fittings</i>	ASME B16.25
<i>Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and Elevated Temperatures</i>	ASTM A234
<i>Steel Pipe Flanges and Flanged</i>	ASME B16.5
<i>Steel Pipe Flanges and Flanged Fittings</i>	ASME B16.5
<i>Forged Steel Fittings, Socket Welded and Threaded</i>	ASME B16.11
Copper	
<i>Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings</i>	ASME B16.22
<i>Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings</i>	ASME B16.18
CPVC	
<i>Chlorinated Polyvinyl Chloride (CPVC) Specification for Schedule 80 CPVC Threaded Fittings</i>	ASTM F437
<i>Specification for Schedule 40 CPVC Socket Type Fittings</i>	ASTM F438
<i>Specification for Schedule 80 CPVC Socket Type Fittings</i>	ASTM F439
Bronze Fittings	
<i>Cast Copper Alloy Threaded Fittings Classes 125 and 250</i>	ASTM B16.15
Stainless Steel	
<i>Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Pipe Fittings</i>	ASTM A403/A403M

- ذخیره اسپرینکلرهای یدکی باید شامل تمام انواع و درجه‌بندی‌های نصب شده و به شرح زیر باشد:
- ۱- برای تأسیسات محافظت شده با کمتر از ۳۰۰ اسپرینکلر - نباید کمتر از ۶ اسپرینکلر باشد.
 - ۲- برای تأسیسات محافظت شده با ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ اسپرینکلر - نباید کمتر از ۱۲ اسپرینکلر باشد.
 - ۳- برای تأسیسات محافظت شده با بیش از ۱۰۰۰ اسپرینکلر - نباید کمتر از ۲۴ اسپرینکلر باشد.



فاصله اسپرینکلرها تا کناره مانع (A) حداکثر فاصله مجاز دفلکتور تا بالای لبه پایینی مانع (B) (in.)	فاصله اسپرینکلرها تا کناره مانع (A) حداکثر فاصله مجاز دفلکتور تا بالای لبه پایینی مانع (B) (in.)	فاصله اسپرینکلرها تا کناره مانع (A) حداکثر فاصله مجاز دفلکتور تا بالای لبه پایینی مانع (B) (in.)	فاصله اسپرینکلرها تا کناره مانع (A) حداکثر فاصله مجاز دفلکتور تا بالای لبه پایینی مانع (B) (in.)
۱۴	۴ft تا کمتر از ۴ft و ۶in.	۰	کمتر از ۱ft
۱۶ ۱/۲	۴ft و ۶in. تا کمتر از ۵ft	۲ ۱/۲	۱ft تا کمتر از ۱ft و ۶in.
۱۸	۵ft تا کمتر از ۵ft و ۶in.	۳ ۱/۲	۱ft و ۶in. تا کمتر از ۲ft
۲۰	۵ft و ۶in. تا کمتر از ۶ft	۵ ۱/۲	۲ft تا کمتر از ۲ft و ۶in.
۲۴	۶ft تا کمتر از ۶ft و ۶in.	۷ ۱/۲	۲ft و ۶in. تا کمتر از ۳ft
۳۰	۶ft و ۶in. تا کمتر از ۷ft	۹ ۱/۲	۳ft تا کمتر از ۳ft و ۶in.
۳۵	۷ft تا کمتر از ۷ft و ۶in.	۱۲	۳ft و ۶in. تا کمتر از ۴ft

منبع گرما		حداقل فاصله از لبه منبع تا اسپرینکلر دما معمولی		حداقل فاصله از لبه منبع تا اسپرینکلر دما متوسط	
		<i>mm.</i>	<i>in.</i>	<i>mm.</i>	<i>in.</i>
کنار بخاری توکار		۹۱۴	۳۶	۳۰۵	۱۲
جلوی بخاری توکار		۱۵۲۴	۶۰	۹۱۴	۳۶
اجاق‌های چوبی یا زغالی		۱۰۶۷	۴۲	۳۰۵	۱۲
محدوده آشپزخانه		۴۵۷	۱۸	۲۲۹	۹
آون یا گرمخانه دیواری		۴۵۷	۱۸	۲۲۹	۹
لوله‌های هوای داغ		۴۵۷	۱۸	۲۲۹	۹
کانال گرمایشی فاقد عایق حرارتی		۴۵۷	۱۸	۲۲۹	۹
لوله‌های آب داغ فاقد عایق حرارتی		۳۰۵	۱۲	۱۵۲	۶
کنار دریچه‌های هوای داغ سقفی یا دیواری		۶۰۷	۲۴	۳۰۵	۱۲
روبروی دریچه‌های هوای داغ سقفی یا دیواری		۹۱۴	۳۶	۴۵۷	۱۸
آب گرم کن یا کوره		۱۵۲	۶	۷۶	۳
روشنایی ۰ تا ۲۵۰ وات		۱۵۲	۶	۷۶	۳
روشنایی ۲۵۰ وات تا ۴۹۹ وات		۳۰۵	۱۲	۱۵۲	۶

چک لیست سیستم خشک و تر

- ✓ حداقل سائز هوزریل ۲ اینچ و سایر انشعابات ۱ اینچ
- ✓ حداقل فشار پشت هوزریل ۲/۲ بار و حداکثر ۷ بار
- ✓ حداقل سائز رایزر خشک ۱/۱/۲ اینچ و سایر انشعابات ۱ اینچ
- ✓ حداکثر فاصله جعبه ها ۳۰ متر از یکدیگر
- ✓ طول شلنگ هوزریل ۲۰ تا ۲۵ متر
- ✓ ضخامت حداقل ورق جعبه ۱ میلیمتر
- ✓ جنس لوله ها برای ساختمان های کم ارتفاع مسکونی خطر کم و متوسط از سیاه درزدار وزن متوسط برای هوزریل
- ✓ برای ساختمان های بلند از نوع بدن درز

چک لیست سیستم خشک و تر

- ✓ بررسی شیر سیامی
- ✓ درپوش شیرسیامی
- ✓ تمهیدات جلوگیری از سرقت
- ✓ اتصال خط خشک به مخزن مشترک آب
- ✓ شیر کنترل مستقل ZCV
- ✓ شیر تخلیه (درین)
- ✓ نشانگر برای شیرهای اصلی
- ✓ نوع شیرهای کنترل
- ✓ نصب شیر هواگیر در بالای رایزر
- ✓ رعایت فواصل استاندارد جعبه ها از یکدیگر در فضای عمومی
- ✓ رعایت حداقل ابعاد جعبه
- ✓ شیر تخلیه در پایین ترین نقطه لوله
- ✓ در لوله کشی توکار رنگ لوله ها مطابق استاندارد باشد
- ✓ جزئیات ساخت جعبه

چک لیست سیستم خشک و تر

- ✓ دسترسی بدون تداخل و مزاحمت جعبه
- ✓ محافظت فیزیکی از جعبه در پارکینگ
- ✓ جانمایی مخزن تابع ضوابط
- ✓ پمپ رزرو آتش نشانی/جوکی پمپ
- ✓ پمپ ها ، مخازن و سایر تجهیزات در موتورخانه یا اتاقک استاندارد
- ✓ وجود تهویه مناسب
- ✓ پس از اجرای سیستم ، عدم نشتی اتصالات توسط تست فشار و صحت عملکرد آن با حریق مصنوعی کنترل شود و تاییدیه فنی توسط شرکت مجری صادر شود

چک لیست سیستم اسپرینکلر

- ✓ حداکثر فاصله اسپرینکلرها در خطر کم و معمولی ۴/۶ متر
- ✓ حداقل فاصله اسپرینکلرها در خطر کم و معمولی ۱/۸ متر
- ✓ حداکثر فاصله اسپرینکلرها در خطر زیاد ۳/۷ متر
- ✓ حداکثر فاصله از دیوار برابر نصف حداکثر فاصله مجاز از یکدیگر
- ✓ عدم چیدمان فشرده به جهت جلوگیری از کاهش عملکرد
- ✓ حداکثر فاصله از سقف ۳۰ سانتیمتر
- ✓ حداقل فاصله از سقف ۲/۵ سانتیمتر
- ✓ حداقل فاصله از دیوار ۱۰ سانتیمتر
- ✓ مساحت پوشش اسپرینکلرها در خطر کم با روش محاسبه هیدرولیکی ۲۱ متر مربع و روش جداول از پیش تعیین شده ۱۸/۶ متر مربع
- ✓ در محیط خطر معمولی ۱۲/۱ متر مربع
- ✓ در محیط خطر زیاد ۸/۴ تا ۱۲/۱ متر مربع
- ✓ در سقف های با تیرهای بلند ترجیح استفاده از اسپرینکلر بالازن
- ✓ حداقل فشار پشت اسپرینکلرها ۰/۵ بار و حداکثر ۱۲ بار
- ✓ سائز هیچ لوله ای کمتر از ۱ اینچ نباشد
- ✓ در سیستم اسپرینکلر خشک از نوع بالازن و استفاده
- ✓ اجرای اسپرینکلر برای انباری های بالای ۲/۵ متر مربع

چک لیست سیستم اسپرینکلر

- ✓ تناسب کلاس دمایی اسپرینکلرها با محل نصب /دمای نرمال محیط /میزان خطر /دمای حریق احتمالی
- ✓ تناسب رنگ حباب اسپرینکلرها با دمای عملکرد مورد انتظار
- ✓ ترجیح استفاده از اسپرینکلرهای پائین زن
- ✓ بررسی جانمایی /فاصله و مشخصات اسپرینکلرها و تطابق با نقشه
- ✓ بررسی حداقل و حداکثر فاصله اسپرینکلرها از یکدیگر
- ✓ بررسی حداقل و حداکثر فاصله اسپرینکلرها از سقف
- ✓ ملاحظات فاصله اسپرینکلرها از موانع
- ✓ ملاحظات فاصله اسپرینکلرها از تجهیزات گرمایشی
- ✓ بررسی عدم تداخل دیگر تاسیسات عبوری از زیر سقف
- ✓ بررسی حداقل و حداکثر فشار پشت اسپرینکلرها
- ✓ تعداد اسپرینکلرهای رزرو در انبار
- ✓ نیاز سنجی استفاده از سیستم خشک اسپرینکلر
- ✓ رعایت ملاحظات سیستم خشک
- ✓ رعایت حداقل سایز لوله اسپرینکلر
- ✓ ضد زنگ لوله ها
- ✓ ساپورت ها و تکیه گاهها
- ✓ نوع اسپرینکلر های خطر کم واکنش سریع باشد



پیروز و سر بلند باشید