

گزارش نویسی تاسیسات مکانیکی

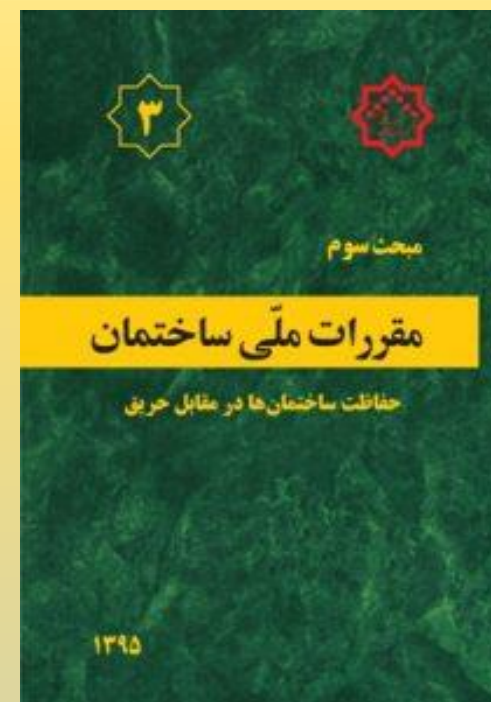
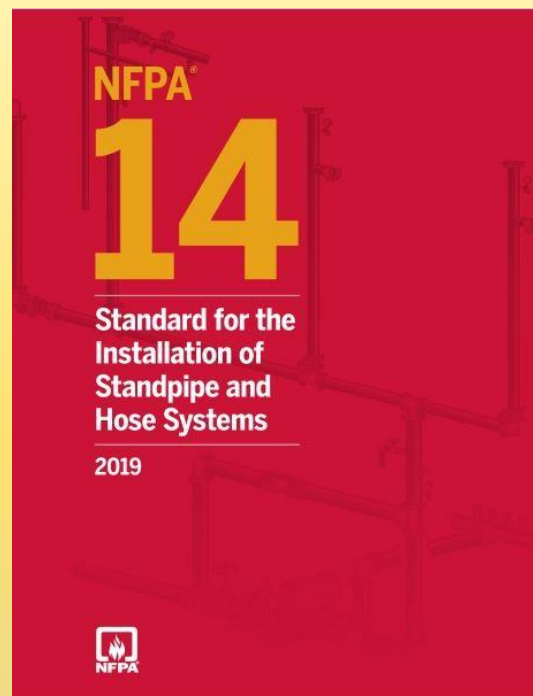
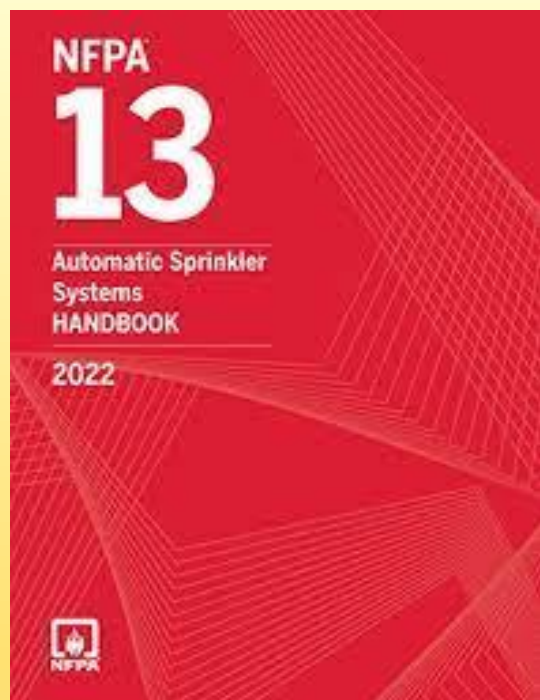
اطفاء حریق

سازمان نظام مهندسی خراسان رضوی

مسعود کاوه

مهر ۱۴۰۱

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: ۹۹-۰۴-۲۲

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

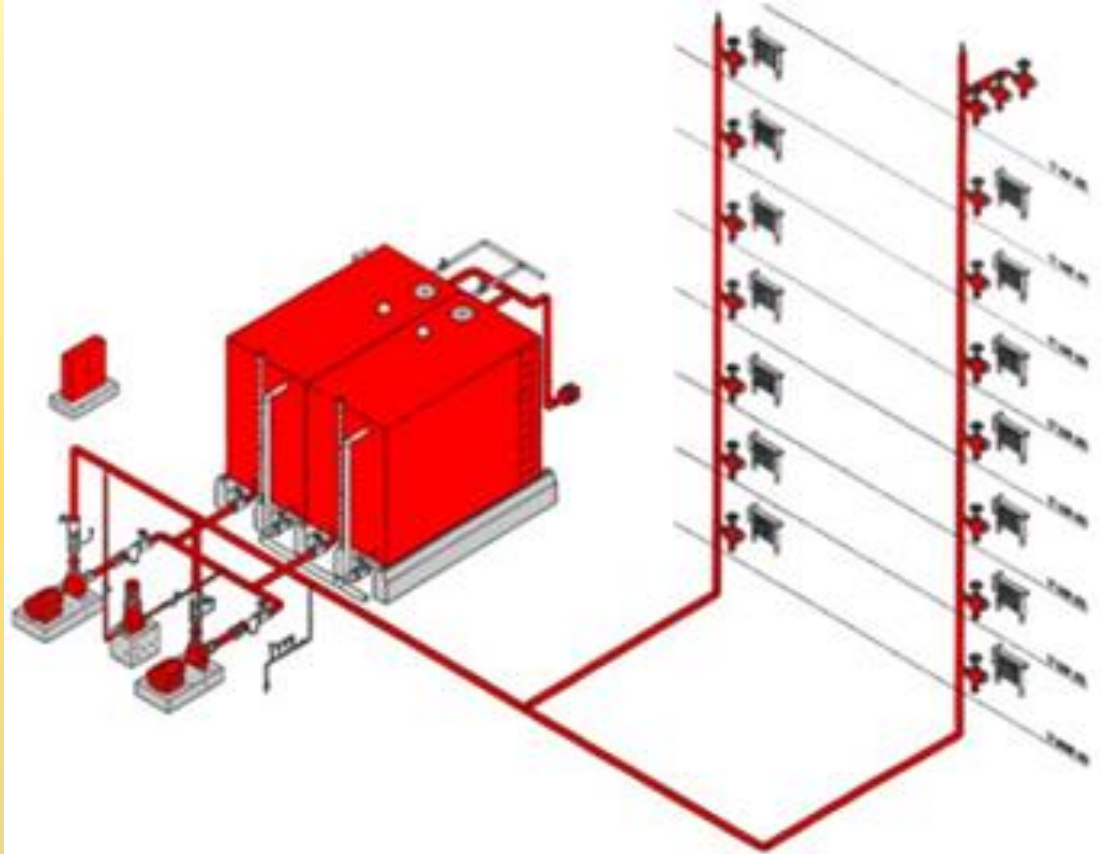
اتوماتیک

- عملیات اطفاء بدون حضور عوامل
انسانی و بطور خودکار

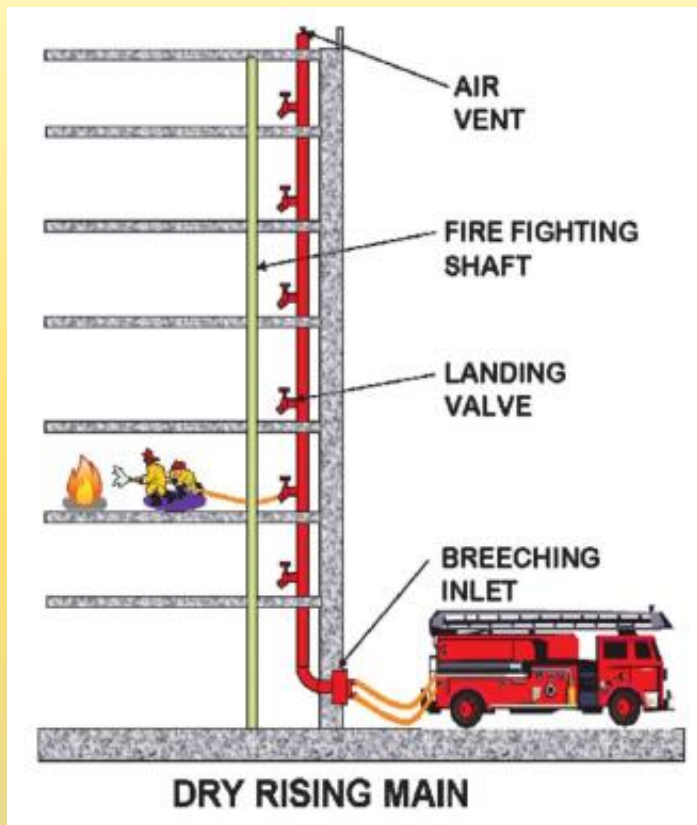
- سیستم اسپرینکلر

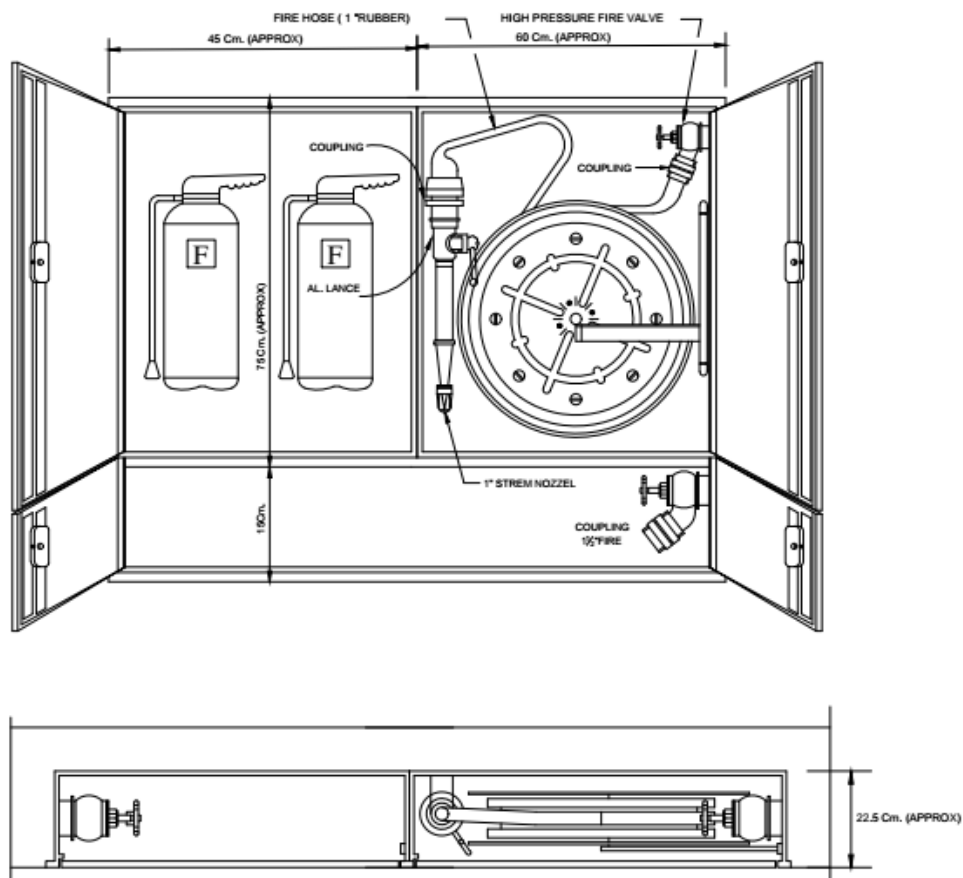
- سیستم مدیریت دود

- سیستم اطفاء حریق تر



- سیستم های اطفاء حریق خشک

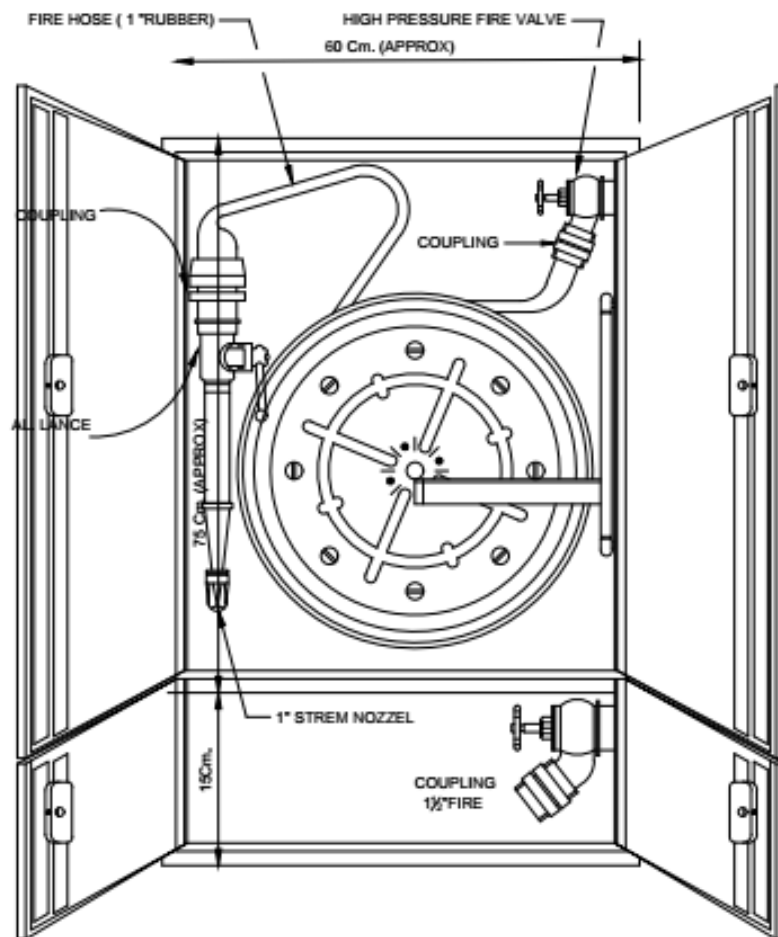




PLAN

جزئیات نصب جعبه آتشنشانی

ارتفاع زیر جعبه تا کف تمام شده ۱۲۰ سانتی متر



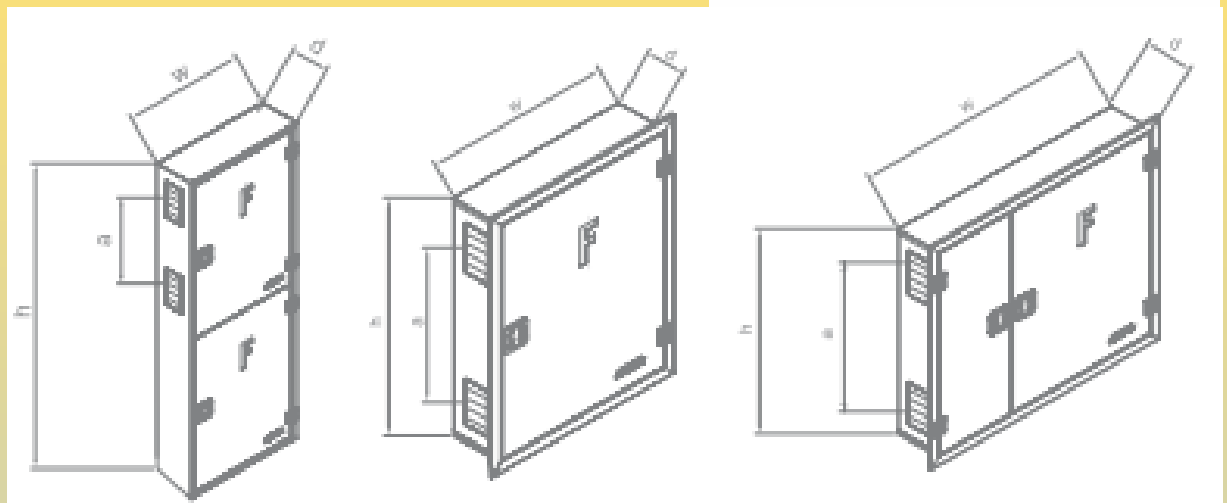
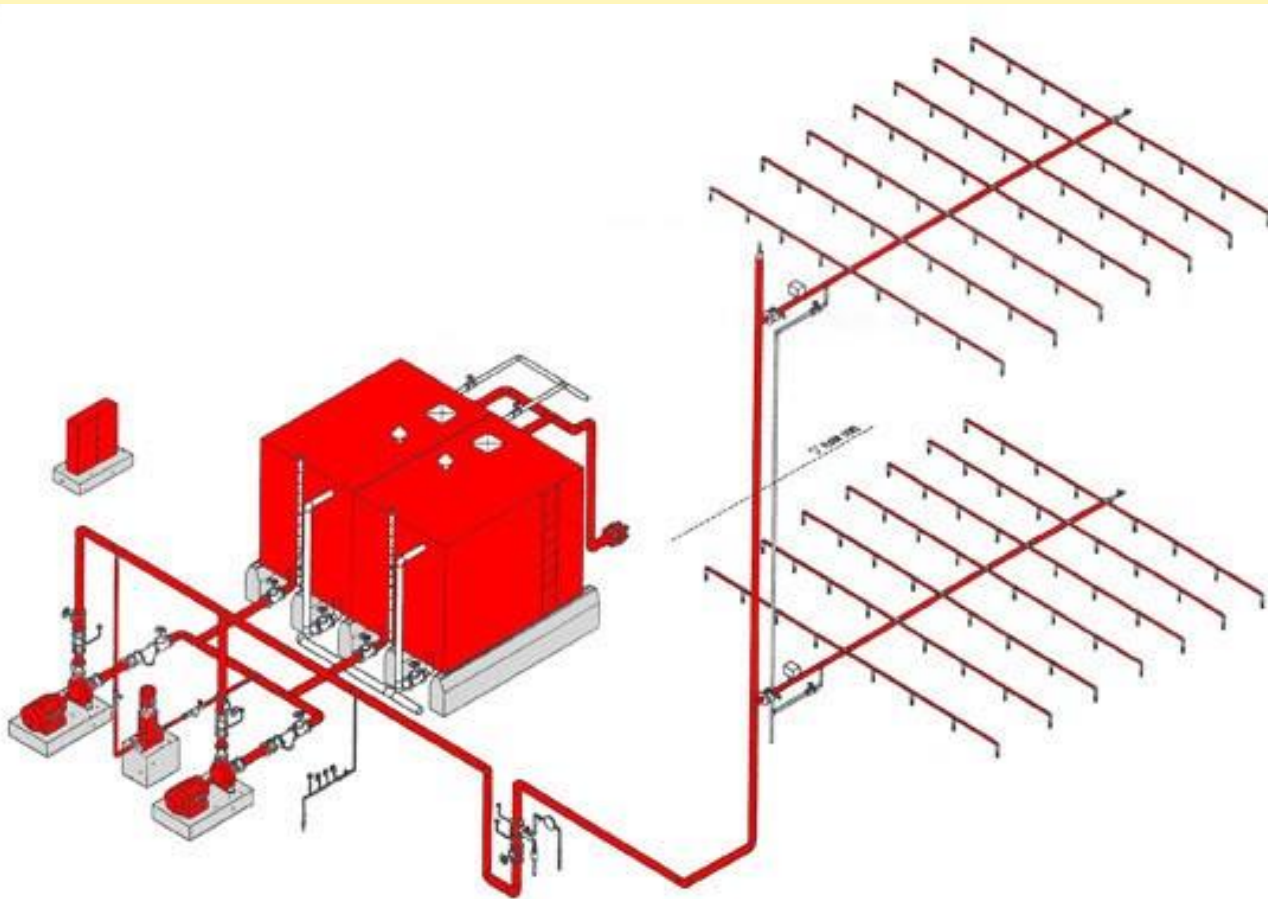




Table 4.2.1 Pipe or Tube Materials and Dimensions	
Materials and Dimensions (Specifications)	Standard
Ferrous piping	
<i>Ductile-Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water</i>	AWWA C151
<i>Flanged Ductile-Iron Pipe with Ductile-Iron or Gray-Iron Threaded Flanges</i>	AWWA C115
Electric-resistance-welded 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

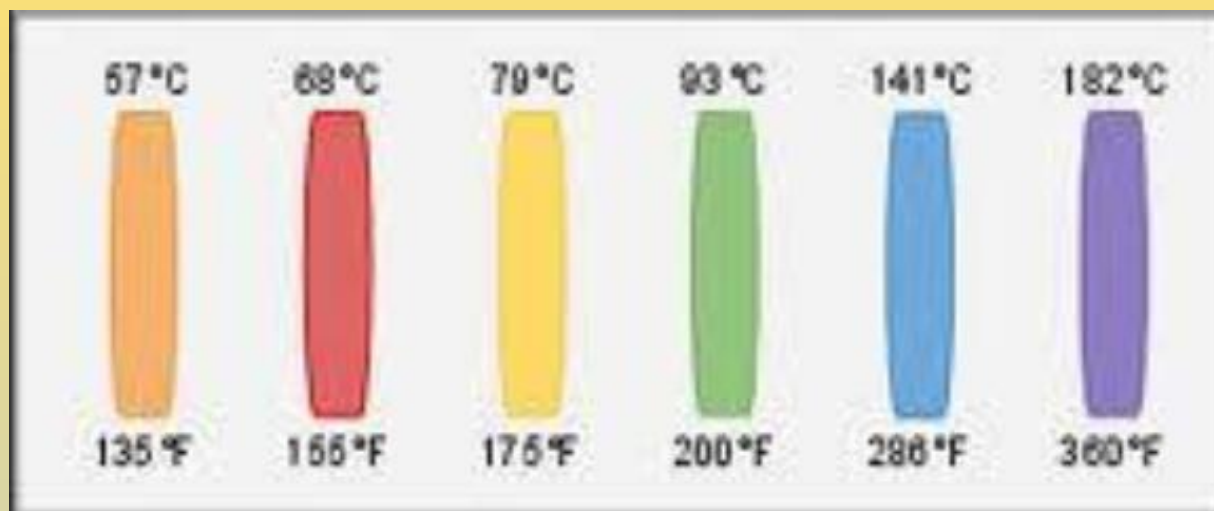
Table 4.3.1 Fittings Materials and Dimensions	
Materials and Dimensions	Standard
Cast-iron	
<i>Gray Iron Threaded Fittings</i>	ANSI/ASME B16.4
<i>Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings</i>	ASME B16.1
Malleable-iron	
<i>Malleable Iron Threaded Fittings</i>	ASME B16.3
Ductile-iron	
<i>Ductile-Iron 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

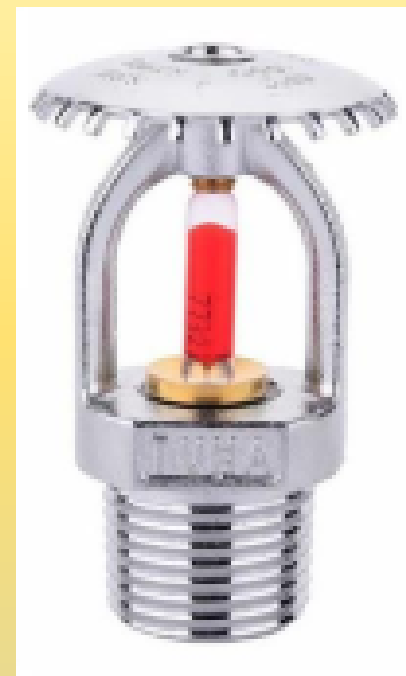


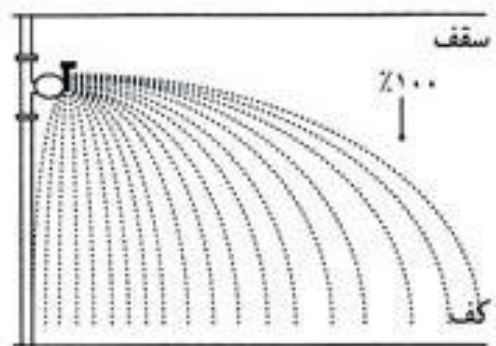
- سیستم اسپرینکلر

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

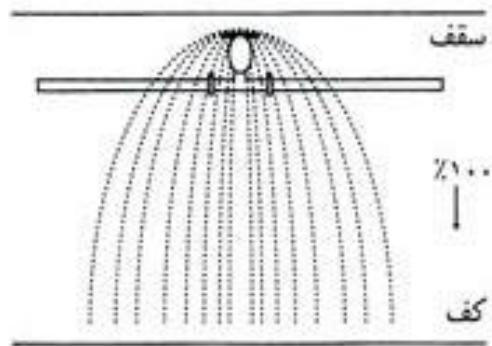


- انواع اسپرينكلر

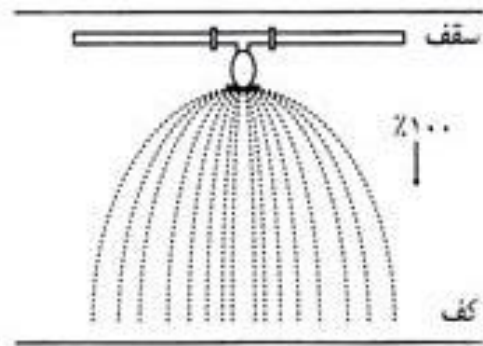




اسپرینکلر دیواری

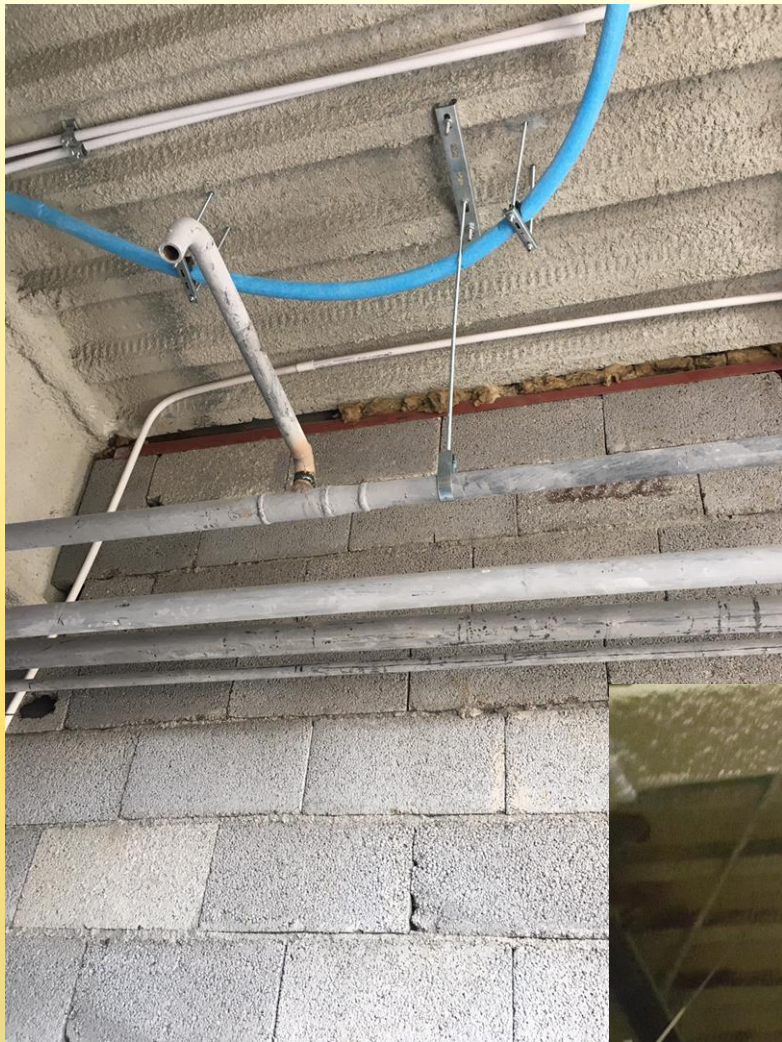


اسپرینکلر رو به بالا



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 ..

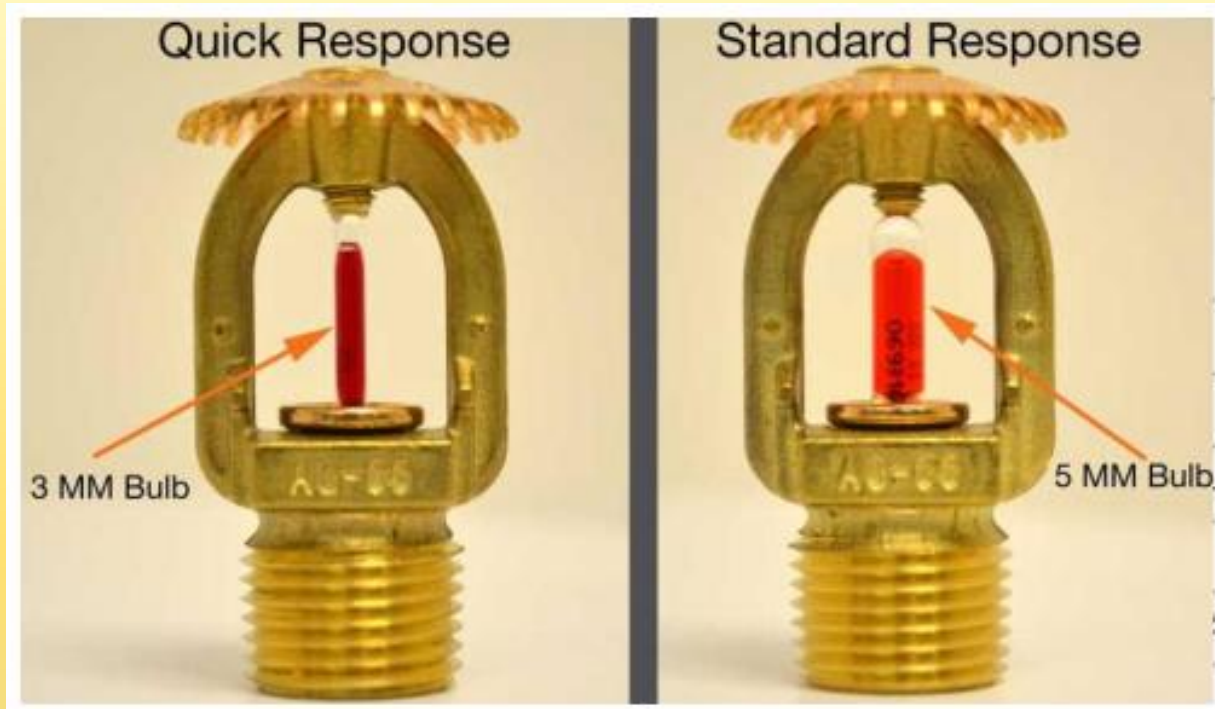
نوع سیستم		بیشترین مساحت پوشش		بیشترین فاصله مجاز بین اسپرینکلرها	
		m^2	ft^2	m	ft
محاسبه هیدرولیکی		۲۰۹	۲۲۵	۴٫۶	۱۵
جداول پیش تعیین شده		۱۸۶	۲۰۰	۴٫۶	۱۵

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

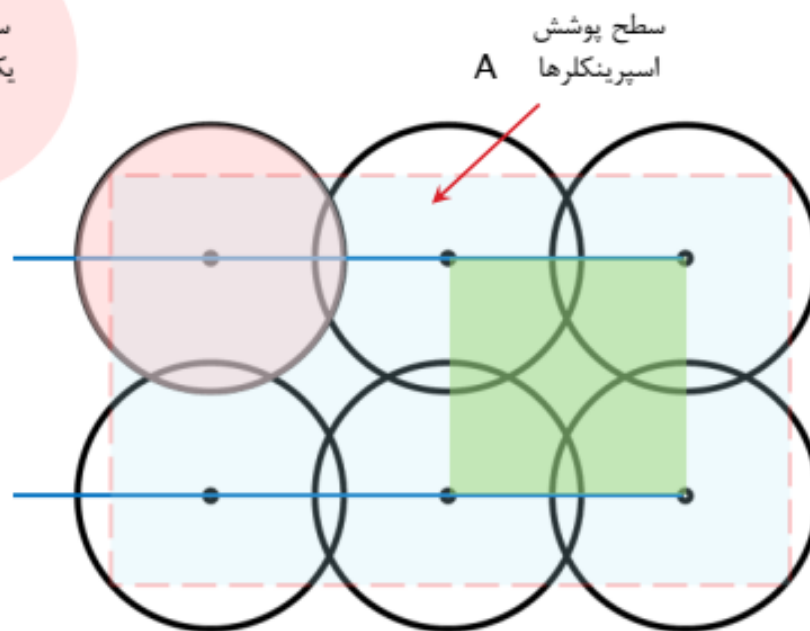




مثلا یک اسپرینکلر عمودی
در محیط کم خطر

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

سطح پوشش
یک اسپرینکلر



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

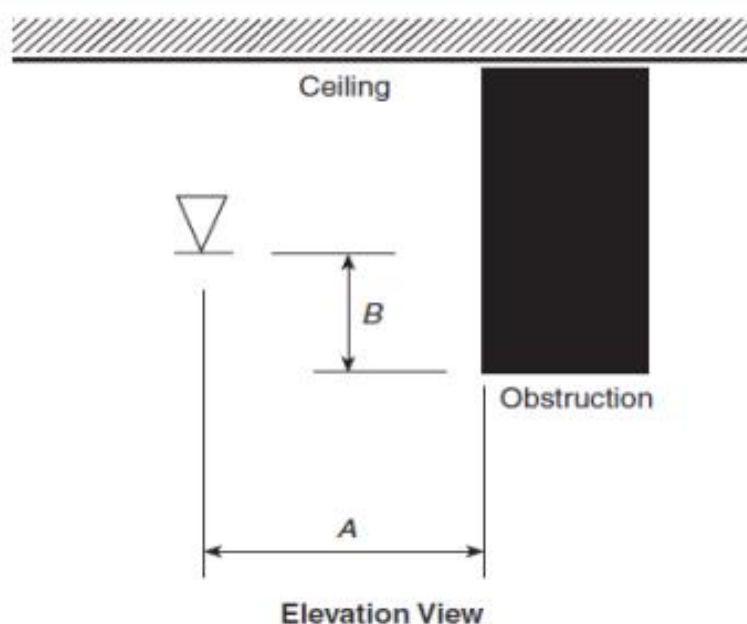
Materials and Dimensions	Standard
Ferrous Piping (Welded and Seamless)	
<i>Specification for Black and Hot-Dipped Zinc-Coated (Galvanized) Welded and Seamless Steel Pipe for Fire Protection Use</i>	ASTM A795
<i>Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless</i>	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 Fittings</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 و ۶in. تا کمتر از ۵ft	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 و ۶in. تا کمتر از ۶ft	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 و ۶in. تا کمتر از ۷ft	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 متر
- ✓ جنس لوله ها برای ساختمان های کم ارتفاع مسکونی خطر کم و متوسط از گالوانیزه و یا سیاه
- ✓ درزدار برای هوزریل و بدون درز برای رایزر خشک
- ✓ 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 از روش شبکه ای ممنوع

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



پیروز و سر بلند باشید

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

گزارش نویسی تاسیسات مکانیکی

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

سازمان نظام مهندسی خراسان رضوی

مسعود کاوه

مهر ۱۴۰۱

www.kaveheng.com

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

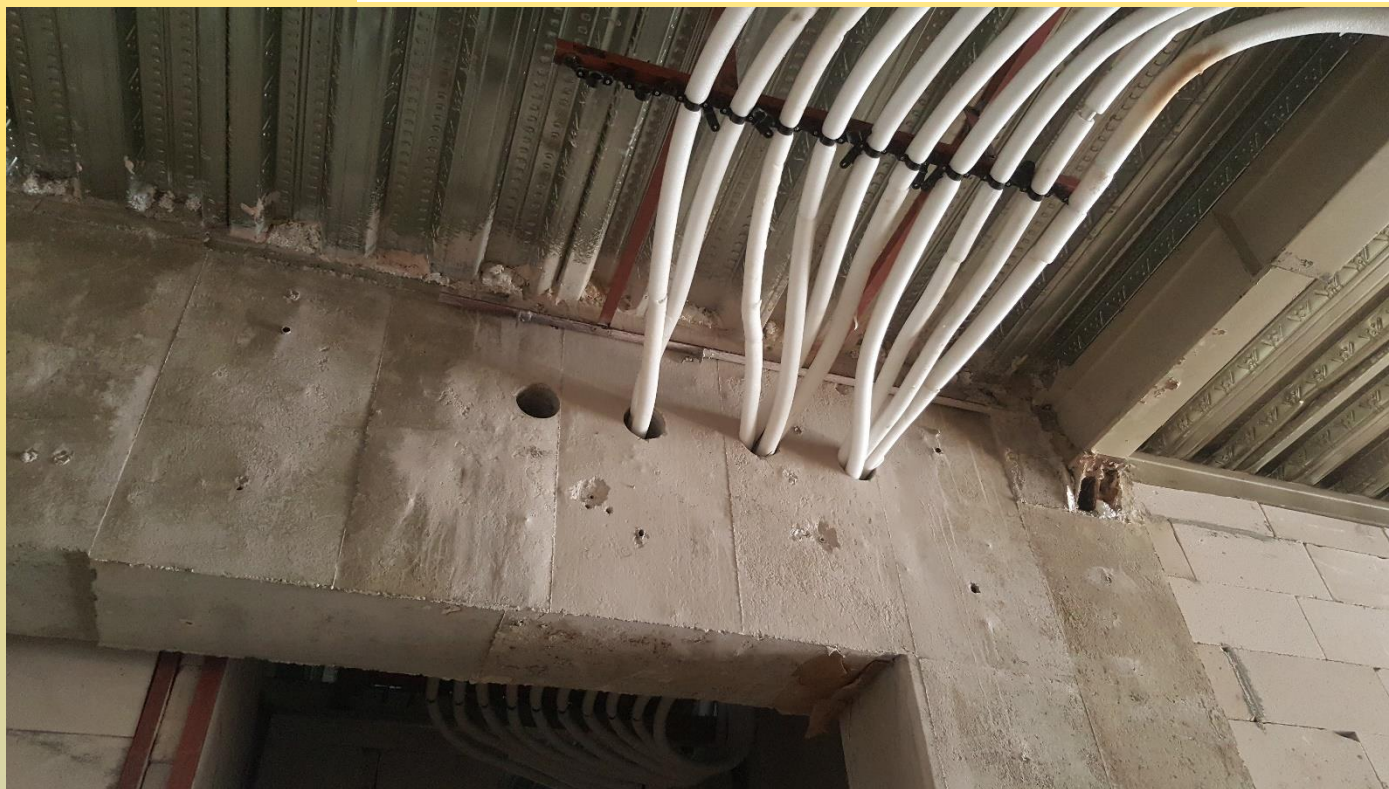
(سرفصل ها)

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

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۳ مقررات کلی

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 مقررات کلی

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

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

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

۴-۱۴ تعویض هوا

۱-۴-۱۴ کلیات

۱-۴-۱۴-۱ دامنه کاربرد

الف) تأسیسات تعویض هوا در فضاهای ساختمان باید طبق الزامات مندرج در این فصل «۴-۱۴» تعویض هوا» طراحی، نصب و بازرسی شود.

(۱) هر قسمت از فضاهای در اشغال و تصرف ساختمان، باید طبق الزامات «۴-۱۴-۳»، تعویض هوای طبیعی و یا طبق الزامات «۴-۱۴-۴»، تعویض هوای مکانیکی داشته باشد.

(۲) در صورت لزوم، تعویض هوا می‌تواند فقط محدود به زمان اشغال فضا شود.

لزوم تعویض هوا



ب) تعویض هوا، در هر فضا که در اشغال و تصرف است به منظوره‌های زیر باید صورت گیرد:

(۱) تأمین اکسیژن برای تنفس؛

(۲) جلوگیری از افزایش گاز کربنیک؛

(۳) تخلیه هوای آلوده، دود سیگار و گازهای زیان‌آور دیگر؛

(۴) جلوگیری از راکد ماندن هوا؛

(۵) جلوگیری از افزایش غیرمجاز رطوبت.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۴-۲ دهانه‌های ورود و تخلیه هوا

۱۴-۴-۲-۱ دهانه هوای ورودی از بیرون

الف) این دهانه نباید در جایی قرار گیرد 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، دریچه یا شبکه مقاوم در برابر شرایط هوای محل نصب، و نیز خوردگی و زنگ‌زدگی حفاظت شود.



از معابر عمومی

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

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+		ملاحظات
			هوای تخلیه برای اتاق+	هوای تخلیه برای اتاق+	
اتاق	۷/۱	۱۵			
آشپزخانه			۲۷	۱۰۰	تخلیه مکانیکی
توالت و حمام			۲۳/۵	۵۰	تخلیه طبیعی یا مکانیکی
پارکینگ			۴/۱	۰/۸	تخلیه طبیعی یا مکانیکی
اتاق دفتر	۷/۱	۱۵			
اتاق کنفرانس	۲/۵	۷/۵			
پذیرش‌ها	۲/۵	۷/۵			
اتاق خواب	۴/۷	۱۰			
سرویس	۴/۷	۱۰			
سالن کنفرانس	۲/۵	۷/۵			
حمام			۲۳/۵	۵۰	تخلیه مکانیکی برای هر کابین دوش
غذایگاه چند نفره	۴/۷	۱۰			
اتاق نشیمن	۲/۶	۵/۵			
سالن اجتماعات	۲/۵	۷/۵			
مسجد	۴/۷	۱۰			
سینما	۲/۵	۷/۵			
تئاتر	۲/۵	۷/۵			
سالن غذاخوری	۴/۷	۱۰			
آشپزخانه			۲/۵	۰/۷	تخلیه مکانیکی
کافه تریا	۴/۷	۱۰			

خصوصی و مشترک

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+		ملاحظات
			هوای تخلیه برای اتاق+	هوای تخلیه برای اتاق+	
طبقات	۷/۱	۱۵			
زیرزمین	۷/۱	۱۵			
اتبار عمومی	۷/۱	۱۵	۰/۱۳	۰/۰۶	تخلیه مکانیکی
سالن های عمومی	۱۱/۸	۲۵			
اتبار مواد شوینده	۷/۱	۱۵	۲/۵	۰/۱۵	تخلیه مکانیکی
سالن خشکشویی	۱۴/۱	۳۰	۵	۱	تخلیه مکانیکی
جای نشاندن	۲/۵	۷/۵			
فضای ورزشی	۷/۱	۱۵			
استخر بسته	۷/۱	۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	
کلاس درس	۷/۱	۱۵			
آزمایشگاه	۹/۴	۲۰			
کتابخانه	۷/۱	۱۵			
کارگاه	۹/۴	۲۰			تخلیه مکانیکی
رخت‌کن			۲/۵	۰/۱۵	تخلیه مکانیکی
راهروها	۰/۱۳	۰/۰۶			
رخت‌کن			۲/۵	۰/۱۵	
توالت عمومی					تخلیه مکانیکی برای هر کابین توالت
آزمایشگاه	۴/۷	۱۰	۲	۰/۰۶	تخلیه مکانیکی
سالن زیبایی ناخن	۱۱/۸	۲۵	۲	۰/۰۶	تخلیه مکانیکی
فضای سبک	۲۸	۶۰			تخلیه مکانیکی

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

(۱۵) این ارقام هوای مورد نیاز برای کنترل رطوبت را نشان نمی دهد. در صورت نیاز به هوای بیشتر مقدار مازاد باید از هوای دست دوم یا هوای بیرون تامین شود.

(۱۶) هوای بیرون بر واحد سطح برای کاربری هایی که مشخص نشده در هوای سرتا نقرات ویراساس واحد تصرف سطح سرتا معمولی منظور شده است.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۴-۴-۵ بازگردانی هوای برگشتی در فضاهای ساختمان باید با رعایت حداقل مقدار هوای وارد شده از بیرون، که در جدول (۱۴-۴-۴) 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.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۴-۴-۹ تعویض هوای فضاهای خالی از انسان

- الف) فضاهای خالی از انسان مانند کانال آدمرو، خزیده‌رو، فضای زیر شیروانی و انبار، باید تعویض هوای طبیعی یا مکانیکی داشته باشند.
- ب) مقدار تعویض هوای مکانیکی این فضاها نباید کمتر از 0.1 لیتر در ثانیه بر مترمربع ($0.2/0$ 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 60 درصد بیشتر شود. در کمتر از این مقدار، تعویض هوای مکانیکی لازم نیست.

۱۴-۵-۱-۳ دهانه‌های تخلیه هوا

مید

الف) هوا در نقاطی باید به بیرون ساختمان تخلیه شود که ایجاد مزاحمت عمومی نکند و از راه بازوها 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 بازشوهای 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 بازشوهای 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 دستکم ۳ متر (۱۰ فوت) از محدوده ملک، ۳ متر (۱۰ فوت) از دیوارهای خارجی و ۳ متر (۱۰ فوت) از بازشوهای ساختمان فاصله افقی داشته باشد. این دهانه باید دستکم 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 خشک کن خانگی باید دست کم ۱ متر (۳ فوت) از محدوده ملک، ۱ متر (۳ فوت) از دریچه ها و بازشوهای ساختمان که امکان ورود هوا از آنها وجود دارد و ۳ متر (۱۰ فوت) از دهانه های ورود مکانیکی هوا، فاصله داشته باشد.

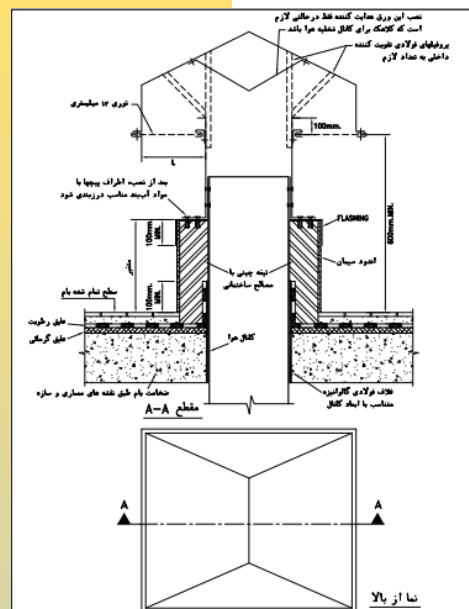
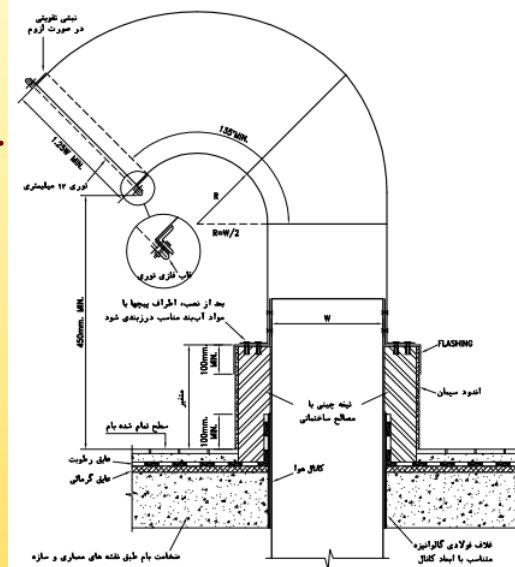
(۴) دهانه خروج هوا از دیگر سیستم‌های تخلیه مکانیکی هوا، جز مواردی که در این مقررات شرایط خاص برای آن‌ها بیان شده است، باید دست‌کم ۳ متر (۱۰ فوت) از محدوده ملک، ۳ متر (۱۰ فوت) از بازشوهایی که از آن‌ها امکان ورود هوا به ساختمان وجود دارد و ۱ متر (۳ فوت) از دیوارهای مجاور و بام فاصله داشته باشد. این دهانه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

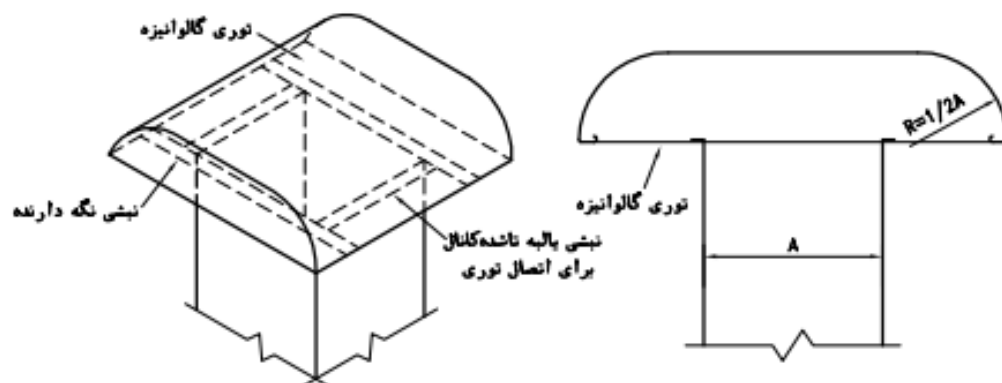
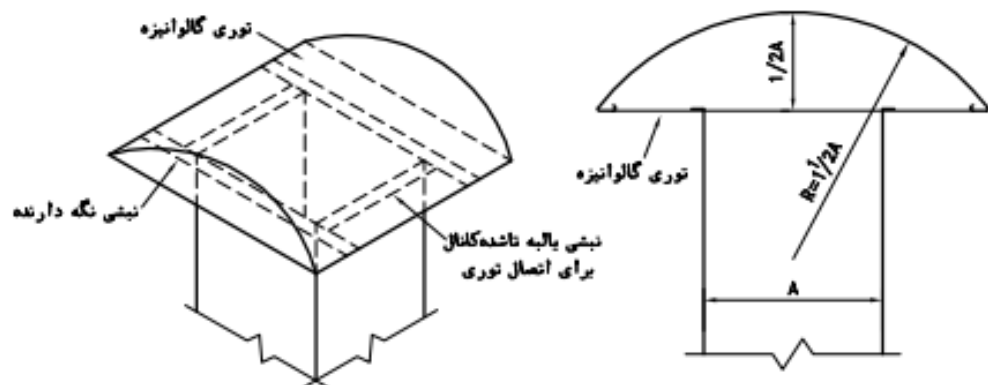
(پ) دهانه تخلیه هوا نباید در شفت، راهروی آدم‌رو، خزیده‌رو و فضاهای مانند آن‌ها قرار گیرد.

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



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

کلاهک باران گیر دهانه ورود یا
خروج هوا در بام

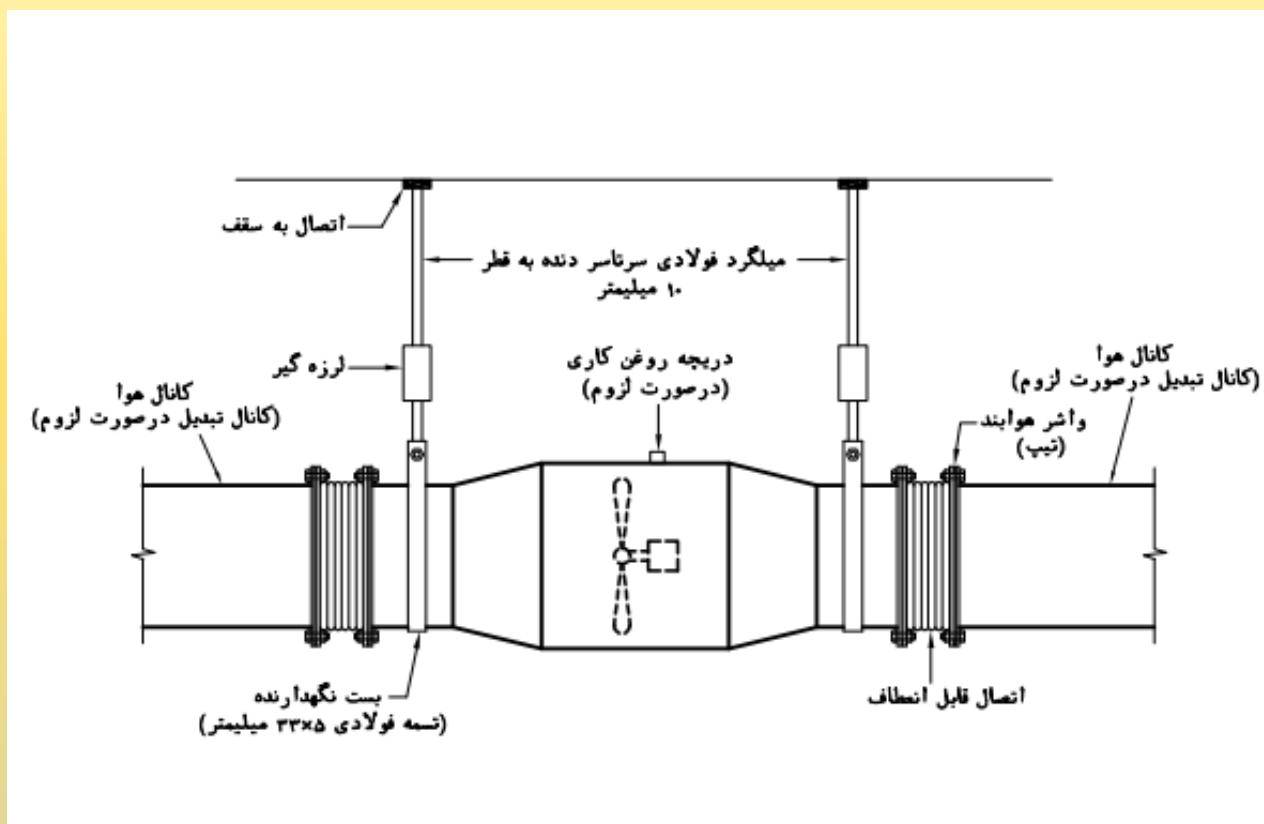


کمترین ضخامت ورق کلاهک باران گیر - میلیمتر

سطح مقطع کانال	ورق فولادی گالوانیزه	ورق آلومینیومی
یک متر مربع و کمتر	0.75	1.25
یک تا ۱٫۶ متر مربع	1.00	1.50
بیشتر از ۱٫۶ متر مربع	1.25	1.75

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

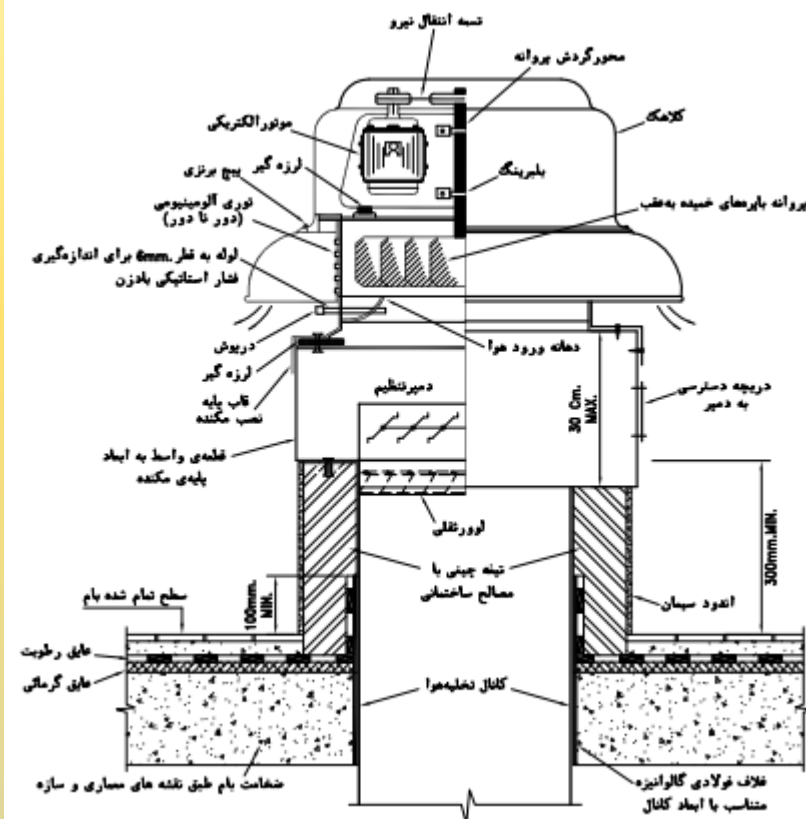
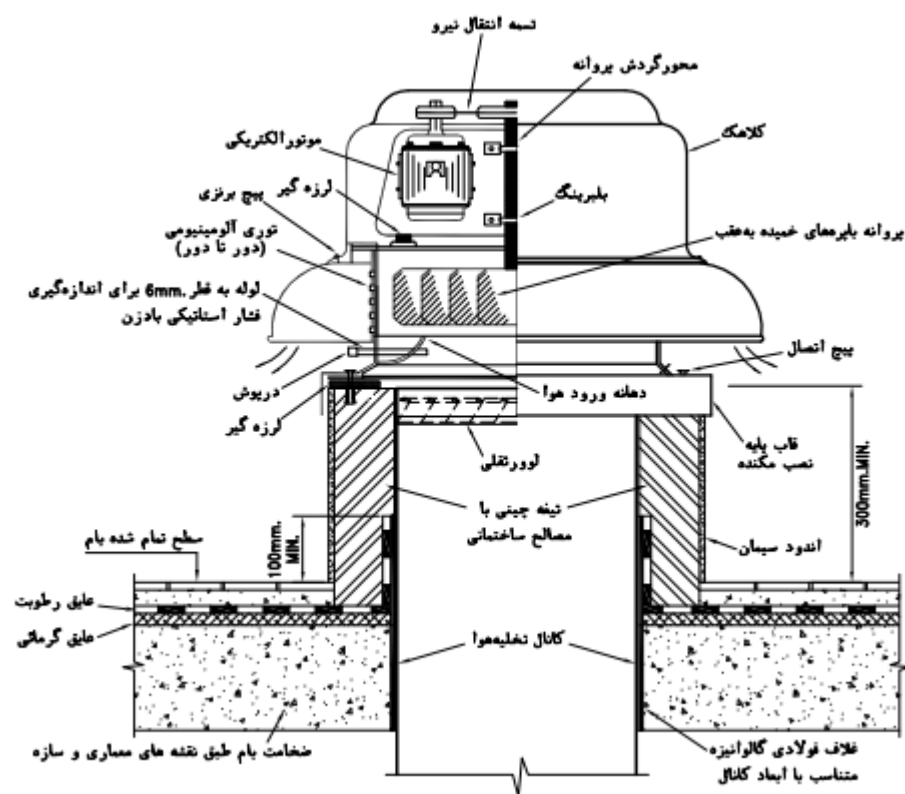
جزئیات نصب بادزن کانالی



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

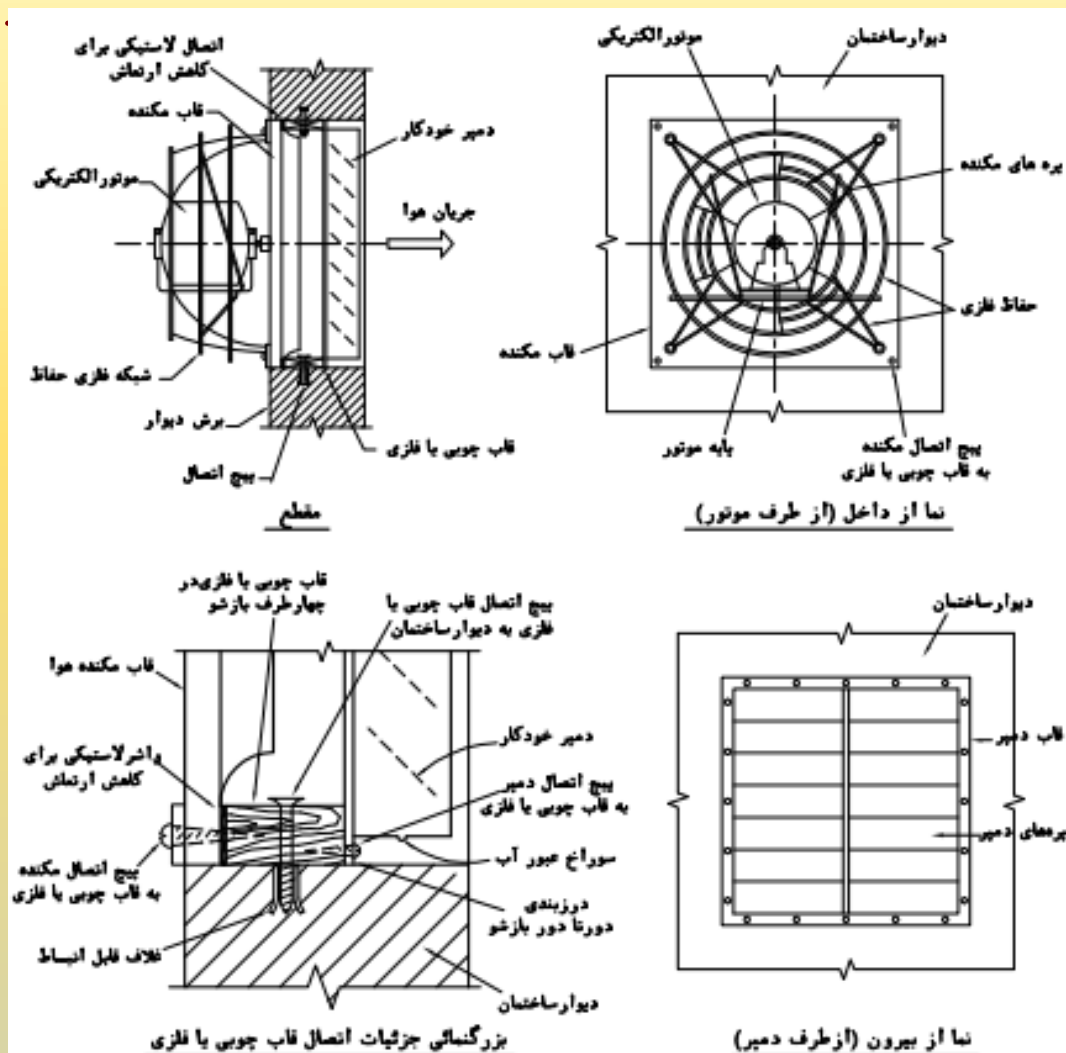
نصب مکنده‌ی تخلیه‌ی هوای سقفی
روی بام (بدون دمپر)

نصب مکنده‌ی تخلیه‌ی هوای سقفی
روی بام (با دمپر)



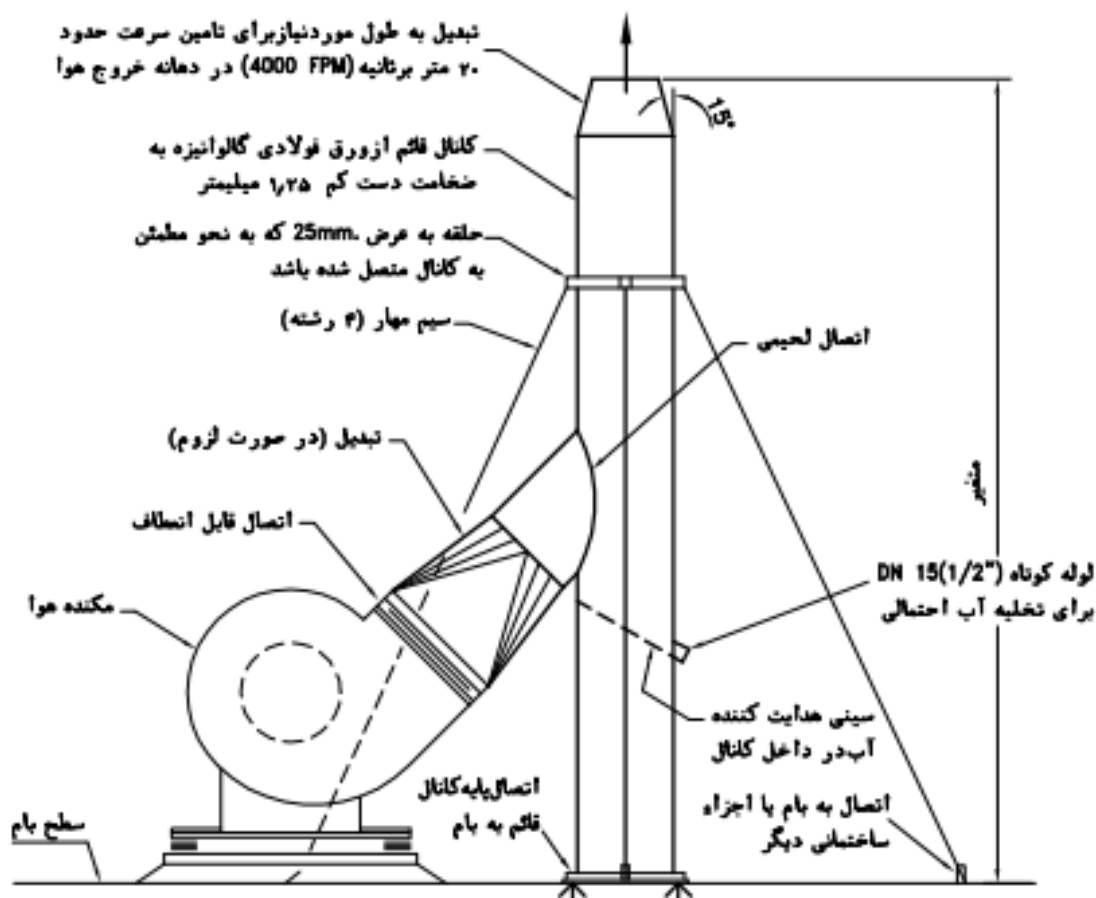
مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

نصب مکنده‌ی هوای دیواری



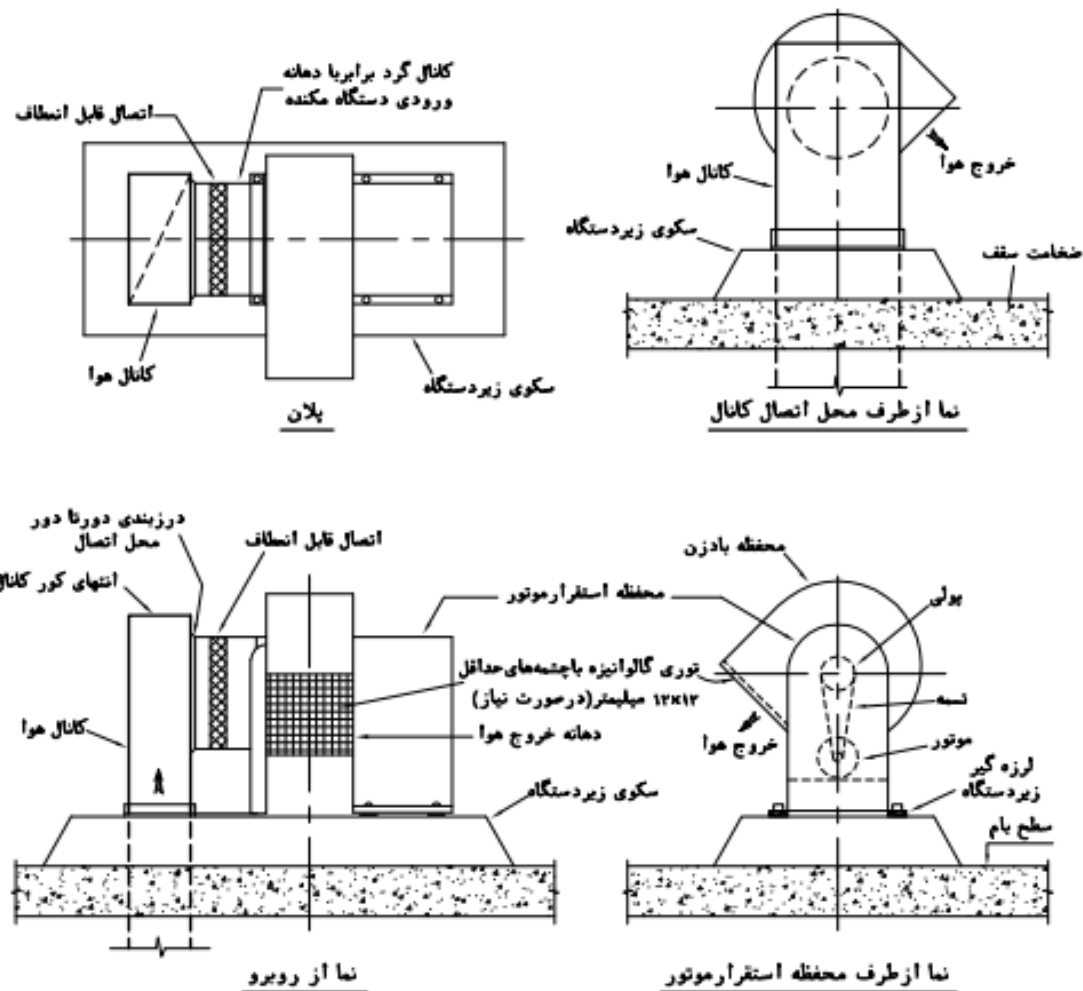
مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

جزئیات نصب کانال قائم تخلیه هوا روی بام



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

جزئیات نصب مکنده هوا روی بام از نوع یوتیلیتی (UTILITY VENT SET)





مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۵-۵ تخلیه هوای آشپزخانه خانگی

الف) کانال‌های تخلیه هوای آشپزخانه خانگی باید از جنس فولادی گالوانیزه، فولادی زنگ ناپذیر، آلومینیومی یا مسی باشد.

(۱) سطح داخلی کانال تخلیه هوا باید کاملاً صاف و درزهای کانال هوا بند باشد.

(۲) در دهانه خروج هوا از کانال، باید دمپر جلوگیری از جریان معکوس هوا نصب شود.

(۳) سیستم تخلیه هوای آشپزخانه های خانگی باید مستقل از سایر سیستمهای تخلیه هوای ساختمان باشد.

ب) بر روی دستگاه‌های پخت و پز خانگی نصب هود الزامی نیست، مگر آنکه از این دستگاه‌ها برای مقاصد تجاری استفاده شود.

پ) کانال تخلیه هوای آشپزخانه خانگی باید طبق الزامات مندرج در «(۱۴-۶) کانال کشی» طراحی، ساخته و نصب شود.



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

فلوایط هود مشترک در آشپزخانه های خانگی

۱۴-۵-۵-۲ در صورتیکه برای تخلیه هوای چندین آشپزخانه در یک ساختمان چند طبقه از سیستم تخلیه هوای مشترک استفاده شود، باید طراحی و نصب سیستم تخلیه هوا با رعایت نکات زیر صورت پذیرد:

(۱) کانال اصلی تخلیه هوا باید درون یک شفت ساختمانی با جدارهای مقاوم در برابر آتش اجرا شود.

(۲) در کانال تخلیه نباید دمپر، به جز دمپر جلوگیری از برگشت جریان در کانال خروجی از هواکش اصلی نصب شود.

(۳) کانال اصلی نصب شده در شفت باید از ورق فولادی با ضخامت دست کم ۰/۶ میلی متر (۲۳۶/۰ اینچ) ساخته شود.

(۴) کانال اصلی تخلیه هوا باید بدون دو خم طراحی و اجرا شود.

(۵) موتور هواکش باید خارج از مسیر جریان تخلیه هوا قرار گیرد.

(۶) هواکش تخلیه باید به صورت مداوم روشن باشد و به یک سیستم برق اضطراری پشتیبان متصل باشد.

(۷) وضعیت کارکرد هواکش تخلیه باید در اتاق نگهداری یا اتاق مسئول نگهداری ساختمان و یا در فضای عمومی توسط یک سیگنال دیداری یا شنیداری مشخص شود.

(۸) در دهانه خروجی هوا نباید توری نصب شود.

(۹) سیستم تخلیه هوای مشترک آشپزخانه ها باید مستقل از سایر سیستم های تخلیه هوای ساختمان باشد.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۵-۶ تخلیه هوای آشپزخانه تجاری

۱۴-۵-۶-۱ کلیات

الف) سیستم تخلیه هوا و هودهای تجهیزات پخت و پز آشپزخانه تجاری باید طبق الزامات مندرج در این قسمت از مقررات، طراحی، ساخته و نصب شود.

(۱) تا آن‌جا که به تعویض هوای آشپزخانه، ساخت و نصب کانال‌های هوا و سیستم تخلیه هوای آن مربوط می‌شود، الزامات مندرج در «(۱۴-۴) تعویض هوا» و «(۱۴-۶) کانال‌کشی»، نیز باید مراعات شود.

ب) برای تخلیه هوای گرم همراه با بخار آب، روغن، دود و گازهای دیگر، بالای دستگاه پخت و پز تجاری باید هود نصب شود.

(۱) نصب هود برای دستگاه پخت و پز تجاری که در واحدهای مسکونی نصب می‌شود و برای مقاصد تجاری به کار نمی‌رود، الزامی نیست.

(۲) برای لوازم پخت و پز برقی کمکی مانند میکروفر، گرمخانه، نان برشته‌کن، تخم‌مرغ پز، سماور تهیه چای و قهوه، نصب هود ضروری نیست. بخار آب و گرمای افزوده این دستگاه‌ها به محیط، به وسیله سیستم معمولی تعویض هوا، از فضای آشپزخانه خارج می‌شود.

(۳) اگر دستگاه پخت و پز خانگی برای مقاصد تجاری به کار رود، باید به هود مجهز شود.

۱۴-۵-۶-۲ طراحی، ساخت و نصب هود

الف) کلیات

(۱) هود باید به گونه‌ای طراحی، ساخته و نصب شود که بخار آب، چربی، دود، بو و دیگر گازهای حاصل از آشپزی به طور مؤثر، به داخل آن هدایت شود.

(۲) بر روی آن دسته از دستگاه‌های پخت و پز که روغن و دود متصاعد می‌کنند، باید هود نوع I نصب شود.

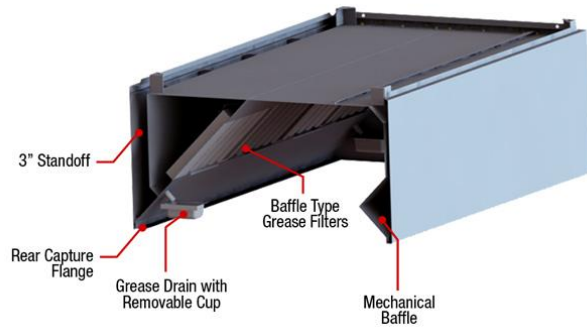
(۳) بر روی دستگاه‌هایی که فقط بخار آب و گرما منتشر می‌کنند، باید هود نوع II نصب شود.

(۴) در هر جا هود نوع II لازم است، می‌توان به جای آن از هود نوع I استفاده کرد، ولی به جای

هود نوع I نباید هود نوع II به کار برد.

(۵) هود نوع I باید مجهز به فیلتر روغن باشد.

ب) ظرفیت تخلیه هوای هود



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

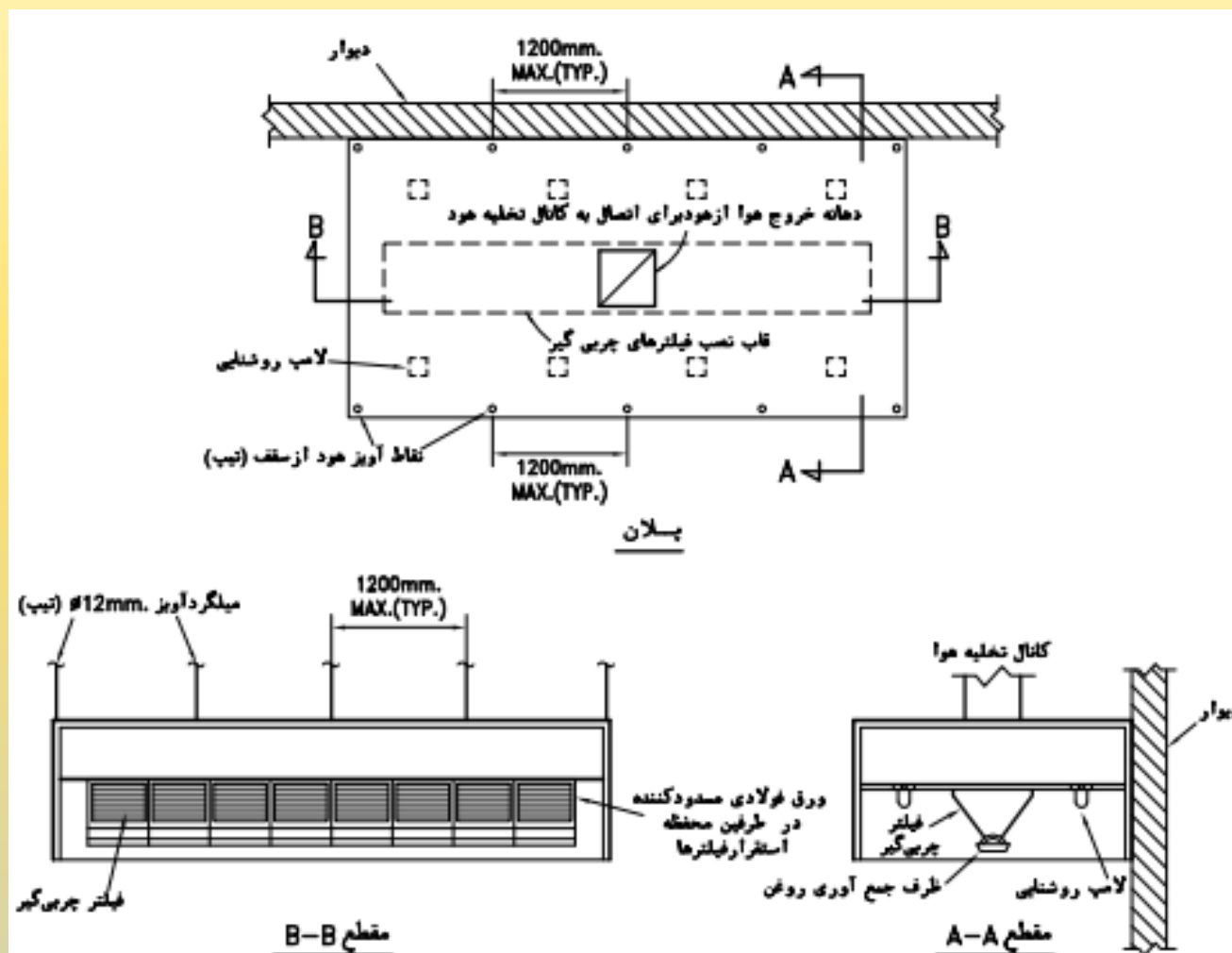


- **Type II Hoods:** Used if you are exhausting non-grease-laden air (heat/condensate).



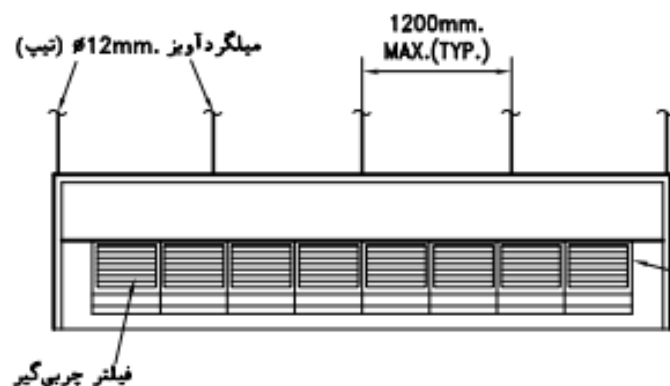
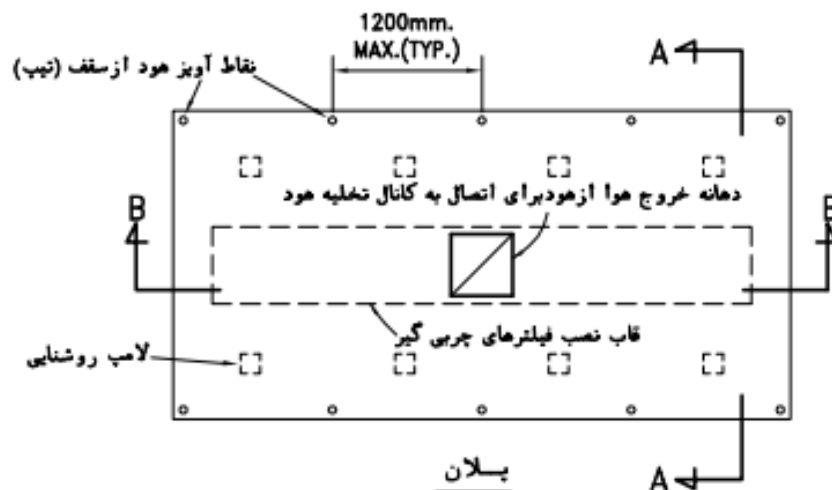
مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

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

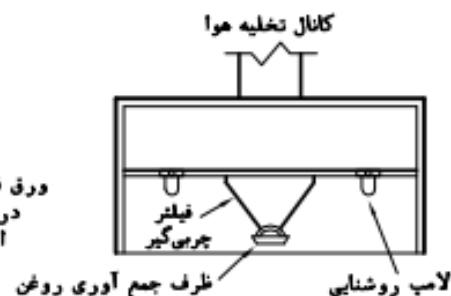


مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

جزئیات هود آشپزخانه نوع I ، چهار طرفه

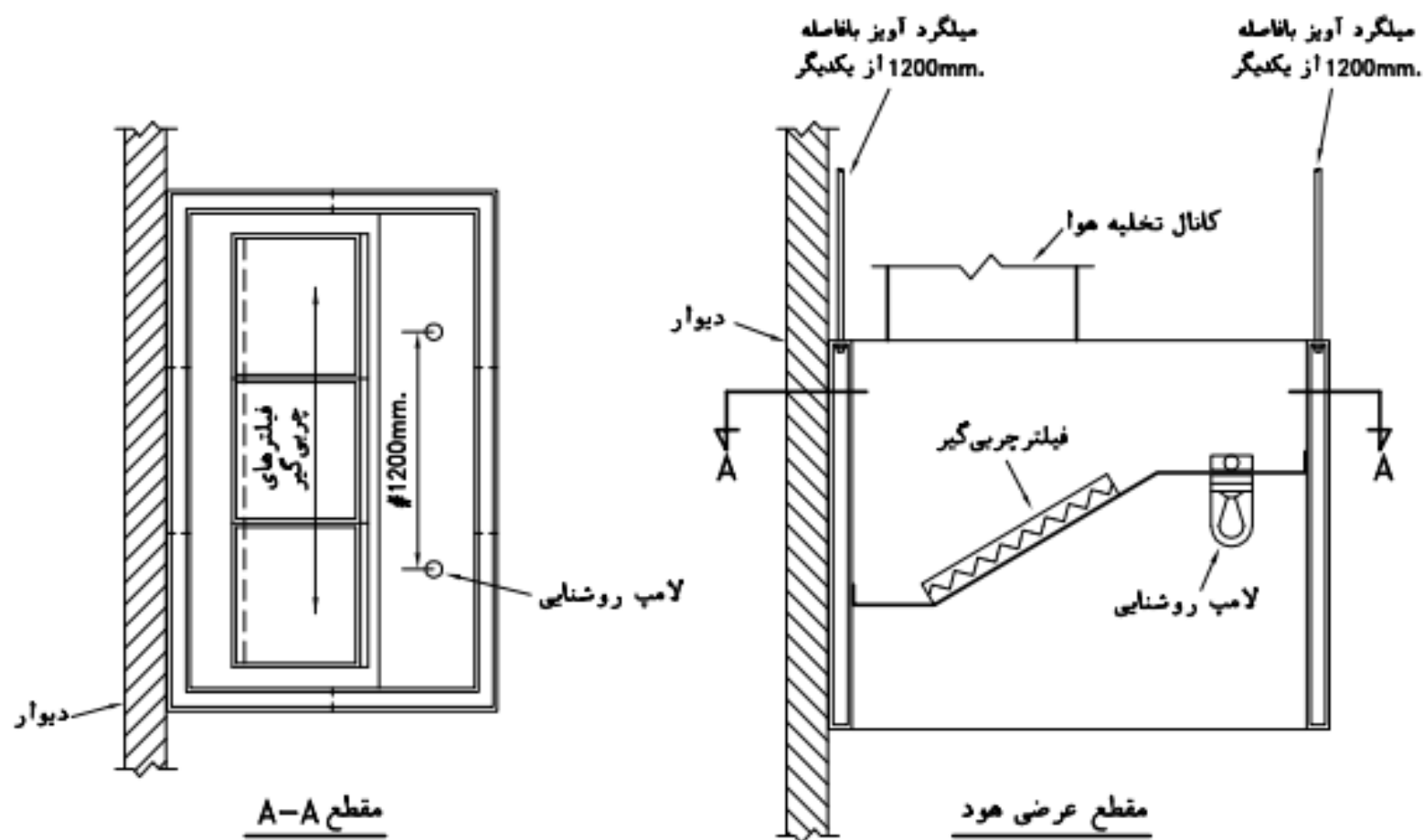


ورق فولادی مسدود کننده
در طرفین محفظه
استقرار فیلترها



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

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



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

جدول (۱۴-۵-۶-۲) "ب": کمینه مقدار تخلیه هوای هودهای آشپزخانه

کمینه مقدار هوای تخلیه بر واحد طول هود			انواع دستگاه‌های پخت و پز
هود سه طرفه	هود چهار طرفه روی سکوی یک ردیفه	هود چهار طرفه روی سکوی دو ردیفه	
لیتر در ثانیه بر متر (فوت مکعب در دقیقه بر فوت)	لیتر در ثانیه بر متر (فوت مکعب در دقیقه بر فوت)	لیتر در ثانیه بر متر (فوت مکعب در دقیقه بر فوت)	
۲۶۰ (۵۵۰)	۳۳۰ (۷۰۰)	۲۶۰ (۵۵۰)	دستگاه پخت با سوخت جامد، منقل زغالی کباب، دستگاه‌های مشابه دیگر (با روغن و چربی)
۱۹۰ (۴۰۰)	۲۸۰ (۶۰۰)	۱۹۰ (۴۰۰)	سرخ‌کن، کباب‌پز گازی، دستگاه‌های مشابه دیگر با دمای بالا (با روغن و چربی)
۱۴۰ (۳۰۰)	۲۳۵ (۵۰۰)	۱۴۰ (۳۰۰)	اجاق گاز، پلوپز، دستگاه‌های مشابه دیگر با دمای متوسط (با روغن و چربی)
۹۵ (۲۰۰)	۱۹۰ (۴۰۰)	۹۵ (۲۰۰)	گرم‌خانه، دم‌کن، دستگاه‌های مشابه دیگر با دمای پایین (بدون روغن و چربی)

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

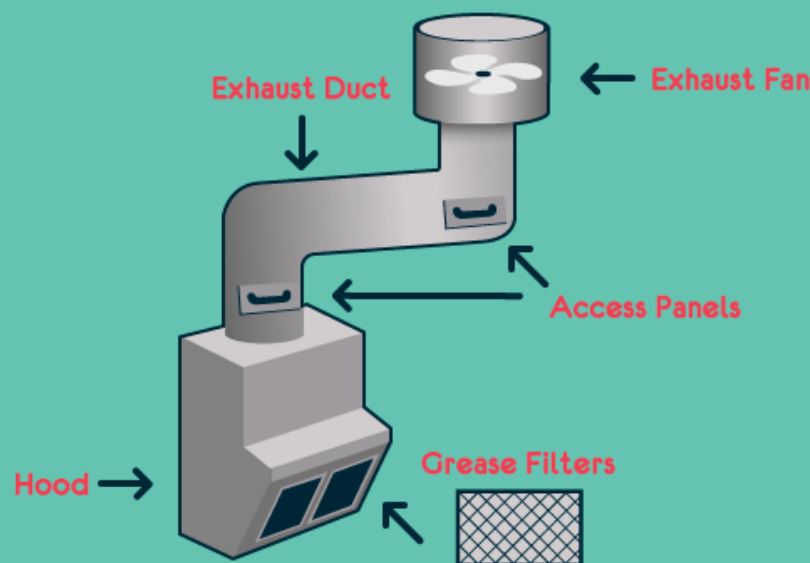
۱۴-۵-۶-۴ کانال‌کشی تخلیه هوای هودها

(۳) هود آشپزخانه نوع I با هود آشپزخانه نوع II نباید کانال تخلیه هوای مشترک داشته باشد.

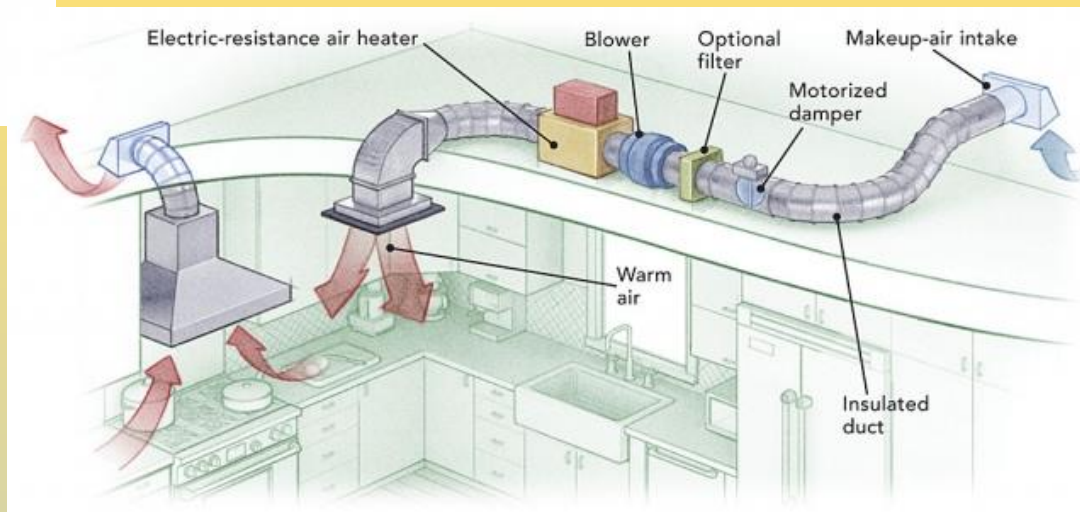
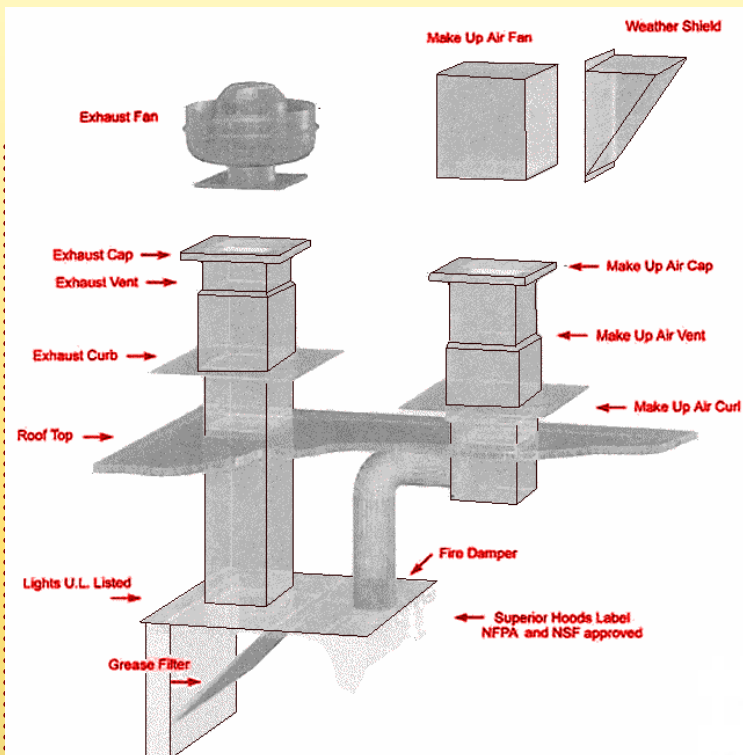
(۴) دو یا چند هود آشپزخانه نوع I، به شرطی که در یک طبقه ساختمان و در یک فضا یا دو فضای مجاور و مرتبط باشند و کانال ارتباطی بین هودها نیز از دیوار آتش عبور نکند، مجازند که کانال تخلیه هوای مشترک داشته باشند.

(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



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۶ کانال‌کشی

۱۴-۶-۱ کلیات

۱۴-۶-۱-۱ دامنه کاربرد

الف) کانال‌های انتقال هوا، به منظورهای زیر، باید طبق الزامات مندرج در این فصل «۱۴-۶» کانال‌کشی» طراحی، ساخته، نصب و بازرسی شود. جز مواردی که درفصول ۵ و ۹ ترتیب دیگری مقرر شده باشد.

- (۱) هدایت هوای رفت، برگشت و تخلیه در تأسیسات تعویض هوا؛
- (۲) هدایت هوای رفت، برگشت و تخلیه در تأسیسات تهویه مطبوع؛
- (۳) دریافت هوا از بیرون در سیستم‌های تعویض هوا و تهویه مطبوع؛
- (۴) دریافت هوا از بیرون به منظور تأمین هوای لازم برای احتراق؛
- (۵) تخلیه هوای آلوده، مانند ذرات گرد و غبار، دود، گازها، بخار، بو و هر آلاینده زیان‌آور دیگر، از فضاهای ساختمان؛
- (۶) هدایت هوای خنک‌کننده تبخیری، مانند کولر آبی.

ب) الزامات این فصل ناظر به کانال‌کشی حداکثر تا کلاس فشار ۱۰۰۰ + پاسکال (۴ + اینچ ستون آب) و مکش ۷۵۰ - پاسکال (۳ - اینچ ستون آب) است.

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 فضاهاى 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 ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۳-۶-۳ کانال غیرفلزی

الف) کانال غیرفلزی جریان هوا، از نظر انتخاب مصالح و روش ساخت، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد.

1- SMACNA FIBROUS GLASS DUCT CONSTRUCTION STANDARDS

2- UL 181

3-NAIMA FIBROUS GLASS DUCT CONSTRUCTION STANDARDS

(۱) انتخاب مصالح و روش ساخت با استانداردهای دیگر به شرطی مجاز است که مطابق

استانداردهای مندرج در «۱۴-۳-۶-۳» الف" و مورد تأیید باشد.

(۲) استفاده از کانال غیرفلزی ساخته شده از مصالح سوختنی مجاز نیست.

(۳) کانال‌های پلاستیکی باید از جنس PVC و فیتینگ‌های آن می‌تواند از جنس PVC یا

پلی اتیلن با چگالی زیاد باشد. کانال و اتصالات پلاستیکی فقط برای کاربردهای مدفون در

زمین است و حداکثر دمای طرح برای این نوع کانال و اتصالات ۶۶ درجه سلسیوس (۱۵۰

درجه فارنهایت) می‌باشد.

ب) استفاده از کانال ساخته شده از پانل‌های گچی فقط برای هوای برگشت مجاز است. در این

حالت دمای هوای داخل کانال نباید از ۵۲ درجه سلسیوس (۱۲۵ درجه فارنهایت) بیشتر باشد، و

دمای سطح داخلی کانال باید کنترل شود که از دمای نقطه شبنم هوای داخل کانال کمتر نشود.

(۱) در سیستم‌های هوارسانی با خنک‌کننده تبخیری از جمله کولر آبی، استفاده از کانال

ساخته شده از پانل‌های گچی مجاز نیست.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

ب) طول کانال انشعاب قابل انعطاف فلزی یا غیرفلزی، برای اتصال به دریچه هوا، نباید از ۴/۲۵ متر (۱۴ فوت) بیشتر باشد.

پ) مصالح و روش ساخت کانال قابل انعطاف فلزی یا غیرفلزی، باید مطابق با ضوابط مندرج در یکی از استانداردهای مندرج در «۱۴-۶-۳-۲» "الف" یا «۱۴-۶-۳-۳» "الف" باشد و مورد تأیید قرار گیرد.

ت) دمای هوای داخل کانال قابل انعطاف فلزی یا غیرفلزی نباید از ۱۲۰ درجه سلسیوس (۲۵۰ درجه فارنهایت) بیشتر باشد.

ث) کانال انشعاب 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 دستگاه‌ها، یا در عبور کانال از درزهای انبساط ساختمان، اتصال لرزه‌گیر باید از مصالح نسوختنی و مورد تأیید باشد.

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

۱۴-۶-۴ نصب کانال هوا

۱۴-۶-۴-۱ کلیات

الف) برای کانال‌کشی هوا، باید شرایطی که برای هر منطقه آتش ساختمان تعیین شده است، رعایت شود.

(۱) کانال هوا در عبور از دیوار آتش که یک منطقه آتش را از منطقه مجاور جدا می‌کند، باید دمپر آتش داشته باشد.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۶-۴-۶ حفاظت کانال هوا

الف) کانال هوا در نقاطی که در معرض ضربات فیزیکی ناشی از برخورد وسایل نقلیه یا عوامل دیگر است و احتمال شکستن یا فرسایش آن وجود دارد، باید با نصب حفاظ‌های مناسب و مورد تأیید حفاظت شود.

ب) اگر کانال هوا و اجزای آن در هوای آزاد خارج از ساختمان نصب شود، باید در برابر عوامل جوی حفاظت گردد.

پ) طول کانال فلزی سیستم‌های خنک‌کننده تبخیری، از جمله کولر آبی، که در معرض تابش مستقیم آفتاب است، نباید بیش از یک متر باشد.

۱) در صورتی که طول کانال بیش از یک متر است، باید با عایق گرمایی در برابر تابش آفتاب حفاظت شود و یا با سایه‌بان مناسب، از تابش مستقیم آفتاب به آن جلوگیری شود.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

(ح) کانال هایی که عایق کاری شده و در هوای آزاد قرار دارند باید بامصالح مناسب و مورد تایید در مقابل 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 UL 181 آزمایش می شوند مقاومت و دوام کافی داشته باشند. استفاده از موادی که ضدآب نیستند به عنوان پوشش داخل کانال یا پلنوم (از خروجی کویل سرمایی تا پایین دست تشت تخلیه تقطیرات) مجاز نیست.

۱۴-۶-۷-۲ درج مشخصات

روی عایق های خارج کانال ها (به جز عایق های فوم پلی یورتان پاششی) و کانال های انعطاف پذیر پیش عایق شده باید در فواصل حداکثر ۹۰۰ میلیمتری (۳۶ اینچ) از یکدیگر ، مقدار مقاومت حرارتی و شاخص های پیشروی شعله و گسترش دود مواد تشکیل دهنده عایق بصورت پاک نشدنی درج شده باشد.

۱۴-۶-۷-۴ عایق کانال هوا در داخل ساختمان

الف) در تأسیسات گرمایی و سرمایی، مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در فضاهای داخل ساختمان، باید دست کم مطابق جدول (۱۴-۶-۷-۴) "الف" باشد.

جدول (۱۴-۶-۷-۴) "الف": کمینه مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در فضای داخل ساختمان در تأسیسات گرمایی و سرمایی

اختلاف دمای هوای داخل کانال و هوای خارج آن		کمینه مقاومت گرمایی عایق، R			
		تأسیسات گرمایی		تأسیسات سرمایی	
درجه فارنهایت	درجه سلسیوس	$\frac{h.ft^2.^\circ F}{BTU}$	$\frac{m^2.K}{W}$	$\frac{h.ft^2.^\circ F}{BTU}$	$\frac{m^2.K}{W}$
کمتر یا برابر ۱۵	کمتر یا برابر ۸/۳	عایق لازم نیست			
بیشتر از ۱۵ و کمتر یا برابر ۴۰	بیشتر از ۸/۳ و کمتر یا برابر ۲۲/۲	۳/۳	۰/۵۸۱	۳/۳	۰/۵۸۱
بیشتر از ۴۰	بیشتر از ۲۲/۲	۵/۰	۰/۸۸۱	۵/۰	۰/۸۸۱

ب) در فضای بسته زیر شیروانی، شفت‌های بسته ساختمان، داخل سقف‌های کاذب طبقات و دیگر فضاهایی که هوای آن‌ها با سیستم‌های گرمایی و سرمایی کنترل نمی‌شود، کانال هوا باید با رعایت ارقام جدول (۱۴-۶-۷-۳) "الف" عایق کاری شود.

پ) کانال‌های هوای رفت و برگشت در فضاهای داخل ساختمان در موارد زیر نیاز به عایق ندارد، مگر برای جلوگیری از چگالش بخار آب موجود در هوا بر روی سطوح خارجی کانال:

(۱) اختلاف دمای هوای داخل کانال و هوای فضایی که کانال در آن قرار گرفته، کمتر از ۸ درجه سلسیوس (۱۵ درجه فارنهایت) باشد؛

(۲) انتقال گرما از جدار کانال بدون عایق (از داخل به خارج یا از خارج به داخل)، مقدار کل انرژی مورد نیاز ساختمان را افزایش ندهد؛

(۳) کانال تخلیه هوا؛

(۴) کانال توزیع کننده هوای سیستم خنک کننده تبخیری، از جمله کولر آبی.

ت) اگر برای کاهش شدت صدا یا مقاصد دیگر، سطح داخلی کانال هوا یا پلنوم، نیاز به عایق داشته باشد، جنس آن و مواد لازم برای نصب آن، باید در برابر رشد جلبک، رطوبت و فرسایش ناشی از جریان هوا مقاوم باشد.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۶-۸-۱ محل دمپر آتش

(۱) در محل عبور کانال هوا از دیوار، سقف یا کف، که یک منطقه آتش را از منطقه مجاور آن جدا می‌کند و نیز در موارد زیر، باید دمپر آتش نصب شود.

(۲) در عبور کانال هوا از دیوار یا تیغه جداکننده فضاها، که برای مقاومت در برابر آتش یک ساعت یا بیش از آن، طراحی شده است؛

(۳) در عبور کانال هوا از دیوار شفت‌های ساختمان، که برای مقاومت در برابر آتش یک ساعت یا بیش از آن، طراحی شده است؛

(۴) در عبور به صورت قائم کانال هوا از یک طبقه به طبقه دیگر، که کف یا سقف را سوراخ کند و کانال نیز در داخل شفت نباشد و جدار بین دو طبقه، برای حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش طراحی شده باشد.

(۵) در موارد زیر نصب دمپر آتش لازم نیست:

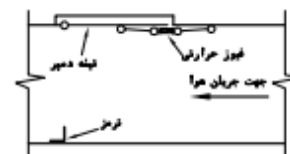
(۱) در عبور کانال هوا از دیوارها، سقف‌ها و کف‌های دو فضای مجاور، چنان‌که هر دو فضا در یک منطقه آتش باشند؛

(۲) کانال فولادی تخلیه هوا از دیوار شفتی که جریان هوای پمپ‌سته به سمت بالا و بیرون ساختمان در آن وجود دارد، عبور کند و در داخل شفت، به سمت بالا، دست کم ۶۰۰ میلی‌متر (۲ فوت) ادامه یابد؛

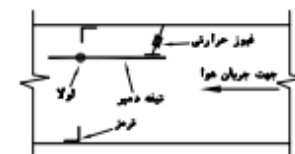
(۳) در عبور کانال هوا از فضایی از ساختمان به راهرو، در صورتی که تمام ساختمان به سیستم آب‌فشان خودکار مجهز باشد؛

(۴) کانال هوا جزئی از سیستم تخلیه خودکار دود باشد؛

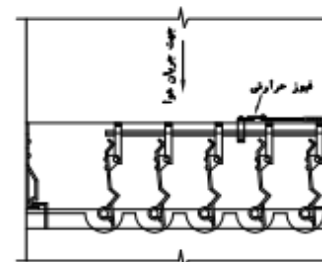
(۵) در عبور کانال هوا از بام ساختمان به هوای آزاد؛



شکل ۲- دمپر آتش لولائی یک تیغه‌ای که دمپر در مسیر جریان هوا قرار ندارد



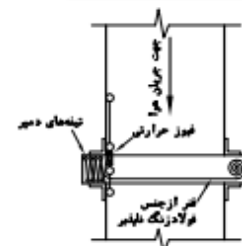
شکل ۱- دمپر آتش لولائی یک تیغه‌ای



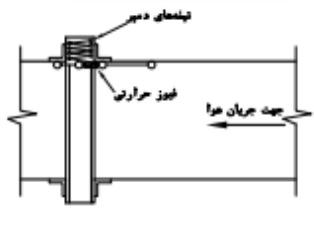
شکل ۳- دمپر آتش چند تیغه‌ای



شکل ۴- دمپر آتش چند تیغه‌ای

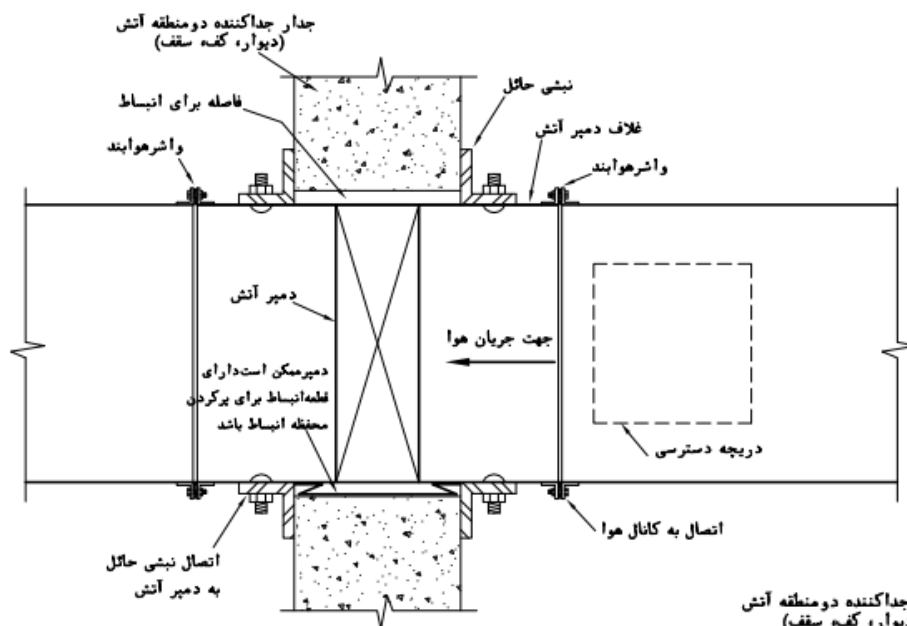


شکل ۶- دمپر آتش ویزشی مناسب برای نصب در کانال قائم

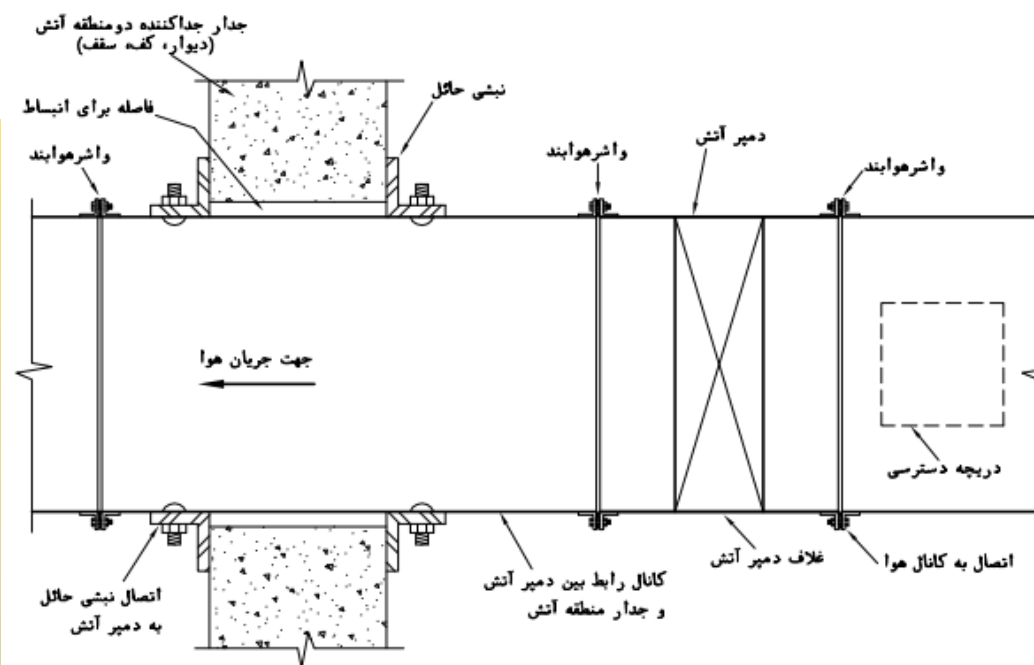


شکل ۵- دمپر آتش ویزشی

مبحث



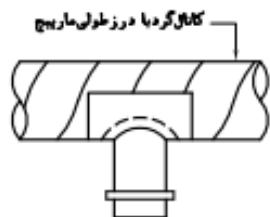
نصب دمپر آتش روی جدار جداکننده دو منطقه آتش



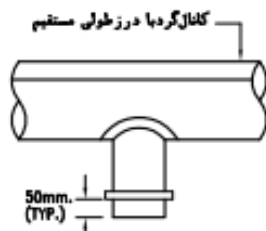
نصب دمپر آتش در مجاورت جدار جداکننده دو منطقه آتش

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

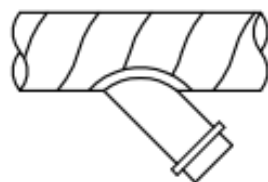
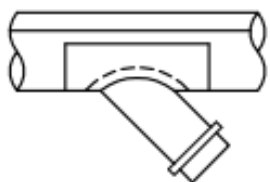
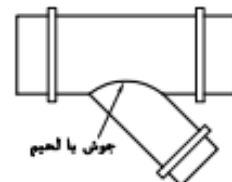
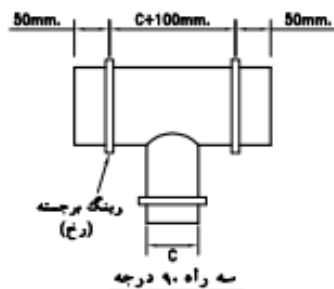
جزئیات انشعاب از کانال گرد



انشعاب ۹۰ درجه با قطعه زین اسبی



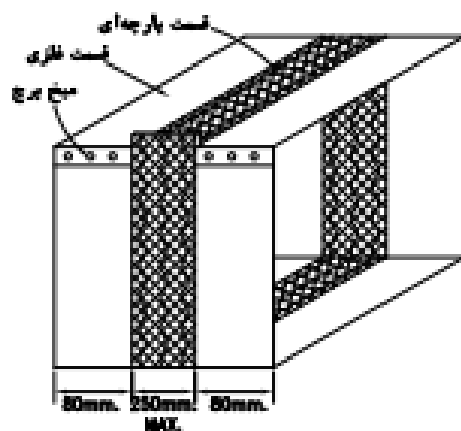
انشعاب ۹۰ درجه



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان



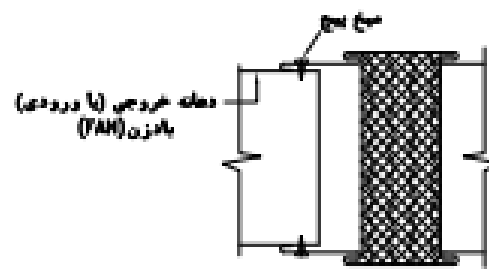
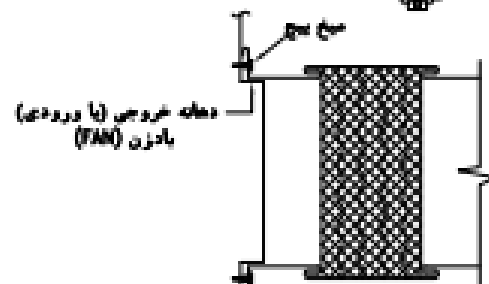
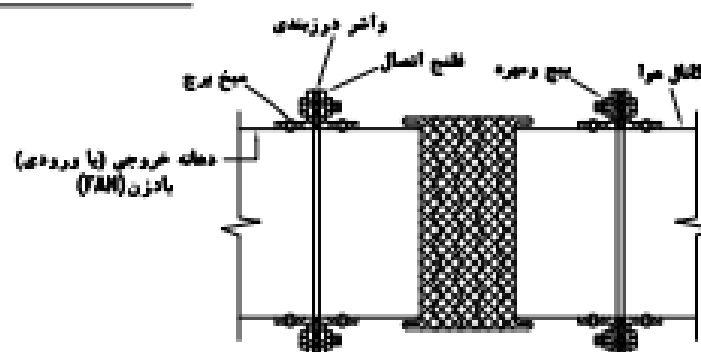
۲- قطعه قابل انعطاف چهار گوش



۱- سطح قطعه قابل انعطاف



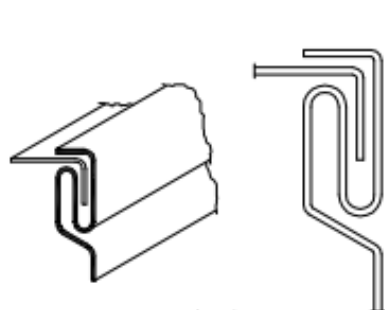
۳- جزئیات درزبندی گوشه پارچه ای قطعه قابل انعطاف



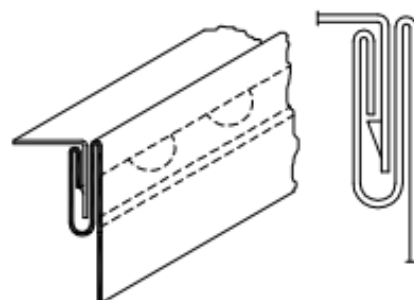
۴- حالات مختلف اتصال قطعه قابل انعطاف به دعانه ورودی یا خروجی بادزن (FAN)

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

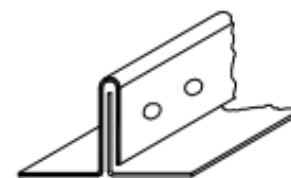
جزئیات اتصال طولی کانالهای چهارگوش



L-1
PITTSBURGH LOCK



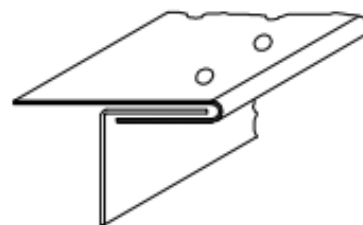
L-2
BUTTON PUNCH SNAP LOCK



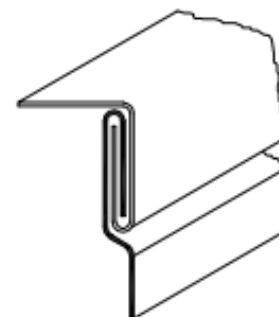
L-3
STANDING SEAM



L-4
GROOVED SEAM



L-5
SINGLE CORNER SEAM

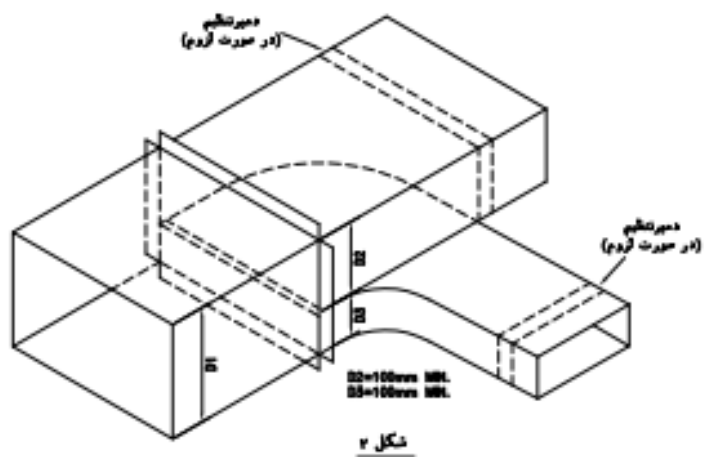
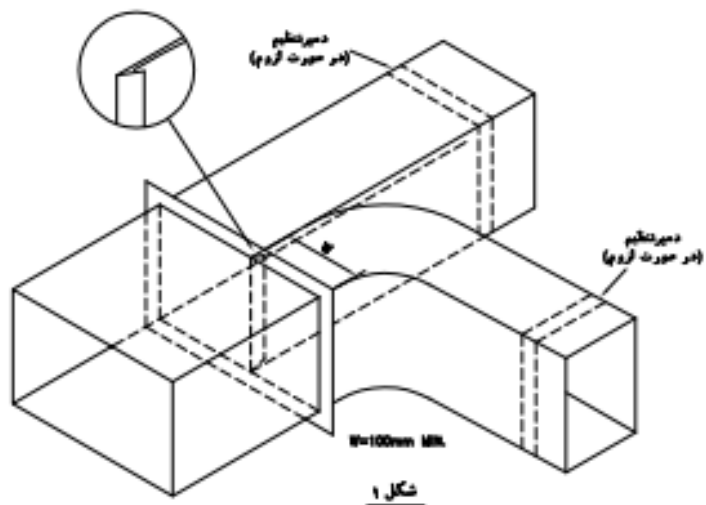


L-6
DOUBLE CORNER SEAM

روش ۱۴: سازه ملی ساختمان

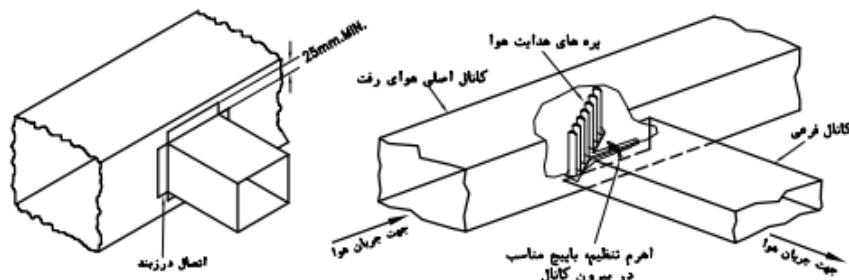


جزئیات انشعاب از کانال چهارگوش،
با جریان هوای موازی



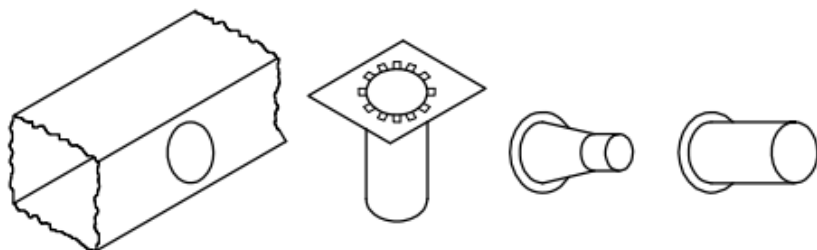
مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

جزئیات انشعاب مستقیم از کانال چهارگوش

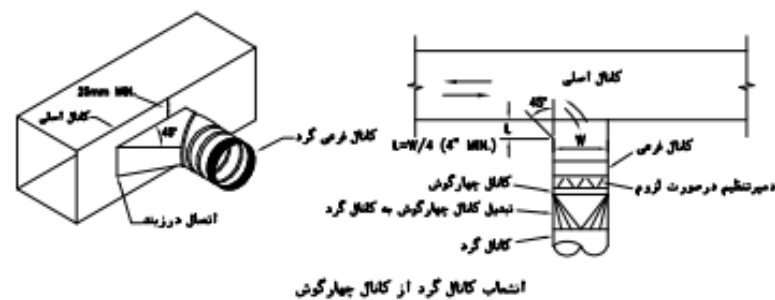


انشعاب مستقیم از کانال چهارگوش

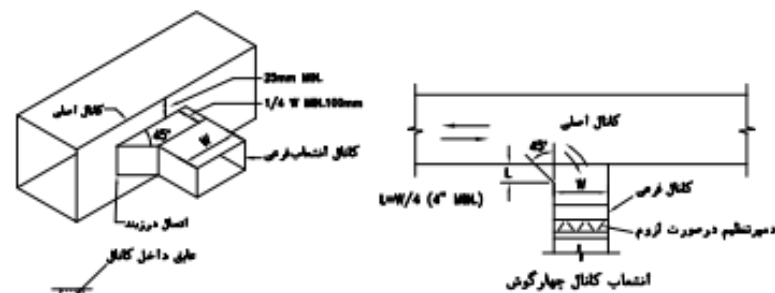
پره هدایت هوا در انشعاب مستقیم از کانال هوای رفت



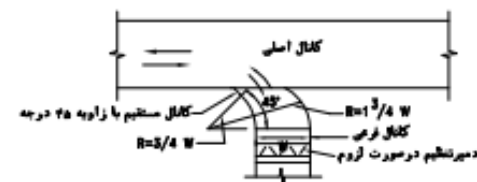
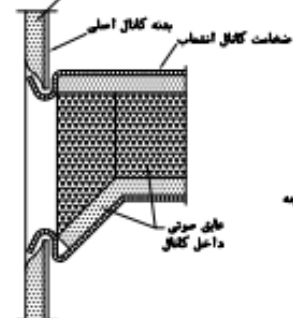
انشعاب مستقیم گرد از کانال چهارگوش



انشعاب کانال گرد از کانال چهارگوش

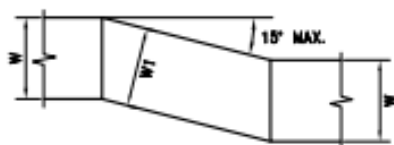


انشعاب کانال چهارگوش

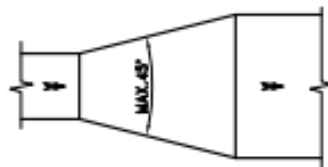


مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

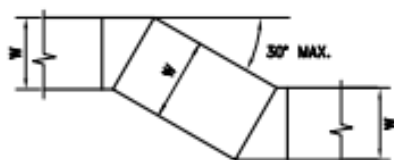
جزئیات تبدیل و دو خم در
کانالهای چهار گوش و گرد



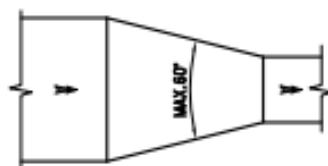
دو خم نوع ۱



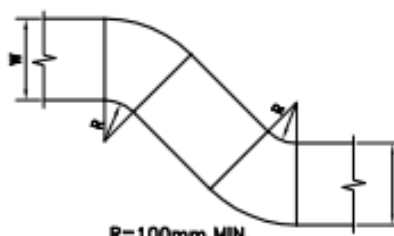
تبدیل متقارن واگرا



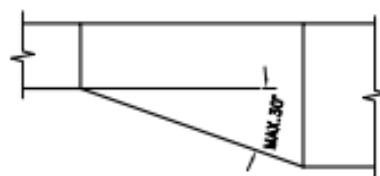
دو خم نوع ۲



تبدیل متقارن همگرا



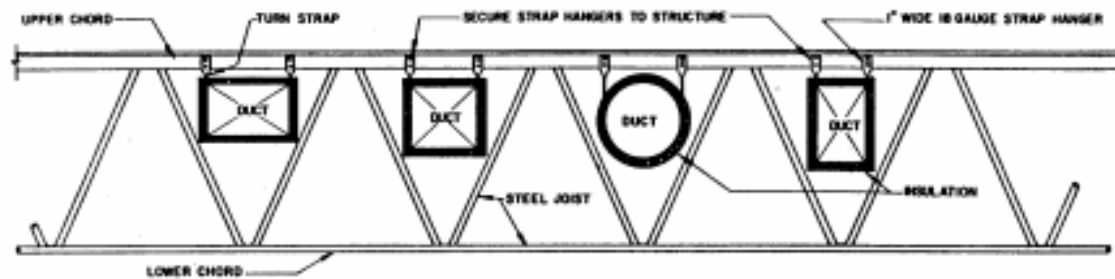
دو خم نوع ۳



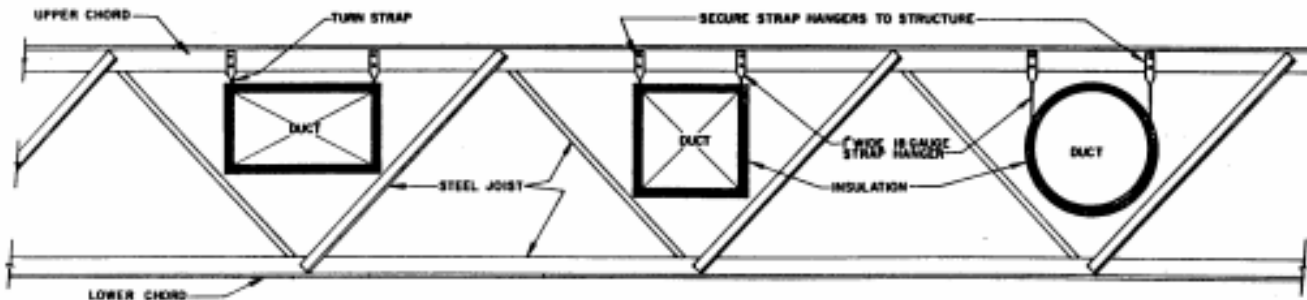
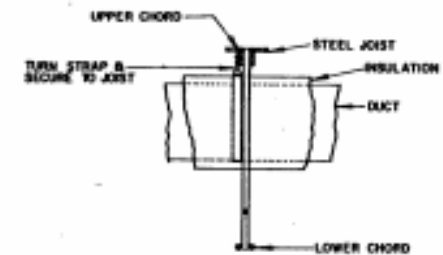
تبدیل نامتقارن



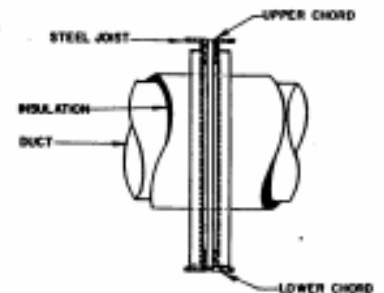
مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان



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.

Diagram illustrating the components of a wind tunnel:

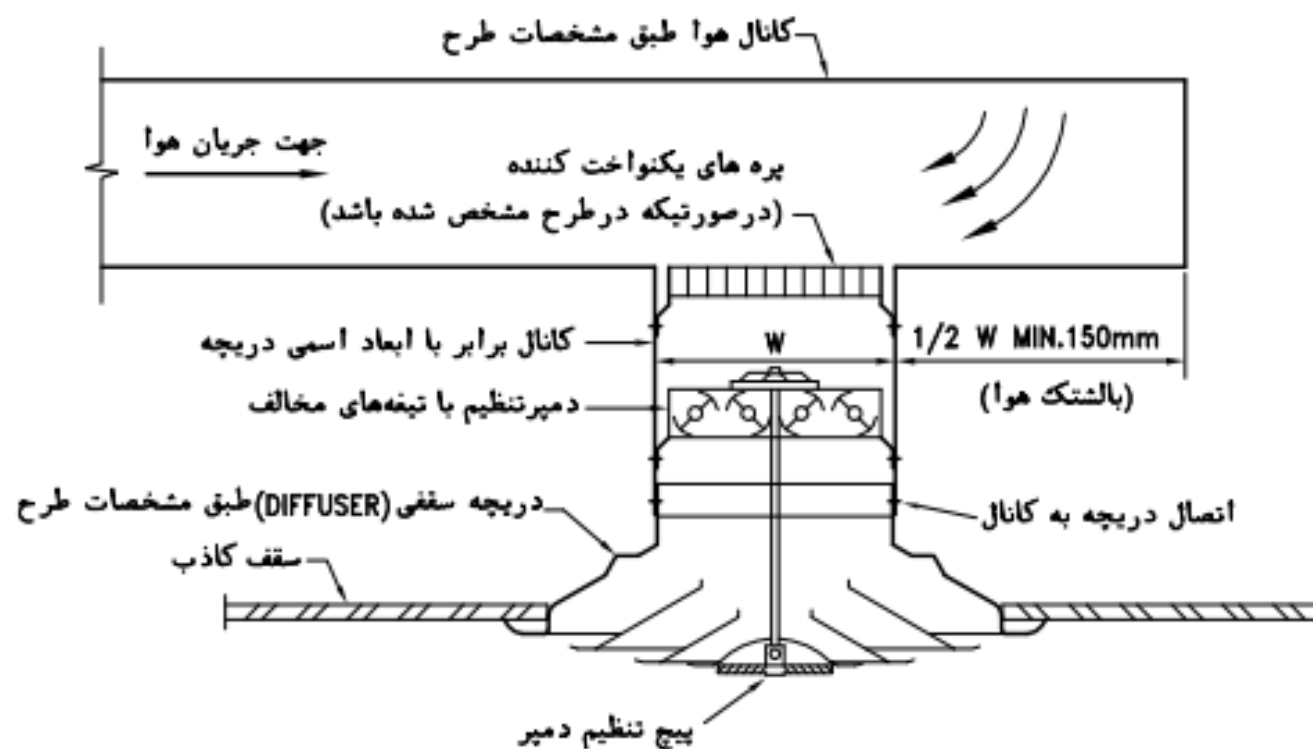
- Canal flow (کنال هوا طبق مشخصات طرح)
- Direction of air flow (جهت جریان هوا)
- Adjustable flow control (بره های هدایت کننده هوا)
- Settling chamber (پیچ تنظیم موقعیت بره های هدایت کننده هوا)
- Diffuser (دمر تنظیم با تیغه های مخالف)
- Nozzle (پیچ فلزی)
- Test section (واشر درز بندی)

Scale: 20x20

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

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

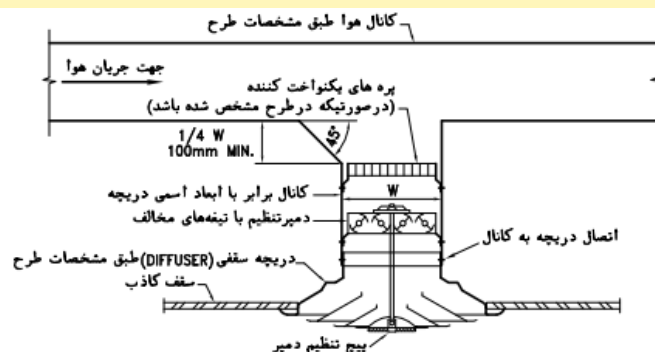
جزئیات نصب دریچه سقفی هوای رفت
در انتهای شاخه افقی کانال هوا



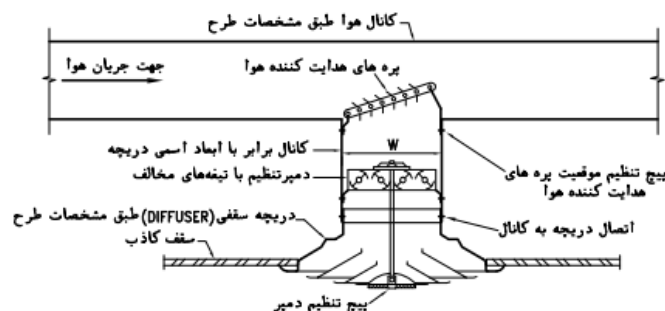
نصب دریچه سقفی هوای رفت در انتهای شاخه افقی کانال هوا

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

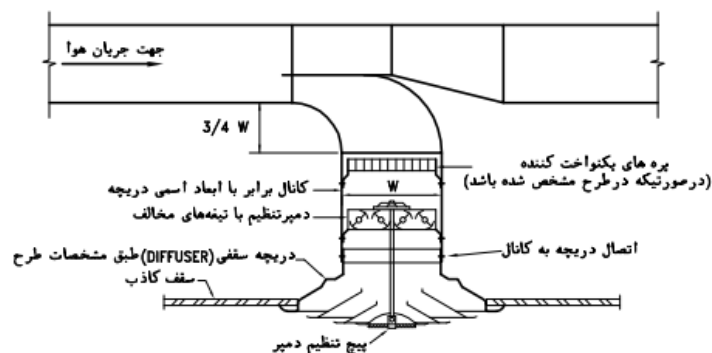
جزئیات نصب دریچه سقفی هوای رفت



شکل ۱- نصب دریچه سقفی هوای رفت با انشعاب ۴۵ درجه در مسیر کانال هوا



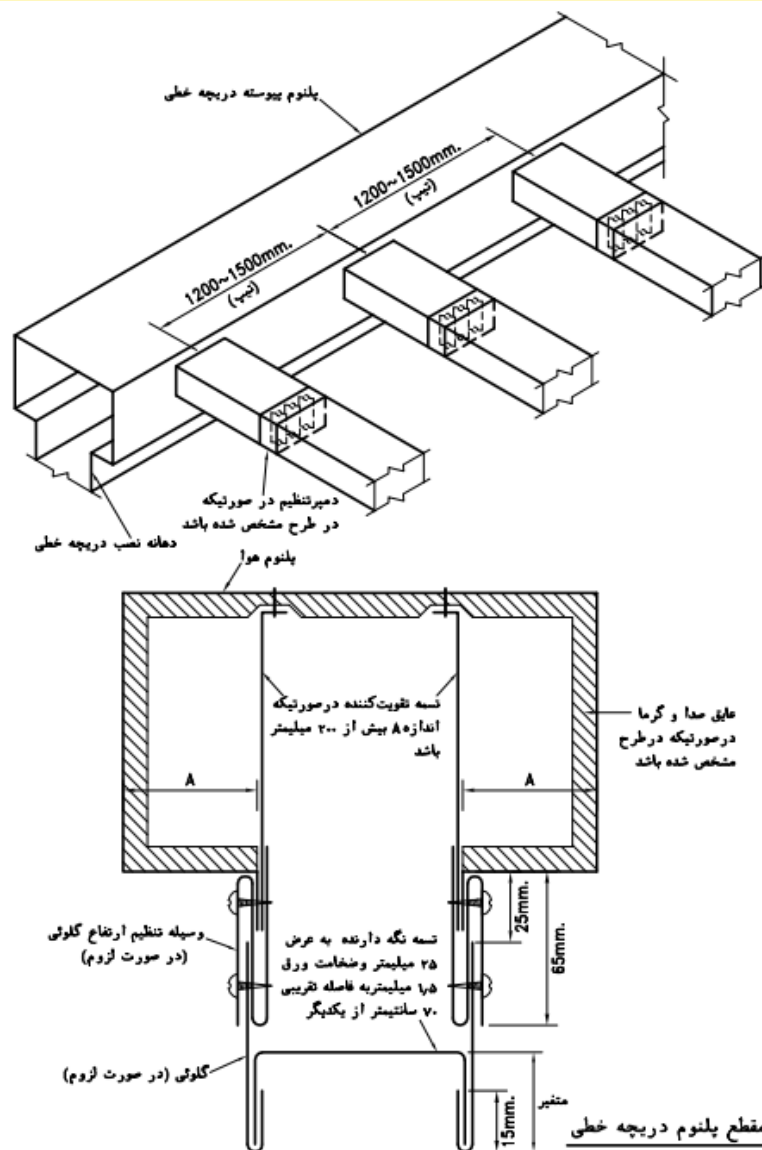
شکل ۲- نصب دریچه سقفی هوای رفت با پره های هدایت کننده قابل تنظیم در مسیر کانال هوا



شکل ۳- نصب دریچه سقفی هوای رفت با انشعاب موازی از کانال هوای رفت

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

جزئیات پلنوم دریچه خطی



صت ۱۴

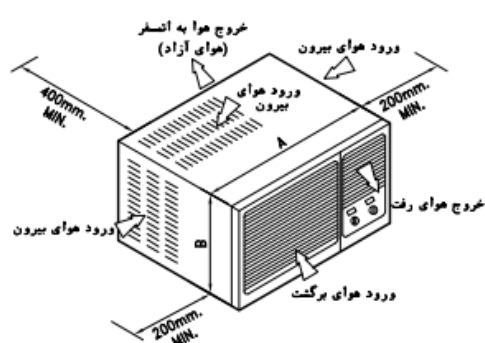


مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

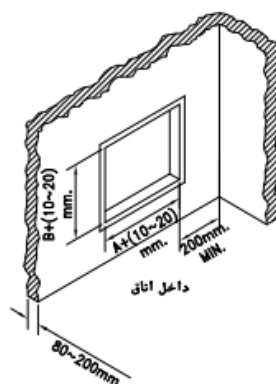
۱۴-۸-۱۱ کولرگازی و پمپ حرارتی

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

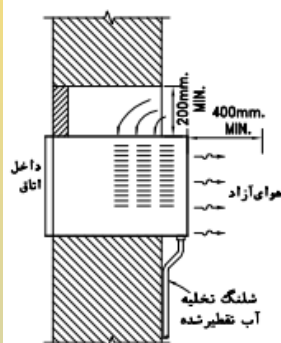
بازبینی و تعمیرات، به راحتی در دسترس باشد. نصب قسمت‌هایی از کولرگازی روی نمای ساختمان که مشرف به معابر عمومی است ممنوع است.



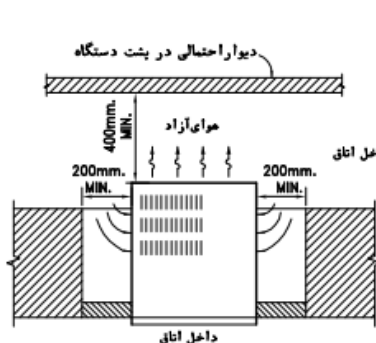
نمای ظاهری دستگاه



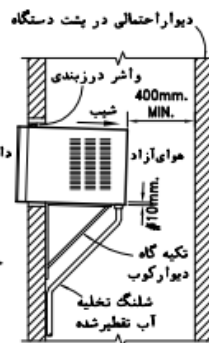
بازشو نصب دستگاه روی دیوار با ضخامت کم



مقطع قائم



مقطع افقی

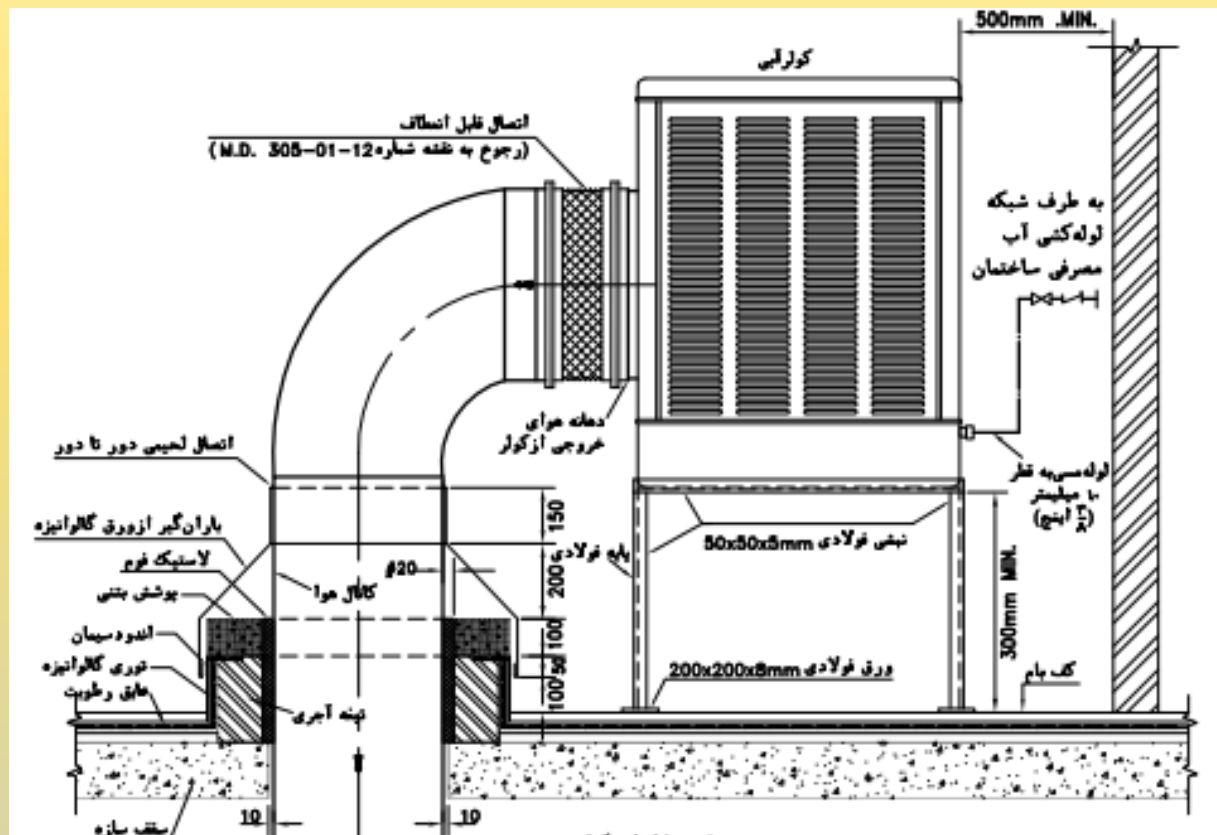


نمای جانبی دستگاه

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

۱۴-۱۰ لوله کشی

۱۴-۱۰-۳ مصالح لوله کشی

۱۴-۱۰-۳-۱ کلیات

الف) مصالح لوله کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان باید با رعایت الزامات مندرج در «(۱۴-۱۰-۳)

مصالح لوله کشی»، انتخاب و کنترل شود.

ب) بر روی هر قطعه از لوله، فیتینگ، فلنج، شیر و دیگر اجزای لوله کشی باید مارک کارخانه

سازنده و استاندارد مورد تأیید که آن قطعه بر طبق آن ساخته شده است، به صورت ریختگی یا

مهر پاک‌نشدنی، نقش شده باشد.

۱۴-۱۰-۳-۲ شرایط کار سیستم

الف) لوله و دیگر اجزای لوله کشی باید برای شرایط کار سیستم شامل دمای کار طراحی، فشار کار

طراحی و نوع سیال داخل لوله، مناسب باشد.

مبحث

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

۳-۳-۱۰-۱۴ انتخاب لوله

الف) لوله‌های مورد استفاده در تأسیسات گرمایی و سرمایی، باید از نوع فولادی سیاه، مسی و یا ترموپلاستیک، انتخاب شود.

جدول (۳-۳-۱۰-۱۴) "ت": انتخاب لوله ترموپلاستیک تک لایه و چند لایه 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 D2846 F441/F442
چند لایه	PEX/AL/PEX	12753-1,2,3,5	21003-1,2,3,5	DIN 16836, 16837	F1281
	PE-RT/AL/PE-RT Type2	12753-1,2,3,5	21003-1,2,3,5	DIN 16836, 16837	F1282

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 تک لایه و چند لایه طبق مشخصات و یکی از استانداردهای مندرج در جدول (۳-۳-۱۰-۱۴) "ث" استفاده کرد.

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

۱۴-۱۰-۳-۶ انتخاب شیر

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

(۱) در لوله کشی فولادی، اگر اتصال از نوع دنده ای است، شیر باید از نوع مسی یا آلیاژهای مس انتخاب شود.

(۲) در لوله کشی 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 اتصالات 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	۲۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۸۰	۶۵	۵۰	۴۰	۳۲	۲۵	۲۰	میلی‌متر
	۱۰	۸	۶	۴	۳	$2\frac{1}{2}$	۲	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	۱	$\frac{3}{4}$	اینچ
فاصله دو تکیه‌گاه (متر)	۶/۱	۵/۸	۵/۲	۴/۳	۳/۷	۳/۴	۳	۲/۷	۲/۱	۲/۱	۲/۱	لوله فولادی
	۵/۵	۴/۹	۴/۳	۳/۷	۳	۲/۷	۲/۴	۲/۴	۲/۱	۱/۸	۱/۵	لوله مسی

(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 اتصالاتها 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 تا ۵۰	Bar	°C		
۷۵	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸	۲۵	۱۱	تا ۱۲۰	تأسیسات گرمایی با	دمای پایین
۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۱۰/۳	۱۷۵ تا ۱۲۱	دمای متوسط	
۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۲۱	۱۷۶ تا ۲۳۰	دمای بالا	آب گرم کننده
۷۵	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸	۲۵	۱	تا ۱۲۰	کم فشار	تأسیسات گرمایی با بخار
۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۸/۵	بیش از ۱۲۰	پرفشار	
۲۵	۲۵	۲۵	۲۰	۱۳	۱۳	۸/۵	۱۲/۸ تا ۴/۴	تأسیسات سرمایی با آب سردکننده B	

* مقادیر جدول برای قابلیت هدایت گرمایی عایق برابر 0.034 W/m.K ($0.123 \text{ Btu.in/h.ft}^2.\text{F}$) 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.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

۱۴-۳-۷-۲ اواپراتور و کویل سرمایی

الف) برای دستگاه‌های دارای اواپراتور یا کویل سرمایی باید سیستم تخلیه چگالیده پیش‌بینی شود. این سیستم باید با رعایت شرایط زیرطراحی، ساخته و نصب شود:

(۱) چگالیده روی کویل‌های سرمایی و اواپراتور باید به سینی تقطیر و از راه آن به نقطه تخلیه مناسب و مورد تأیید، جریان یابد. چگالیده نباید به خیابان یا کوچه هدایت شود.

(۲) لوله تخلیه چگالیده می‌تواند چدنی، فولادی گالوانیزه، مسی و یا پلاستیکی باشد. اجزای لوله‌کشی باید مقاوم در برابر خوردگی باشد و با توجه به فشار و دمای کار سیستم انتخاب شود. قطر لوله تخلیه نباید کمتر از ۲۰ میلی‌متر ($\frac{3}{4}$ اینچ) باشد و این قطر در طول مسیر تا نقطه تخلیه، نباید کم شود. شیب لوله افقی تخلیه باید دست کم یک درصد در جهت تخلیه و در طول مسیر یکنواخت باشد.

(۳) لوله تخلیه چگالیده نباید با اتصال مستقیم به شبکه لوله‌کشی فاضلاب متصل شود.

(۴) لوله تخلیه چگالیده کویل سرمایی یا اواپراتور باید، به سیفون مجهز شود.

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

تعویض هوا

- ✓ تعویض هوای مناسب برای سرویس ها و حمام
- ✓ وجود سیستم تعویض هوای مکانیکی مستقل و مناسب برای آشپزخانه
- ✓ وجود سیستم تعویض هوای مکانیکی مستقل و مناسب برای فضاهای خالی از انسان مثل پلنوم ها / کانال های آدم رو / انبار / زیر شیروانی
- ✓ فن تخلیه برای پارکینگ
- ✓ عدم بازگردانی هوای پارکینگ / آبدارخانه / سرویس بهداشتی و حمام
- ✓ ارتفاع نصب دهانه های هوای دریافتی از معابر عمومی
- ✓ وجود تعویض هوای مناسب برای اتاق ها
- ✓ وجود تور سیمی روی دهانه های هوای دریافتی از بیرون
- ✓ دهانه های مناسب برای تامین هوا
- ✓ جنس هود آشپزخانه (ضخامت ورق)
- ✓ ارتفاع فیلتر روغن هود از روی اجاق گاز
- ✓ محل مناسب انتهای رایزر تخلیه هوای آشپزخانه
- ✓ مشخصات فن تخلیه
- ✓ سیستم کنترلی فن ها
- ✓ تعداد فن ها و موقعیت آنها



مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان لوله کشی

- ✓ نوع لوله ها
- ✓ مصالح استاندارد
- ✓ نوع لوله های فولادی
- ✓ تطابق سائز لوله ها با نقشه
- ✓ بکاربردن مصالح نو/ بی عیب/ بدون زنگ زدگی
- ✓ جنس مناسب اتصالات
- ✓ نوع اتصالات برای لوله های فولادی
- ✓ جنس فیتینگ های دنده ای لوله های فولادی سیاه
- ✓ تعبیه غلاف
- ✓ اندازه و جنس غلاف
- ✓ ملاحظات خم کردن لوله های فولادی
- ✓ ملاحظات انشعاب گیری از لوله های افقی فولادی
- ✓ ملاحظات انشعاب گیری از روی لوله
- ✓ نوع تبدیلات در لوله کشی افقی
- ✓ شیب لوله های افقی
- ✓ بررسی نوع شیرها از نظر فشار و دمای کاری
- ✓ کنترل عملکرد نصب شیرهای یکطرفه و جهت حرکت سیال
- ✓ نصب شیر در زیر لوله های قائم

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

لوله کشی گرمایش

- ✓ مشخصات ساپورت ها
- ✓ فاصله تکیه گاههای مجاور در رایزرهای افقی و عمودی
- ✓ تمهیدات انبساط و انقباض لوله ها
- ✓ مشخصات انبساط گیرها
- ✓ فشار آزمایش / فشارسنج مناسب
- ✓ زمان انجام آزمایش / مدت زمان آزمایش
- ✓ شیر هواگیری در نقاط بالای لوله ها
- ✓ شیر تخلیه در پایین ترین نقطه رایزر
- ✓ در لوله کشی دفنی فاصله لوله ها از یکدیگر
- ✓ لوله ها موازی دیوار ها
- ✓ زیر لوله ها خارج از خط ۴۵ درجه سطح باربر
- ✓ در لوله کشی روکار رنگ لوله ها مطابق استاندارد
- ✓ عایق کاری لوله ها

مبحث ۱۴ کانال مقرر اتصالی ساختمان

- جنس کانال ها ✓
- سایز کانال ها ✓
- ساخت کانال مطابق با استاندارد ✓
- ضخامت کانال ✓
- فواصل تکیه گاهها در کانال های افقی و عمودی ✓
- عایقکاری کانال ها ✓
- جنس عایق / ضخامت عایق / پوشش نهایی عایق ✓
- نحوه ساخت تبدیلات / انشعابات / کاهش ابعاد ✓
- دمپر مناسب ✓
- نیاز به تست کانال کشی ✓
- طول استاندارد در کانال های قابل انعطاف ✓
- آویز ها و تکیه گاههای مناسب ✓
- درز بندی کانال ها ✓
- استفاده از پانل های گچی ✓
- استفاده از پانل های گچی برای سیستم تبخیری ✓
- فلنج مناسب ✓
- TAB در پایان عملیات ✓

مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان

دریچه ها

- ✓ نوع دریچه
- ✓ اندازه دریچه
- ✓ اتصال دریچه به کانال
- ✓ ملاحظات افت فشار دریچه
- ✓ موقعیت نصب دریچه
- ✓ رنگ و پوشش نهایی دریچه
- ✓ فاصله مناسب دریچه های رفت و برگشت
- ✓ سرعت عبور هوا از دریچه
- ✓ سطح صدای دریچه
- ✓ دمپر دریچه ها



پیروز و سر بلند باشید

گزارش نویسی تاسیسات مکانیکی

مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان

سازمان نظام مهندسی خراسان رضوی

مسعود کاوه

مهر ۱۴۰۱

www.kaveheng.com

(سرفصل ها)

- ☐ الزامات قانونی
- ☐ توزیع آب مصرفی ساختمان
- ☐ لوله کشی فاضلاب
- ☐ لوله کشی هواکش فاضلاب
- ☐ لوله کشی آب باران

۱۶-۱-۸ حفاظت لوله کشی

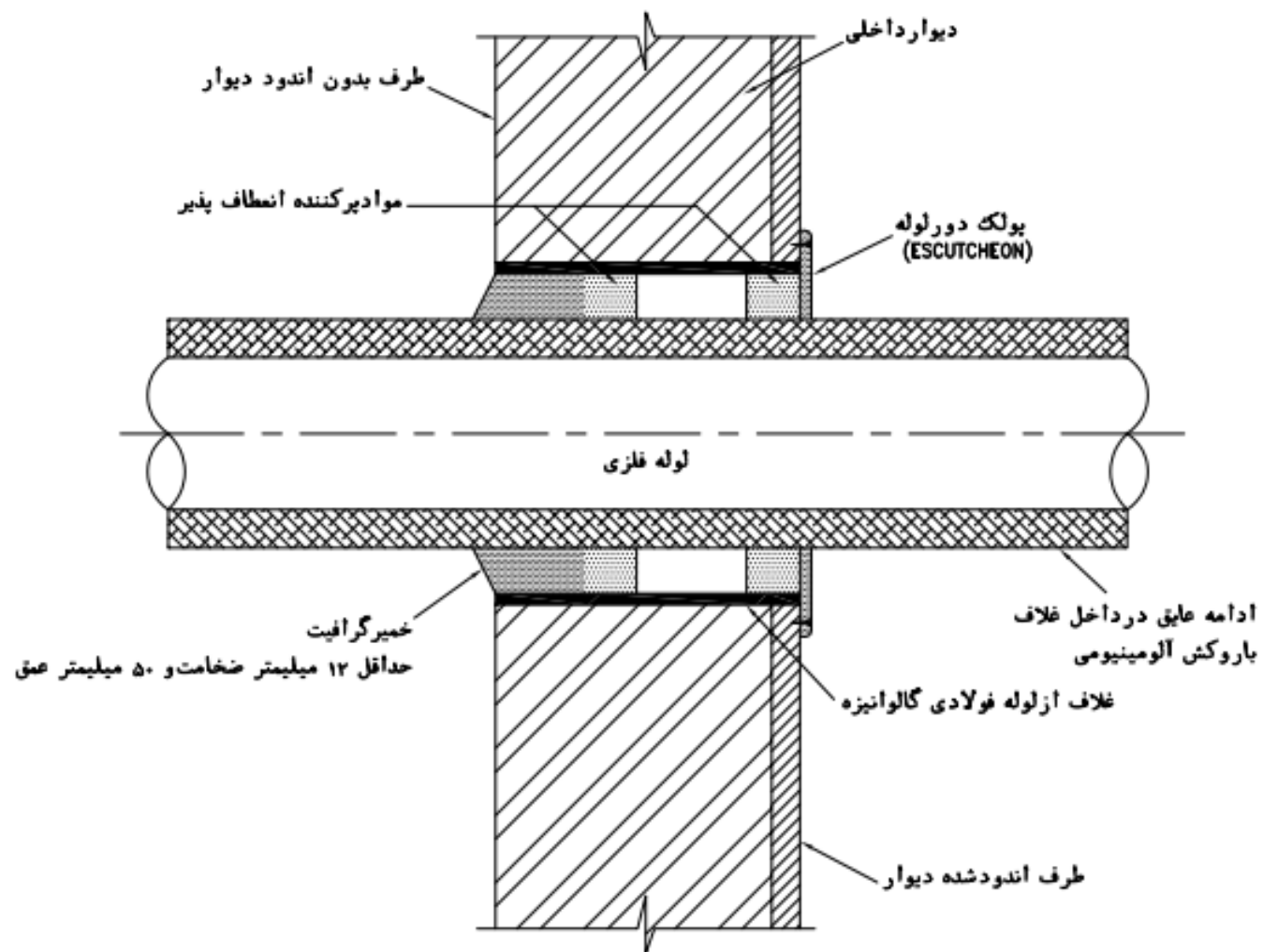
۱۶-۱-۸-۱ لوله‌هایی که از زیر یا داخل پی، یا دیوار باربر ساختمان عبور می‌کنند، باید در برابر شکسته شدن بر اثر بار وارده حفاظت شوند. در این حالت لوله باید در داخل غلاف فلزی قرار گیرد، یا از زیر طاقی ساخته شده با مصالح ساختمانی مقاوم بگذرد. قطر غلاف لوله در داخل پی باید دست‌کم دو اندازه از قطر لوله بزرگ‌تر باشد.

۱۶-۱-۸-۳ هر نوع لوله‌کشی در تأسیسات بهداشتی باید به ترتیبی نصب شود که فشارهای وارد بر آن بیش از آنچه در ساخت لوله پیش‌بینی شده، نباشد. عبور لوله از دیوارها، تیغه‌ها، سقف و کف باید از داخل غلاف لوله صورت گیرد.

الف) فاصله بین سطح خارجی لوله و سطح داخلی غلاف باید با مواد قابل انعطاف پر شود.
ب) در صورتی که غلاف در جدار آتش نصب می‌شود، موادی که برای پُر کردن فاصله به کار می‌رود، باید همان مقاومتی را داشته باشد که برای جدار آتش تعیین شده است.

۱۶-۱-۸-۴ اطراف لوله هواکش فاضلاب که از بام عبور می‌کند باید به کمک مصالح آب‌بند مانند ورق سربی، ورق فولادی گالوانیزه، ورق آلومینیومی، ورق مسی و ورق پلاستیکی، در برابر نفوذ رطوبت و آب، کاملاً آب‌بند شود.





۱۶-۱-۹ حفاظت اجزای ساختمان

۱۶-۱-۹-۱ اجرای کار و نصب تأسیسات بهداشتی باید با رعایت پایداری و مقاومت سازه‌ای ساختمان انجام گیرد و مراقبت شود که در جریان اجرای تأسیسات و بهره‌برداری از لوازم بهداشتی هیچ آسیبی به دیوارها و دیگر اجزای ساختمان وارد نشود.

۱۶-۱-۹-۲ هیچ یک از لوله‌کشی‌ها و دیگر اجزای تأسیسات بهداشتی، جز کفشوی یا حوضچه و پمپ تخلیه آب کف چاه آسانسور، نباید در داخل چاه آسانسور، یا ماشین‌خانه آن، نصب شود. الف) تخلیه این کفشوی (یا حوضچه) به شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان باید با اتصال غیر مستقیم باشد.

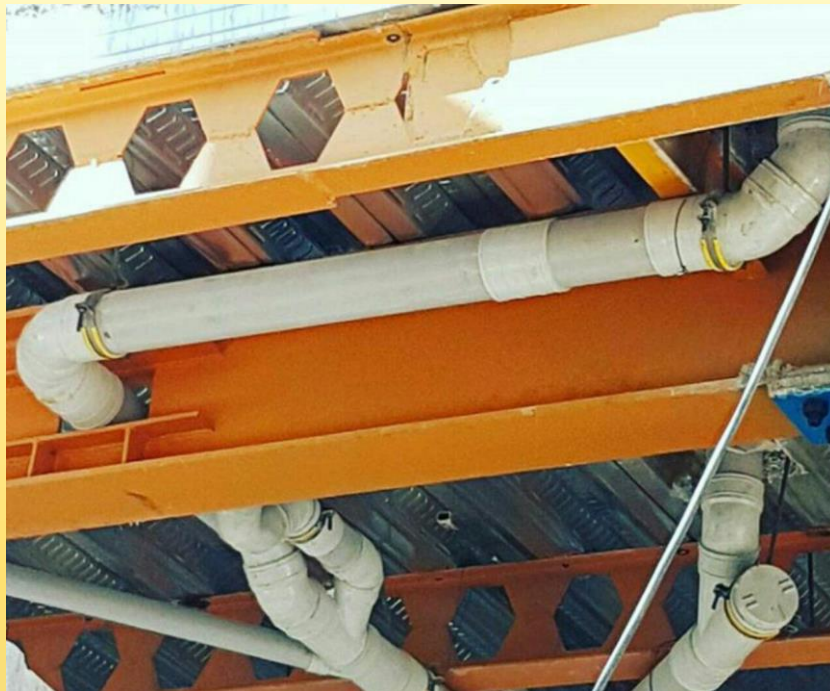
۱۶-۱-۹-۴ بریدن، شکافتن یا سوراخ کردن اجزای سازه ساختمان برای عبور لوله مجاز نیست، مگر آن که در طراحی سازه ساختمان پیش‌بینی شده باشد.

الف) عبور لوله از دیوار، تیغه، سقف و کف (بین دو طبقه) فضاهای ساختمان باید از داخل غلاف صورت گیرد.

ب) در صورت عبور لوله از دیوار، سقف و کف فضاها، که برای مقاومت معینی در برابر آتش طراحی شده باشد، فاصله بین سطح خارجی لوله و سطح داخلی غلاف باید با موادی به همان اندازه مقاوم در برابر آتش، پر شود.

پ) کلیه بازشوهای روی جدارهای خارجی ساختمان که برای نصب تأسیسات بهداشتی ایجاد شده است، پس از پایان کار باید با استفاده از مصالح مناسب پوشانده و کاملاً آب‌بند شود.

۱۶-۱-۹-۵ معبرهایی که برای لوله‌گذاری در مجاورت پی ساختمان حفر می‌شود نباید زیر خط ۴۵ درجه‌ای که از سطح باربر پی رسم شده باشد، قرار گیرد.





۱۶-۳-۳-۳ مسیر لوله‌ها

الف) مسیر لوله‌ها باید با هماهنگی کامل بین بخش‌های تأسیسات، معماری و سازه ساختمان، طوری طراحی شود که امکان دسترسی به لوله‌ها در همه جا فراهم باشد و استقلال واحدهای ساختمانی به طور کامل حفظ گردد.

(۱) لوله‌های آب مصرفی هر واحد ساختمانی باید در محدوده ملک همان واحد، و یا در مشاعات (در مجتمع‌های ساختمانی) نصب شود. عبور لوله‌های آب مصرفی اختصاصی یک واحد، از املاک خصوصی سایر واحدهای ساختمانی مجاز نمی‌باشد.

ب) لوله‌کشی باید در مسیرهایی انجام شود که با رعایت ارتفاعات و جزئیات معماری، همه‌جا در اطراف لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی، فضای لازم برای تعمیر، تعویض و کار با ابزار عادی وجود داشته باشد.

(۱) لوله‌های قائم ممکن است روکار باشند یا در داخل شفت قرار گیرند، به شرط آن‌که دسترسی و تعمیر آن‌ها آسان باشد.

(۲) لوله‌های افقی ممکن است روکار باشند، در داخل سقف کاذب، در داخل کانال آدمرو، خزیده‌رو یا در داخل ترنج قرار گیرند. در هر حالت دسترسی و تعمیر آن‌ها باید آسان باشد.

جدول ۱۶-۳-۴ "الف" - حداقل قطر نامی لوله‌های آبرسانی به لوازم بهداشتی مختلف

لوازم بهداشتی	حداقل قطر نامی لوله	
	میلی‌متر	اینچ
وان	۱۵	یک دوم
بیده	۱۰	سه هشتم
سینک با سینی	۱۵	یک دوم
ماشین ظرفشویی خانگی	۱۵	یک دوم
آب خوری	۱۰	سه هشتم
شیر سرشیلنگی	۱۵	یک دوم
سینک آشپزخانه صنعتی	۲۰	سه چهارم
سینک آشپزخانه خانگی	۱۵	یک دوم
لگن رختشویی - یک، دو، سه خانه	۱۵	یک دوم
دستشویی	۱۰	سه هشتم
دوش با یک سردوش	۱۵	یک دوم
سینک با شیلنگ و افشانک	۲۰	سه چهارم
سینک شستشوی عمومی	۱۵	یک دوم
یورینال با فلاش تانک	۱۵	یک دوم
یورینال با فلاش والو	۲۰	سه چهارم
شیر برداشت آب	۱۵	یک دوم
شیر آفتابه	۱۵	یک دوم
توالت با فلاش تانک	۱۵	یک دوم
توالت با فلاش والو	۲۵	یک

۱۶-۳-۴-۲ حداکثر فشار و دمای کار مجاز

الف) حداکثر فشار کار مجاز اجزای لوله‌کشی (لوله، فیتینگ، فلنج، شیر و دیگر اجزای لوله‌کشی) توزیع آب سرد مصرفی، در دمای کار ۲۵ درجه سلسیوس، نباید از ۱۰ بار کمتر باشد.
(۱) اگر فشار عملکرد سیستم توزیع آب سرد مصرفی ساختمان در قسمتی از لوله‌کشی، به هر علت بیش از ۱۰ بار باشد، حداکثر فشار کار مجاز اجزای لوله‌کشی آن قسمت از شبکه توزیع آب سرد مصرفی، در دمای کار ۲۵ درجه سلسیوس، نباید کمتر از حداکثر فشار عملکرد سیستم باشد.

ب) حداکثر فشار کار مجاز اجزای لوله‌کشی (لوله، فیتینگ، فلنج، شیر و دیگر اجزای لوله‌کشی) توزیع آب گرم مصرفی، در دمای کار ۸۰ درجه سلسیوس، نباید از ۱۰ بار کمتر باشد.
(۱) اگر فشار عملکرد سیستم توزیع آب گرم مصرفی ساختمان در قسمتی از لوله‌کشی، به هر علت بیش از ۱۰ بار باشد، حداکثر فشار کار مجاز اجزای لوله‌کشی آن قسمت از شبکه توزیع آب گرم مصرفی، در دمای کار ۸۰ درجه سلسیوس، نباید کمتر از حداکثر فشار عملکرد سیستم باشد.

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

ب) اتصال در لوله‌کشی فولادی گالوانیزه

(۱) اتصال اجزای لوله‌کشی فولادی گالوانیزه تا قطر نامی ۵۰ میلی‌متر باید از نوع اتصال دنده‌ای باشد.

(۲) در اتصال اجزای لوله‌کشی فولادی گالوانیزه در قطرهای نامی ۶۵ و ۸۰ و ۱۰۰ میلی‌متر می‌توان از اتصال دنده‌ای یا فلنجی استفاده کرد.

(۳) اتصال اجزای لوله‌کشی فولادی گالوانیزه در قطر نامی ۱۲۵ و ۱۵۰ میلی‌متر باید از نوع اتصال فلنجی باشد.

ت) اتصال در لوله‌کشی پلاستیکی

(۱) اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ و فیتینگ به فیتینگ در لوله‌کشی پلاستیکی به سه روش مکانیکی، چسبی و جوشی صورت می‌گیرد.

(۲) اتصال مکانیکی باید از نوع دنده‌ای یا فشاری باشد. اتصال دنده‌ای یا فشاری با کمک واسط، از جنس برنجی یا فولادی با روکش قلع یا آب کروم، طبق توصیه کارخانه سازنده باید صورت گیرد. نوع اتصال باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

ISO	21003-3
EN	12502
ASTM	F1807 , F2098 , F2159 , F1974

پ) لوله‌کشی باید در مسیرهایی انجام شود که در معرض آسیب نباشد، مواد زاید در آن ته‌نشین نشود، قابل تخلیه باشد و به اجزای ساختمان آسیب وارد نکند.

(۱) لوله‌کشی باید چنان اجرا شود که همواره بصورت ثقلی قابل تخلیه باشد.

(۲) عبور لوله از دیوار، تیغه، سقف و کف باید از داخل غلافی که قطر داخلی آن دست کم ۲۰ میلی‌متر از قطر خارجی لوله بزرگتر باشد، صورت گیرد. فاصله بین لوله و غلاف باید با مواد مناسب پر شود.

(۳) در عبور لوله از دیوار، کف و سقف باید مقررات آتش‌سوزی مربوط به این جدارها در مورد فضای دور لوله نیز رعایت شود و دور لوله با مواد مقاوم در برابر آتش با مقاومتی برابر آن چه برای جدار ساختمانی تعریف شده است، پر شود.

(۴) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی باید با بست، و به ترتیبی که در این مبحث مقرر شده است، در مسیرهای تعیین شده ثابت شوند.

(۵) لوله‌های پلاستیکی ممکن است در اجزای ساختمان (کف، دیوار) دفن شوند. دفن این لوله‌ها باید طبق دستور کارخانه سازنده باشد.

(۶) در نصب و دفن لوله‌های پلاستیکی باید امکان انقباض و انبساط لوله پیش‌بینی شود.

(۷) لوله‌های پلاستیکی تک لایه اگر روکار نصب می‌شوند، نباید در معرض تابش مستقیم نور آفتاب باشند.

۱۶-۳-۹ ضد عفونی، آزمایش

۱۶-۳-۹-۱ ضد عفونی

الف) کلیات

- (۱) لوله کشی توزیع آب مصرفی ساختمان، پیش از بهره‌برداری، باید طبق الزامات مقرر شده از طرف مرجع ذیصلاح قانونی ضد عفونی شود.
- (۲) در صورتی که چنین الزاماتی رسماً منتشر نشده باشد، ضد عفونی باید طبق الزامات مقرر شده در این قسمت از مقررات صورت گیرد.
- (۳) عمل ضد عفونی باید پس از آزمایش نشت لوله کشی و پیش از نصب لوازم بهداشتی صورت گیرد.

ب) روش ضد عفونی کردن

- (۱) ابتدا باید لوله کشی با آب آشامیدنی کاملاً شستشو داده شود و داخل لوله‌ها از مواد زائد و زیان‌آور کاملاً پاک گردد. شستشو باید تکرار شود تا آب خروجی از دهانه‌های باز کاملاً تمیز و عاری از مواد زائد و آلوده گردد.
- (۲) سپس لوله کشی باید با محلول کلر با غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر (۵۰ PPM) پر شود و همه شیرها و دهانه‌های باز به مدت ۲۴ ساعت بسته شود. می‌توان مدت ضد عفونی را ۳ ساعت و غلظت محلول کلر را ۲۰۰ میلی گرم در لیتر (۲۰۰ PPM) تعیین کرد.
- (۳) پس از آن باید لوله کشی را از محلول کلر خالی کرد و با آب آشامیدنی دوباره شستشو کرد تا زمانی که آب خروجی از دهانه‌های باز بدون کلر باشد.
- (۴) پس از انجام کامل عمل ضد عفونی باید نمونه آب برای آزمایش میکروبی شناسی برداشته شود. اگر نتیجه آزمایش نشان دهد که هنوز در لوله‌ها یا دیگر اجزای لوله کشی آلودگی باقی است، باید با تأیید ناظر ساختمان، عمل ضد عفونی به ترتیب بالا تکرار شود.

(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 پائین‌ترین 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.



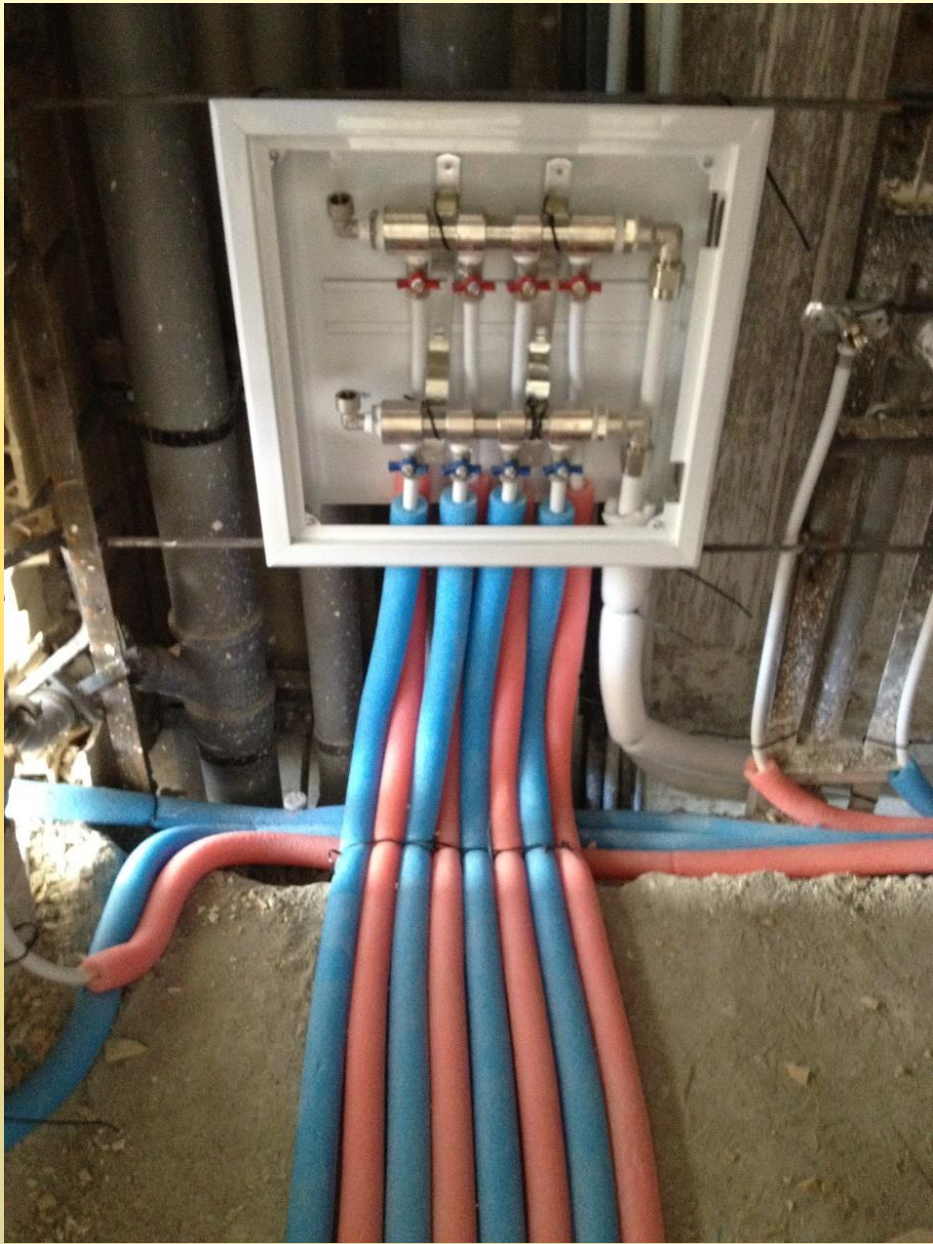


بست پایه دار (H-17, I-18, I-18A)



بست با پللیت زیر آهنی (BS-5)

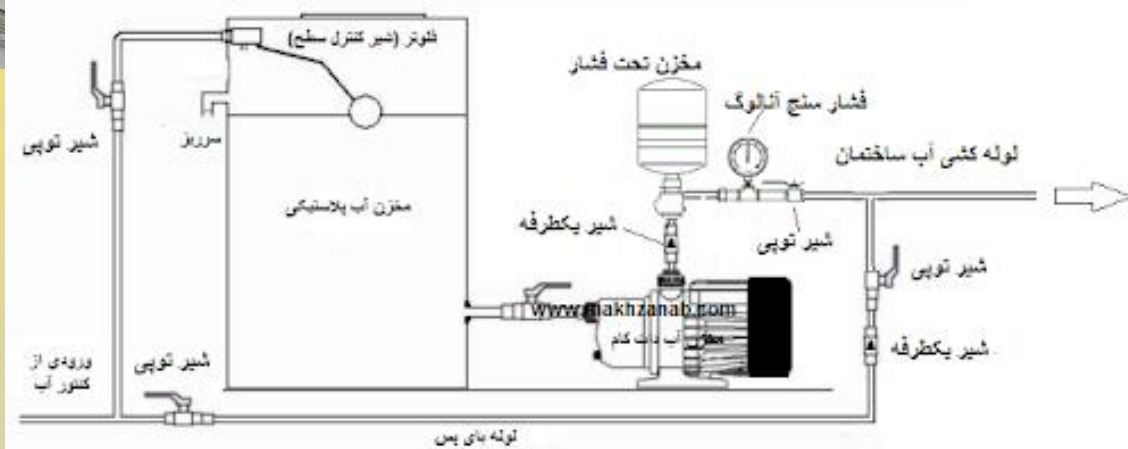






بست تک پیچ (B-11)





ب) مسیر لوله‌ها باید با هماهنگی کامل بین بخش‌های تأسیسات، معماری و سازه ساختمان، طوری طراحی شود که امکان دسترسی به لوله‌ها در همه جا فراهم باشد و استقلال واحدهای ساختمانی به طور کامل حفظ گردد.

لوله‌های فاضلاب هر واحد ساختمانی باید در محدوده ملک همان واحد، و یا در مشاعات (در مجتمع‌های ساختمانی) نصب شود. عبور لوله‌های فاضلاب اختصاصی یک واحد از املاک خصوصی سایر واحدهای ساختمانی مجاز نمی‌باشد.

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

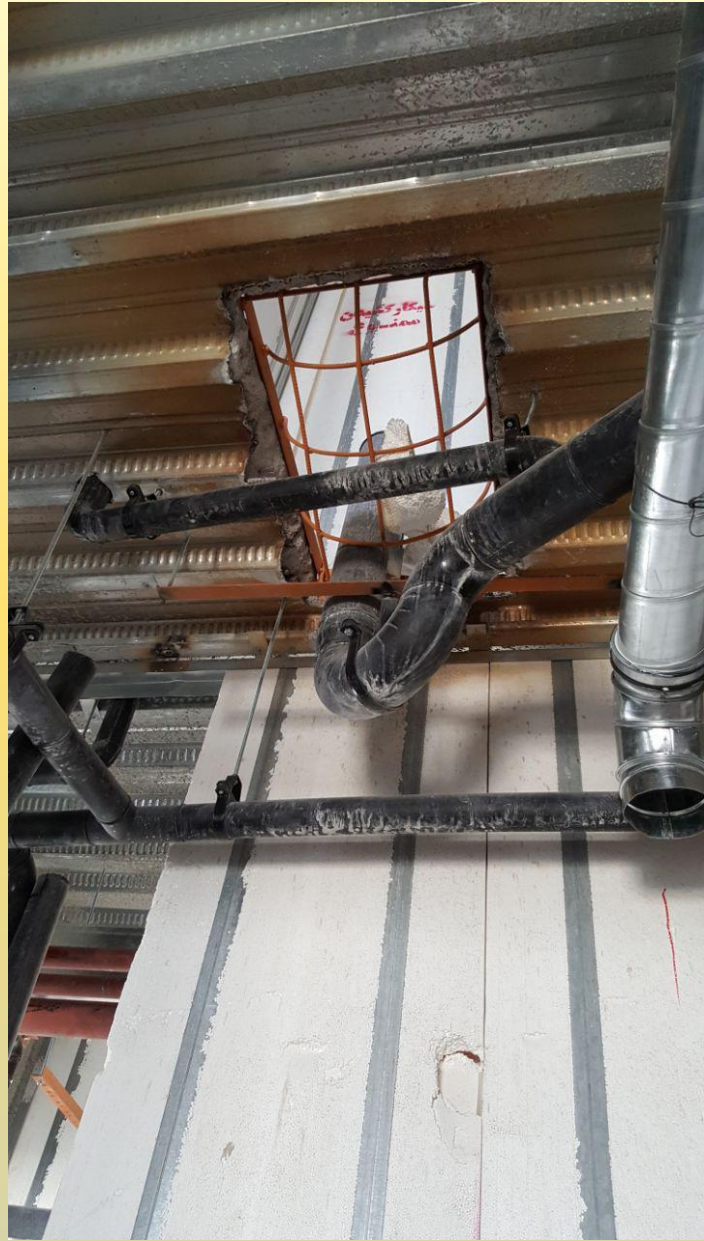
(۱) در صورتی که سیفون در زیر کف (در داخل خاک) قرار گیرد، اجزای آن باید در برابر خوردگی مقاوم باشد.

(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.



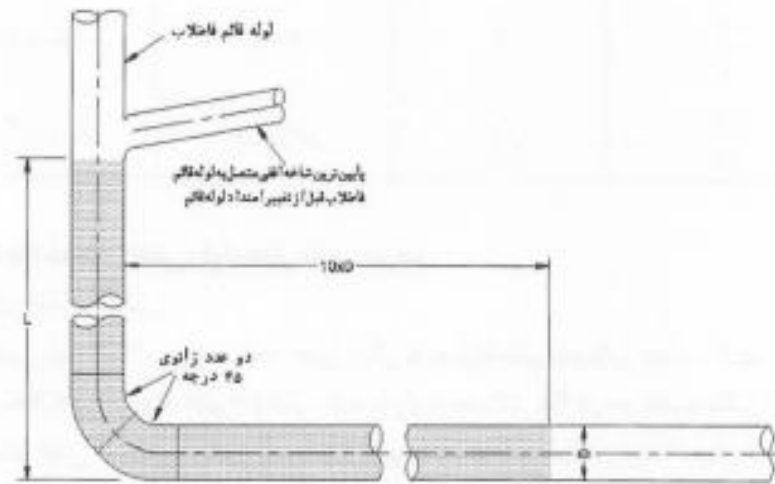
بست لوله دویچ با عایق حرارتی EPDM (BS-30)



جدول ۱۶-۴-۲-۳ "ت" (۱) - حداقل اندازه سیفون‌های لوله‌ای شکل برای لوازم بهداشتی

قطر نامی سیفون		لوازم بهداشتی
اینچ	میلی‌متر	
یک و یک چهارم	۳۲	دستشویی
یک و یک چهارم	۳۲	بیده
یک و یک دوم	۴۰	سینک عمومی
یک و یک دوم	۴۰	وان
یک و یک دوم	۴۰	زیردوشی
یک و یک چهارم	۳۲	آب‌خوری
یک و یک دوم	۴۰	سینک آشپزخانه و رستوران
یک و یک دوم	۴۰	یورینال
چهار	۱۰۰	توالت شرقی
یک و یک دوم	۴۰	لگن رختشویی دستی
دو	۵۰	ماشین رختشویی خانگی
سه	۸۰	ماشین رختشویی تجاری
یک و یک دوم	۴۰	ماشین ظرفشویی خانگی
سه	۸۰	ماشین ظرفشویی تجاری
دو	۵۰	کفشوی خانگی
سه	۸۰	کفشوی فضاهای عمومی و تجاری

(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 زانویی 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 زانویی 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 زانویی پایین لوله قائم فاضلاب و تا ۱۰ برابر قطر لوله بعد از آن هیچ شاخه افقی فاضلاب نباید به لوله افقی فاضلاب متصل شود.

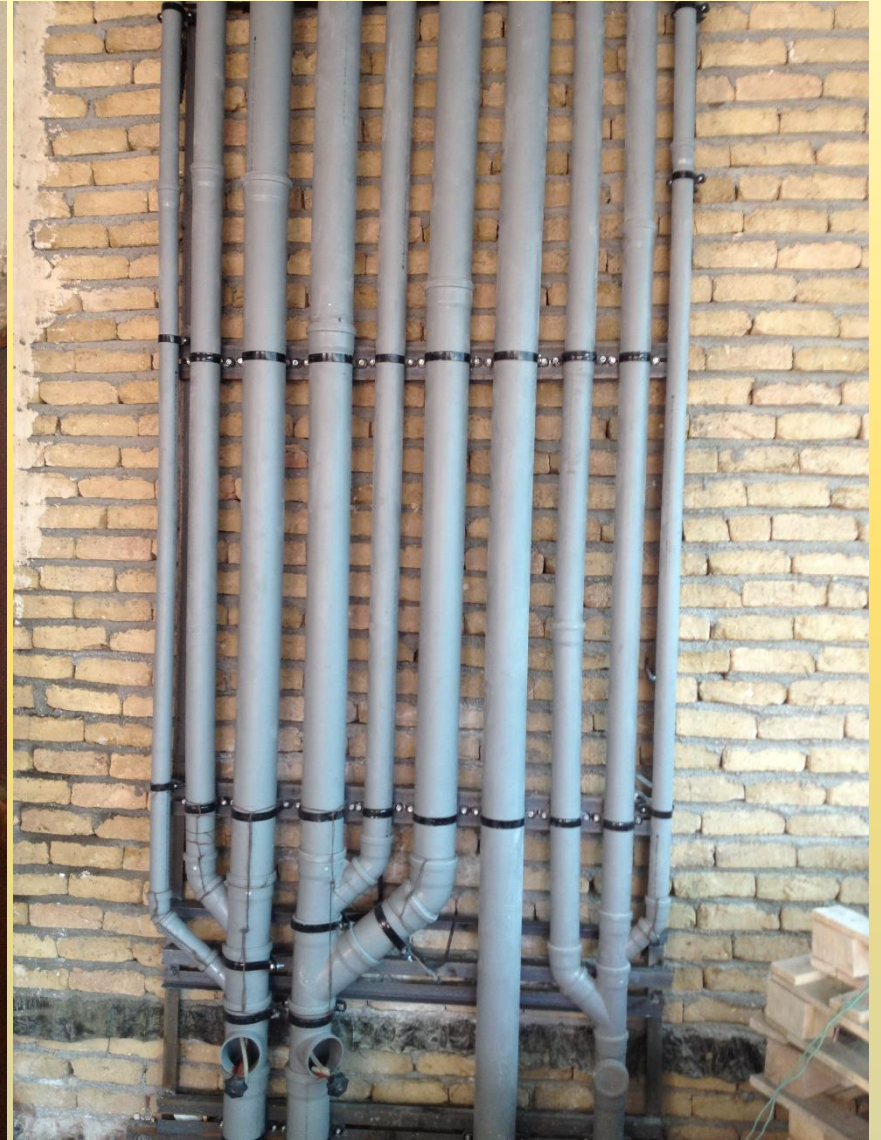
۱۶-۴-۲-۶ دريچه بازديد

الف) به منظور بازديد و رفع گرفتگی احتمالی لوله‌های فاضلاب در نقاط زیر بايد دريچه بازديد نصب شود:

- (۱) در بالاترين نقطه هر شاخه انشعاب افقی؛
- (۲) در محل تغيير امتداد لوله‌های افقی فاضلاب، در صورتی که زاویه تغيير جهت لوله بيش از ۴۵ درجه باشد؛
- (۳) در پايين‌ترين قسمت لوله قائم فاضلاب، قبل از زانوی پايين لوله؛
- (۴) در نقاطی روی لوله قائم فاضلاب که برای آزمایش با آب دريچه دسترسی لازم است (طبق ۱۶-۴-۵-۱)؛
- (۵) روی لوله اصلی افقی فاضلاب، حداکثر به فاصله ۳۰ متر از يکديگر
- (۶) روی لوله اصلی افقی، بلافاصله بعد از خروج از ساختمان

(۶) نصب دريچه بازديد در فضاهای تهيه مواد خوراکی (مانند نانوايي، قصابی، شيرینی‌پزی و فضاهای پخت و پز) مجاز نیست.

(۵) از نصب "انتهای بسته" در انتهای شاخه افقی فاضلاب بايد خودداری شود. نصب دريچه بازديد در انتهای شاخه افقی «انتهای بسته» محسوب نمی‌شود.



پ) مسیر لوله‌ها

(۱) لوله‌های فاضلاب هر واحد ساختمانی باید در محدوده ملک همان واحد، و یا در فضاهای مشترک نصب شود. عبور لوله‌های فاضلاب اختصاصی یک واحد، از املاک خصوصی سایر واحدهای ساختمانی مجاز نمی‌باشد.

(۲) مسیر لوله‌کشی باید تا حد ممکن مستقیم و ساده باشد، در هر مورد باید کوتاه‌ترین و مناسب‌ترین مسیر انتخاب شود. از بکار بردن خم‌ها و تغییر جهت‌های تند باید خودداری شود.

(۳) لوله‌ها باید تا حد ممکن به موازات دیوار، کف و سقف نصب شود.

(۴) لوله‌ها باید در مسیرهایی نصب شوند که دسترسی و تعمیر و تعویض آن‌ها آسان و بدون اشکال باشد. دریچه‌های بازدید باید در نقاط قابل دسترسی نصب شوند.

(۵) لوله‌های روکار باید با شیب مناسب به موازات سطوح دیوار، کف و سقف نصب شوند و با بست در محل نصب محکم و ثابت باقی بمانند.

(۶) در عبور لوله از دیوار، سقف، و کف، فضای اطراف لوله از هر دو طرف باید با مصالح ساختمانی مناسب کاملاً پر شود. اگر لوله از جدار فضای تر عبور می‌کند، دور لوله در محل عبور از دیوار، کف یا سقف باید با مواد آب‌بند حفاظت شود.

(۷) لوله‌هایی که از دیوار خارجی ساختمان عبور می‌کنند یا از داخل خاک زیرزمین، پس از عبور از کف‌سازی، وارد فضای ساختمان می‌شوند، باید از داخل غلاف لوله عبور کنند. دور لوله، در دو طرف دیوار یا کف‌سازی، باید با مواد آب‌بند کاملاً مسدود شود.

(۸) لوله‌کشی باید طوری اجرا شود که بار اسکلت و سازه ساختمان، یا انبساط ساختمان، روی آن اثر نگذارد.

(۹) مسیر لوله‌کشی باید طوری انتخاب شود که لوله تا حد امکان از درزهای انبساط ساختمان عبور نکند. اگر عبور لوله از درزهای انبساط ساختمان ناگزیر باشد باید روی لوله در محل عبور

جدول ۱۶-۴-۲-۴ "ب" (۲) - حداقل شیب لوله‌های افقی فاضلاب

حداقل شیب		قطر نامی لوله	
اینچ بر فوت طول	درصد	اینچ	میلی‌متر
$\frac{1}{4}$	۲	تا $2\frac{1}{2}$	تا ۶۵
$\frac{1}{8}$	۱	۳ تا ۶	۸۰ تا ۱۵۰
$\frac{1}{16}$	۰/۵	۸ و بزرگتر	۲۰۰ و بزرگتر

ب) آزمایش با آب

(۱) آزمایش با آب ممکن است قسمت به قسمت یا، در صورتی که مصالح لوله‌کشی و اتصال‌ها در برابر فشار ارتفاع (استاتیک) ساختمان مقاوم باشند، به طور یک‌جا برای کلیه شبکه لوله‌کشی انجام شود.

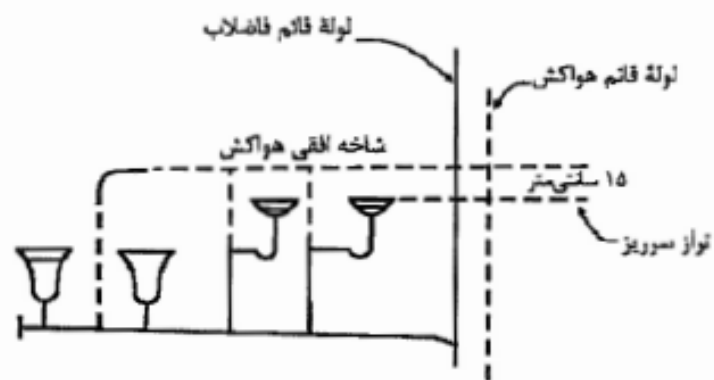
(۲) در حالتی که کلیه شبکه لوله‌کشی به طور یک‌جا با آب آزمایش شود باید همه دهانه‌های باز شبکه لوله‌کشی، جز بالاترین دهانه باز آن، به طور موقت بسته شود و تمام لوله‌ها با آب پر شود. پس از مدت ۱۵ دقیقه باید همه قطعات و اتصال‌ها مورد بازرسی قرار گیرد و نشت آب مشاهده نشود. در صورت مشاهده نشت آب باید قطعه معیوب یا اتصال ضعیف ترمیم یا تعویض شود و آزمایش با آب تکرار شود. در این روش آزمایش شبکه لوله‌کشی فاضلاب و هواکش ممکن است با هم انجام گیرد.

(۳) در حالتی که شبکه لوله‌کشی قسمت به قسمت آزمایش شود باید با استفاده از دریچه‌های بازدید و دسترسی، که روی لوله قائم پیش‌بینی شده‌اند، ساختمان در ارتفاع به چند منطقه تقسیم شود و آزمایش با آب در هر منطقه به طور جداگانه صورت گیرد. در هر منطقه، جز بالاترین ۳ متر، فشار آزمایش برابر با فشار آب معادل ارتفاع یک طبقه می باشد و در هر حال نباید از ۳ متر ستون آب کمتر باشد و هیچ یک از قطعات یا اتصال‌ها نباید با فشاری کمتر از ۳ متر آزمایش شود. در صورت مشاهده نشت باید قطعه معیوب یا اتصال ضعیف ترمیم و تعویض شود و آزمایش با آب تکرار شود. در این روش آزمایش شبکه لوله‌کشی فاضلاب باید جدا از شبکه لوله‌کشی هواکش انجام گیرد.

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



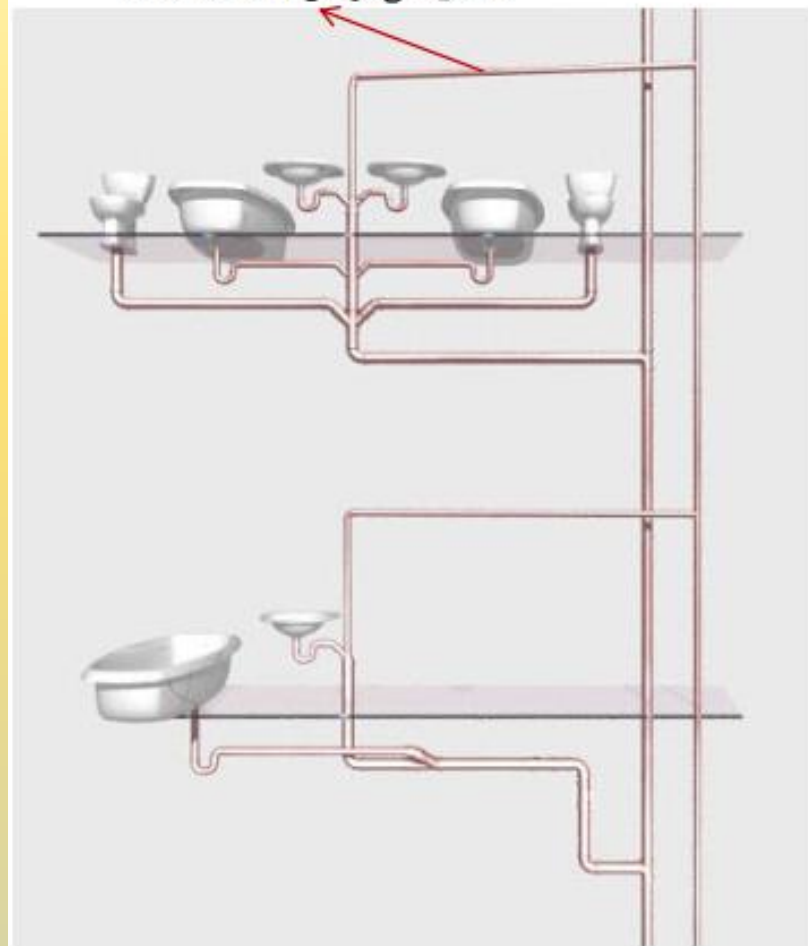
شکل ۱۶-۵-۲-۵ پ"۲) - اتصال هواکش به شاخه افقی لوله فاضلاب

هواکش لوله‌ی قائم فاضلاب (Stack vent)

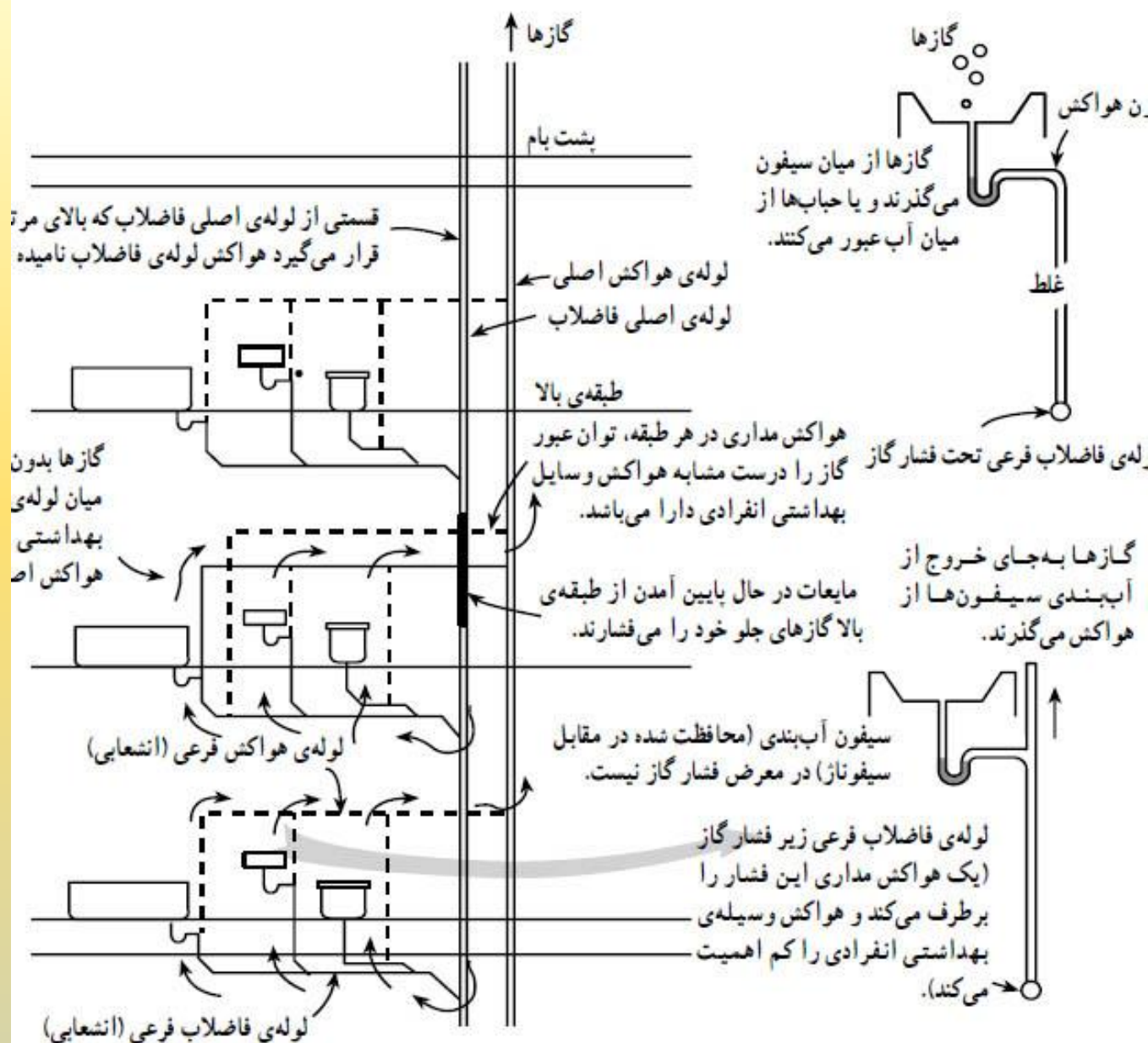


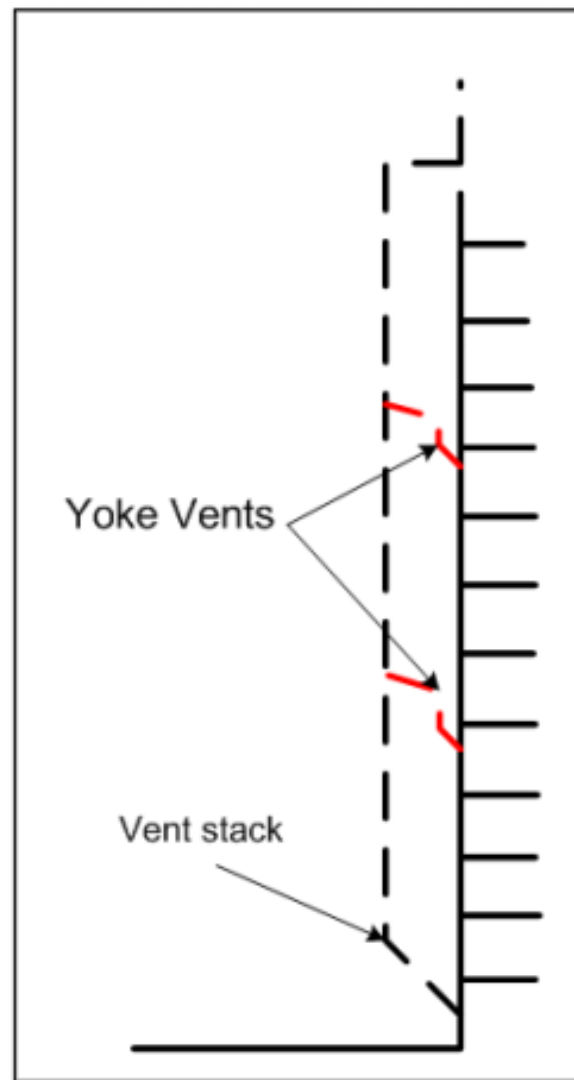
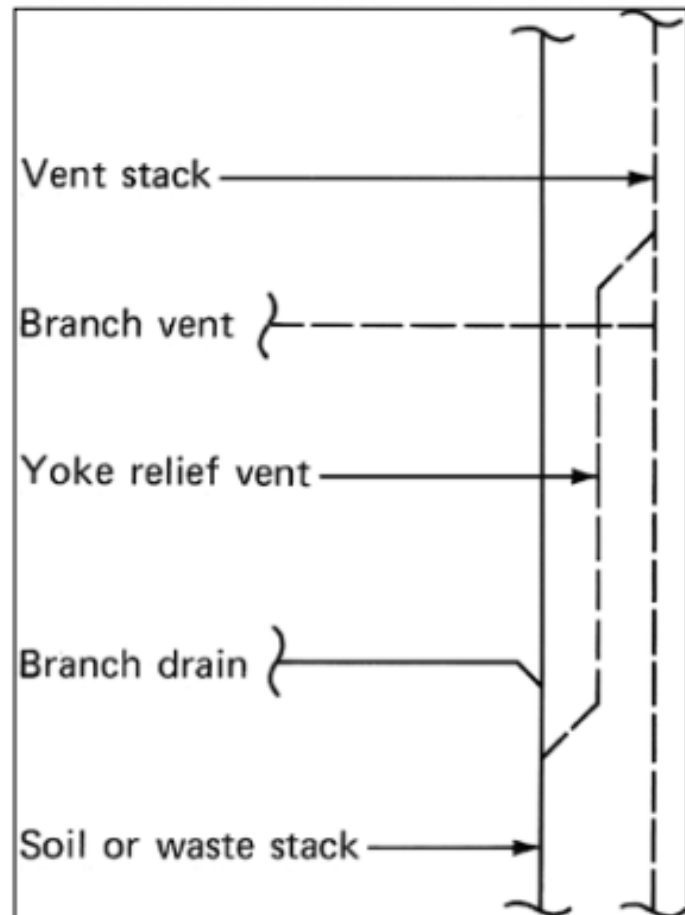
لوله‌ی قائم هواکش فاضلاب (Vent stack)

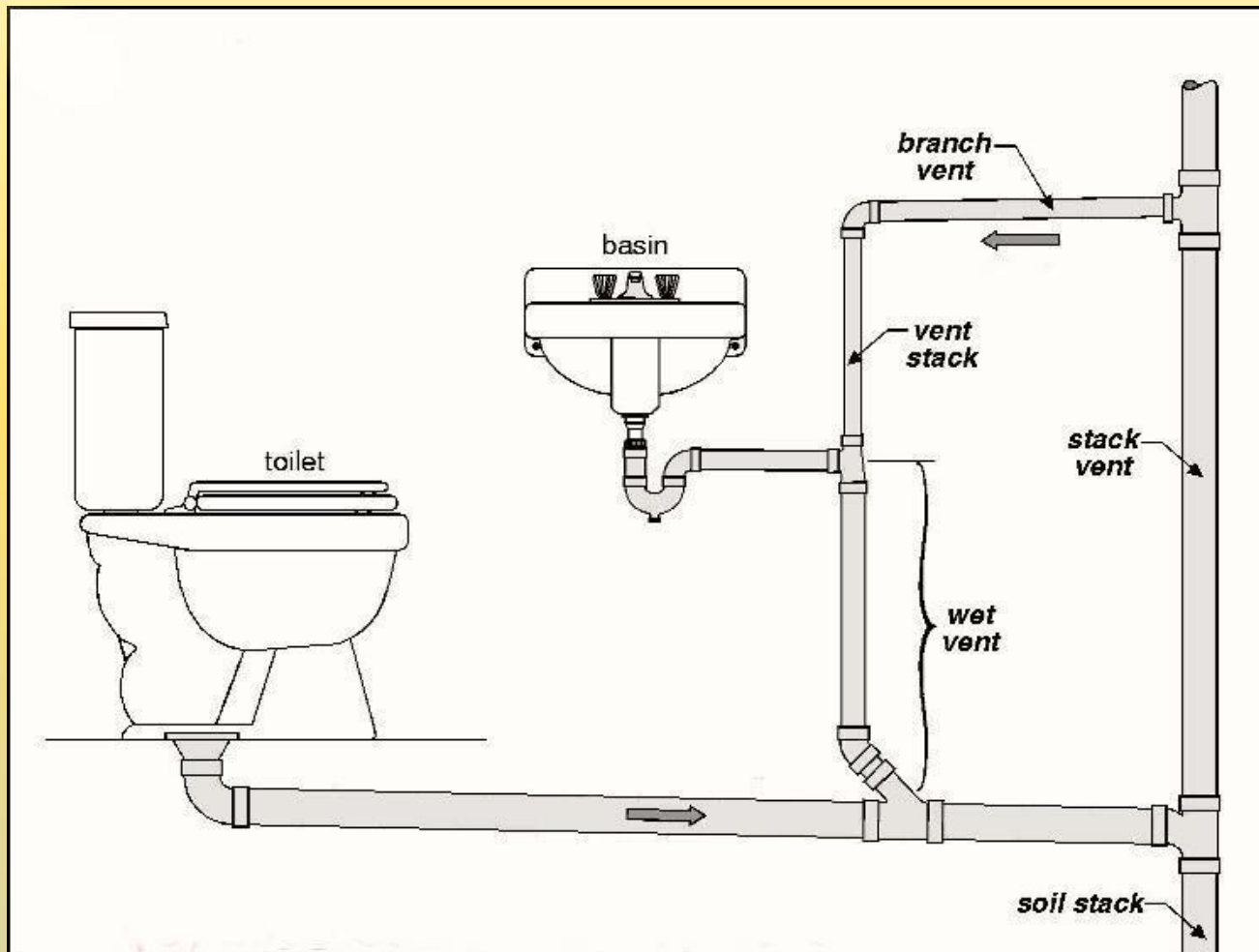
شاخه‌ی افقی هواکش (Branch vent)



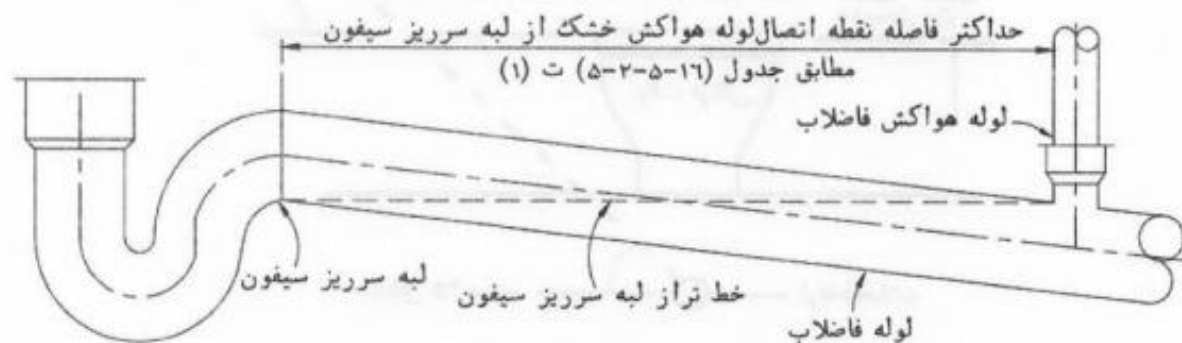








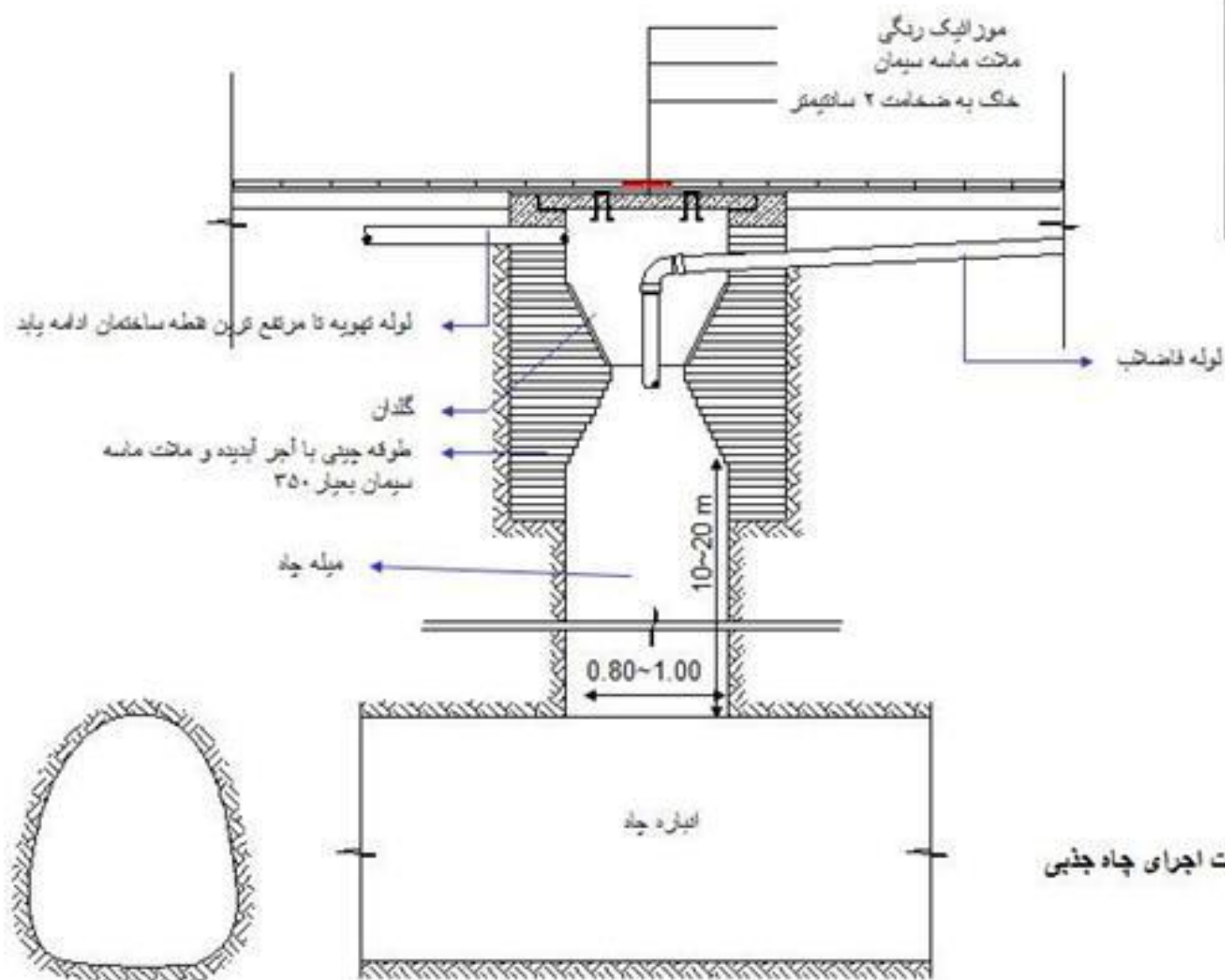
- (۲) فاصله نقطه اتصال لوله هواکش به شاخه افقی فاضلاب، تا نقطه سرریز سیفون لوازم بهداشتی، نباید از دو برابر قطر نامی لوله فاضلاب کمتر باشد.
- (۳) اتصال لوله هواکش به تاج سیفون مجاز نیست.



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

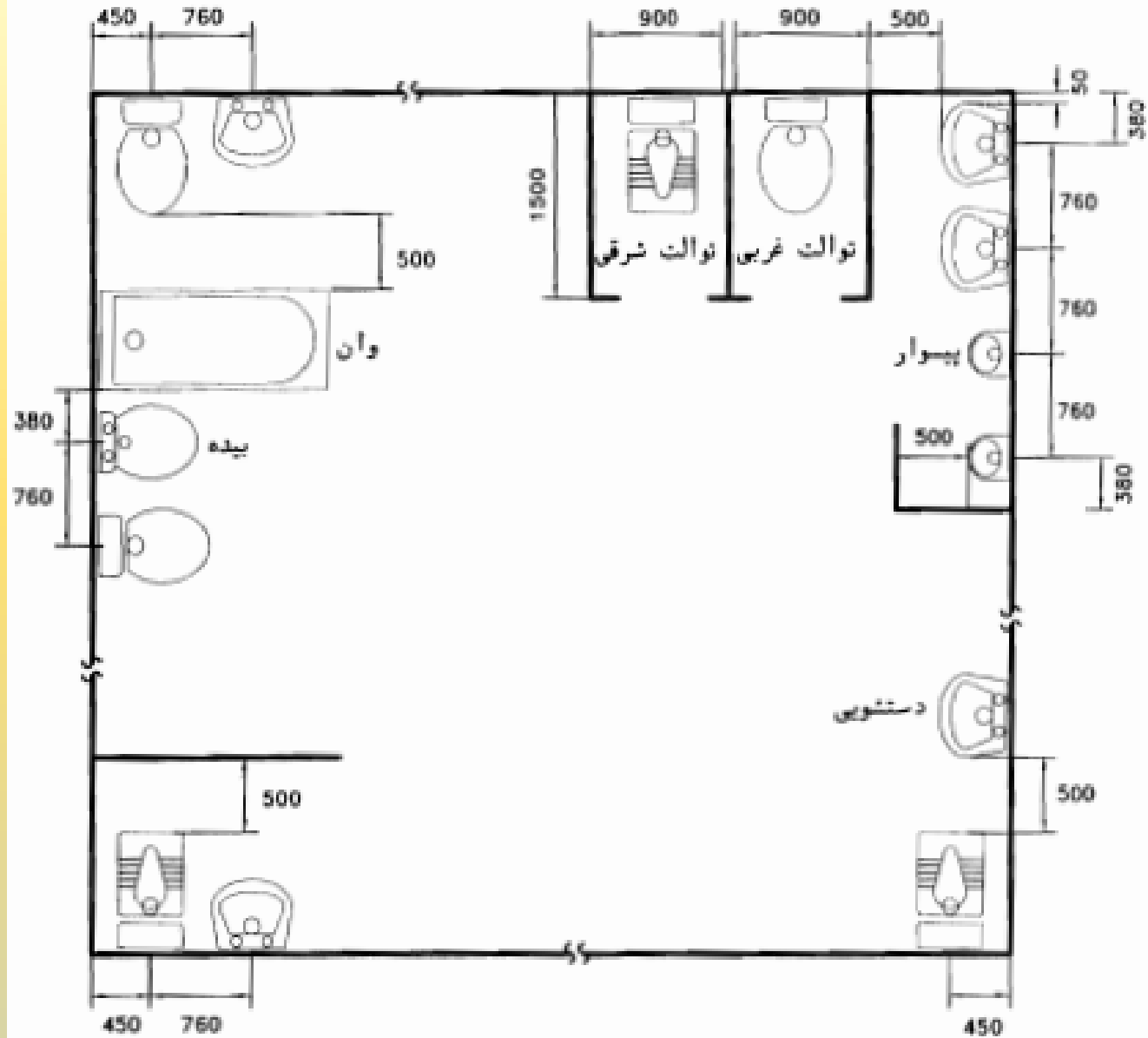
جنس لوله	قطر نامی لوله		حداکثر فاصله دو بست مجاور	
	میلی متر	اینچ	لوله قائم (متر)	لوله افقی (متر)
لوله های چدنی سرکاسه دار و بدون سرکاسه	در تمامی قطر ها		۳	۱/۸
لوله های فولادی گالوانیزه	۲۵ میلی متر و کوچکتر	۱ اینچ و کوچکتر	۳	۲/۱
	۳۲	$1\frac{1}{4}$	۳	۲/۱
	۴۰ تا ۵۰	$1\frac{1}{2}$ تا ۲	۳/۷	۲/۷
	۶۵ تا ۷۵	$2\frac{1}{2}$ 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)







لوله کشی فاضلاب و هواکش

- ✓ جنس لوله های فاضلاب و هواکش
- ✓ استاندارد لوله ها
- ✓ لوله های بی عیب/نو
- ✓ نحوه اتصالات با چسب در UPVC
- ✓ جنس و کیفیت چسب
- ✓ نحوه انصال در لوله کشی چدنی
- ✓ نحوه اتصال در لوله کشی PE
- ✓ نحوه اتصالات در لوله های پوش فیت
- ✓ نحوه اتصالات در لوله گالوانیزه و جنس فیتینگ ها
- ✓ رعایت حداقل قطر لوله های فاضلاب
- ✓ رعایت حداقل قطر لوله های هواکش
- ✓ بالاتر از سرریز بودن انشعابات هواکش
- ✓ شیب مناسب لوله های هواکش
- ✓ اتصال رایزرهای عمودی هواکش به رایزرهای فاضلاب
- ✓ عدم انشعاب لوله هواکش از روی رایزرهای عمودی فاضلاب

لوله کشی فاضلاب و هواکش

- ✓ رعایت فاصله مجاز انتهای هواکش فاضلاب
- ✓ بررسی سائز لوله های فاضلاب و ونت و تطبیق با نقشه
- ✓ ملاحظات نصب دریچه بازدید در رایزرهای افقی و عمودی / ارتفاع
- ✓ بررسی ارتفاع بین لوله افقی فاضلاب پایین ترین طبقه تا زانوی لوله قائم
- ✓ ملاحظات اجرای دوخم فاضلاب
- ✓ آینده نگری اتصال به شبکه فاضلاب شهری
- ✓ ارتفاع و نحوه انتهای لوله هواکش فاضلاب
- ✓ آزمایش با سیال مناسب
- ✓ فشار آزمایش مناسب
- ✓ ونت کمکی فاضلاب

لوله کشی آب باران

- ✓ جنس لوله ها
- ✓ سایز لوله ها
- ✓ استاندارد بودن آنها
- ✓ بررسی ظاهری لوله ها/عدم شکستگی
- ✓ نحوه اتصال لوله های PVC
- ✓ نحوه اتصال لوله های PE
- ✓ ملاحظات و محافظت یخ زدگی لوله ها
- ✓ وجود کف شوی / جنس و نوع کف شوی
- ✓ دریچه بازدید رایزرهای عمودی و افقی
- ✓ شیب لوله ها
- ✓ جنس لوله های در معرض آفتاب
- ✓ بست مناسب لوله ها/فاصله بست ها
- ✓ آزمایش با سیال مناسب
- ✓ فشار آزمایش
- ✓ زمان و مدت آزمایش
- ✓ بررسی تعداد رایزرها

چاه‌های جذبی

- ✓ تعداد چاه‌ها
- ✓ حجم انباره چاه
- ✓ ابعاد انباره چاه
- ✓ عمق میله
- ✓ قطر میله
- ✓ منهول مناسب و آببندی
- ✓ بررسی نیاز به کول برای میله
- ✓ طوقه چینی چاه
- ✓ گلدانی چاه
- ✓ نحوه اتصالات به چاه جذبی
- ✓ لوله هواکش چاه
- ✓ موقعیت چاه‌ها
- ✓ چاه جذبی خارج از خط ۴۵ درجه سطح باربر
- ✓ انتهای لوله هواکش چاه و ارتفاع آن
- ✓ ملاحظات فاصله افقی و عمودی هواکش چاه

آب مصرفی بهداشتی

- ✓ نوع لوله ها
- ✓ نوع لوله های فولادی
- ✓ سایز لوله ها
- ✓ مصالح نو / ظاهر بی عیب / بدون زنگ زدگی
- ✓ اتصالات مناسب
- ✓ نوع اتصال لوله های گالوانیزه
- ✓ جنس فیتینگ های دنده ای
- ✓ غلاف گزاری
- ✓ ملاحظات لوله های گالوانیزه
- ✓ شیب لوله های افقی
- ✓ نوع شیرها
- ✓ جنس شیرها / فشار / دمای عملکرد
- ✓ بررسی عملکرد شیرهای یکطرفه
- ✓ مشخصات تکیه گاهها (ساپورت ها)
- ✓ فاصله دوتکیه گاه مجاور در لوله کشی قائم و افقی
- ✓ تمهیدات انبساط و انقباض لوله ها
- ✓ مشخصات و نوع انبساط گیرها

آب مصرفی بهداشتی

- ✓ شستشوی لوله ها
- ✓ آزمایش باسیال مناسب
- ✓ ضد عفونی کردن لوله ها
- ✓ بررسی فشار آزمایش و فشارسنج
- ✓ زمان انجام آزمایش / مدت آزمایش
- ✓ شیر هواگیری در نقاط بالایی لوله ها
- ✓ شیر تخلیه در پایین ترین نقطه لوله
- ✓ در صورت دفن لوله ها
- ✓ تمهیدات جهت انقباض و انبساط لوله ها
- ✓ دفن لوله ها در تراز زیر خط یخبندان
- ✓ اتصالات باز شو قابل دسترسی دارند
- ✓ رعایت فاصله لوله ها از یکدیگر
- ✓ اجرای لوله ها موازی دیوارها
- ✓ در لوله کشی توکار رنگ لوله ها مطابق استاندارد باشد
- ✓ عایکاری لوله های آبگرم و آسرد
- ✓ جنس عایق
- ✓ ضخامت عایق



پیروز و سر بلند باشید