

- ▶ نکات اجرایی تاسیسات مکانیکی ساختمان ۱
 - ▶ ورود به حرفه ۳

مدرس : دکتر عباس شریفی

بهار ۱۴۰۱

تاسیسات مکانیکی ساختمان

۱- تاسیسات حرارتی و برودتی

۲- سیستم آبرسانی

۲-۱- آب سرد مصرفی

۲-۱-۱- ذخیره سازی

۲-۱-۲- توزیع آب مصرفی

۲-۲- آب گرم مصرفی

۲-۲-۱- تولید آب گرم

سیستم مرکزی: منبع دوجداره، منبع کویلی

سیستم مستقل: پکیج، آب گرمکن دیواری، آب گرمکن زمینی، آب گرمکن برقی

۲-۲-۲- توزیع آب گرم

۳- سیستم فاضلاب و آب باران

۳-۱- سیستم فاضلاب

۳-۱-۱- منابع تولید (فاضلاب خانگی سبک و سنگین، فاضلاب صنعتی و ...)

۳-۱-۲- روش های انتقال (لوله کشی و اتصالات و ...)

۳-۱-۳- روش های دفع (چاه، سپتیک، فاضلاب شهری و ...)

۳-۲- سیستم هواکش (ونت)

۳-۲-۱- روش های انتقال (لوله کشی و اتصالات و ...)

۳-۳- سیستم آب باران

۳-۳-۱- روش انتقال

۳-۳-۲- روش های دفع

۴- سیستم آتش نشانی

۴-۱- سیستم تر

۴-۱-۱- ذخیره سازی (مخزن ذخیره)

۴-۱-۲- انتقال (پمپ، لوله و اتصالات)

۴-۱-۳- برداشت (جعبه آتش نشانی و متعلقات)

۴-۲- سیستم خشک

۴-۲-۱- انتقال (لوله و اتصالات)

۴-۲-۲- برداشت (جعبه آتش نشانی و متعلقات)

۴-۳- سیستم اتوماتیک

۴-۳-۱- ذخیره سازی (مخزن ذخیره)

۴-۳-۲- انتقال (پمپ، لوله و اتصالات)

۴-۳-۳- برداشت (اسپرینکلر)

۵- سیستم تهویه

۵-۱- سیستم تهویه مرکزی

۵-۱-۱- مکنده (اگزاست فن)

۵-۱-۲- انتقال دهنده (کانال و لوله)

۵-۱-۳- برداشت (دریچه)

۵-۲- سیستم تهویه مستقل

۵-۲-۱- مکنده (هواکش پنجره ای، دیواری و ...)

۵-۲-۲- انتقال دهنده (کانال و لوله)

۵-۲-۳- برداشت (دریچه)

۶- سیستم گازرسانی

۷- سیستم های جانبی (استخر و)

آب آشامیدنی

آبی که از مواد خارجی، به مقداری که سبب بیماری شود یا اثر زیان آور بیولوژیک داشته باشد، پاک باشد و از نظر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و میکروبیولوژیکی با استاندارد ملی ایران شماره های ۱۰۱۱ و ۱۰۵۳ مطابقت داشته باشد.

آب خاکستری

آب غیر آشامیدنی تحصیل شده از فاضلاب خروجی از دستشویی، وان، زيردوشی، لگن یا ماشین رختشویی، که منحصراً برای شستشوی توالت‌ها و یورینال‌ها و آبیاری زیر سطحی، ممکن است مورد استفاده دوباره قرار گیرد.

آب گرم مصرفی

آبی که از نظر بهداشتی معادل آب آشامیدنی باشد ولی دمای آن بیش از ۴۳ درجه سلسیوس باشد.

لوازم بهداشتی خصوصی

لوازم بهداشتی در خانه‌ها، آپارتمان‌ها، حمام یا توالت اتاق خصوصی هتل و متل و در جاهای مشابه که به منظور استفاده یک یا چند شخص معین و یا یک خانواده نصب می‌شوند.

لوازم بهداشتی عمومی

لوازم بهداشتی در توالت‌های عمومی مدارس، ورزشگاه‌ها، هتل‌ها، ایستگاه‌های راه‌آهن، فرودگاه‌ها، ساختمان‌های اداری، رستوران‌ها، ساختمان‌های عمومی، گردش‌گاه‌های عمومی و در جاهای مشابه که استفاده از آن‌ها برای عموم آزاد است.

۱۶-۲-۳ تعداد لوازم بهداشتی

۱۶-۲-۳-۱ کلیات

ب) برای هر جنس (مرد یا زن) باید لوازم بهداشتی، به تعداد لازم و به طور جداگانه پیش‌بینی شود، جز موارد زیر:

(۱) لوازم بهداشتی خانگی؛

(۲) ساختمان‌هایی که تعداد کل جمعیت آن ۱۰ نفر یا کمتر باشد؛

(۳) فروشگاه‌هایی که مواد خوراکی یا آشامیدنی را برای مصرف در همان محل می‌فروشند و تعداد کل مشتریان هم‌زمان آن‌ها کمتر از ۱۰ نفر باشد؛

ت) در محل‌های کار، گروه‌های بهداشتی (توالت، دست‌شویی، غیره) باید به فضای کار نزدیک باشد:

(۱) فاصله افقی بین محل کار تا لوازم بهداشتی نباید بیش از ۱۵۰ متر باشد. فاصله‌ای که در ارتفاع، برای دسترسی به گروه بهداشتی باید طی شود نباید بیش از یک طبقه (بالا یا پایین) باشد.

(۲) در فروشگاه‌های بزرگ، فاصله افقی تا لوازم بهداشتی، نباید بیش از ۹۰ متر باشد

در محل‌های کار باید برای مراجعان و کارکنان، لوازم بهداشتی جداگانه پیش‌بینی شود، مگر آن‌که تعداد مراجعان کمتر از ۱۵۰ نفر در روز باشد.

ث) در فضاهای عمومی مانند رستوران، باشگاه، مراکز عمومی و تجاری، باید برای مراجعان و کارکنان لوازم بهداشتی جداگانه پیش‌بینی شود.

(۱) در فروشگاه‌ها و مراکز عمومی، که در آن‌ها مواد خوراکی و آشامیدنی برای مصرف در همان محل فروخته نمی‌شود، اگر تعداد مراجعان در روز کمتر از ۱۵۰ نفر باشد، لازم نیست برای آن‌ها لوازم بهداشتی جداگانه پیش‌بینی شود.

(۲) در ساختمان‌های عمومی مسیر دسترسی به سرویس‌های بهداشتی نباید از فضاهای آماده‌سازی مواد غذایی و آشپزخانه عبور کند.

۱۶-۲-۵ الزامات انتخاب و نصب لوازم بهداشتی

۱۶-۲-۵-۱ دستشویی

ت) اگر دستشویی به صورت لگن‌های سرتاسری باشد، هر ۵۰۰ میلی‌متر طول آن باید به عنوان یک دستشویی تلقی شود و همه الزامات مندرج در این مقررات در مورد آن رعایت شود.

ث) فاصله محور دستشویی از سطح دیوار مجاور یا هر مانع دیگر، نباید کمتر از ۴۵۰ میلی‌متر باشد.



ج) در اماکن عمومی چنانچه در محلی چند دستشویی پیش‌بینی شده باشد، حداقل یکی از آنها باید برای استفاده افراد معلول اختصاص داده شود.

(۱) دستشویی‌های با لبه گرد یا پیش‌خوان مخصوص استفاده افراد معلول نباید در ارتفاع بلندتر از ۸۶۵ میلی‌متر از کف تمام شده نصب شوند. حداقل ارتفاع خالص لازم از زیر لبه پایینی دستشویی تا کف تمام شده بایستی ۷۳۵ میلی‌متر باشد به طوری که آزادی زانو و پنجه را فراهم آورد.

(۲) فضای آزاد به عرض دست‌کم ۷۶۰ میلی‌متر و عمق ۱۲۲۰ میلی‌متر باید در جلو دستشویی معلول پیش‌بینی شود.

(۳) شیرهای آب دستشویی ویژه استفاده افراد معلول باید یکی از انواع دسته اهرمی، فشاری و چشمی الکترونیکی باشد. شیرهای خودکار دستشویی باید طوری تنظیم شده باشند که حداقل برای زمان ۱۰ ثانیه باز بمانند.



۱۶-۲-۵-۲ توالت غربی

الف) توالت غربی باید طوری نصب شود که فاصله محور آن از سطح دیوار مجاور یا هر مانع دیگر، کمتر از ۴۵۰ میلی‌متر و از محور لوازم بهداشتی دیگر کمتر از ۷۶۰ میلی‌متر نباشد. جلو توالت غربی باید دست‌کم ۵۰۰ میلی‌متر تا دیوار یا در مقابل آن جای خالی پیش‌بینی شود.

(۱) اتاقک توالت غربی نباید کمتر از ۹۰۰ میلی‌متر پهنا و ۱۵۰۰ میلی‌متر درازا داشته باشد.

ب) در فضاهای عمومی، توالت غربی باید از نوع بزرگ باشد و نشیمن‌گاه و در لولایی قابل برداشتن داشته باشد.

(۱) قطر لوله فاضلاب خروجی از توالت غربی نباید کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر باشد.

پ) لوله خروجی فاضلاب توالت غربی باید با یک زانوئی ۸۰×۱۰۰ میلی‌متر و یا با یک فلنج به همین اندازه به لوله فاضلاب ساختمان متصل شود.

ت) اتصال لوله تخلیه فاضلاب توالت غربی به لوله فاضلاب ساختمان، از طریق کف اتاقک یا دیوار، باید کاملاً آب‌بند و گازبند باشد.



۱۶-۲-۵-۳ توالت شرقی

الف) توالت شرقی باید طوری نصب شود که فاصله محور طولی آن از سطح دیوار مجاور یا هر مانع دیگر، کمتر از ۴۵۰ میلی‌متر، و از محور طولی لوازم بهداشتی دیگر کمتر از ۷۶۰ میلی‌متر نباشد. جلو توالت شرقی باید دست‌کم ۵۰۰ میلی‌متر تا دیوار یا درِ مقابل آن جای خالی پیش‌بینی شود.

(۱) اتاقک توالت شرقی نباید کمتر از ۹۰۰ میلی‌متر پهنا و ۱۵۰۰ میلی‌متر درازا داشته باشد.

ب) توالت شرقی باید از نوع تخت یا کشکولی و از جنس مقاوم در برابر نفوذ آب و رطوبت باشد.

پ) سطوح آشکار توالت شرقی باید صاف و صیقلی و بدون گوشه‌های زائدی، که شستشو و تمیز کردن آن‌را مشکل کند، باشد.

ت) ساخت لگن توالت شرقی باید طوری باشد که به هنگام شستشو آب از آن به کف اتاقک جریان نیابد و پس از تخلیه آب، در هیچ یک از نقاط سطح آن آب باقی نماند و کاملاً تخلیه شود.

ث) قطر نامی لوله فاضلاب خروجی از توالت شرقی باید دست‌کم ۱۰۰ میلی‌متر باشد.

الف) لوله قائم دوش باید با بست به دیوار پشت دوش ثابت و محکم شود.

ب) کابین دوش

(۱) سطح کابین دوش باید دست کم ۰/۶ مترمربع باشد.

(۲) کابین دوش ممکن است اشکال مختلف داشته باشد. در حالت مربع هر ضلع، در حالت مثلث ارتفاع وتر، و در حالت دایره یا بیضی قطر آن نباید کمتر از ۷۵۰ میلی‌متر باشد. فضایی که

برای شیر، جابابونی، دستگیره و دیگر متعلقات لازم است باید خارج از اندازه‌های داده شده برای کابین دوش باشد.

(۳) پنجره و درهای شیشه‌ای کابین دوش باید طبق استانداردهای ایمنی باشد.

پ) دیوارهای اطراف اتاقک دوش باید دست کم تا ارتفاع ۱۸۰۰ میلی‌متر با مواد آب‌بند و مقاوم در برابر نفوذ رطوبت ساخته شود و سطوح آن کاملاً صاف و صیقلی و قابل شستشو باشد.

ت) کف اتاقک دوش یا زیردوشی

(۱) کف اتاقک دوش یا زیردوشی باید کاملاً بدون درز، آب‌بند و مقاوم در برابر نفوذ رطوبت باشد.

(۲) لبه‌های زیردوشی باید در همه طرف دست کم ۵۰ میلی‌متر نسبت به کف آن بالاتر باشد.

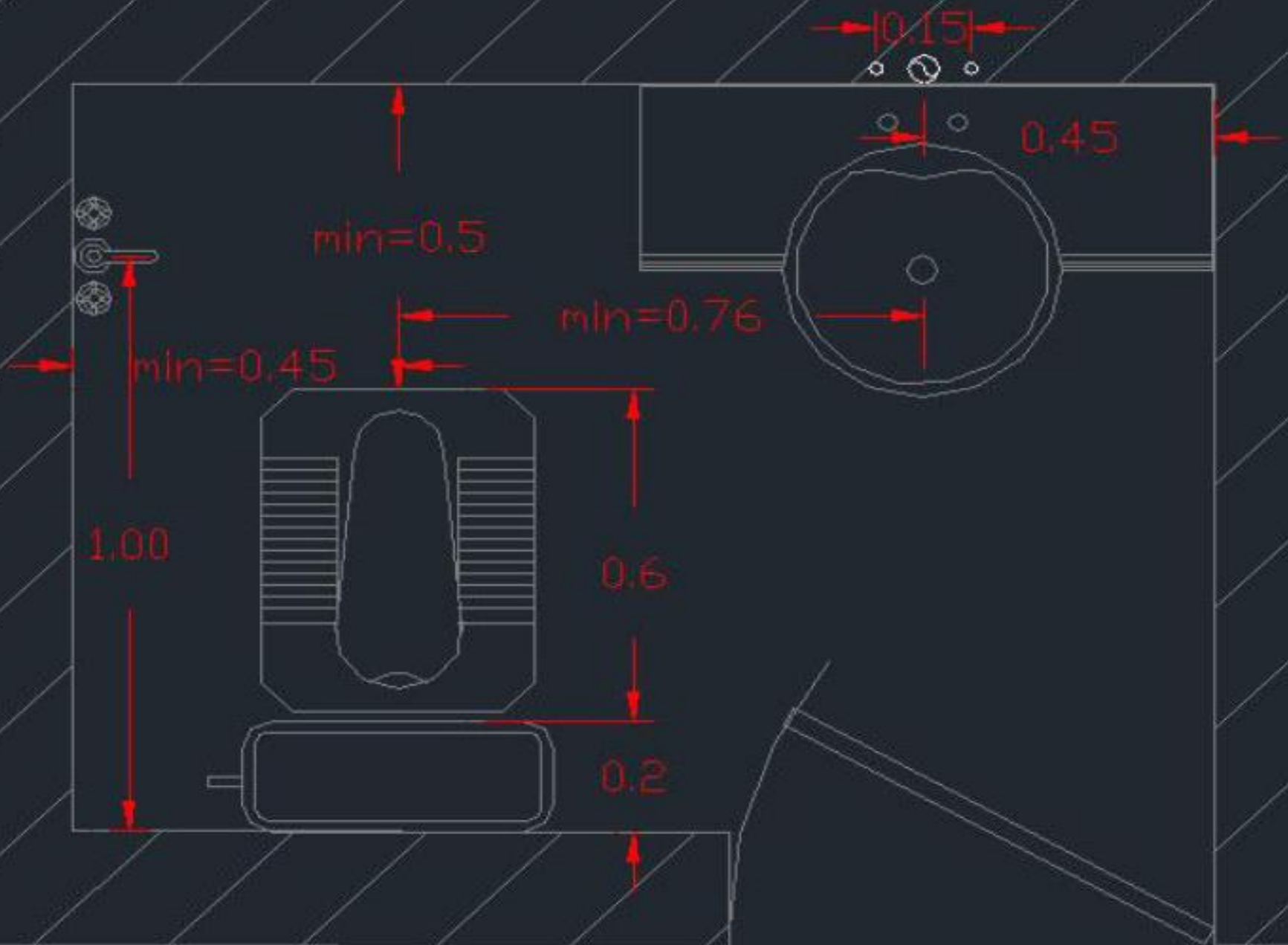
- ت) اگر سینک به صورت لگن سرتاسری باشد باید هر ۵۰۰ میلی‌متر طول آن به عنوان یک سینک مستقل تلقی شود و همه الزامات مندرج در این مقررات در مورد آن رعایت شود.
- ث) سینک ظرفشویی با پیش‌خوان و لبهٔ مدور مخصوص استفادهٔ افراد معلول باید طوری نصب شود که ارتفاع لبهٔ سینک از کف تمام شده بلندتر از ۸۶۵ میلی‌متر نباشد.
- (۱) سینک ظرفشویی مخصوص استفادهٔ افراد معلول باید دارای فضای آزاد زانو در زیر سینک باشد فضای آزاد زانو باید دارای ابعاد حداقل ۶۸۵ میلی‌متر ارتفاع از کف تمام شده، ۷۶۰ میلی‌متر پهنا و ۴۸۵ میلی‌متر عمق باشد.

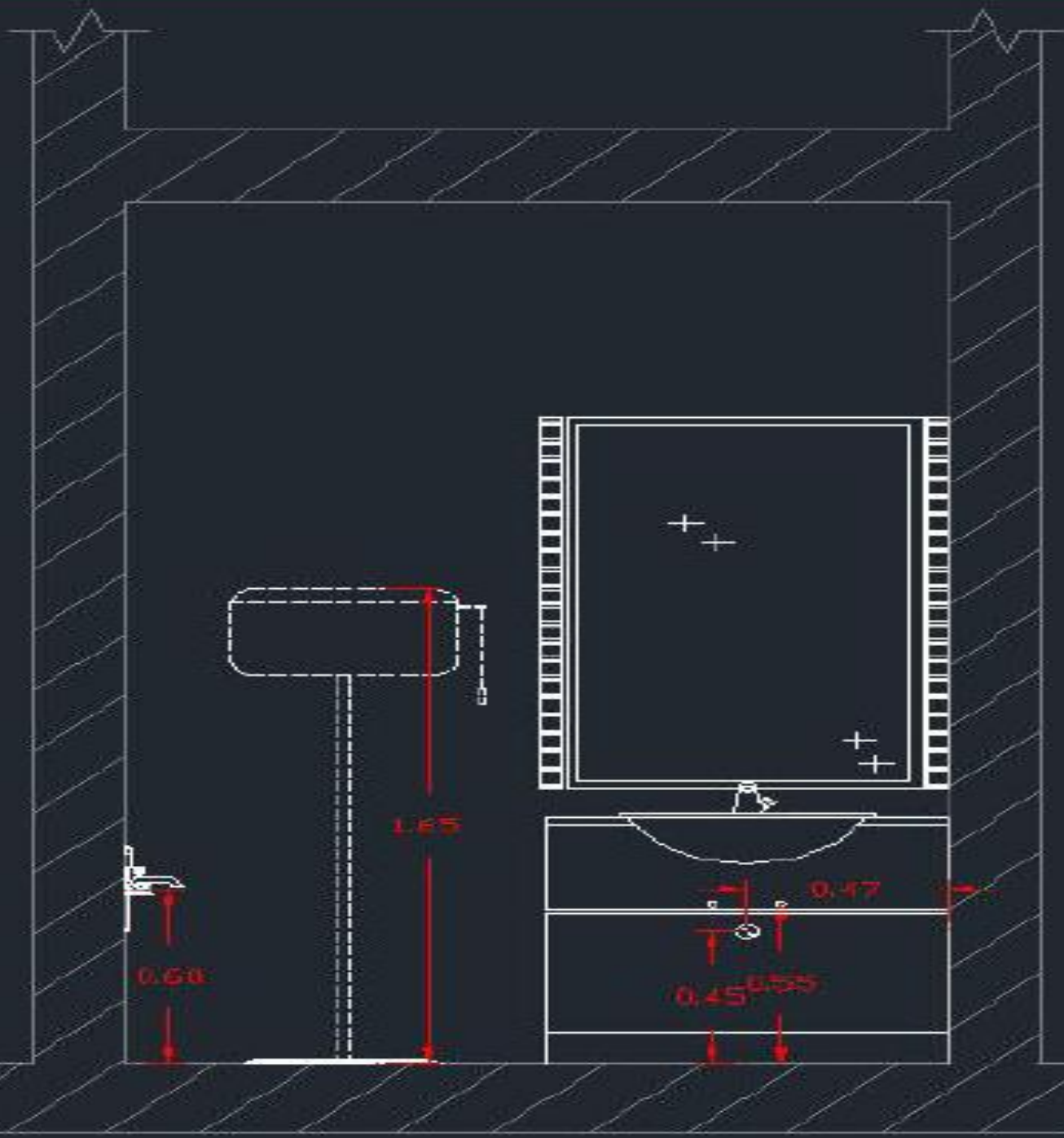


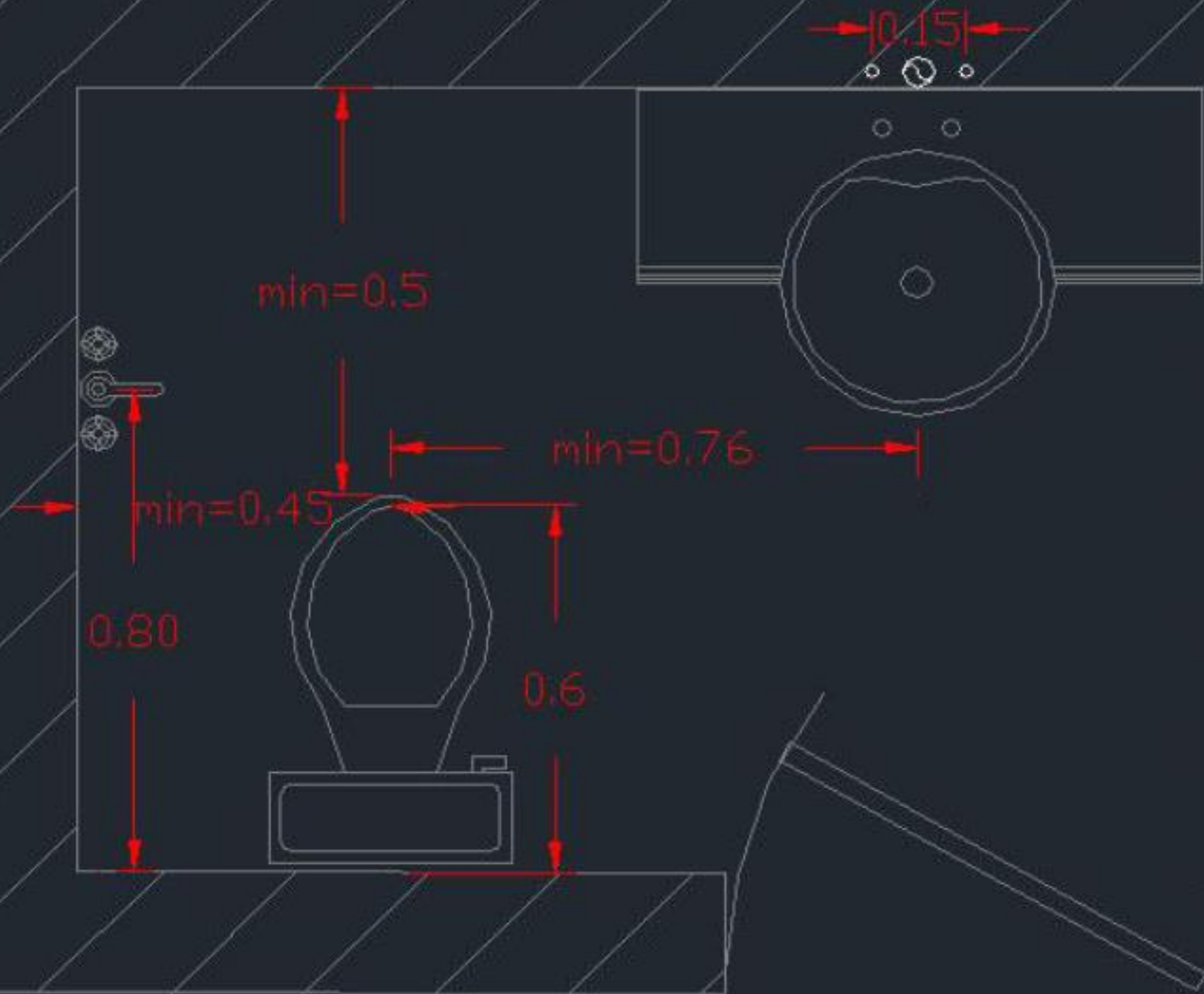
- (۲) عمق لگن سینک ظرفشویی مخصوص استفاده افراد معلول نباید از ۱۶۵ میلی‌متر بیشتر باشد.
- (۳) در جلوی سینک ظرفشویی مخصوص استفاده افراد معلول باید فضای آزاد به پهنای دست‌کم ۷۶۰ میلی‌متر و عمق ۱۲۲۰ میلی‌متر پیش‌بینی شود.
- (۴) شیرهای آب سینک ظرفشویی مخصوص استفاده افراد معلول باید از نوع اهرمی، فشاری و یا چشمی الکترونیکی باشد.



۱۶-۲-۵ الزامات انتخاب و نصب لوازم بهداشتی

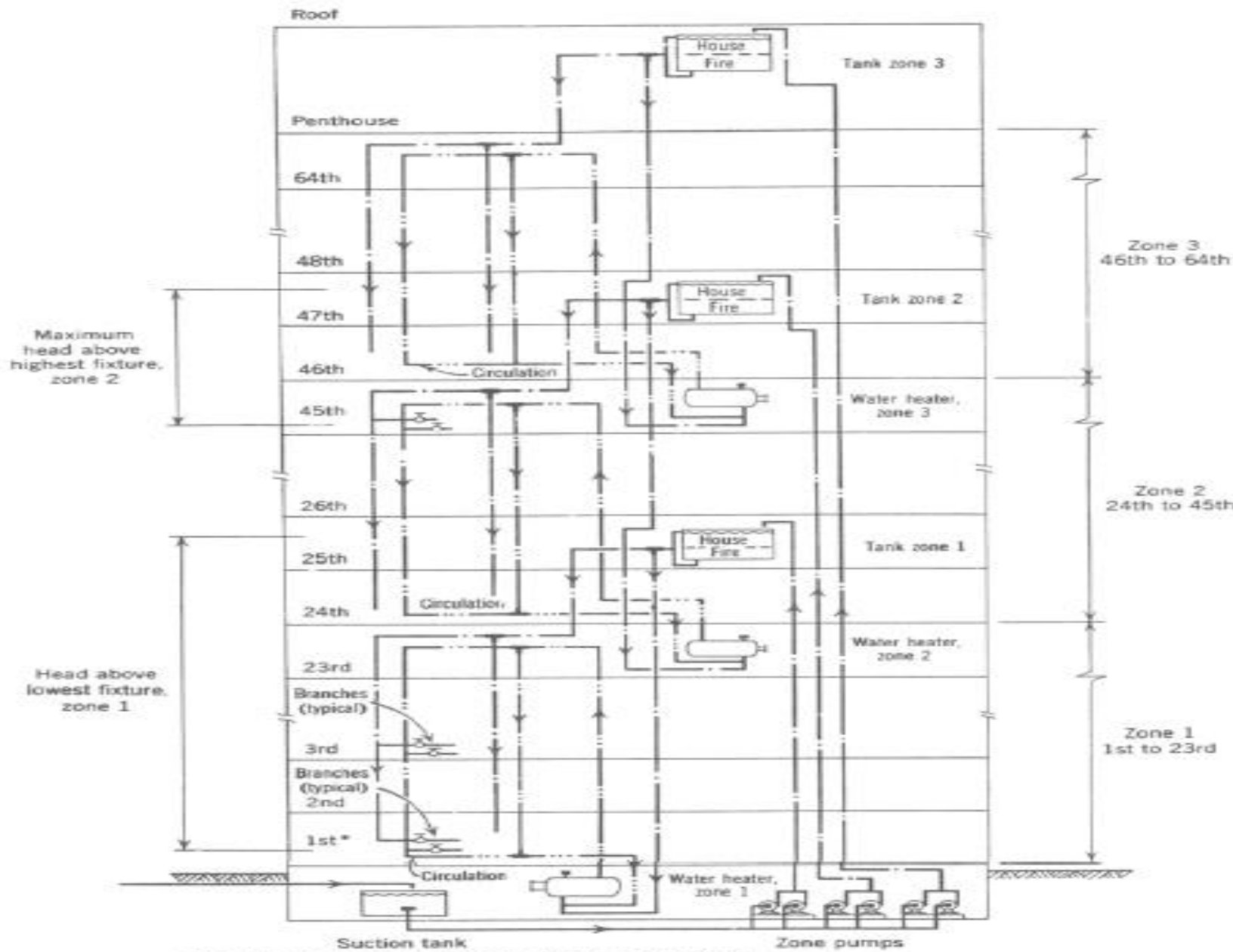






— حداقل فاصله بین لوازم بهداشتی و فاصله وسیله بهداشتی تا دیوارهای جانبی

| ردیف | وسیله بهداشتی | حداقل فاصله محور لوازم بهداشتی از دیوار مجاور به سانتی متر | حداقل فاصله محور لوازم بهداشتی نسبت به یکدیگر به سانتی متر | حداقل فاصله لوازم بهداشتی از دیوار جلو به سانتی متر | حداقل فاصله از دیوار پشت |
|------|---------------|---|---|--|-----------------------------|
| ۱ | روشویی | ۴۵ | ۷۶ | ۷۵ | — |
| ۲ | توالت شرقی | ۴۵ | ۷۶ | ۵۰ | ۲۵ |
| ۳ | توالت غربی | ۴۵ | ۷۶ | ۵۰ | ۲۵ |
| ۴ | بیده | ۴۵ | ۷۶ | ۴۶ | ۳۰ |
| ۵ | وان | — | ۷۶ | ۸۰ | ۲۵ |
| ۶ | زیردوشی | ۴۰ | ۷۶ | ۸۰ | ۲۵ |



* In many cases a few lower floors are supplied from street mains

(b)

Fig 10 Downfeed water distribution, a schematic section. Part of the water services for a zoned building. Zone tanks include a fire reserve but standpipes are omitted from this drawing. For detail of steam-type domestic water heater, see Figure 10.24.

مصرف روزانه آب برای تعیین حجم منبع ذخیره

- مصارف خانگی آب : مصرف روزانه آب یک نفر معمولا به سطح فرهنگ و عادات و شرایط زمانی و مکانی خانواده بستگی دارد. (در ایران حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ لیتر در نظر میگیرند)

الگوی مصرف تهران:

| | |
|----------------|---------|
| حمام | ۵۰ لیتر |
| دستشوی و توالت | ۳۰ لیتر |
| لباس شوئی | ۲۰ لیتر |
| پخت پز | ۱۵ لیتر |
| ظرف شویی | ۱۵ لیتر |
| نظافت خانه | ۱۰ لیتر |
| کولر و تهویه | ۵ لیتر |
| آشامیدنی و ... | ۵ لیتر |

۱۵۰ لیتر در روز

جمع کل

۱۶-۳-۶ ذخیره‌سازی و تنظیم فشار آب

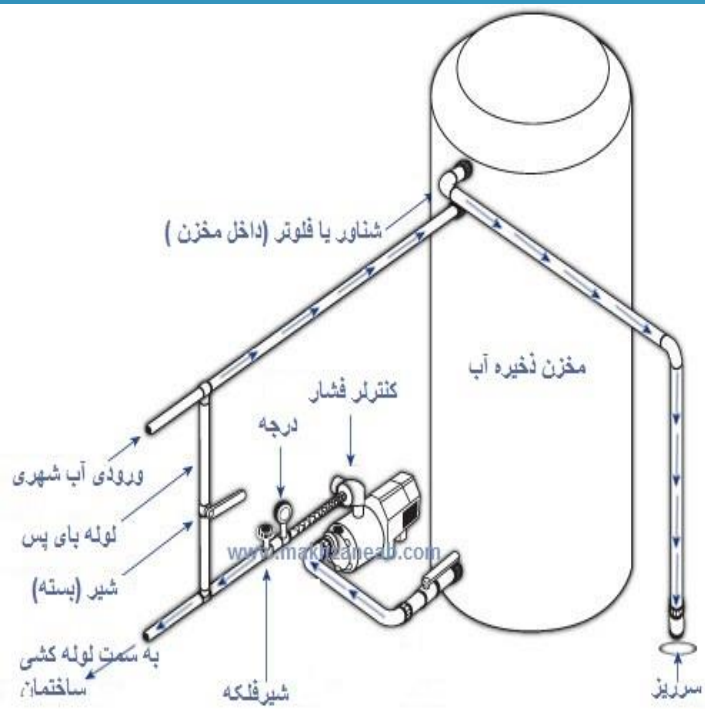
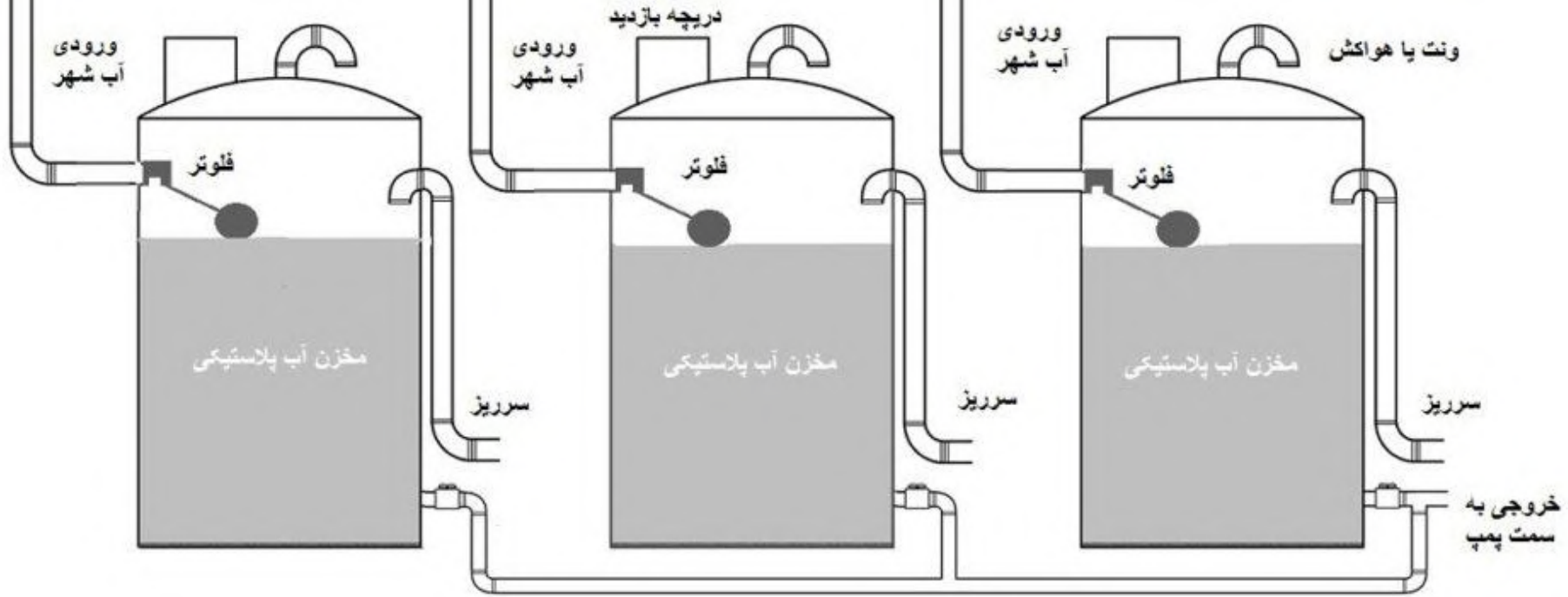
۱۶-۳-۶-۱ ذخیره سازی

الف) ذخیره‌سازی آب در صورت لزوم و با تأیید، به منظورهای زیر صورت می‌گیرد:

- (۱) جلوگیری از قطع آب در لوله‌کشی توزیع آب مصرفی ساختمان در مواقعی که آب ورودی از شبکه شهری به ساختمان به علت تعمیر یا علت‌های دیگر، قطع شود
 - (۲) برای آن که مقدار حداکثر مصرف آب در ساختمان به شبکه آب شهری منتقل نشود.
 - (۳) کنترل فشار آب مورد نیاز لوله‌کشی توزیع آب مصرفی ساختمان.
 - (۴) منطقه‌بندی توزیع آب در ساختمان‌های بلند
 - (۵) به منظور حفاظت از شبکه آب شهری
- ب) در ساختمان‌های مسکونی بیش از ۳ طبقه یا بیش از ده واحد آپارتمانی باید مخزن ذخیره آب با گنجایش دست‌کم ۷۵ لیتر برای هر نفر پیش‌بینی شود.

محاسبه ظرفیت مخزن ذخیره

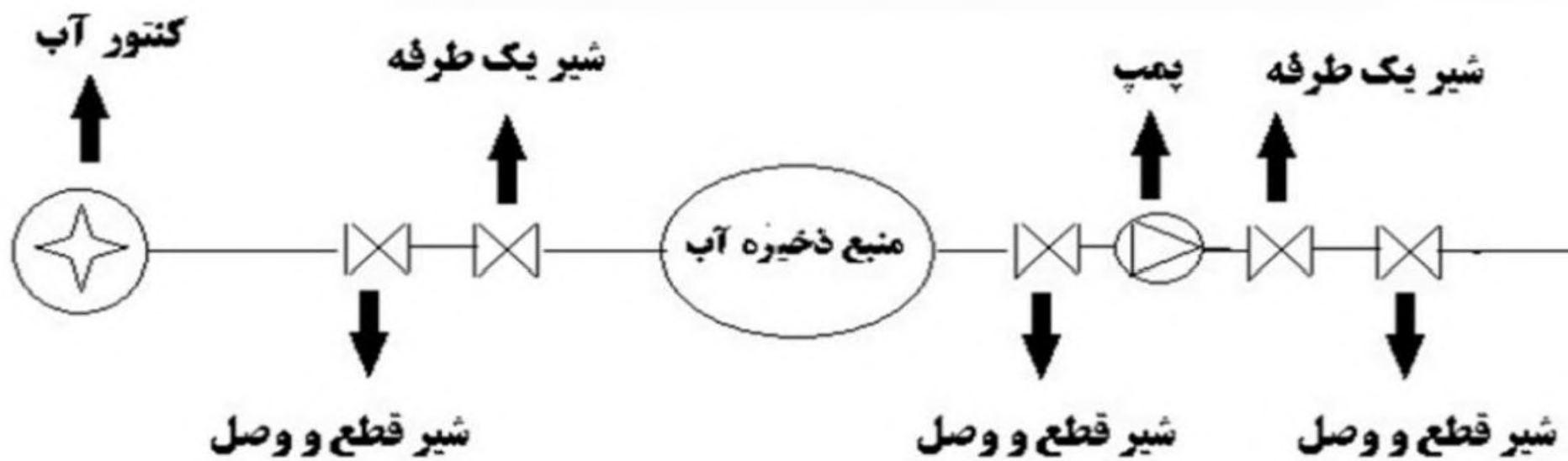
ظرفیت مخزن ذخیره = تعداد واحد \times تعداد نفرات هر واحد \times ۷۵ لیتر در روز به ازای هر نفر

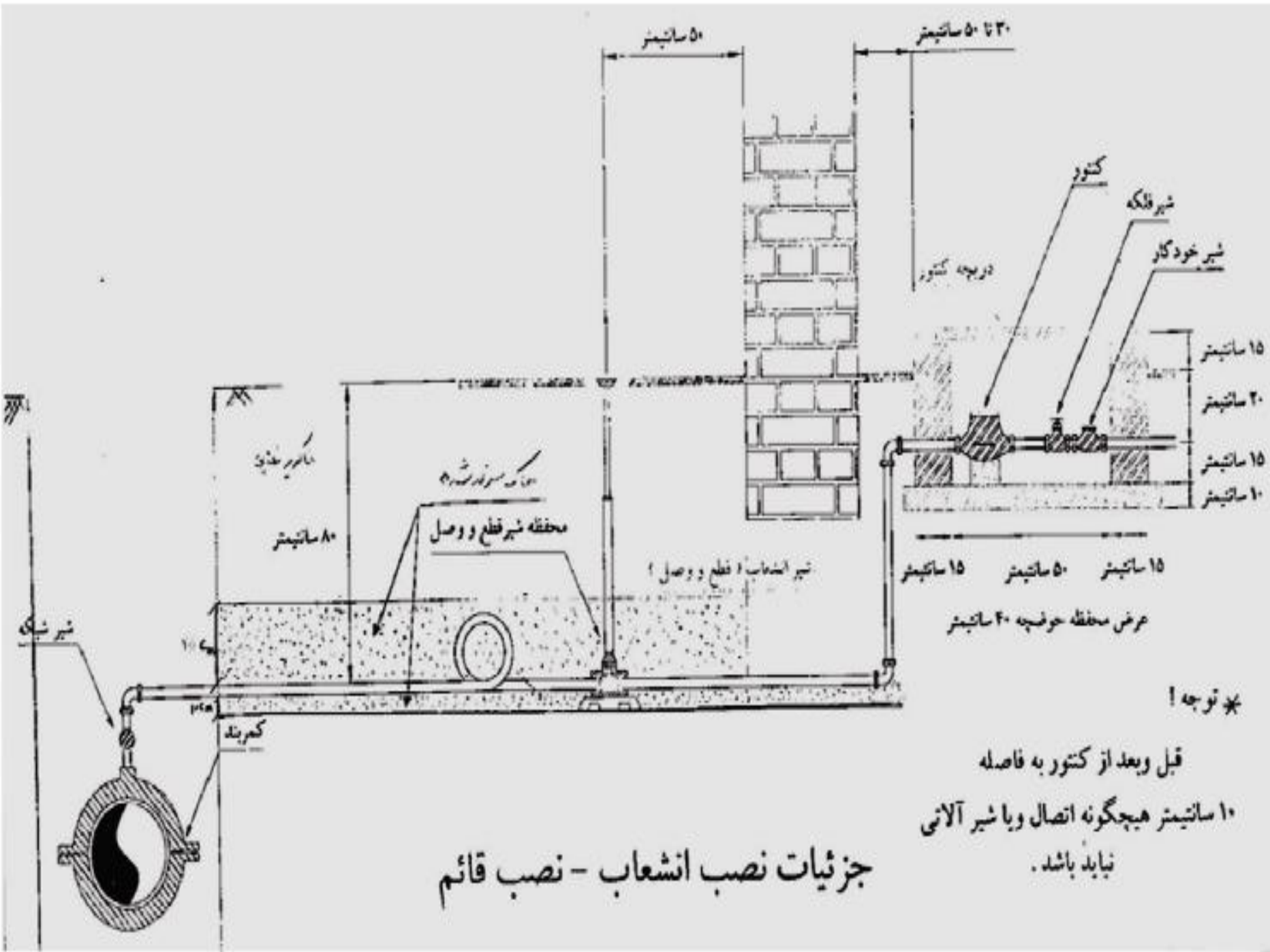


استحکام سازه :

توجه:

برای نصب مخزن موضوع استحکام ساختمان با توجه به سنگین بودن وزن مخزن و آب ذخیره شده در آن بایستی مهندس سازه ساختمان در نظر گرفته شود و از استقرار مستقیم پایه‌های آن روی سقف جداً پرهیز گردد. پس از اطمینان از استحکام ستون‌های ساختمان باید بطور مستقیم به ستونها متصل شده باشد.





جزئیات نصب انشعاب - نصب قائم

قبل وبعد از کنطور به فاصله
 10 سانتیمتر هیچگونه اتصال و یا شیر آلانی
 نباید باشد.

بوستر پمپ‌ها (پمپ‌های تقویت فشار):



منبع دیا فر اگمی:



- حجم مخازن دیا فر اگمی معمولاً : 25, 50, 100, 200, 300, 500, 750, 1000 لیتر می باشد.

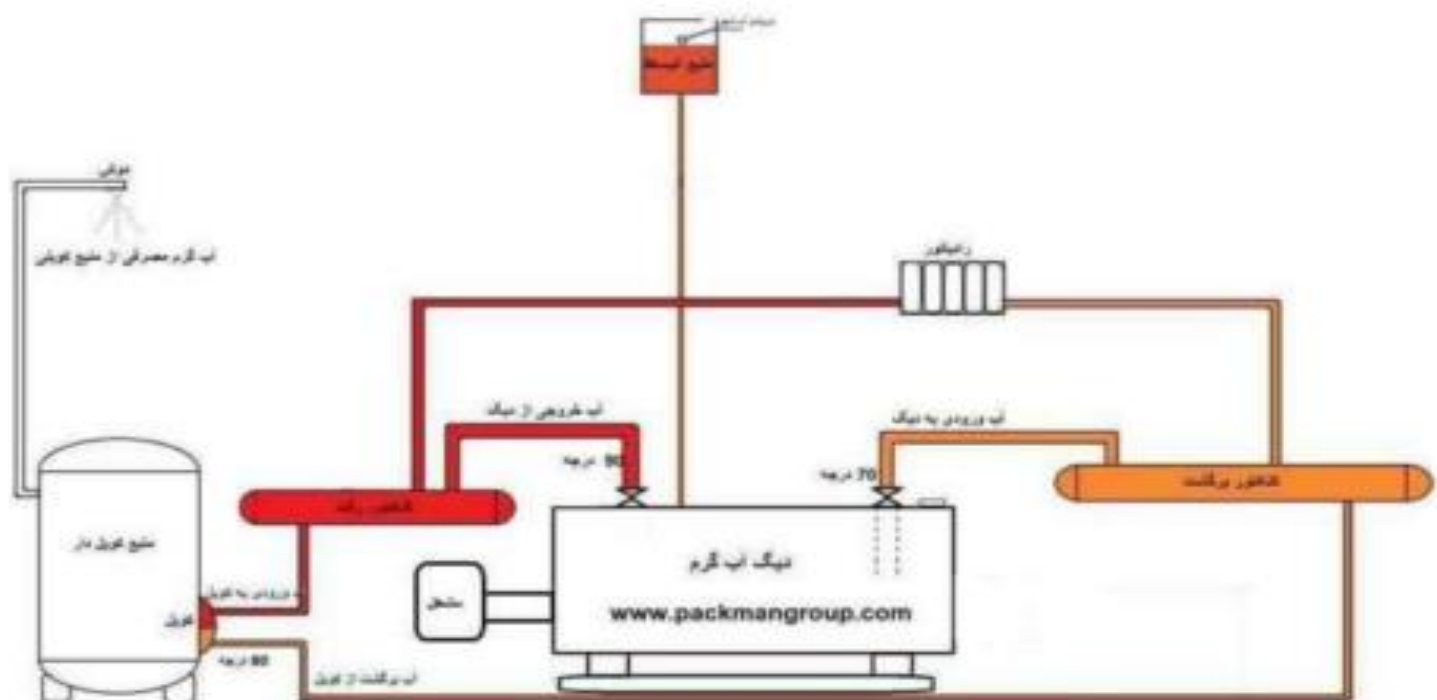
آب گرم مصرفي:

مخزن آب گرم ، داراي شير اطمینان فشار و شير اطمینان دما مي باشد ؟



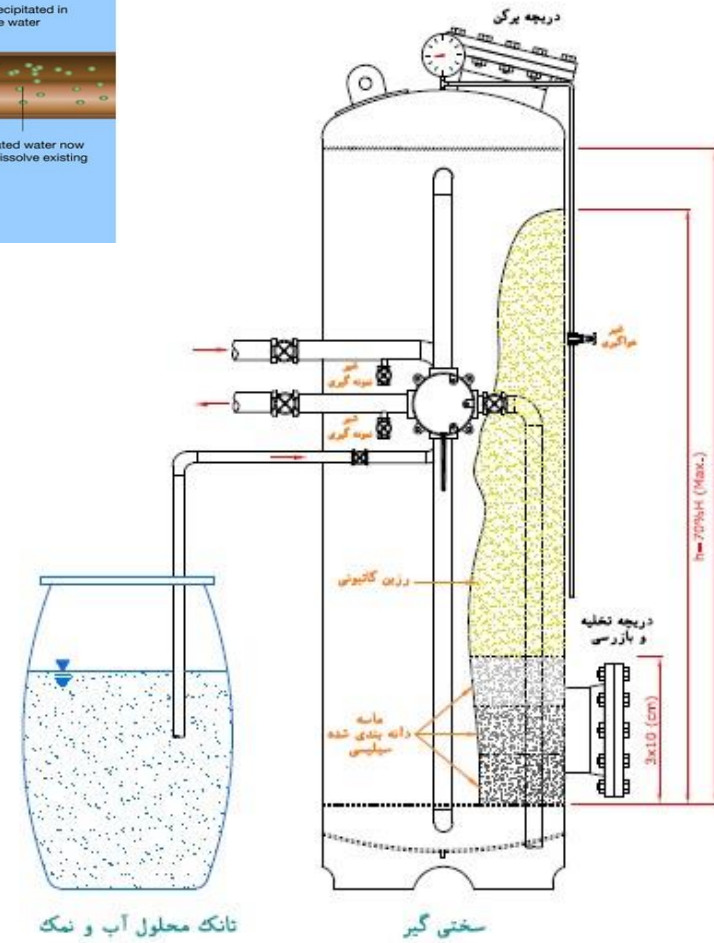
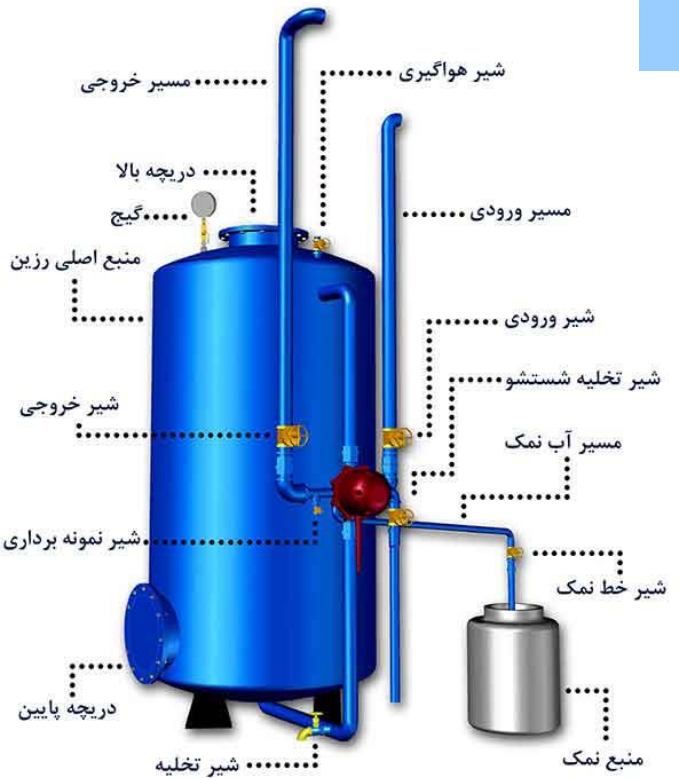
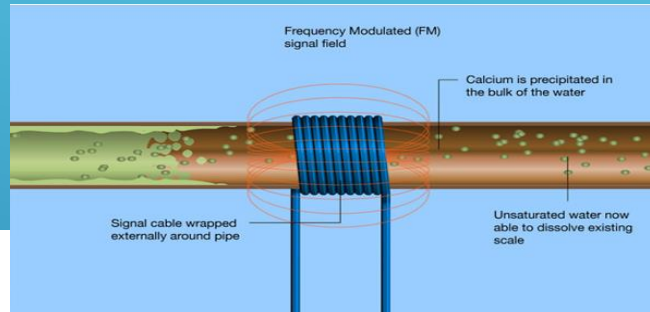
ظرفیت ذخیره آب گرم کن باید دست کم برای هر واحد مسکونی یک خوابه ۷۵ لیتر، دو خوابه ۱۱۰ لیتر و سه خوابه ۱۵۰ لیتر باشد.

- به منظور جلوگیری از اتلاف انرژی باید منبع کویلی آب گرم موتورخانه و منبع دوجداره عایق کاری گردد.



در صورتی که طول خط لوله توزیع آب گرم مصرفی، از آب گرم کن تا دورترین مصرف کننده، بیش از ۱۰ متر باشد، باید به کمک لوله برگشت، یا روش‌های دیگر، دمای آب گرم مصرفی داخل لوله را از آب گرم کن تا فاصله حداکثر ۱۰ متر از دورترین مصرف کننده‌ها، در حدود ارقام مقرر نگاه داشت.

سختی گیر



عایق گرمایی

جدول ۱۶-۳-۸-۴ "ب" - حداقل ضخامت عایق لوله‌های آب گرم مصرفی (میلی متر)

| قطر نامی لوله (میلی متر) | | | | قابلیت هدایت گرمایی عایق (W/m.K) | دمای محیط (°C) | دمای طراحی آب گرم مصرفی (°C) |
|--------------------------|----------|-------|---------------|----------------------------------|----------------|------------------------------|
| ۶۵ و بیشتر | ۳۲ تا ۵۰ | ۲۵ تا | انشعاب تا ۵۰* | | | |
| ضخامت عایق (میلی متر) | | | | ۰/۰۳۴ | ۲۴ | تا ۶۰ |
| ۴۰ | ۲۵ | ۱۵ | ۱۵ | | | |

* ضخامت عایق لوله انشعاب تا قطر ۵۰ میلی متر برای حالتی مقرر شده است که طول انشعاب از ۳/۶ متر بیشتر نباشد.



روش لوله کشی

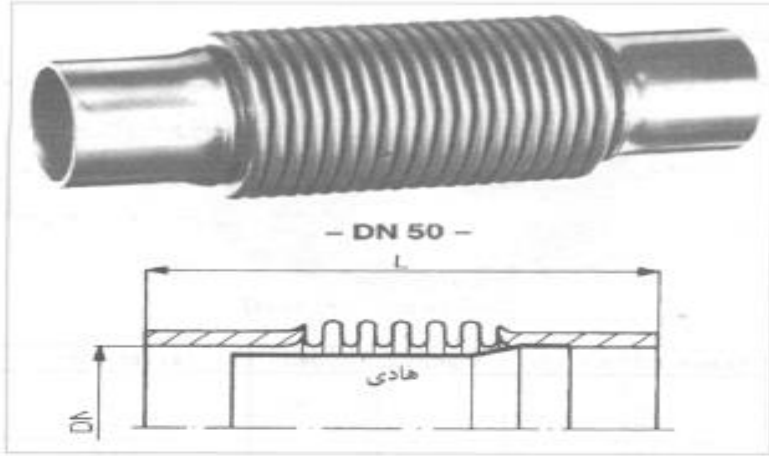


شیب لوله ها

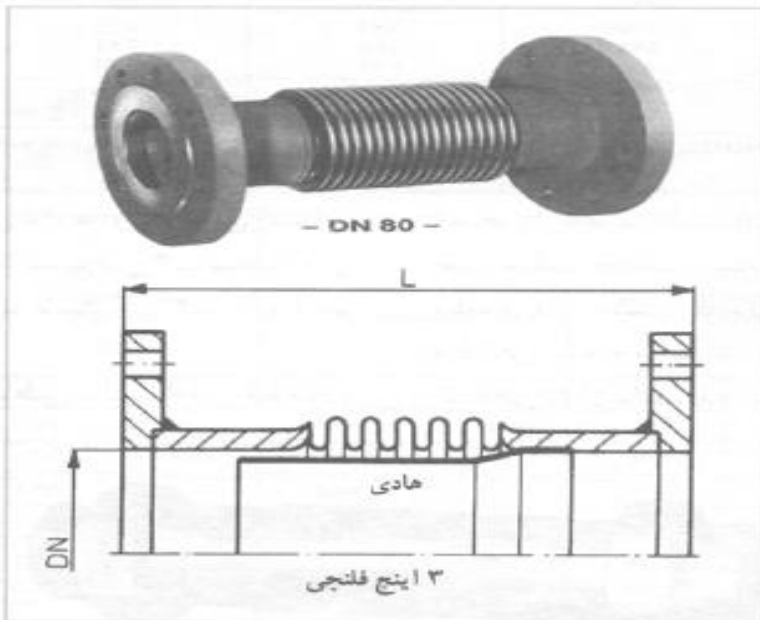
- عبور لوله از دیوار، تیغه، سقف و کف باید از داخل غلافی که قطر داخلی آن دست کم ۲۰ میلی متر از قطر خارجی لوله بزرگتر باشد، صورت گیرد. فاصله بین لوله و غلاف باید با مواد مناسب پر شود.

- اتصال لوله آب به مخازن ذخیره، شیرهای فشارشکن، آبگرمکن، دستگاه های تصفیه آب و موارد مشابه، باید از نوع اتصال بازشو (مانند مهره ماسوره) باشد تا امکان جدا کردن وجود داشته باشد.
(۱) فاصله مهره ماسوره با دستگاه نباید بیش از ۳۰ سانتی متر باشد.

۱- قطعه‌های انبساطی



۲ اینچ جوشی

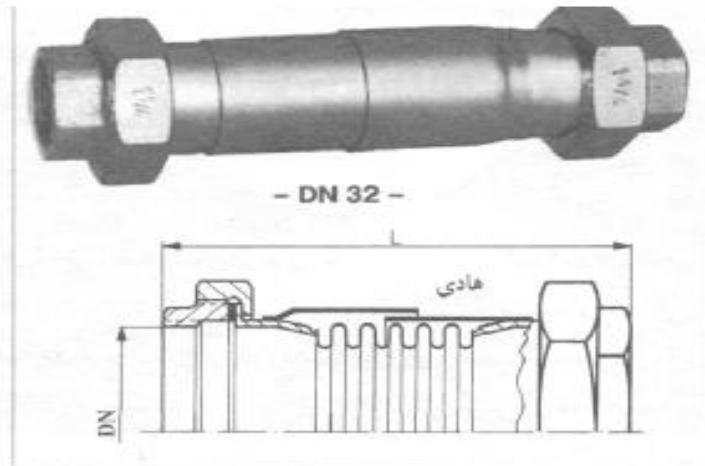


۳ اینچ فلنجی

جدول ۱۰-۶ مقدار انبساط لوله‌ها
(Inches per 100 feet)

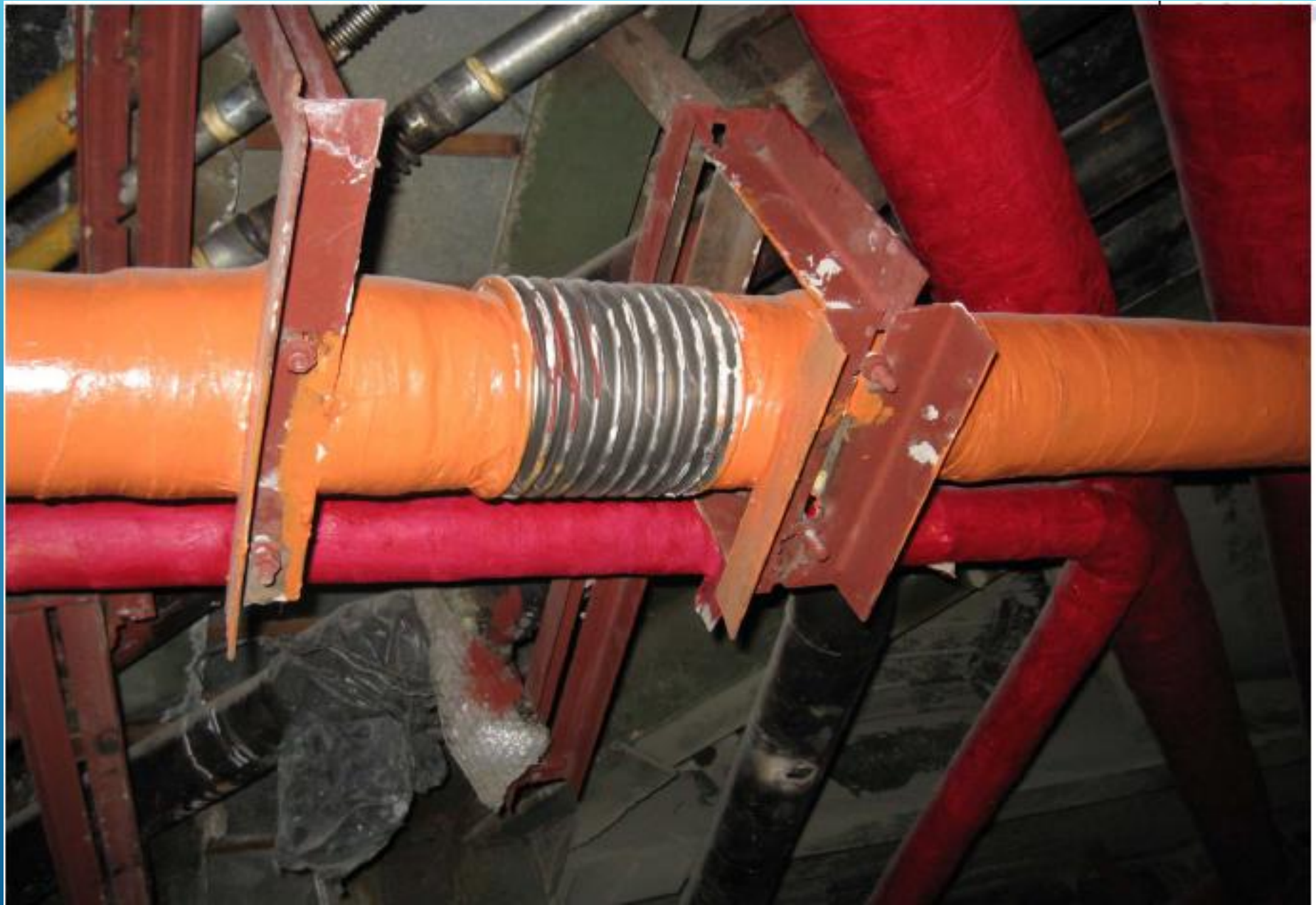
| TEMP RANGE (F) | COPPER TUBING | STEEL PIPE |
|----------------|---------------|------------|
| 0 | 0 | 0 |
| 50 | .56 | .37 |
| 100 | 1.12 | .76 |
| 150 | 1.69 | 1.15 |
| 200 | 2.27 | 1.55 |
| 250 | 2.85 | 1.96 |
| 300 | 3.45 | 2.38 |
| 350 | 4.05 | 2.81 |
| 400 | 4.65 | 3.25 |
| 450 | 5.27 | 3.70 |
| 500 | 5.89 | 4.15 |

NOTE: Above data are based on expansion from 0°F but are sufficiently accurate for all other temperature ranges.



شکل ۵-۶ چند نمونه قطعه‌ی انبساطی آکاردئونی فلزی

۱/۴ اینچ دنده‌ای

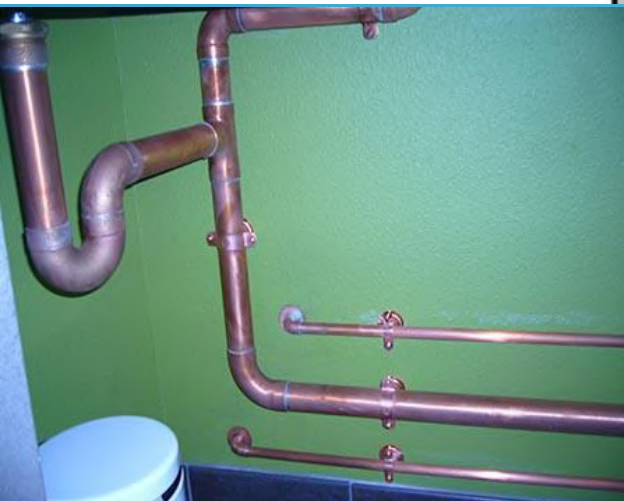


در مواقعی که ارتفاع نصب شیرها یا سر لوله های سرویسهای بهداشتی در نقشه ها مشخص نشده است از اندازه های جدول زیر استفاده شود :

| ارتفاع نصب شیرها یا سر لوله ها از کف تمام شده بطور تقریب | |
|--|-------------------------------------|
| ۸ سانتیمتر | شیر بیده |
| ۴۵ سانتیمتر | شیر دستشویی |
| ۱۱۰ سانتیمتر | شیر آشپزخانه |
| ۸۰ سانتیمتر | شیر مخلوط دوش |
| ۱۶ سانتیمتر | فاصله دو سر لوله شیر مخلوط |
| ۴۵ سانتیمتر | سر لوله فاضلاب دستشویی |
| ۳۰ سانتیمتر | شیر توالت فرنگی |
| ۴۰ سانتیمتر | شیر تکی توالت (استفاده از آفتابه) |
| ۴۰ سانتیمتر | شیر شیلنگ توالت |
| ۱۶۵ سانتیمتر | شیر تکی فلاش تانک |

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

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



سیستم نصب تاسیسات فیکس سوپر

با وثاوت



۱۶-۴-۷-۸ حفاظت لوله‌های آب زیرزمینی

الف) لوله‌های توزیع آب مصرفی ساختمان در داخل ترنج زیر سطح محوطه، یا زیر کف ساختمان، باید از لوله‌های فاضلاب دست‌کم $1/5$ متر فاصله افقی داشته باشند. این فاصله باید با خاک کوبیده شده پر شود.

ب) اگر مسیر خط لوله توزیع آب مصرفی در زیرزمین ناگزیر باید مسیر خط لوله فاضلاب را قطع کند، در این صورت باید زیر لوله آب مصرفی دست‌کم 300 میلی‌متر از روی لوله فاضلاب فاصله قائم داشته باشد. این فاصله باید با خاک کوبیده شده پر شود.

الف) کلیات

(۱) آزمایش نشت شبکه لوله کشی توزیع آب مصرفی ساختمان باید طبق الزامات مندرج در این قسمت از مقررات انجام شود.

(۲) ممکن است آزمایش لوله کشی قسمت به قسمت در جریان پیشرفت کار، یا به طور کامل پس از نصب کلیه لوله ها و اجزای دیگر لوله کشی صورت گیرد.

(۳) پیش از انجام آزمایش و تأیید لوله کشی، هیچ یک از اجزای لوله کشی نباید با عایق یا اجزای ساختمان پوشانده شود. در هنگام آزمایش همه اجزای لوله کشی باید آشکار و قابل بازرسی باشد.

(۴) علاوه بر آزمایش قسمت به قسمت یا کامل لوله کشی، باید پس از خاتمه کار و نیز پس از نصب لوازم بهداشتی، آزمایش فشار با آب انجام گیرد.

ب) روش انجام آزمایش

(۱) پس از خاتمه لوله کشی و پیش از نصب لوازم بهداشتی باید دهانه های باز به طور موقت بسته شود و لوله کشی با آب به تدریج پر شود و کاملاً هواگیری گردد. پیش از اقدام به آزمایش، باید شبکه لوله کشی را به مدت حداقل دو روز پر از آب نگاه داشت.

۲- آزمایش فشار باید با آب و به کمک تلمبه مخصوص آزمایش فشار آب ، مجهز به فشار سنج با فشار حداقل ۱۰ بار انجام شود . فشار سنج باید در بالاترین قسمت لوله کشی مورد آزمایش نصب 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 . شبکه لوله کشی 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 آب بند بودن آنها اطمینان حاصل شود . این مرحله آزمایش باید در فشار بهره برداری و به مدت حداقل یک ساعت انجام شود . در صورت مشاهده نشت ، پس از رفع عیب ، این آزمایش باید تکرار شود .

۱۶-۳-۹ ضد عفونی، آزمایش

۱۶-۳-۹-۱ ضد عفونی

الف) کلیات

- (۱) لوله کشی توزیع آب مصرفی ساختمان، پیش از بهره برداری، 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.

جدول ۱۶-۲-۲-۴- استانداردهای ساخت و آزمایش لوازم بهداشتی

| شماره استاندارد | | | | جنس | نوع |
|-----------------|-------|-----------|-------|----------------------------------|---------------------|
| BS | BS-EN | DIN-EN | ISIRI | | |
| ۱۱۸۸-۳۴۰۲ | - | ۳۱-۱۴۶۸۸ | ۶۹۶ | چینی | دستشویی |
| ۳۴۰۲ | - | ۳۳-۳۴-۹۹۷ | ۶۹۶ | چینی | توالت غربی |
| - | - | - | ۶۹۶ | چینی | توالت شرقی |
| ۱۱۲۵ | - | - | - | - | فلاش تاتک |
| ۱۲۱۲ | - | - | - | - | شیر فلوتوری |
| - | ۲۵۱ | ۲۴۹-۲۵۱ | ۳۶۴۷ | پلاستیکی | زیردوشی |
| ۶۳۴۰-۴ | ۱۱۱۲ | ۱۱۱۲ | ۶۶۸۰ | برنجی با روکش نیکل کرم یا ABS | سردوش |
| ۶۳۴۰-۴ | ۱۱۱۳ | ۱۱۱۳ | ۶۶۸۱ | پلی اتیلن مشبک (PEX) | شیلنگ دوش |
| - | - | ۱۹۸ | ۳۲۶۱ | پلاستیکی | وان |
| - | ۲۳۲ | ۲۳۲ | - | چدنی لعابدار | وان |
| - | ۲۳۲ | ۲۳۲ | - | فولادی لعابدار | وان |
| - | ۱۳۳۱۰ | ۱۳۳۱۰ | - | فولادی زنگ ناپذیر | سینک |
| ۱۲۰۶ | - | - | - | سفالی | سینک |
| ۵۵۲۰ | - | ۱۳۴۰۷ | ۶۹۶ | چینی | یورینال |
| ۴۸۸۰-۱ | - | - | - | فولادی زنگ ناپذیر | یورینال |
| - | - | - | ۲۵۲۶ | - | آبخوری |
| - | - | ۲۴۶ | ۶۶۷۸ | برنجی با روکش نیکل کرم | کاهنده جریان |
| - | - | ۲۰۰ | ۱۵۴۶ | برنجی با روکش نیکل کرم | شیر مخلوط کلاسیک |
| - | - | ۸۱۷ | ۶۶۷۹ | برنجی با روکش نیکل کرم | شیر مخلوط اهرمی |



ادامه جدول ۱۶-۲-۲-۴- استانداردهای ساخت و آزمایش لوازم بهداشتی

| شماره استاندارد | | | | جنس | نوع |
|-----------------|-------|--------|-------|------------------------|---------------------------------|
| BS | BS-EN | DIN-EN | ISIRI | | |
| - | ۸۱۶ | ۸۱۶ | ۱۳۷۶۶ | برنجی با روکش نیکل کرم | شیر قطع خودکار (فشاری زمان دار) |
| - | ۱۵۰۹۱ | ۱۵۰۹۱ | ۱۴۱۳۲ | برنجی با روکش نیکل کرم | شیر الکترونیکی |
| - | ۱۳۶۱۸ | ۱۳۶۱۸ | ۱۴۸۳۷ | پلی اتیلن مشبک (PEX) | شیلنگ قابل انعطاف |



۱۶-۴-۴-۲ حداکثر فشار و دمای کار مجاز

الف) حداکثر فشار کار مجاز اجزای لوله کشی (لوله ، فیتینگ ، فلنج ، شیر و دیگر اجزای لوله کشی) توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی در دمای کار ۶۰ درجه سلسیوس (۱۴۰ درجه فارنهایت)، نباید از ۱۰ بار (۱۵۰ پوند بر اینچ مربع) کمتر باشد .

ب) به منظور صرفه جویی در مصرف انرژی و جلوگیری از خوردگی در لوله ها ، دمای آب گرم مصرفی نباید از ۶۰ درجه سلسیوس (۱۴۰ درجه فارنهایت) بیشتر باشد .

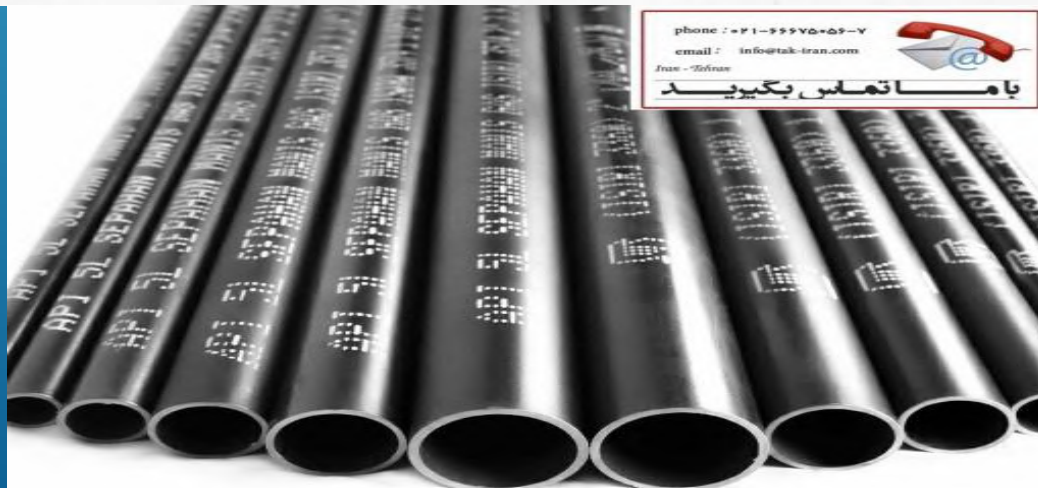
پ) عمر مفید لوله و دیگر اجزای لوله کشی در شرایط کارکرد آرایه شده در جدول (۱۶-۳-۴-۲) "پ"، سرجمع نباید از ۵۰ سال کمتر باشد.

جدول ۱۶-۳-۴-۲ "پ" - شرایط کارکرد لوله و دیگر اجزای لوله کشی توزیع آب مصرفی

| کاربرد | تغییرات فشار (بار) | حداکثر دما (درجه سلسیوس) | زمان مصرف |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------|
| لوله کشی آب سرد مصرفی | صفر تا ۱۰ | ۲۵ | ۴۰ سال |
| | | به اضافه ۴۰ | ۱۰ سال |
| لوله کشی آب گرم مصرفی | صفر تا ۱۰ | ۶۰ | ۴۰ سال |
| | | به اضافه ۸۰ | ۱۰ سال |
| | | به اضافه ۹۵ | ۱۰۰ ساعت |

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 |

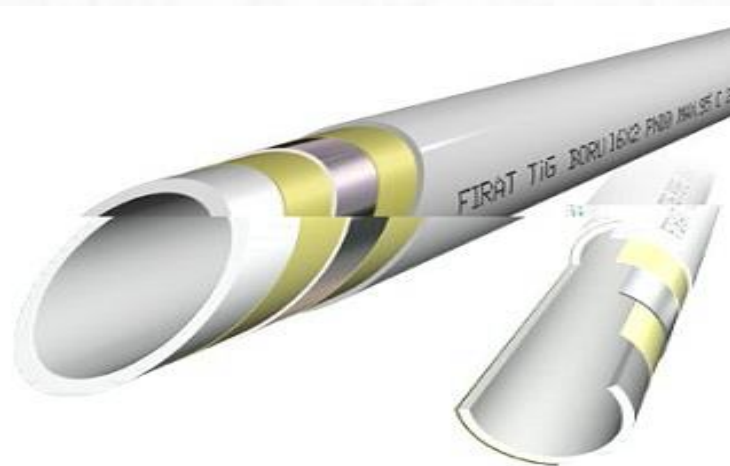


phone : +۹۱-۶۶۶۷۵-۵۶-۷
 email : info@tak-iran.com
 Iran - Tehran
پاماتکس بگیرید

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

آب گرم مصرفی

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



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 کلردار شده PVC-C | پلی پروپیلن PP |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| ISIRI | 13205 | 5 تا 12753-1 | 5 ~ 13251-1 | 6314-1, 2 |
| 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 |



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

آب سرد و آب گرم مصرفی

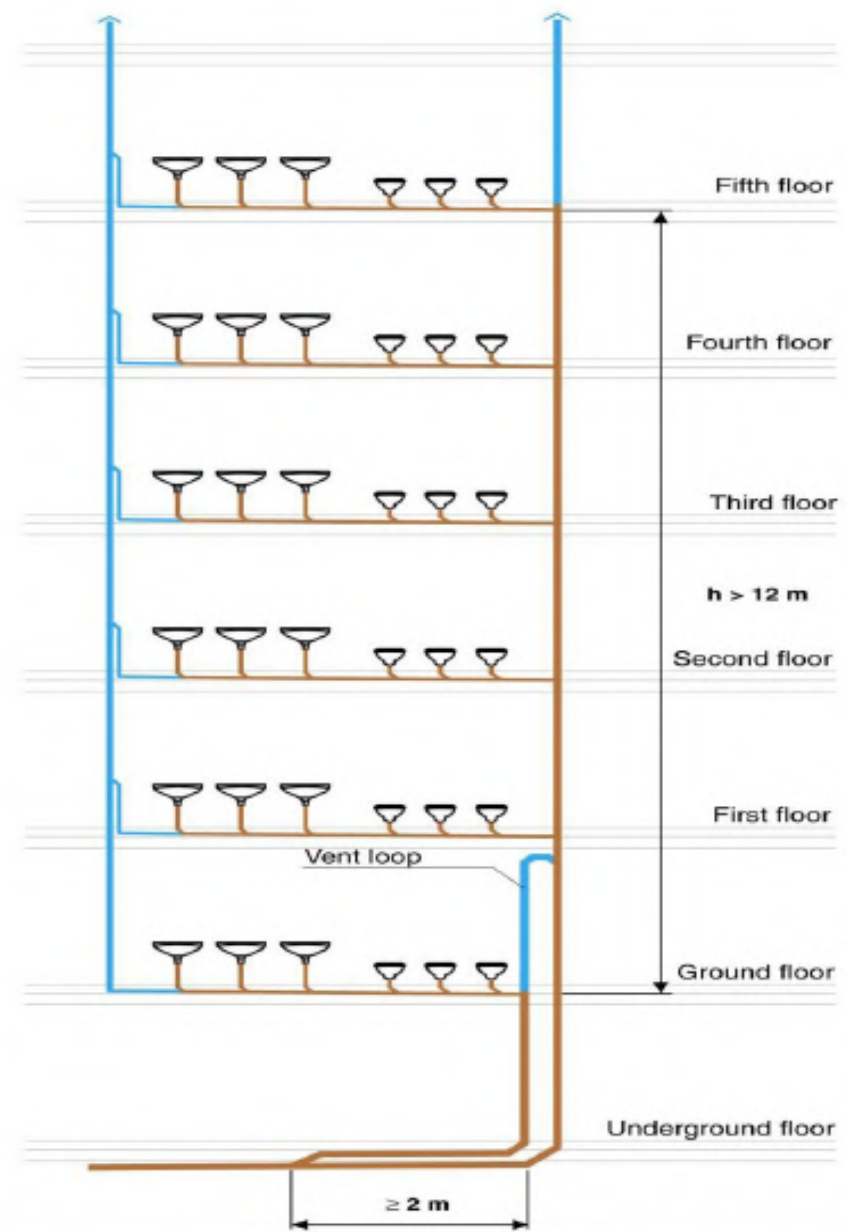
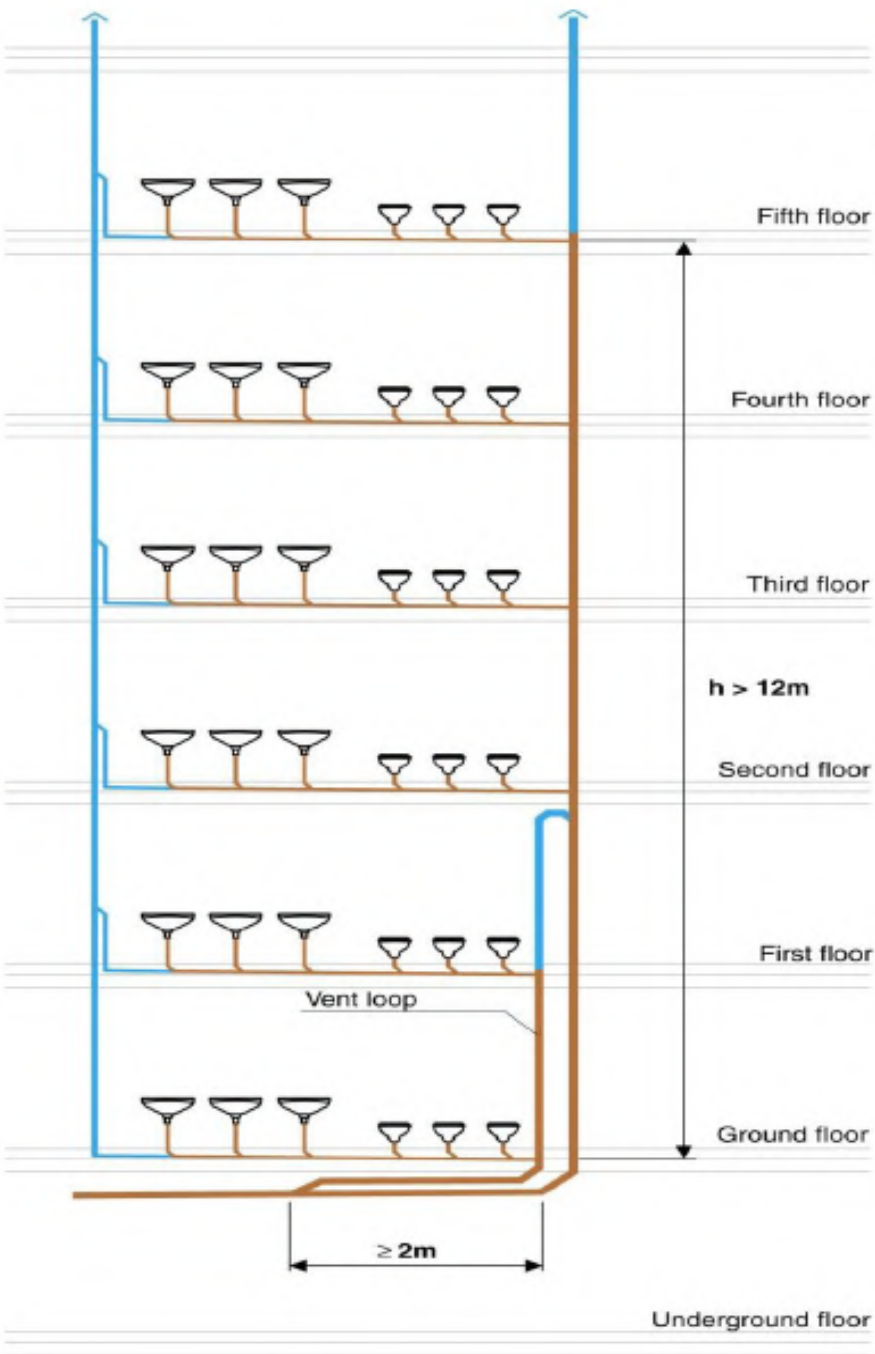
| CPVC/AL/CPVC | پلی اتیلن دما بالا - آلومینیم - پلی اتیلن دما بالا PERT-AL-PERT | پلی اتیلن مشبک - آلومینیم - پلی اتیلن مشبک PEX-AL-PEX | جنس لوله استاندارد |
|--------------|---|---|-----------------------|
| --- | 12753 | 12753 | ISIRI |
| --- | 16836 | 16836 | DIN |
| F 2855 | F1282 | F1281/F2262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



لوله کشی فاضلاب ساختمان ها



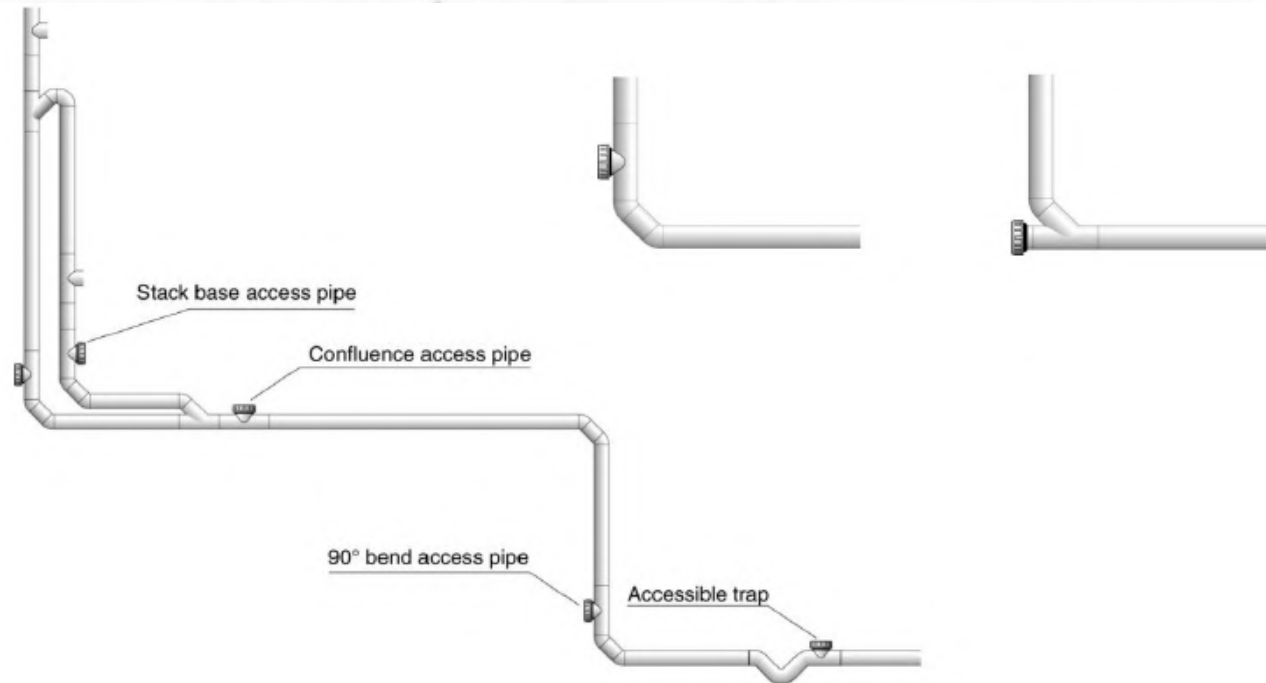
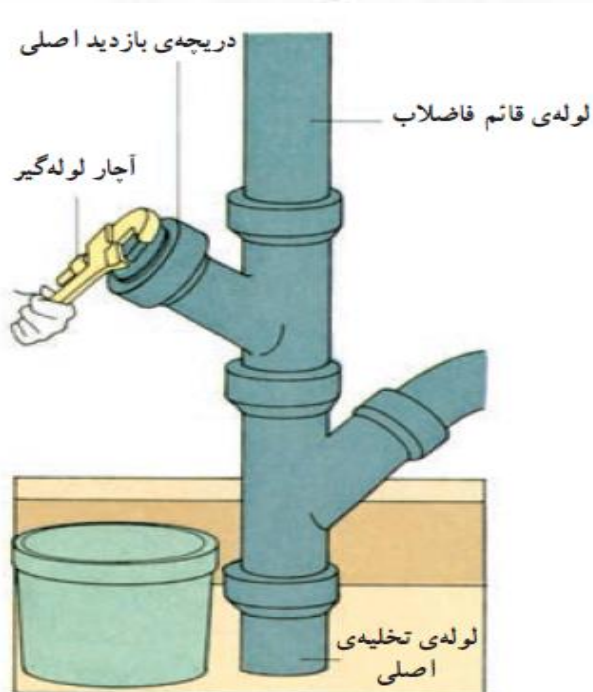
– تهویه موازی غیرمستقیم، ساختمان بالای ۵ طبقه



۱۶-۴-۲-۶ دریچه بازدید

الف) به منظور بازدید و رفع گرفتگی احتمالی لوله‌های فاضلاب در نقاط زیر باید دریچه بازدید نصب شود:

- (۱) در بالاترین نقطه هر شاخه انشعاب افقی؛
- (۲) در محل تغییر امتداد لوله‌های افقی فاضلاب، در صورتی که زاویه تغییر جهت لوله بیش از ۴۵ درجه باشد؛
- (۳) در پایین‌ترین قسمت لوله قائم فاضلاب، قبل از زانوی پایین لوله؛
- (۴) در نقاطی روی لوله قائم فاضلاب که برای آزمایش با آب دریچه دسترسی لازم است (طبق ۱۶-۴-۵-۱)؛
- (۵) روی لوله اصلی افقی فاضلاب، حداکثر به فاصله ۳۰ متر از یکدیگر
- (۶) روی لوله اصلی افقی، بلافاصله بعد از خروج از ساختمان



❖ جنس لوله‌های فاضلاب

- ۱- لوله چدنی
- ۲- لوله گالوانیزه
- ۳- لوله پلی اتیلن
- ۴- لوله پلی ونیل کلراید (PVC)
- ۵- لوله پلی پروپیلن

۱- لوله چدنی



لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار، که اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ در آن از نوع نر و مادگی سرتنبوشه‌ای است، باید طبق یکی از استانداردهای زیر باشد:

| | |
|--------|--------|
| ISIRI | 1547 |
| ASTM | A 74 |
| BS 416 | PART 1 |



لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه

لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه وزن سنگین باید طبق یکی از استانداردهای زیر باشد:

ISIRI 423

ISO 65

EN 10255

ASTM A53/A53M _ SCH. 40

کاربرد لوله‌های فولادی گالوانیزه در خاک (زیر کف پایین‌ترین طبقه یا در محوطه) مجاز نیست.

برای شرایط کار عادی می‌توان "لوله فولادی گالوانیزه درزدار" به کار برد ولی در حالتی که لوله در معرض خوردگی قرار داشته باشد، یا قسمتی از آن با تأیید در داخل بتن یا اجزای دیگر ساختمان دفن شود و یا لوله در معرض ضربات فیزیکی قرار داشته باشد، باید "لوله فولادی گالوانیزه بدون درز" انتخاب شود





(۱) لوله و فیتینگ پلی اتیلن با چگالی بالا برای نصب در خاک (زیر کف پائین ترین طبقه ساختمان) باید طبق یکی از استانداردهای زیر باشد:

EN 1519 PART 1, PART 2

ISO 8770

(۲) در استاندارد EN 1519، لوله‌های پلی اتیلن مناسب دفن در خاک (در زیر کف پایین ترین طبقه ساختمان) با علامت "BD" مشخص شده اند.

۴- لوله پلی وینیل کلراید (PVC)



لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید (U-PVC)

لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید (U-PVC) باید از نوع سخت و طبق یکی از استانداردهای زیر باشد:

| | |
|-------|-------------------------------|
| ISIRI | 9118, 9119 |
| EN | 1329 PART 1 , PART 2 , PART 3 |
| ASTM | D2665 |
| ISO | 3633 |

- در استاندارد EN 1329 لوله‌های با علامت "B" برای نصب در طبقات ساختمان، لوله‌های با علامت "D" برای دفن در خاک و لوله‌های با علامت "BD" برای نصب در طبقات ساختمان یا دفن در خاک اختصاص دارند.
- در استاندارد ISO 3633 لوله‌های با علامت "A" برای لوله‌کشی آب باران و هواکش فاضلاب، و لوله‌های با علامت "B" برای لوله‌کشی فاضلاب، هواکش فاضلاب و آب باران اختصاص دارند.
- فیتینگ باید از استاندردی انتخاب شود که با استاندارد لوله هماهنگ باشد.
- سطح داخلی فیتینگ نباید برآمدگی، لبه، یا تغییر سطح مقطع (جز تبدیل) داشته باشد.
- استفاده از لوله و فیتینگ (U-PVC) از استانداردهای دیگر به شرطی مجاز است که از نظر جنس، ضخامت جدار، اندازه‌ها و نوع اتصال مشابه استانداردهای مقرر شده و مورد تأیید باشد.



(۱) لوله و فیتینگ پلی پروپیلن که اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ در آن از نوع نر و مادگی و به کمک حلقه لاستیکی است، باید طبق استانداردهای زیر باشد:

EN 1451 PART 1

EN 1451 PART 2

(۲) در استاندارد EN 1451 لوله‌های با علامت "B" برای نصب در طبقات ساختمان، لوله‌های با علامت "D" برای دفن در خاک (در زیر کف پایین‌ترین طبقه ساختمان) و لوله‌های با علامت "BD" برای نصب در طبقات ساختمان یا دفن در خاک اختصاص دارند.

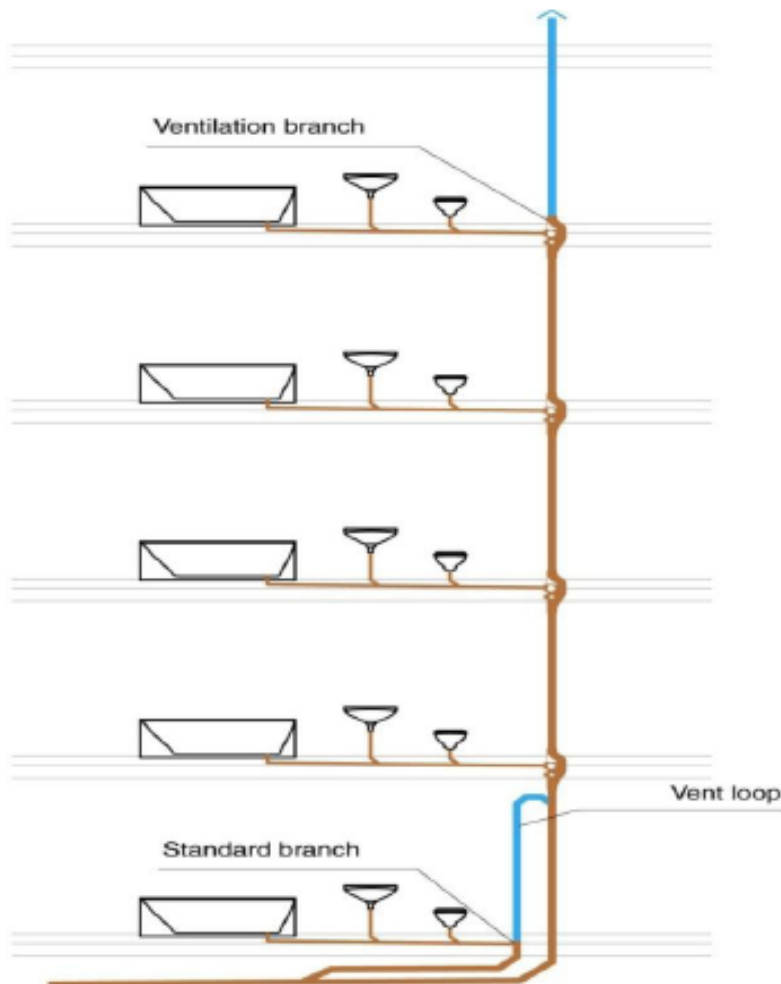


مزایا:

- کاهش سرعت جریان فاضلاب.
- اطمینان از هواکش مناسب در رایزر و شاخه های افقی و محدودیت تغییرات فشار در داخل شبکه .
- جلوگیری از تشکیل درپوش در رایزر بعلت شکل هندسی خاص و ایجاد جریان ثابت و معمولی در قسمت ورودی به رایزر.
- ممانعت از ورود کف به شاخه ها و همچنین برگشت فاضلاب به شاخه ها.

سیستم فاضلاب Sovent

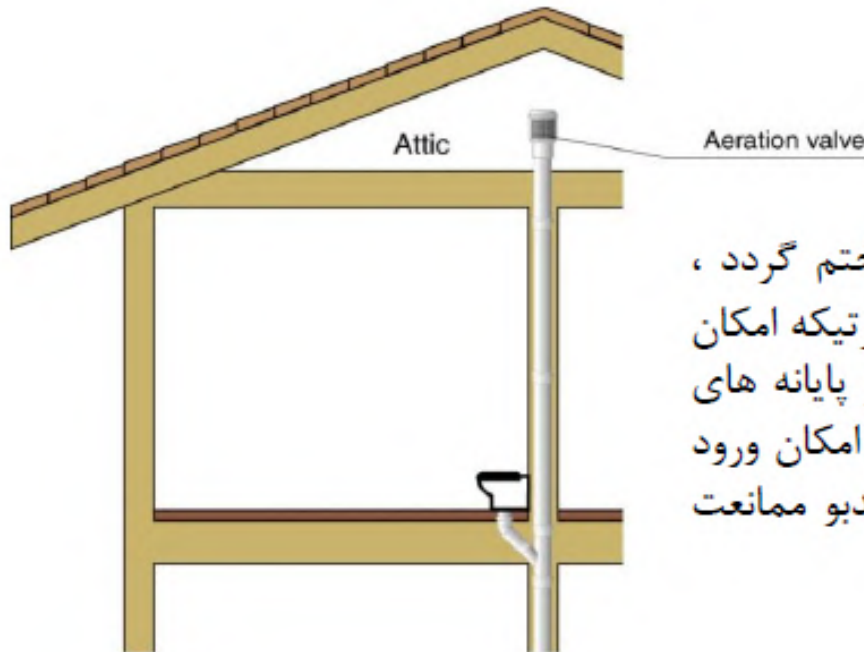
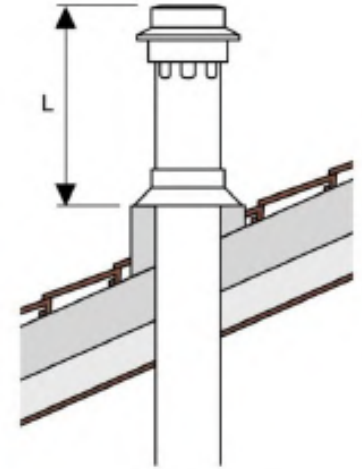
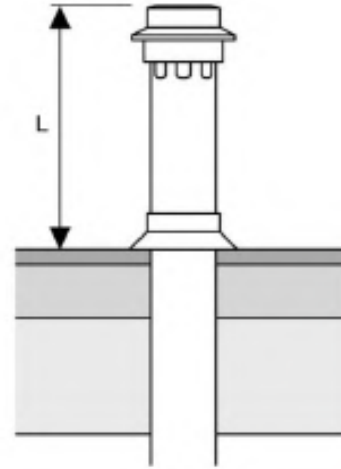
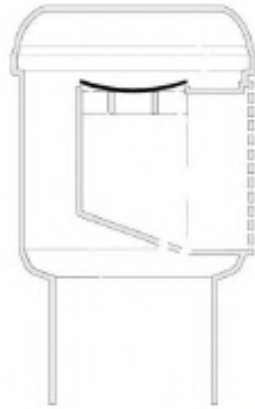
- مناسب برای استفاده در ساختمان‌های بسیار بلند (هتل‌ها، آپارتمان‌ها، ساختمانهای اداری و خوابگاه‌ها و...).
- در ساختمانهای بلندتر از ۷ الی ۸ طبقه اقتصادی است.
- امکان افزایش ۴۵٪ الی ۵۵٪ دبی در رایزر فاضلاب نسبت به سیستم هواکش موازی و یا ثانویه وجود دارد.
- هر Sovent دارای ۶ مجرای اتصال فاضلاب است که امکان لوازم بهداشتی مختلف را ایجاد می‌نماید.
- رایزر فاضلاب می‌تواند دارای قطر ۱۱۰ میلیمتری (۴ اینچ) و یا ۱۶۰ میلیمتری (۶ اینچ) باشد.
- تا ۸ توالی می‌تواند به هر Sovent متصل گردد.



Gully trap ❖



✓ پایانه هواکش



اگر رایزر به تراس یا سقف های مورد استفاده ختم گردد ،
فاصله L حداقل ۳۰ سانتیمتر خواهد بود . در صورتیکه امکان
ادامه رایزر تا پشت بام وجود نداشته باشد باید از پایانه های
خاصی که مانند شیر یکطرفه عمل نموده و صرفا امکان ورود
هوا را به رایزر میسر نموده و از خروج گازهای بدبو ممانعت
می نماید ، استفاده شود.

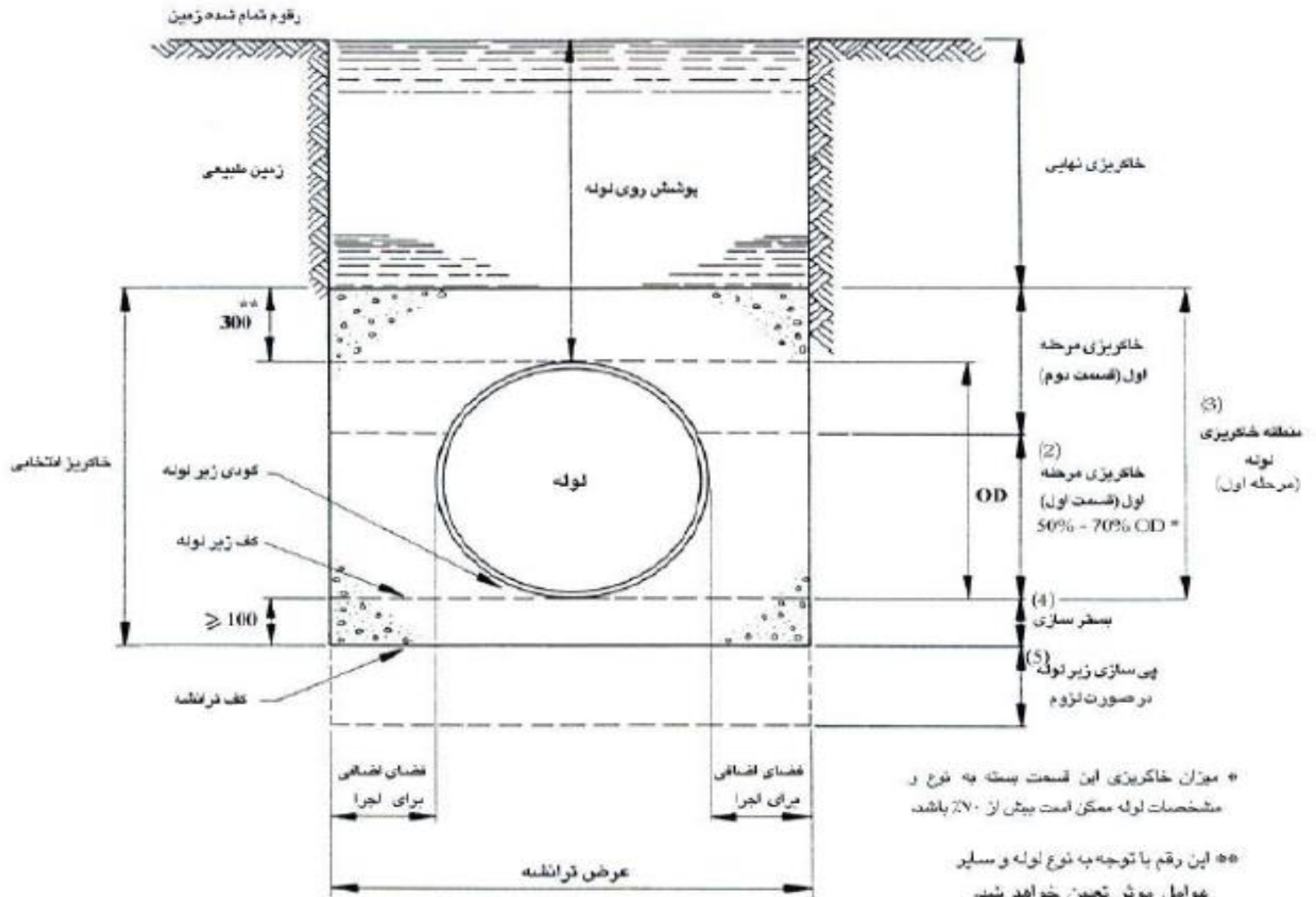
۱۶-۴-۴-۲ لوله‌گذاری در ترنج

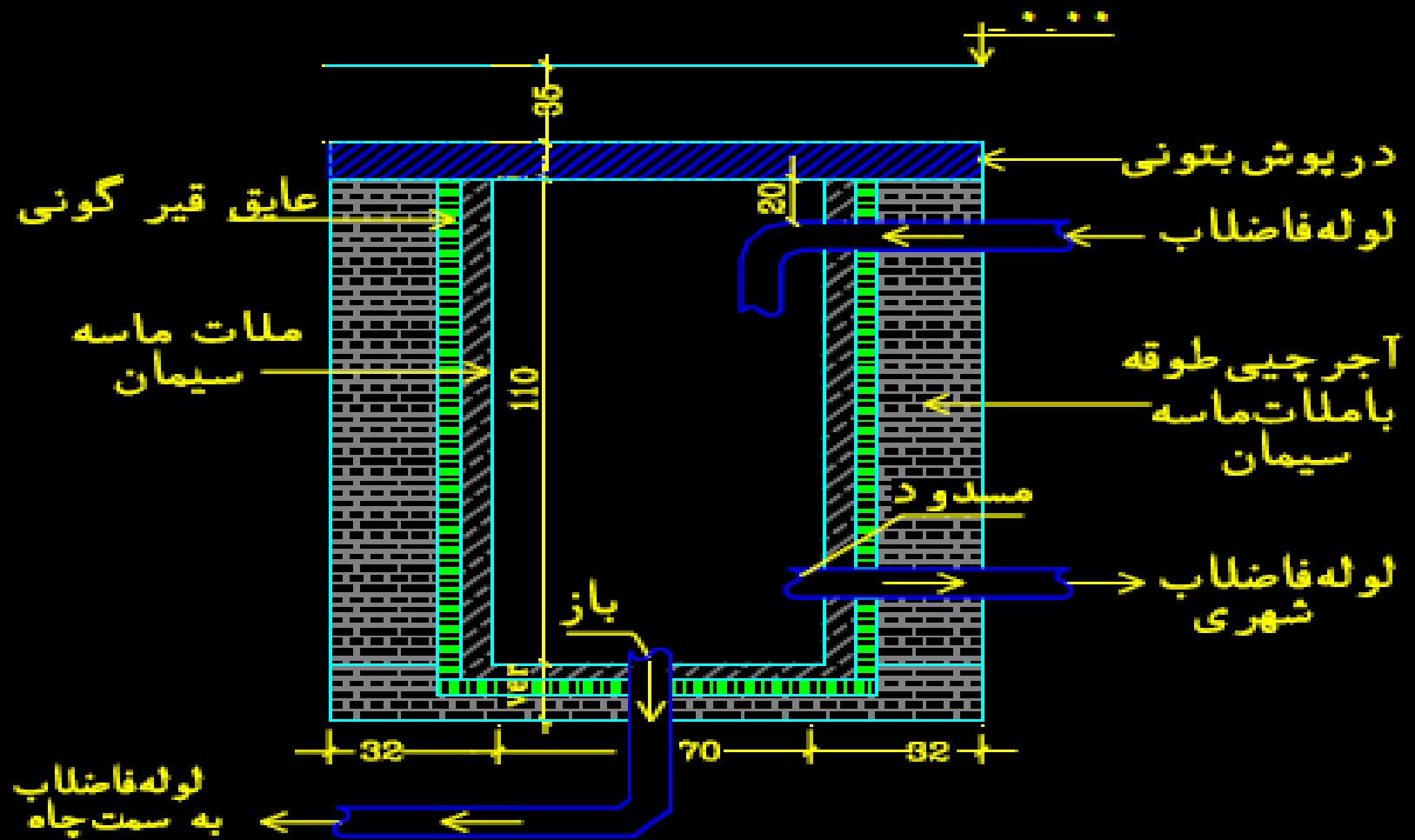
الف) کف بستری که برای دفن لوله‌های افقی فاضلاب حفر می‌شود باید با استفاده از ماسه و شن نرم طوری آماده شود که برای تحمل وزن لوله به اندازه کافی محکم و مقاوم باشد و با قرار دادن لوله در آن، بستر زیر لوله کاملاً فرم لوله را به خود بگیرد و تکیه‌گاه یک‌دست و یکنواختی زیر لوله پدید آید.

ب) اگر عمق ترنج بیش از آن چه برای تراز لوله‌گذاری لازم است باشد، در این حالت باید کف ترنج را با لایه‌های ۱۵۰ میلی‌متری ماسه و شن نرم پُر کرد و هر لایه را جداگانه کوبید تا در تراز نصب لوله، تکیه‌گاه یکنواخت و مقاومی پدید آید.

پ) اگر در کف بستر لوله‌گذاری سنگ مشاهده شود، باید قسمت سنگی را دست‌کم تا ۷۵ میلی‌متر زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با ماسه و شن نرم پُر کرد و کوبید تا تکیه‌گاه یک‌دست، یکنواخت و مقاومی پدید آید. لوله را نباید مستقیماً روی بستر سنگی قرار داد.

ت) تکیه‌گاه لوله، در طول بین دو اتصال، باید پیوسته باشد و وزن لوله به طور یکنواخت به این تکیه‌گاه منتقل شود. قرار دادن لوله روی تکیه‌گاه منقطع، که فقط زیر نقاط اتصال یا در فاصله بین دو اتصال لوله باشد و زیر قسمتی از طول لوله خالی بماند، مجاز نیست.





دیتیل اجرایی (SUMP) چاهک فاضلاب

۱۶-۵-۵ آزمایش و نگهداری

۱۶-۵-۵-۱ آزمایش

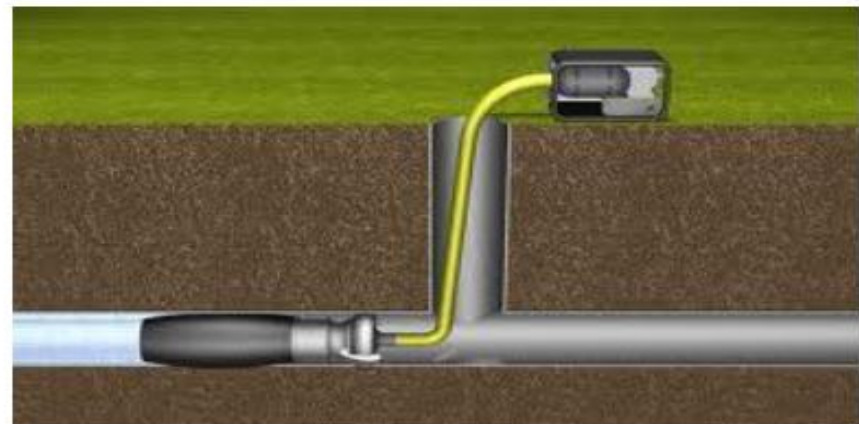
الف) کلیات

(۱) آزمایش لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان باید طبق الزامات مندرج در این قسمت از مقررات انجام شود.

(۲) آزمایش لوله‌کشی را باید پیش از نصب لوازم بهداشتی، و آزمایش نهایی را باید پس از نصب لوازم بهداشتی انجام داد.

(۳) پیش از انجام آزمایش و تأیید لوله‌کشی، هیچ یک از اجزای لوله‌کشی نباید با رنگ یا اجزای ساختمان پوشیده شود. به هنگام آزمایش، همه اجزای لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان باید آشکار و قابل بازرسی باشد.

(۴) پیش از نصب لوازم بهداشتی آزمایش ممکن است با آب یا هوا انجام شود.



(۱) آزمایش با آب ممکن است قسمت به قسمت یا، در صورتی که مصالح لوله‌کشی و اتصالاتها 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 اتصالاتها 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 آزمایشی با آب نباید از ۳ متر ستون آب کمتر باشد و هیچیک از قطعات یا اتصالاتها نباید در معرض فشاری کمتر از ۳ متر قرار گیرد. 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.

پ) آزمایش با هوا

(۱) در آزمایش با هوا باید لوله‌کشی کاملاً از آب خالی باشد و دهانه‌های خروجی همه‌جا با کیسه‌های مخصوص که با هوای فشرده پر می‌شود یا وسایل دیگر که دهانه را کاملاً مسدود و هوا بند می‌کند به طور موقت بسته شود.

(۲) آزمایش با هوا باید با تزریق هوای فشرده به داخل شبکه لوله‌کشی صورت بگیرد و با فشارسنج اندازه‌گیری شود. فشار آزمایش $34/5$ کیلو پاسکال است. پس از آن که فشارسنج فشار لازم را نشان داد، آزمایش باید به مدت دست کم ۱۵ دقیقه ادامه یابد و در این مدت فشارسنج هیچ کاهش فشاری را نشان ندهد. در صورت مشاهده کاهش فشار در مدت آزمایش، باید همه قطعات و اتصال‌های لوله‌کشی با آب صابون بازرسی شود. در صورت مشاهده قطعات معیوب با اتصال ضعیف، این قطعات تعویض و اتصال ترمیم شود و آزمایش با هوا تکرار شود.

(۳) در آزمایش با هوا، شبکه لوله‌کشی فاضلاب و شبکه لوله‌کشی هواکش فاضلاب ممکن است با هم انجام گیرد.



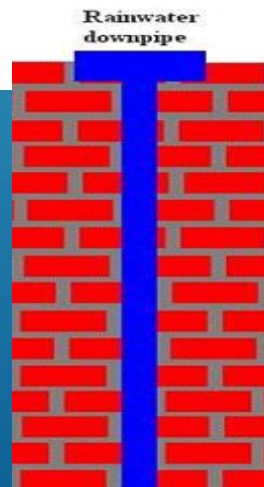
ت) آزمایش نهایی

- (۱) آزمایش نهایی باید پس از نصب همه لوازم بهداشتی و کامل شدن سیستم لوله‌کشی فاضلاب و شبکه لوله‌کشی هواکش انجام شود. آزمایش نهایی با دود یا هوا انجام می‌شود.
- (۲) در این آزمایش باید انتهای لوله اصلی که فاضلاب را از ساختمان به خارج، یا به نقطه ورودی به دستگاه تصفیه فاضلاب در داخل ساختمان (یا ملک) هدایت می‌کند، و نیز انتهای لوله‌های هواکش مسدود شود و دود (با استفاده از ماشین‌های ایجاد دود) یا هوا، با فشار وارد شبکه لوله‌کشی فاضلاب و شبکه لوله‌کشی هواکش شود. در این آزمایش باید همه سیفون‌های فاضلاب با آب پر شود. اندازه‌گیری با فشارسنج صورت می‌گیرد. فشار آزمایش ۲۵ میلی‌متر ستون آب و مدت آن ۱۵ دقیقه است.
- (۳) در مدت آزمایش نباید فشار سنج هیچ کاهش فشاری نشان دهد.
- (۴) این آزمایش دست کم باید سه بار تکرار شود.
- (۵) در صورتی که لوله‌ها یا فیتینگ‌های شبکه لوله‌کشی، یا قسمتی از آن‌ها، از نوع پلاستیکی (پی وی سی یا پلی اتیلن) باشد، به کار بردن دود برای آزمایش نهایی مجاز نیست.



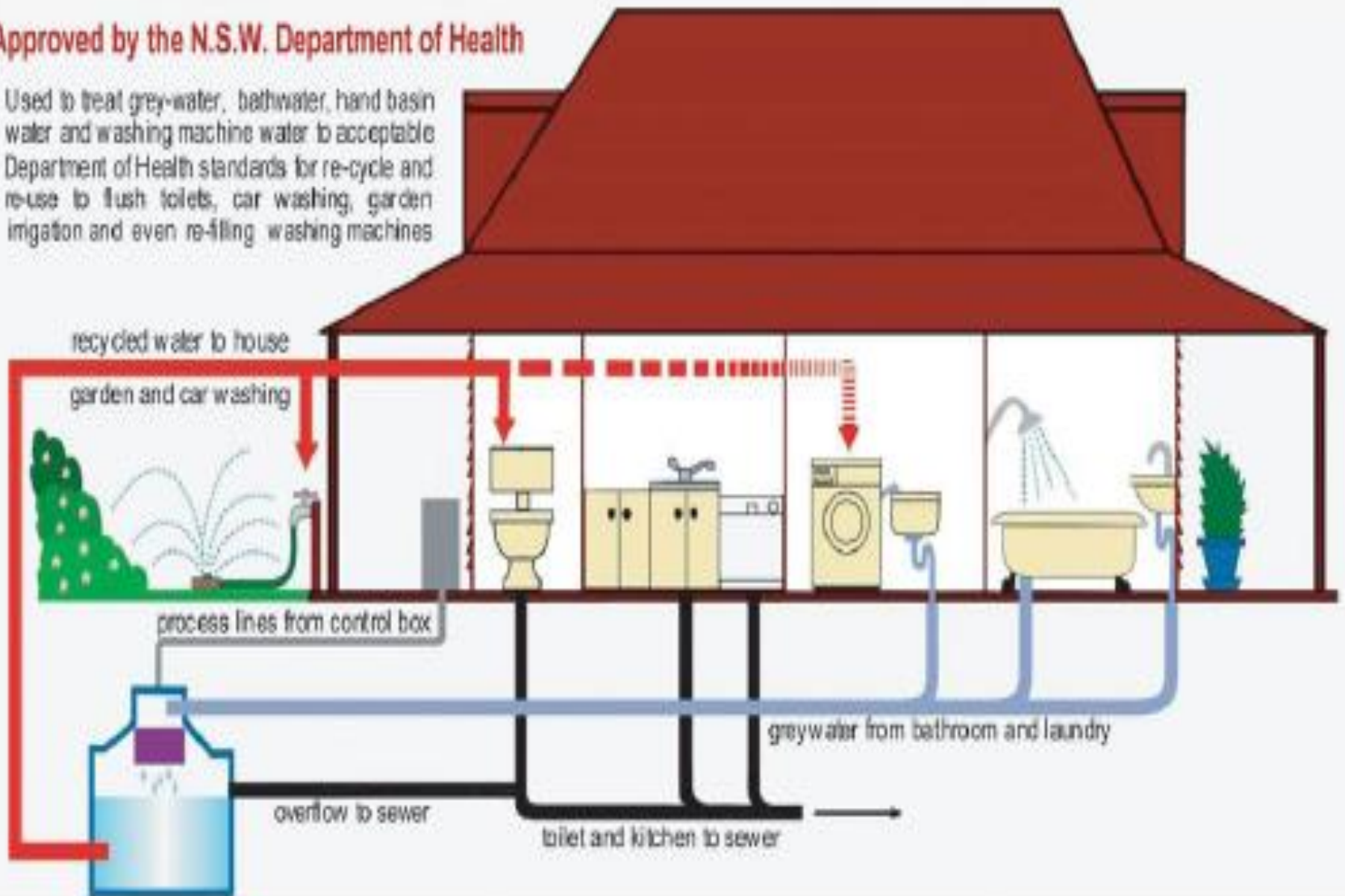
آزمایش نشتی لوله های آب باران با آب

- (۱) آزمایش با آب باید برای حداکثر فشار استاتیک مربوط به ارتفاع بلندترین لوله‌های قائم آب باران صورت گیرد.
- (۲) لوله‌های قائم آب باران باید بطور کامل از طریق کفشوهای آب باران بام با آب پر شوند.
- (۳) لوله‌های افقی آب باران در پائین‌ترین طبقه باید هم‌زمان با لوله‌های قائم به طور کامل با آب پر شوند.
- (۴) مدت آزمایش دست کم ۱۵ دقیقه است. پس از پر کردن کامل لوله‌ها با آب در صورت پائین رفتن سطح آب در لوله‌ها باید همه قطعات و اتصالات از نظر نشت آب مورد بازرسی قرار گیرند.
- (۵) در صورت مشاهده نشت آب باید قطعه و یا اتصال معیوب تعویض و یا ترمیم شود و آزمایش با آب تکرار شود



Approved by the N.S.W. Department of Health

Used to treat grey-water, bathwater, hand basin water and washing machine water to acceptable Department of Health standards for re-cycle and re-use to flush toilets, car washing, garden irrigation and even re-filling washing machines



تاسیسات مکانیکی ساختمان

۱- تاسیسات حرارتی و برودتی

۱-۱- تاسیسات حرارتی

۱-۱-۱- سیستم مرکزی

تولید کننده: دیگ، مشعل، منبع انبساط و ...

انتقال دهنده ها: پمپ سیرکولاسیون، لوله ها، شیرآلات و ...

توزیع کننده های مستقیم: رادیاتور، فن کویل، کنوکتور، یونیت هیتر، گرمایش از کف و ...

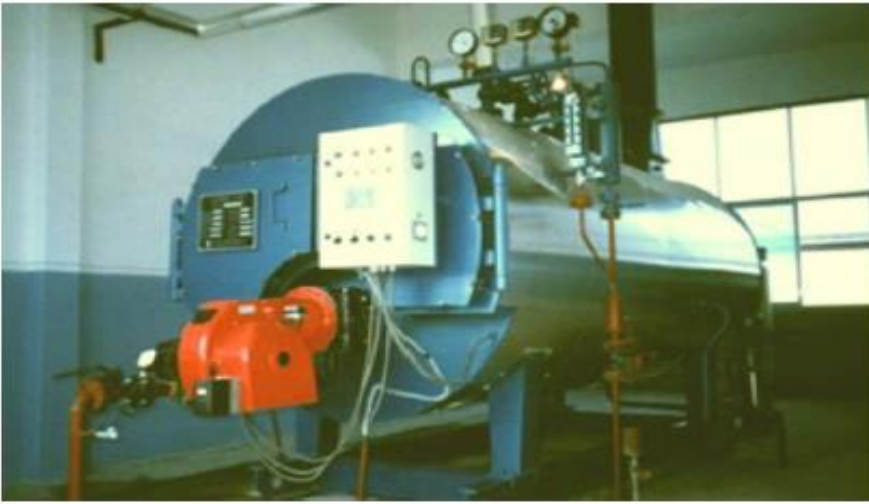
توزیع کننده غیرمستقیم: هواساز، ایرواشر، پکیج یونیت، داکت اسپلیت (کانال هوا و دریچه)

۱-۱-۲- سیستم مستقل

تولید کننده: پکیج، گرماتاب، کوره هوای گرم، اکونوپک، پمپ حرارتی و ...

انتقال دهنده ها: پمپ سیرکولاسیون، لوله ها، شیرآلات، کانال ها و ...

توزیع کننده ها: رادیاتور، فن کویل، کنوکتور، گرمایش از کف، دریچه و ...





۱-۲- تاسیسات برودتی

۱-۲-۱- سیستم مرکزی

تولید کننده: چیلر، برج خنک کننده، منبع انبساط و ...

انتقال دهنده ها: پمپ سیرکولاسیون، لوله ها، شیرآلات و ...

توزیع کننده های مستقیم: فن کویل و ...

توزیع کننده غیرمستقیم: هواساز و ... (کانال هوا و دریچه)



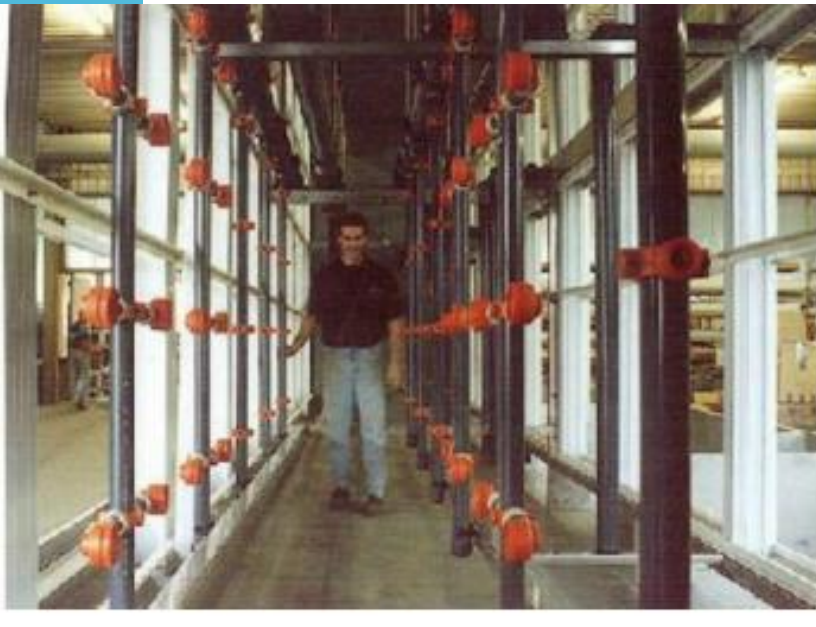
۱-۲-۲- سیستم مستقل

تولید کننده: پکیج یونیت، ایرواشر، کولر آبی، پمپ حرارتی، کولر گازی، داکت اسپلیت و ...

انتقال دهنده ها: کانال ها و ...

توزیع کننده ها: دریچه و ...

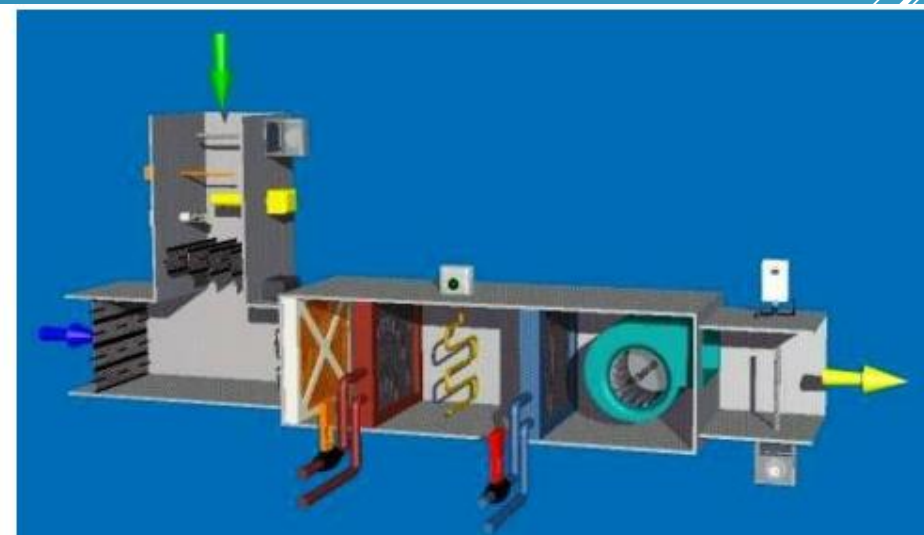
عوامل موثر در انتخاب سیستم های حرارتی و برودتی



۱- سیستم تولید حرارت و برودت

۱-۱ عوامل اقتصادی جهت انتخاب سیستم

۲-۱ عوامل فنی جهت انتخاب سیستم

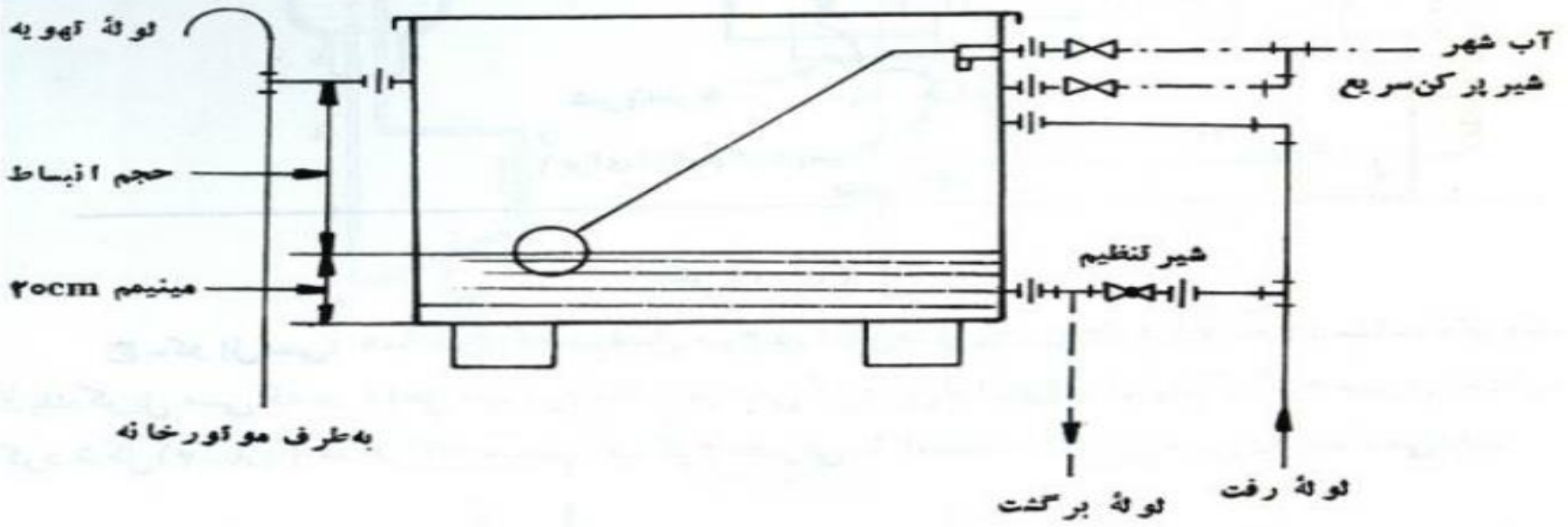


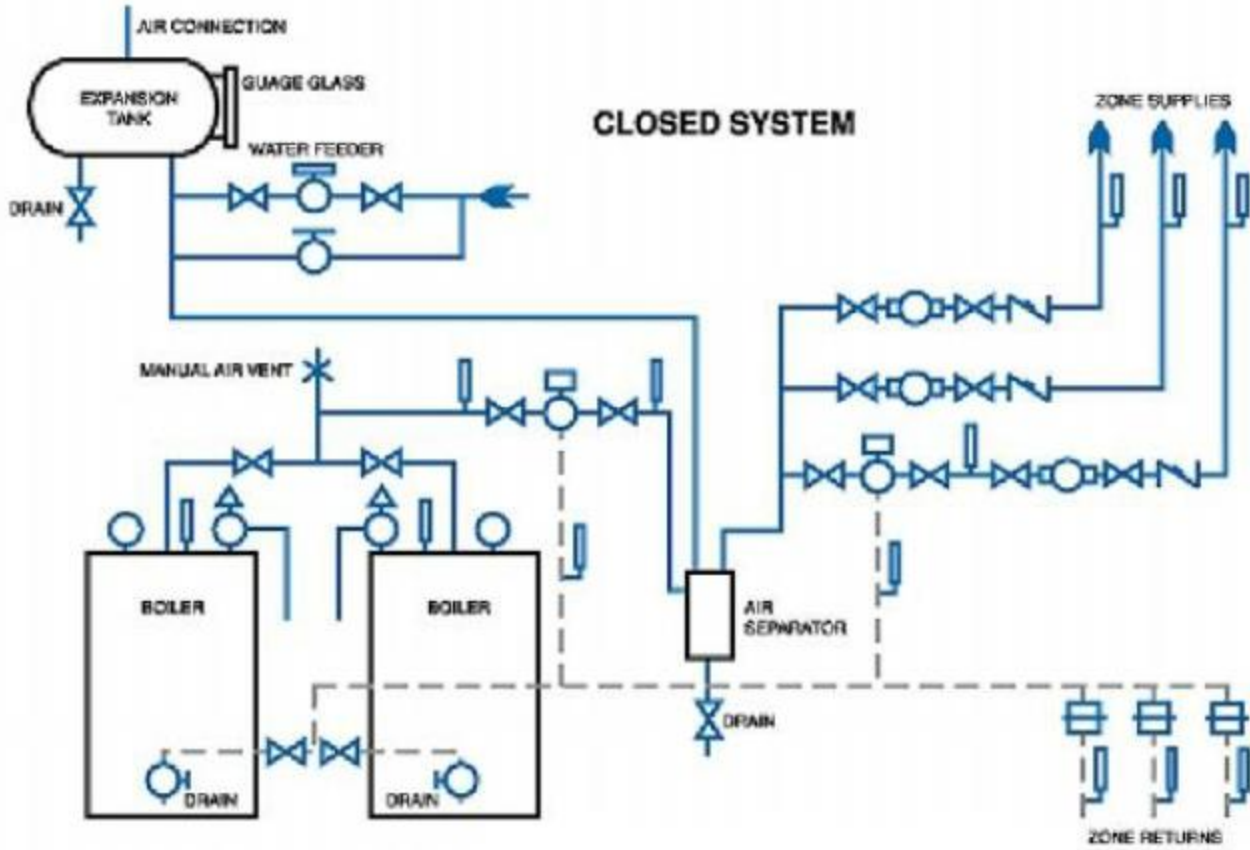
۲- سیستم توزیع حرارت و برودت

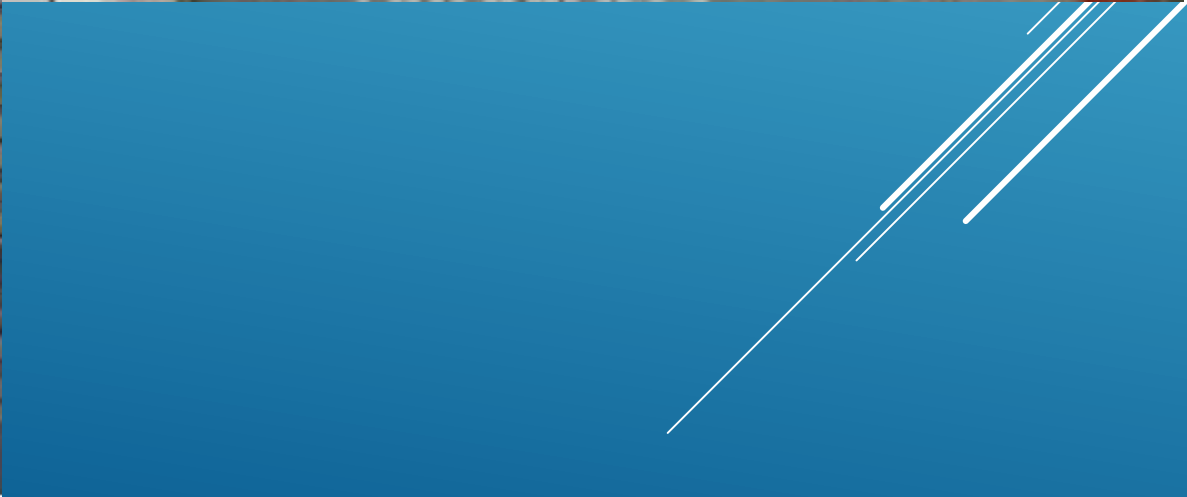
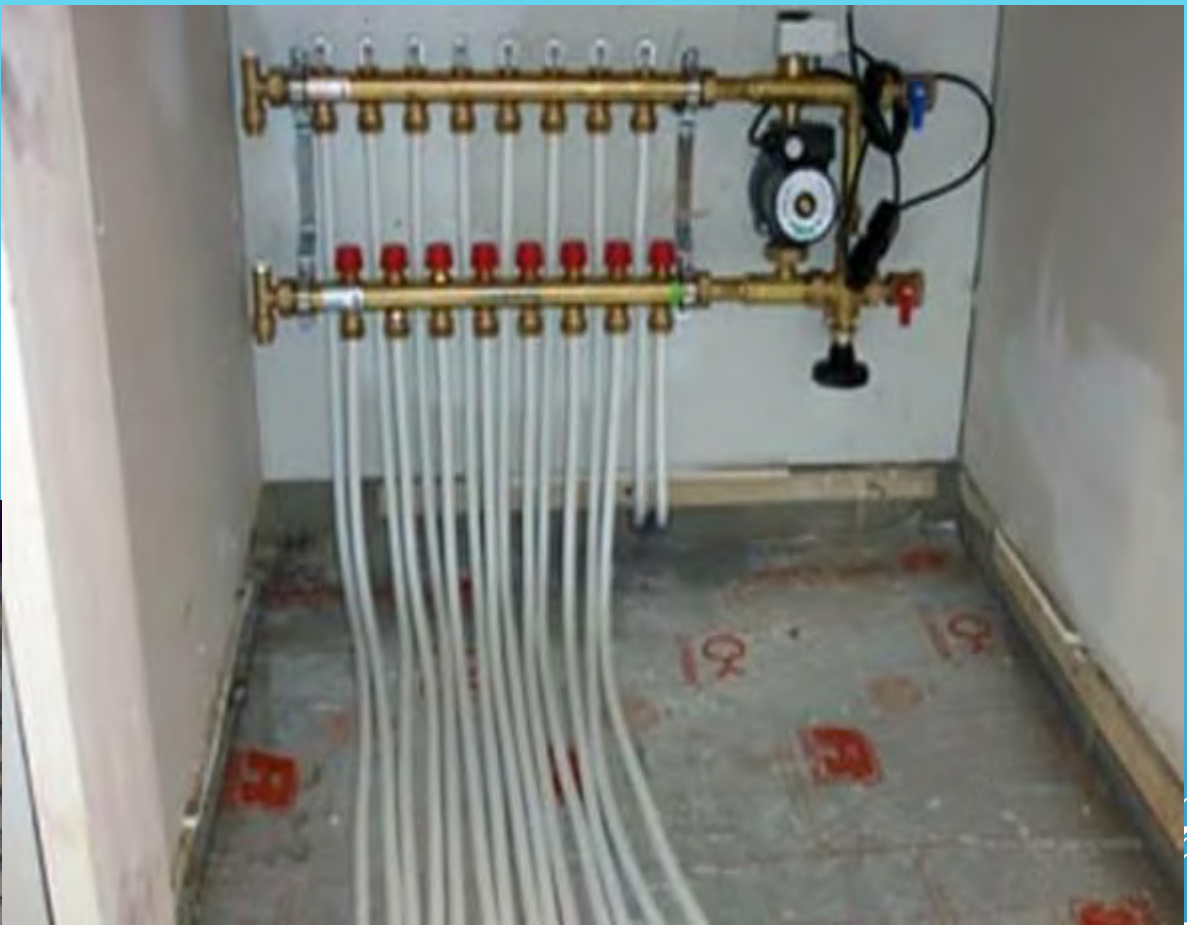
۱-۲ عوامل اقتصادی جهت انتخاب سیستم

۲-۲ عوامل فنی جهت انتخاب سیستم



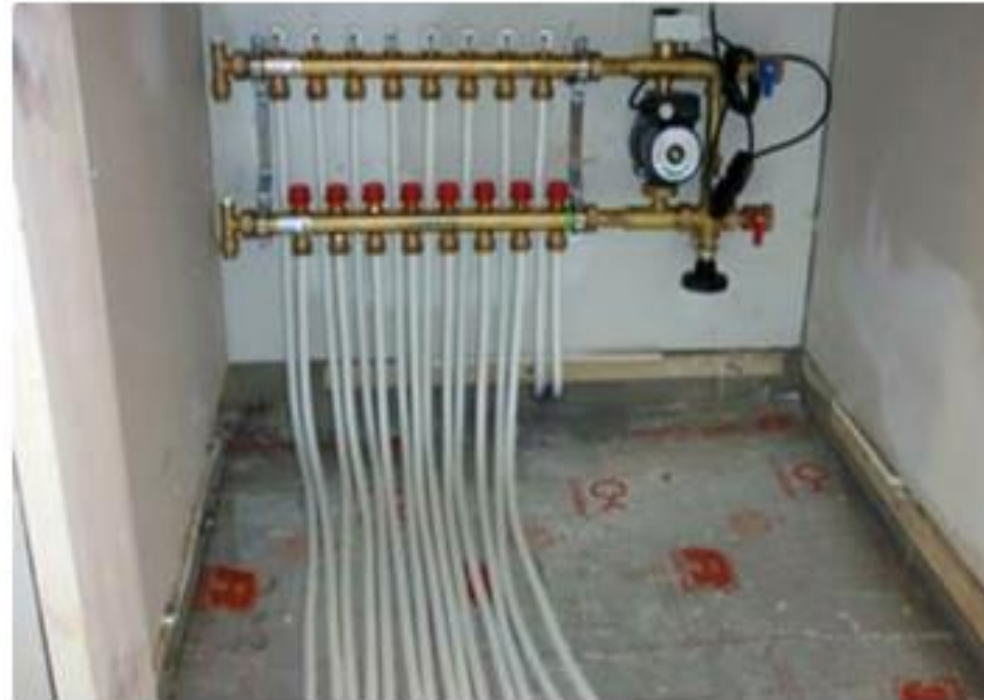






۳- گرمایش از کف

اجرای لوله های حاوی سیال گرم در سطوح و جداره های فضاها می تواند گرمای یکنواختی را تامین کند.



نصب دستگاهها

- دستگاههای تاسیسات مکانیکی ساختمان باید طبق دستور کارخانه سازنده و الزامات مقرر در این مبحث نصب شوند. در صورت مغایرت آن دستورالعمل ها با الزامات این مبحث، احکام این مبحث باید اجرا شود.

- قسمت های متحرک دستگاه (مانند بادزن، پولی، تسمه و ...) باید با حفاظ فلزی مقاوم و مناسب پوشانده شوند.

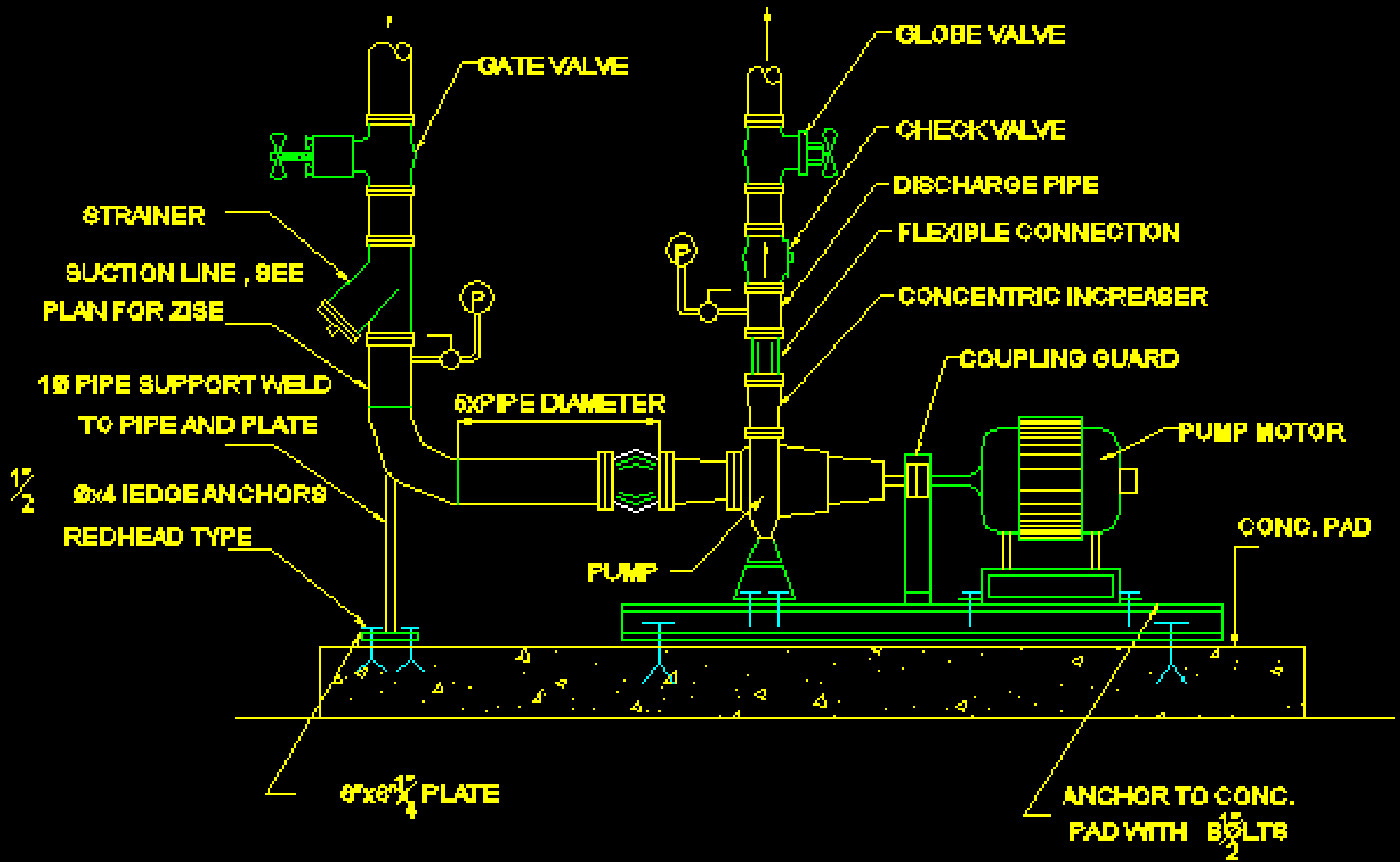
- سطوح گرم کننده در فضاهای داخلی ساختمان (محل اقامت یا کار انسان) باید در برابر احتمال سوختگی غیر ارادی حفاظت شوند. (دمای بیش از ۹۰ درجه سلسیوس)

- اگر دستگاه روی کف نصب می شود، باید پی دستگاه (فونداسیون) به ارتفاع دست کم ۸۰ میلی متر زیر آن قرار گیرد.

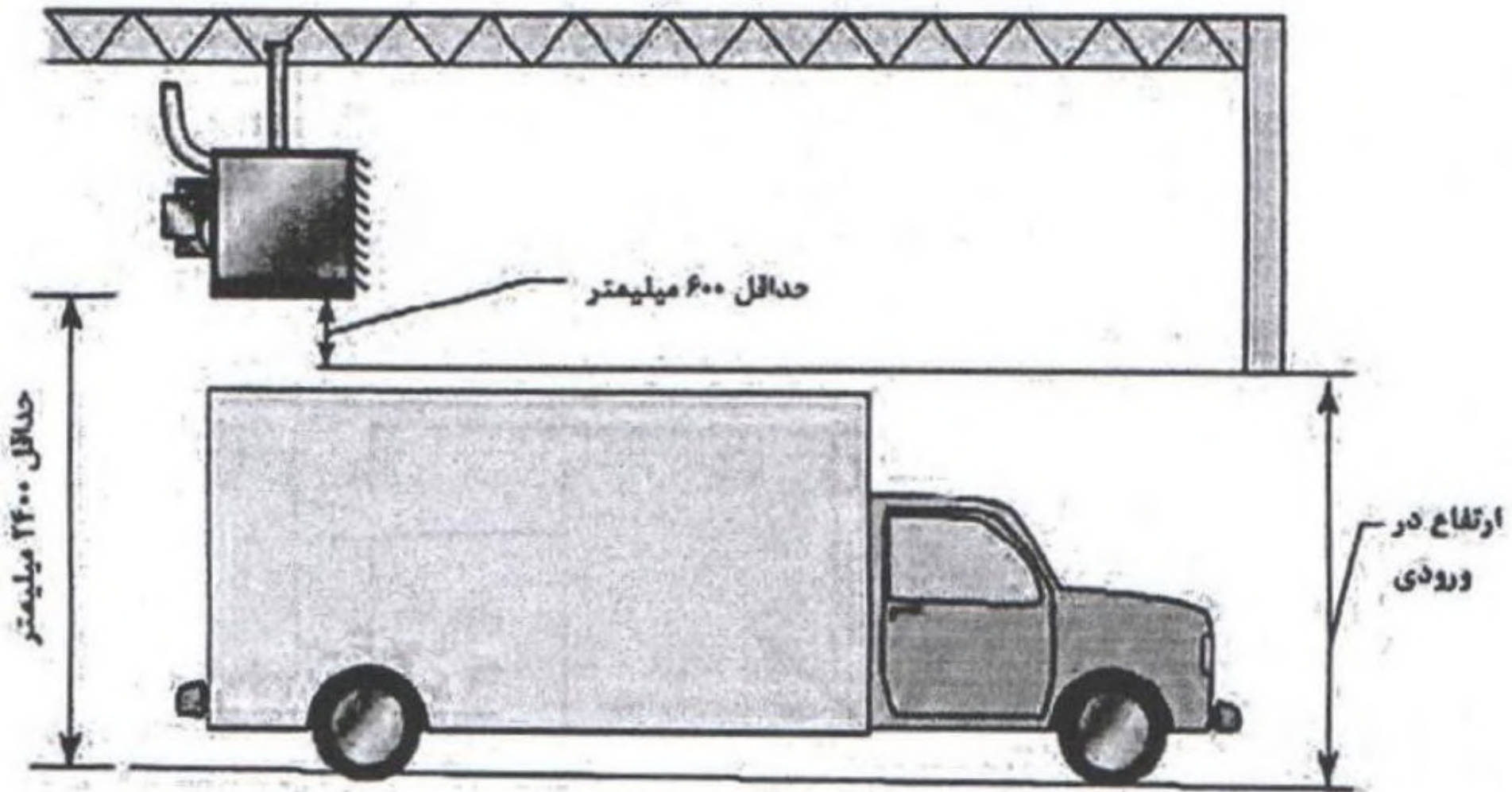
- در دستورالعمل سازنده، اگر نصب دستگاه روی پی غیرسوختنی اعلام شده است، پی دستگاه باید از هر طرف دست کم ۳۰۰ میلیمتر و در جهتی که مشعل دستگاه قرار دارد دست کم ۹۰۰ میلیمتر، پس از دستگاه ادامه یابد.

- اگر دستگاه به سقف آویخته می شود (پکیج و هواساز)، فاصله زیر دستگاه تا کف نباید کمتر از ۱۵۰ میلیمتر باشد.

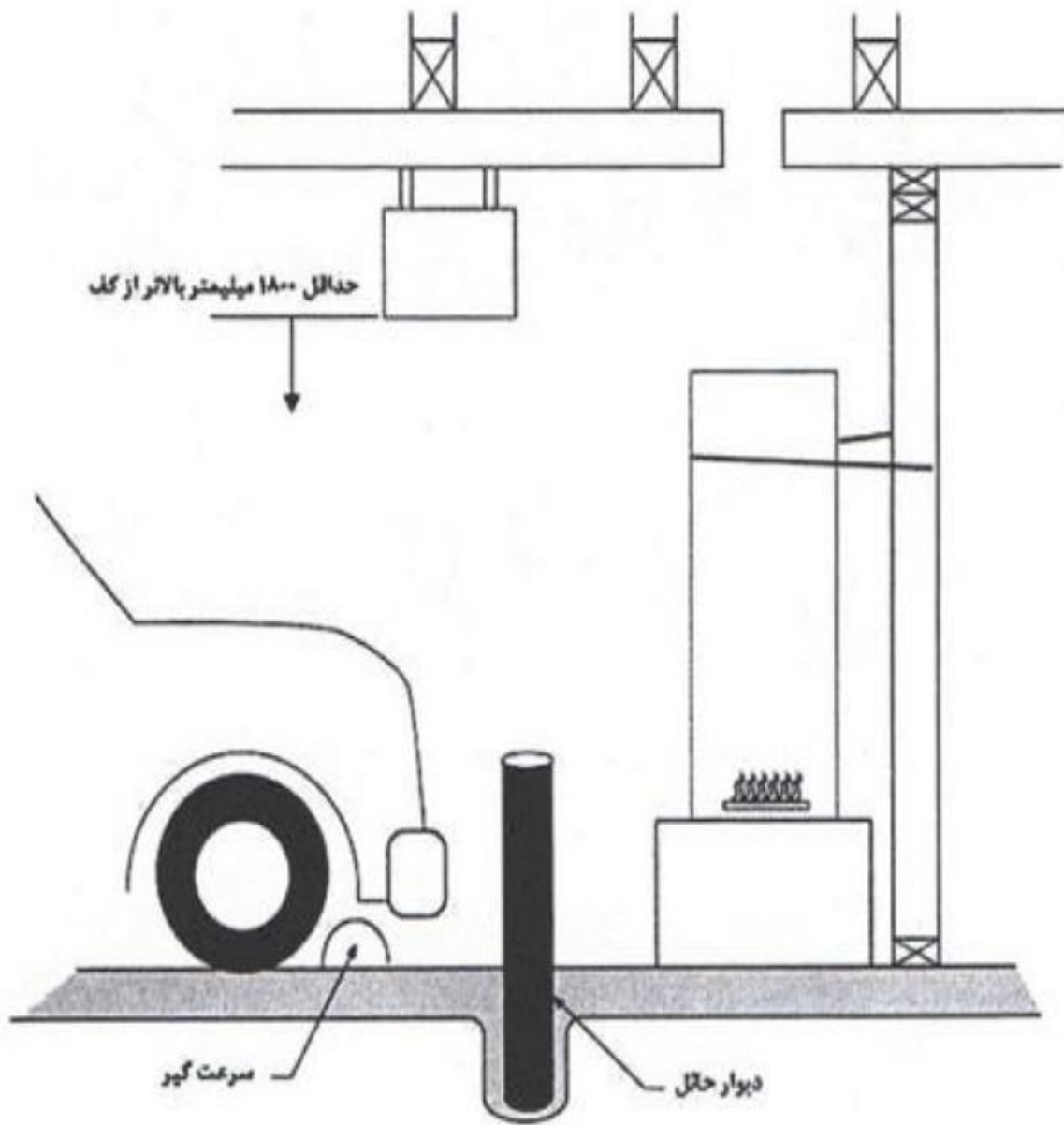
- در گاراژهای عمومی و خصوصی، تعمیرگاه ها و پارکینگ ها، نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز باید به ترتیبی باشد که وسیله احتراق دستگاه حداقل ۴۵۰ میلی متر بالاتر از کف، و در صورتی که سازنده دستگاه ارتفاع بیشتری را توصیه کرده است، در همان ارتفاع نصب شود.



جزئیات نصب پمپ زمینی



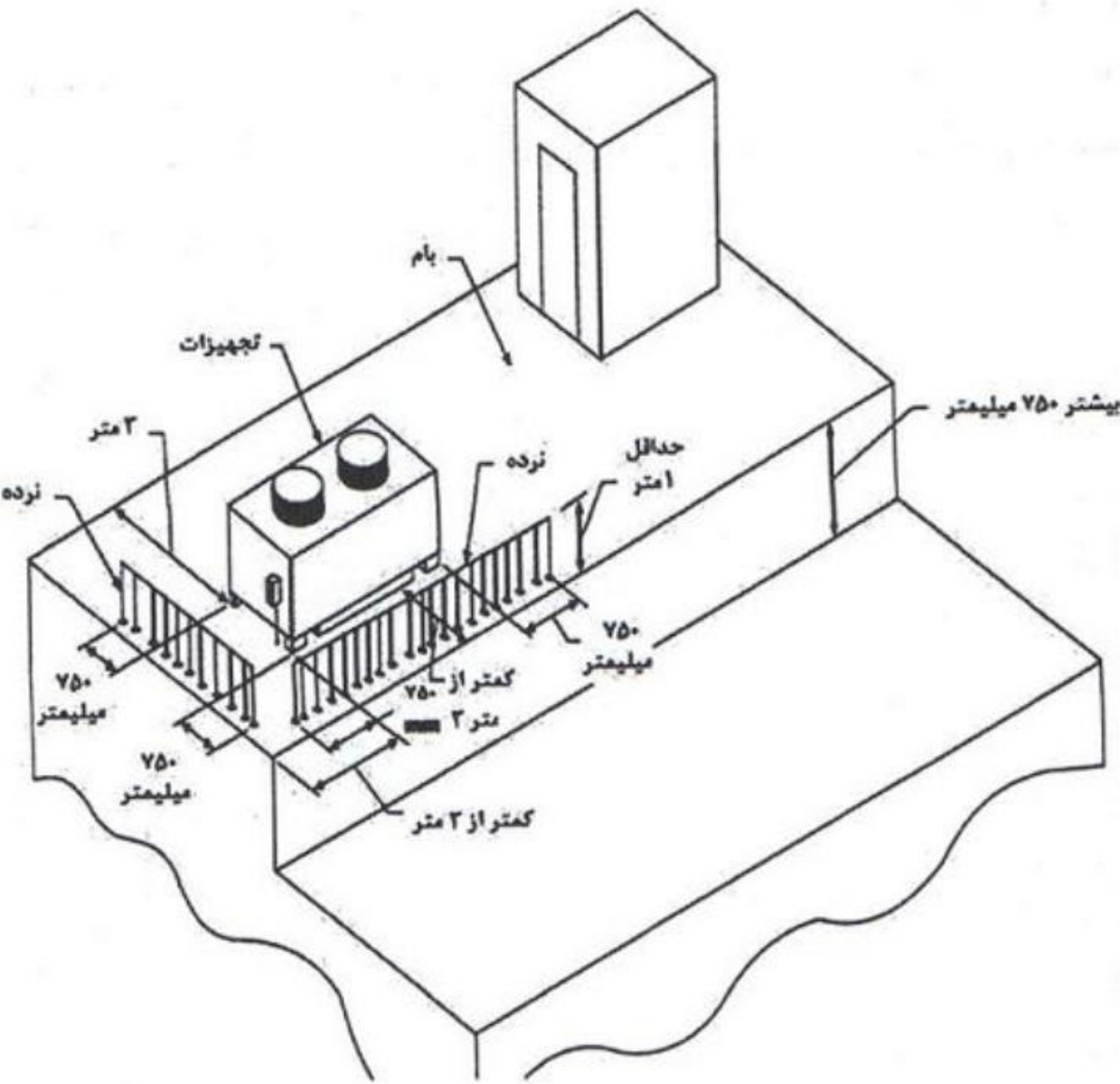
نصب دستگاه گرمائی در داخل پارکینگ عمومی



نصب دستگاه گرمایی در داخل پارکینگ خصوصی

جز در مورد یونیت هیترهای سقفی، نصب دستگاهها و تجهیزات مکانیکی در ارتفاع، غیر ممکن یا سخت است و همچنین دسترسی به آنها مشکل خواهد بود.

برای نصب دستگاهها در روی سطح زمین از یک حفاظ محکم و دائمی (سکو، دیوار حائل، سرعت گیر) بین خودرو و دستگاه استفاده می شود.



الزامات حفاظ

اگر دستگاه بر روی بام و با فاصله کمتر از ۳ متر از لبه بام، یا روی سطح دیگری که بیش از ۷۵۰ میلیمتر از زمین ارتفاع داشته باشد نصب می شود، فضای سرویس اطراف دستگاه باید با نرده حفاظت شود.

نرده محافظ باید حداقل یک متر ارتفاع داشته و به گونه ای ساخته شده باشد که اندازه سطوح باز آن کمتر از ۴۰ سانتیمتر باشد. برای حفاظت بیشتر نرده های محافظ بهتر است تا ۷۵ سانتیمتر از هر یک از لبه های دستگاه امتداد یابد.

فاصله اطراف دستگاه

- برای بازرسی، سرویس، تعمیر، تعویض و مشاهده لوازم اندازه گیری باید در اطراف دستگاه فاصله کافی پیش بینی شود.

- در اطراف دستگاه، پهنای راه عبور بدون مانع نباید از ۵۰۰ میلیمتر کمتر باشد.

فاصله ایمنی بالای دستگاه

- برای دیگ آب گرم یا دیگ بخار کم فشار، با ظرفیتی برابر یا کمتر از مقادیر ۱۴۶۵ کیلووات (معادل ۵۰۰۰۰۰۰ بی تی یو بر ساعت) انرژی ورودی، یا ۲۲۶۸ کیلوگرم در ساعت بخار تولیدی یا ۹۳ مترمربع سطح حرارتی، **فاصله سطح بالای دیگ از سقف باید دست کم ۶۰۰ میلیمتر باشد.**

- در مورد دیگ بخار کم فشار و دیگ آب گرم، با ظرفیتی بیشتر از یکی از مقادیر مندرج در بند بالا، فاصله بالای دیگ از سقف نباید کمتر از ۹۰۰ میلیمتر باشد.

- برای دیگ آب گرم یا دیگ بخار کم فشار با دریچه آدم رو روی پوسته بالای آن، فاصله بالای دیگ از سقف نباید کمتر از ۹۰۰ میلیمتر باشد.

- برای دیگ بخار پر فشار، با ظرفیتی برابر یا کمتر از مقادیر ۱۴۶۵ کیلووات (معادل ۵۰۰۰۰۰۰ بی تی یو بر ساعت) انرژی ورودی، یا ۲۲۶۸ کیلوگرم در ساعت بخار تولیدی یا ۹۳ مترمربع سطح حرارتی، **فاصله سطح بالای دیگ از سقف باید دست کم ۹۰۰ میلیمتر باشد.**

- برای دیگ بخار پر فشار با ظرفیتی بیشتر از یکی از مقادیر مندرج در بند بالا، فاصله بالای دیگ از سقف نباید کمتر از ۲۱۵۰ میلیمتر باشد.

مصالح لوله کشی

کشی باید مارک کارخانه سازنده استاندارد مورد تایید که آن قطعه بر طبق آن ساخته شده است، به صورت ریختگی یا مهر پاک نشدنی، نقش شده باشد.



در تاسیسات مکانیکی ساختمان، لوله های فولادی سیاه و مسی باید مطابق یکی از استانداردهای مقرر شده در جدول زیر می باشد.

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

در لوله کشی سیستم های آب گرم کننده، بخار و بخار چگالیده، کاربرد لوله فولادی گالوانیزه مجاز نیست.

در شرایط دشوار، که لوله در محیط خورنده نصب می شود یا در معرض ضربات فیزیکی قرار می گیرد و یا در صورت خم کردن، لوله باید از نوع بی درز باشد.

حداقل ضخامت عایق لوله به میلیمتر*

| قطر نامی لوله (mm) | | | | | | حداکثر فشار کار | دامنه دمای کار °C | سیستم | |
|--------------------|------------|-----------|----------|-----------|------------------|-----------------|----------------------|-----------------------------------|------------|
| ۲۰۰ و بیشتر | ۱۷۵ تا ۱۵۰ | ۱۰۰ تا ۶۵ | ۵۰ تا ۲۲ | ۲۵ و کمتر | انشعاب‌ها تا ۵۰+ | | | | |
| ۷۵ | ۳۸ | ۳۸ | ۳۸ | ۳۸ | ۲۵ | ۱۱ | تا ۱۲۰ | تأسیسات گرمایی با آب گرم‌کننده | دمای پایین |
| ۷۵ | ۶۵ | ۵۰ | ۳۸ | ۳۸ | ۲۵ | ۱۰/۳ | ۱۲۱-۱۷۵ | | دمای متوسط |
| ۷۵ | ۶۵ | ۵۰ | ۳۸ | ۳۸ | ۲۵ | ۲۱ | ۱۷۶-۲۳۰ | | دمای بالا |
| ۷۵ | ۳۸ | ۳۸ | ۳۸ | ۳۸ | ۲۵ | ۱ | تا ۱۲۰ | تأسیسات گرمایی با بخار | کم فشار |
| ۷۵ | ۶۵ | ۵۰ | ۳۸ | ۳۸ | ۲۵ | ۴ | ۱۲۱-۱۵۲ | | میان فشار |
| ۷۵ | ۶۵ | ۵۰ | ۳۸ | ۳۸ | ۲۵ | ۸/۵ | ۱۵۳-۱۷۵ | | پر فشار |
| ۲۵ | ۲۵ | ۲۵ | ۲۰ | ۱۳ | ۱۳ | ۸/۵ | ۴/۴-۱۲/۸ | تأسیسات سرمایی با آب سردکننده | |

* مقادیر جدول برای قابلیت هدایت گرمایی عایق برابر $0.024 \text{ W/(m} \cdot \text{k)}$ $[0.22 \text{ (BTU} \cdot \text{in} \cdot \text{h} \cdot \text{ft}^2 \cdot \text{F}^{-1})]$ و دمای محیط ۲۴ درجه سانتیگراد تنظیم شده است.
+ ضخامت عایق لوله انشعاب تا قطر ۵۰ میلیمتر برای حالتی مقرر شده است که طول انشعاب از ۲/۶ متر بیشتر نباشد.

اگر قابلیت هدایت گرمایی عایق با ۰/۰۳۴ (وات بر متر کلوین) و دمای محیط با ۲۴ درجه سلسیوس، که جدول برای آنها تنظیم شده است، متفاوت باشد، باید با روش های مهندسی مورد تایید، مقادیر ضخامت خوانده شده از جدول فوق تصحیح شود.

گاز رسانی

اهداف عمومی مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان

مقررات این مبحث جهت رسیدن به اهداف زیر تدوین گردیده است.

- طراحی
- اجرای لوله کشی
- نصب و نگهداری وسایل گازسوز ساختمانها در جهت رعایت موارد زیر:
 ۱. ایمنی اشخاص و اموال
 ۲. بهداشت
 ۳. رفاه ساکنین
 ۴. حفظ محیط زیست
 ۵. مصرف بهینه
 ۶. حفظ زیبایی ساختمان

۱۷-۲-۱ کلیات

ساختمان‌های مشمول این مقررات به سه گروه اصلی تقسیم می‌شوند:

- ساختمان‌های مسکونی
- ساختمان‌های عمومی
- ساختمان‌های خاص

۱۷-۲-۲ ساختمان‌های مسکونی

این گروه شامل ساختمان‌هایی است که به منظور سکونت مورد استفاده قرار می‌گیرد و معمولاً هر واحد مسکونی دارای درب ورودی مجزا (مستقل) و آشپزخانه مستقل بوده ولی سیستم گرمایش آن ممکن است مستقل و یا با واحدهای دیگر مشترک باشد.

مهمترین نکات

۱. طبق این مبحث نصب بخاری و آبگرم کن در فضاهای داخلی ساختمانهای عمومی ممنوع است. مگر اینکه هوای آن مستقیماً از بیرون تامین شود.
۲. استفاده از لوله های درزدار در ساختمانهای عمومی (اعم از توکار یا روکار) ممنوع است.
۳. نصب شیر خودکار قطع گاز حساس در مقابل زلزله و فیوز گازی در ابتدای لوله کشی ساختمانهای خاص الزامی است.
۴. نصب شیر خودکار قطع گاز حساس در مقابل زلزله در ابتدای لوله کشی ساختمانهای خاص و عمومی الزامی است.
۵. پیش بینی نصب دستگاه اعلام خطر منواکسیدکربن و یا کنترل کنندهء حرارت دودکش و دستگاه اعلام خطر نشت گاز در ساختمان های عمومی و خاص الزامی است.



عبورلوله از اماکن مختلف

۱- حمام: عبوراز کف خواب و دیوار خواب ممنوع است - در مواقع اضطراربرای عبور لوله از حمام ، با فاصله ۵ تا ۱۰سانت از سقف ، ضمن عدم وجود هیچگونه خم و یا جوش با انجام دو بار عایق کاری و عبور از لوله پلی اتیلن فشار قوی بدون درز (۶بار) و دوسایز بالاتر ، به طوریکه لوله پلی اتیلن از هر طرف ۵ تا ۱۰ سانت از دیوار حمام خارج شود مجاز است .

۲- آشپزخانه: از کف خواب ممنوع است ولی در شرایط اضطرار با ۵ سانت فاصله از کف و دوبار عایق مشکلی ندارد - دیوار خواب هم مشکلی ندارد - سوراخ کردن کف آشپزخانه و عبور لوله از آن ممنوع می باشد.

۳- توالت : کف خواب ممنوع - دیوار خواب فقط با عبور از غلاف پلی اتیلن مشابه حمام مجازاست - از سقف مشکلی ندارد .

۴- انباری : اگر خشک باشد نیاز به عایق کاری ندارد - اگر ضربه پذیر باشد ضمن انجام عایقکاری (انباری خشک یکبار و برای انباری مرطوب دو بار عایقکاری) از غلاف فلزی با دو سایز بالاتر عبور کند .

عبور لوله از اماکن مختلف

۵- پاسیو : به خاطر تعرق زیاد در کف و سقف (وجود گلدان - دریچه حمام...) فقط لوله از دیوارها با انجام عایقکاری مجاز می باشد - در صورت اضطرار عبور از کف با فاصله ۵ سانت از کف (مثل آشپزخانه) با دو بار عایقکاری.

۶- نورگیر : اگر سقف پوشیده باشد و تعرق کند حکم پاسیو را دارد - اگر تنگ باشد و آدم رو نباشد ، مجاز نیست - اگر عادی بود یکبار عایق شده و سرلوله به هوای آزاد راه داشته باشد (اگر مرطوب باشد دوبار عایق شود) - لوله ها از کنار پنجره حمام عبور نکند (به خاطر تعرق و احتمال نشت در حمام).

۷- زیر زمین : حتما جواز مسکونی بودن آن کنترل شود - وسایل مجاز متناسب با فضای زیرزمین : بخاری - پلوپز - اجاق گاز و در صورت وجود تهویه مناسب، آبگرمکن زمینی و در صورت وجود فرضا یک متر پنجره به حیاط آبگرمکن دیواری هم می توان داد (ندیم بهتر است) - اگر هوا کافی نباشد برای همه موارد تصمیم با ناظر است) - دریچه تهویه آیفونی هم در نظر بگیریم.

۸- پشت بام : از روی دیوار پشت بام به خاطر ضربه پذیری ، رطوبت و گرما و همچنین داخل خرپشته ممنوع است - انشعاب پلوپز از دیوار جان پناه ، آنطرف خرپشته مشکلی ندارد.

عبورلوله از اماکن مختلف

۹- اتاق خواب : شومینه ، بخاری تشعشعی و روشنائی ممنوع است . سوراخ کردن اتاق خواب ممنوع است - در صورت وجود حمام در آن ، بخاری ممنوع است (مگر در شرایطی که اتاق بالای ۱۵ متر باشد و تهویه هم داشته باشد و خود حمام نیز جداگانه دارای تهویه باشد)

۱۰- سقف کاذب شیروانی : لوله گاز حتما عایق شود -ضربه پذیری نباشد - به هوای آزاد راه داشته باشد.

۱۱- سقف کاذب حمام : عبور لوله گاز از سقف کاذب حمام ممنوع می باشد.

۱۲- کمد دیواری : با توجه به وجود ضربه پذیری از غلاف فلزی با دو سایز بالاتر استفاده گردد - حتی الامکان از بالا رد شود.

۱۳- کابینت : لوله عایق شود -از داخل یا پشت کابینت عبور کند -لوله از بالا و پائین کابینت با رعایت فاصله از شعله و آب چکان عبور کند.

۱۴- موتورخانه : کف خواب با ۵ سانت بالاتر از کف - ضربه پذیر نباشد - فقط انشعاب مشعل داده می شود.

توجه ۱ : انشعاب مشعل از لوله اصلی می باشد.

عبورلوله از اماکن مختلف

۱۵- حیاط بدون ماشین و باغچه بدون درخت: ایجاد کانال سیمانی ۴۰ سانتی با عرض ۳۰ سانت- ۱۰ سانت زیرین خاک نرم ، قراردادن لوله عایق شده در مرکز کانال ، ۱۰ سانت بعدی روی لوله خاک نرم ، قرار دادن نوار زرد یا موزائیک ، مابقی خاک معمولی و کف سازی.

۱۶- حیاط سواری رو و یا پارکینگ: حفر گودال ۷۰ سانتی (تا یک متری) ، ۱۵ سانت زیرین خاک نرم ، قراردادن لوله دو بار عایق شده ، ۱۵ سانت بعدی روی لوله خاک نرم ، قرار دادن نوار زرد ، مابقی خاک معمولی.

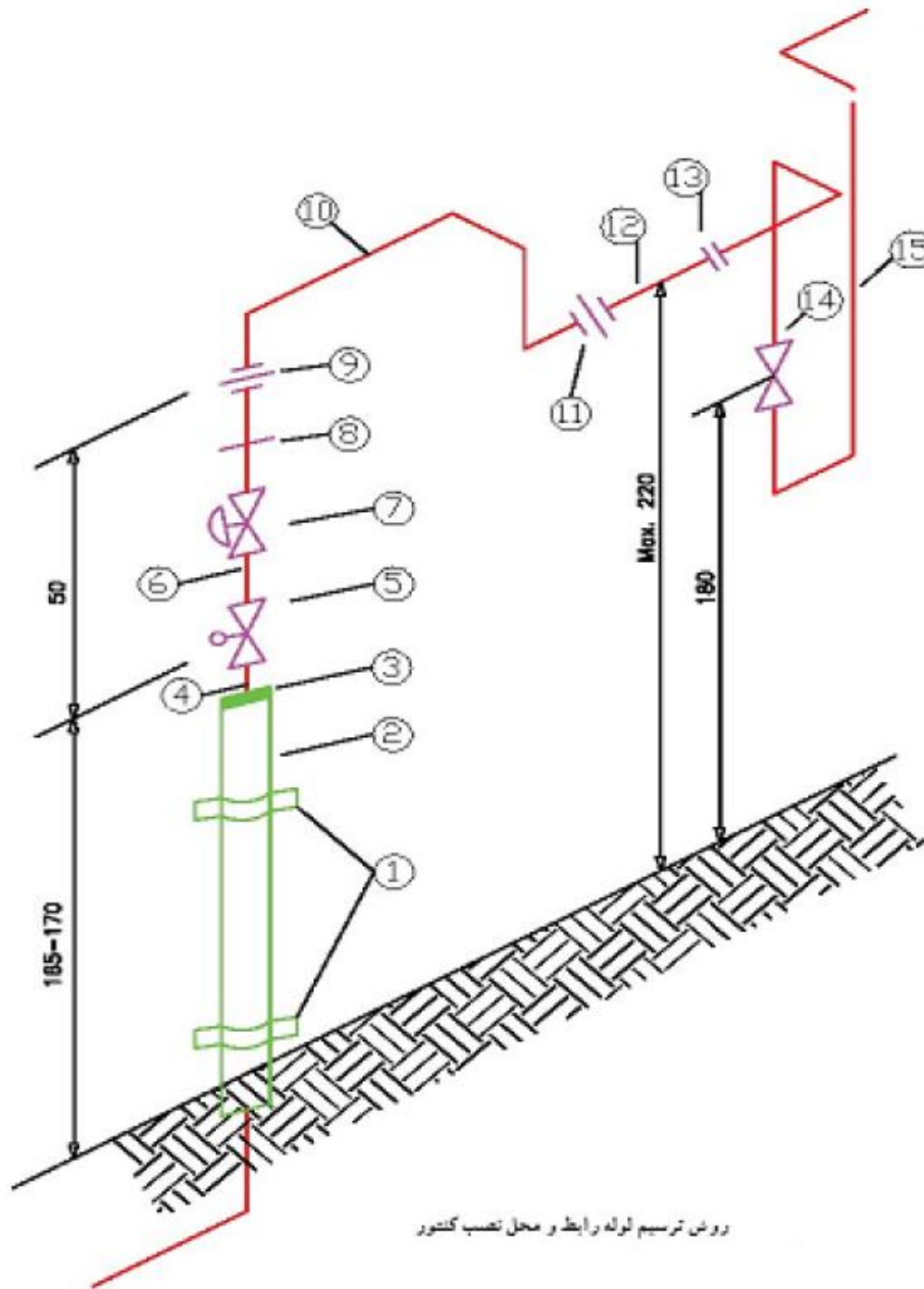
۱۷- حیاط کامیون رو : حفر گودال ۱.۵ متری (در بعضی کتابها عمق گودال یک متری قید شده است) ، ۱۵ سانت زیرین خاک نرم ، قراردادن لوله دو بار عایق شده، ۱۵ سانت بعدی روی لوله خاک نرم ، قرار دادن نوار زرد ، مابقی خاک معمولی.

توجه ۲ : در مواقعی که نمی خواهند عمق زیاد شود از دال بتنی و قرار دادن سنگ و یا درپوش روی آن استفاده می شود.

عبورلوله از اماکن مختلف

۱۸- باغچه درختی : حتی الامکان به خاطر وجود ریشه و احتمال آسیب دیدن لوله یا پوشش آن بوسیله ریشه درخت عبور نکندبهرتر است ، در صورت اضطرار باید از دال بتنی استفاده شود . ایجاد کانال سیمانی ۴۰ سانتی با عرض ۳۰ سانت- ۱۰ سانت زیرین خاک نرم ، قراردادن لوله عایق شده در مرکز کانال ، ۱۰ سانت بعدی روی لوله خاک نرم ، قرار دادن نوار زرد یا موزائیک ، مابقی خاک معمولی و کف سازی.

توجه ۳ - اگر لوله گاز با سایر لوله ها در یک کانال مشترکی قرار می گیرند که نمی توان آنرا با ماسه پر نمود ، باید دارای تهویه بوده و به هوای آزاد مرتبط باشد . در صورتیکه روی کانال پوشانده می شود باید در هر ۴ الی ۵ متر دریچه ای مشبک به منظور خروج گاز نشت شده احتمالی پیش بینی گردد.



- ۱- بست عسک
- ۲- لوله خلاص
- ۳- لاستیک عایق
- ۴- لوله گاز شبکه شهری
- ۵- شیر قفلی
- ۶- نیل (لوله رابط کوتاه)
- ۷- رگولاتور
- ۸- مفزی
- ۹- مهره و ماسوره
- ۱۰- لوله کنس رابط
- ۱۱- مهره و ماسوره
- ۱۲- لوله جانسین کنتور
- ۱۳- یوتن
- ۱۴- شیر اصلی
- ۱۵- لوله گاز ساختمان

روش ترسیم لوله رابط و محل نصب کنتور



نصب چند کنتور بصورت کلکتوری





| فاصله کنتور از سقف به سانتی متر | قطر لوله ورودی و خروجی از رگلاتور | قطر لوله رابط کنتور | فاصله دو سر کنتور cm | فاصله ابتدایی لوله کنشی از انتهای شیر قفلی رگلاتور cm | تعداد واحد | زیربنای مفید m^2 | ظرفیت کنتور m^3/hr | نوع کنتور | ردیف |
|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|-------------------------|--|------------|-----------------------|-------------------------|-----------|------|
| ۱۰ | ۴/۴ ۱/۱" | ۱/۱" | ۲۰ | ۵۰ | ۱ | ۱۲۰ | ۰-۶ | G۴ | ۱ |
| ۱۰ | ۴/۴ ۱/۱" | ۱/۱" | ۲۵ | ۵۰ | ۲ | ۱۲۱-۲۵۰ | ۶/۱-۱۰ | G۶ | ۲ |
| ۱۵ | ۴/۴ ۱/۱" | ۱/۱" | ۲۸ | ۵۰ | ۴ | ۲۵۱-۵۰۰ | ۱۰/۱-۱۶ | G۱۰ | ۳ |
| ۱۵ | ۴/۴ ۱/۱" | ۱/۱" | ۲۸ | ۵۰ | ۶ | ۵۰۱-۸۰۰ | ۱۶/۱-۲۵ | G۱۶ | ۴ |
| ۳۰ | ۴/۴ ۲/۱" | ۲" | ۳۳/۵-۴۰ | ۶۰ | ۱۰ | ۸۰۱-۱۳۰۰ | ۲۵/۱-۴۰ | G۲۵ | ۵ |
| ۴۰ | ۴/۴ ۲/۱" | ۲" | ۶۸-۶۹ | ۶۰ | ۱۵ | ۱۳۰۱-۲۰۰۰ | ۴۰/۱-۶۵ | G۴۰ | ۶ |
| ۴۰ | ۴/۴ ۲/۱" | ۲" | ۶۸-۶۹ | ۶۰ | ۲۰ | ۲۰۰۱-۳۰۰۰ | ۶۵/۱-۱۰۰ | G۶۵ | ۷ |
| ۴۰ | ۴/۴ ۲/۱" | ۲" | ۷۸ | ۶۰ | ۳۰ | ۳۰۰۱-۵۰۰۰ | ۱۰۰/۱-۱۶۰ | G۱۰۰ | ۸ |

جدول ۱۷-۴-۱ فاصله نصب شیر مصرف دستگاه گازسوز

| فاصله شیر از کف (سانتی متر) | فاصله شیر از دستگاه گازسوز (سانتی متر) | دستگاه گازسوز |
|---|--|----------------|
| — | ۱۲۰ الی ۱۵۰ | آبگرمکن دیواری |
| ۳۰ (از بدنه آبگرمکن) | ۳۰ الی ۴۰ | آبگرمکن زمینی |
| ۱۰ الی ۳۰ (از بدنه) | ۹۰ الی ۱۱۰ | اجاق گاز |
| حداقل ۲۰ (از بدنه) | ۳۰ الی ۴۰ | بخاری |
| ۵۰ الی ۷۰ (از مشعل) | ۳۰ الی ۶۰ | دیگ های حرارتی |
| ۲۰ (از بدنه) | ۱۱۰ الی ۱۲۰ | بخاری دیواری |
| — | ۱۲۰ الی ۱۸۰ | روشنایی |
| ۸۰ الی ۱۲۰ (از دودکش) ۳۰ (از دیوار شومینه) | ۳۰ الی ۴۰ | شومینه |

شیوه نصب شیر مصرف دستگاه گاز سوز

نقاط مصرف (نقاط انتهایی)

بر روی تمام سرهای انتهایی لوله ها باید یک شیر نصب گردد و دهانهء خروجی این شیرها با درپوش‌های دنده‌ای طوری مسدود شوند که با بازکردن شیر، گاز نتواند از آنها نشت کند و تا وقتی که دستگاههای گازسوز به آنها متصل نشده است، مسدود بمانند.

محل نقاط انتهایی لوله کشی

الف) نقاط انتهایی در لوله کشی روکار باید در محل خود توسط بستهای فلزی به دیوار محکم گردد.
ب) نقاط انتهایی نباید در پشت درها واقع شود.

جدول ۱۷-۷-۱ حداقل فواصل نصب وسایل گازسوز از اطراف

| فاصله مجاز | دستگاه‌های گازسوز |
|------------------------|---|
| ۴۵ سانتی‌متر از اطراف | کلیه دستگاه‌های گازسوز که روی کف نصب می‌شوند: |
| ۷۵ سانتی‌متر از بالا | (بخاری - آبگرمکن - پکیج و ...) |
| ۷۵ سانتی‌متر از بالا | اجاق گاز خانگی (کابینتی) |
| ۱۰۰ سانتی‌متر از اطراف | بخاری دیواری |
| ۱۰۰ سانتی‌متر از بالا | |

لوله کشی روکار

لوله کشی گاز وقتی روکار یا در دسترس است که دسترسی به آن مستقیم باشد و نیازی به باز کردن، برداشتن و یا جابجا کردن هیچ مانعی نباشد.

لوله کشی روکار تا قطر ۲ اینچ را می توان با استفاده از اتصالات دنده ای یا جوشکاری برقی انجام داد. برای اجرای لوله کشی روکار با قطر بیش از ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) باید از جوشکاری برقی با دستگاه از نوع رکتیفایر یا دینام جوش (برق مستقیم یا DC) استفاده شود.

در لوله کشی روکار برای حفاظت لوله و اتصالات به روش رنگ آمیزی طبق (بند ۱۷-۴-۵) عمل شود.

پایه ها و نقاط اتکاء لوله کشی

لوله کشی گاز در ساختمانها باید به ترتیب مناسبی در فواصل معین محکم و استوار شده باشد. برای این کار می توان از بست های فلزی مخصوص لوله و متناسب با قطر آن با استحکام کافی استفاده کرد. در سطح تماس بست فلزی با لوله نوار پلاستیکی یا عایق مناسب قرار گیرد.

الف) بستن یا جوش دادن یک لوله به لولهء دیگر و لوله به اسکلت فلزی ساختمان و یا به اجزاء فلزی غیر ثابت به طور مستقیم مطلقاً ممنوع است.

ب) حداکثر فاصله بین نقاط اتکاء بست یا پایه ها در لوله کشی نباید از مقادیر جدول زیر بیشتر باشد.

| قطر اسمی لوله (اینچ) | (افقی) $\frac{1}{2}$ | $\frac{3}{4}$ و ۱ (افقی) | یا بزرگتر (افقی) | کلیه اندازه ها (قائم) |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|------------------|-----------------------|
| حداکثر فاصله اتکا (متر) | ۲ | ۲/۵ | ۳ | ۳ |

آزمایش مقاومت و نشت لوله

قبل از اینکه لوله کشی گاز داخل ساختمان به تجهیزات گازسوز متصل شده و مورد استفاده قرار گیرد، باید برای اطمینان از استحکام و عدم نشت لوله ها آن را با دقت آزمایش نمود، در صورتی که قسمتی از لوله پوشانده شده و یا در داخل کانال غیرقابل دسترسی قرار گیرد آزمایش فوق باید قبل از پوشانیدن لوله انجام شود. برای انجام این آزمایش باید از هوا (یا نیتروژن) استفاده نمود.

نحوه و مراحل آزمایش بشرح زیر است:

(الف) آزمایش استحکام یا مقاومت- در این آزمایش لوله کشی با فشار حدود ۲ بار (۳۰ پوند بر اینچ مربع) به مدت یک ساعت از نظر استحکام و نگهداشتن فشار کنترل شده و در صورت نتیجه مثبت مرحله بعدی یعنی آزمایش نشت انجام میشود.

(ب) آزمایش نشت- مدت این آزمایش ۲۴ ساعت میباشد. فشار آزمایش باید ۰/۷ بار (۱۰ پوند بر اینچ مربع) باشد و برای این آزمایش باید از فشارسنجی که دامنه کاری آن (۱۵-۰) پوند بر اینچ مربع و یا (۱-۰) بار مدرج شده باشد، استفاده نمود که بتواند افت فشارهای جزئی را که در اثر وجود نشت در لوله کشی به وجود می آید نشان دهد. در این آزمایش باید حداقل طی مدت ۲۴ ساعت هیچگونه افت فشاری در سیستم لوله کشی مشاهده نشود.

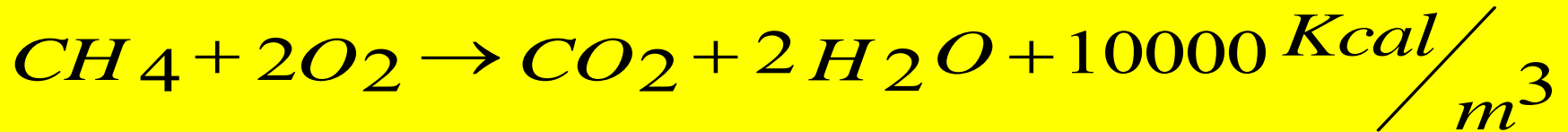
هوای مورد نیاز برای احتراق کامل

اکسیژن

فرمول: O_2

حد طبیعی در هوا: ۱۸٪ - ۲۳/۵٪

کاهش درصد سطح اکسیژن به کمتر از ۱۸٪ باعث پایین آمدن سطح اکسیژن خون و احساس تنگی نفس، بیحالی، خفگی و نهایتاً مرگ می‌گردد.
افزایش سطح اکسیژن به بیشتر از ۲۳/۵٪ باعث ایجاد حباب در خون و ایست قلبی می‌گردد.



طبق رابطه احتراق یک حجم متان برای سوخت کامل نیاز به دو حجم اکسیژن دارد.
با توجه به اینکه یک حجم اکسیژن تقریباً در ۵ حجم هوا موجود است، بنابراین می‌توان گفت که یک حجم متان نیاز به ۱۰ حجم هوا دارد که تقریباً همان نسبت یک به ۱۰ یا ۱۰٪ است.
برای سوختن کامل معمولاً نیاز به ۲۰ الی ۳۰ درصد هوای اضافه داریم ولی در انفجارات هر چه به نسبت ۱۰ درصد گاز در هوا نزدیکتر باشیم انرژی حاصل از انفجار بیشتر است.

اثرات افزایش منوکسید کربن

| اثرات | مدت تماس | مقدار (ppm) |
|----------------------------|----------------|-------------|
| حد استاندارد | نامحدود | ۹ |
| تغییر در دید و شفافیت نسبی | در ۵۰ دقیقه | ۵۰ |
| بروز اختلالات عصبی | ۸ تا ۱۲ ساعت | |
| تغییر در ساختار قلب و مغز | ۶ هفته | |
| سردرد خفیف | ۲ تا ۳ ساعت | ۲۰۰ |
| سردرد شدید | ۲ تا ۳ ساعت | ۴۰۰ |
| تهوع و تشنج | در ۴۵ دقیقه | ۸۰۰ |
| بیهوشی و مرگ | ۲ تا ۳ ساعت | |
| سردرد ، سرگیجه و تهوع | ۲۰ دقیقه | ۱۶۰۰ |
| مرگ | ۱ ساعت | |
| سردرد ، سرگیجه و تهوع | ۵ تا ۱۰ دقیقه | ۳۲۰۰ |
| مرگ | ۳۰ دقیقه | |
| سردرد ، سرگیجه و تهوع | ۱ تا ۲ دقیقه | ۶۴۰۰ |
| مرگ | ۱۰ تا ۱۵ دقیقه | |

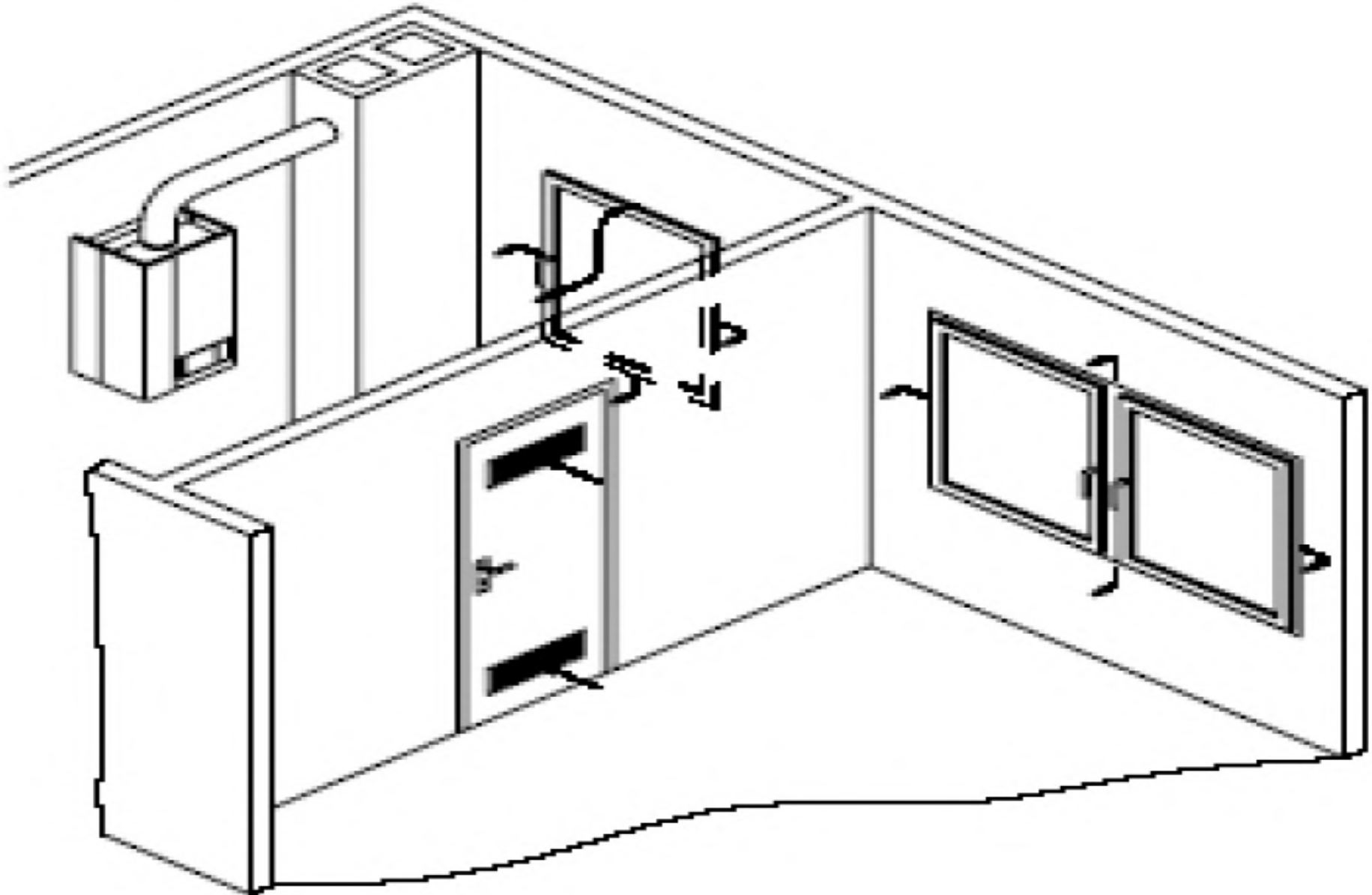
۳) محدودیت نصب وسایل گازسوز پرمصرف (بالا تر از ۱/۵ مترمکعب در ساعت) در واحدهای کوچکتر از ۶۰ مترمربع

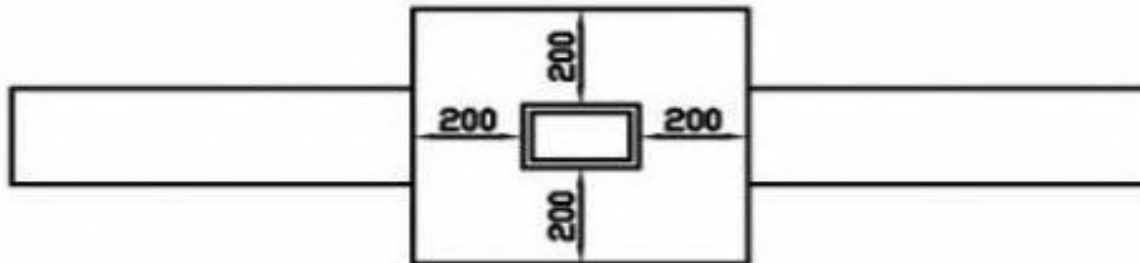
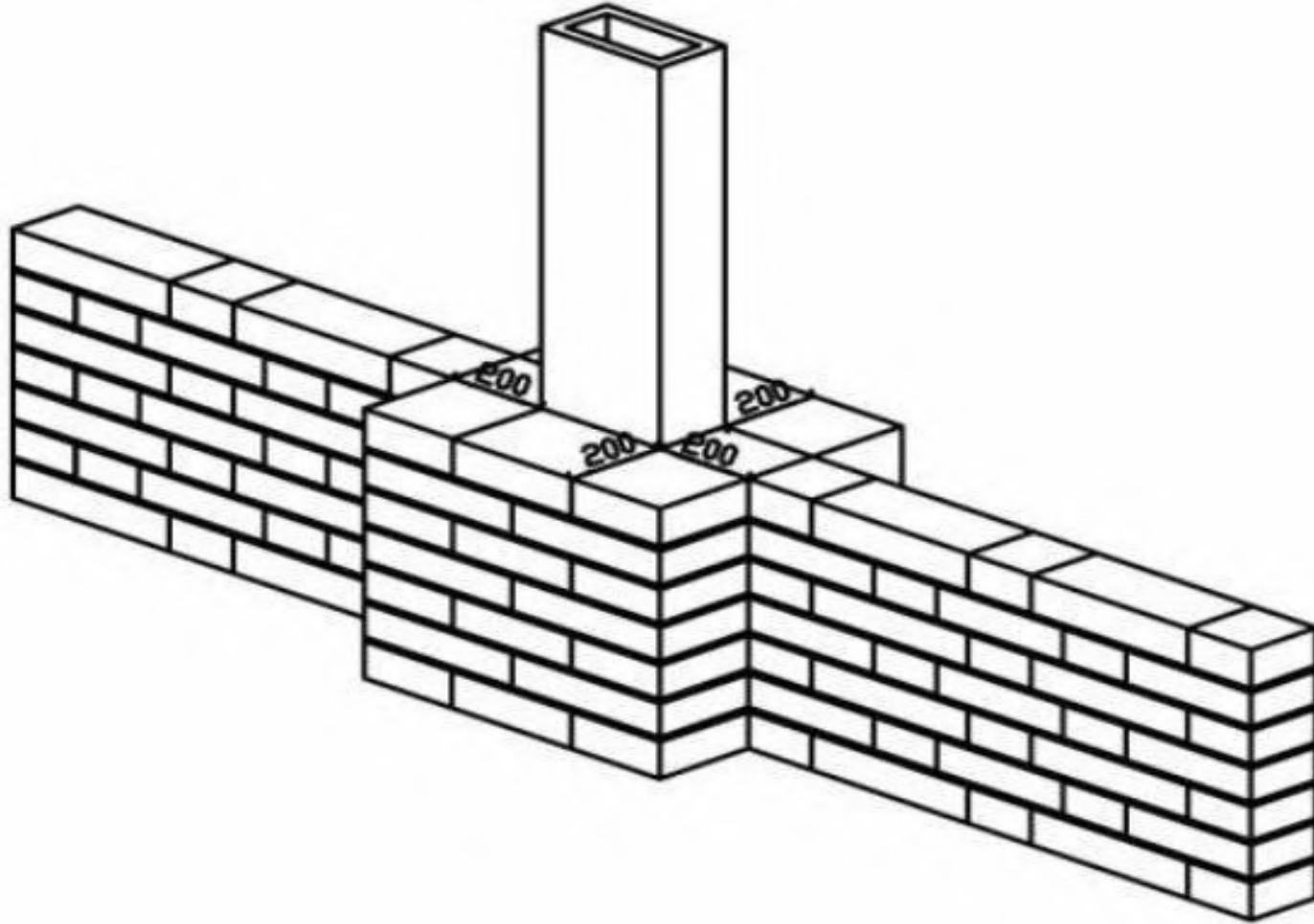
نصب وسایل گازسوز پرمصرف مانند آبگرمکن فوری و پکیج در واحدهای مسکونی یا غیرمسکونی که مساحت آنها کمتر از ۶۰ مترمربع می باشد ممنوع است مگر آنکه وای موردنیاز جهت احتراق گاز مصرفی آنها از طریق دریچه دایمی که مستقیماً به هوای آزاد راه دارد تأمین گردد. در این صورت برای استفاده از هوای خارج از ساختمان، مساحت دریچه از جدول ۱۷-۷-۲ به دست می آید:

جدول ۱۷-۷-۲ ابعاد دریچه دایمی که مستقیماً به هوای آزاد راه دارد

| ابعاد دریچه (سانتی متر*سانتی متر) | مساحت دریچه (سانتی متر مربع) | حداکثر ظرفیت دستگاه (کیلوکالری در ساعت) | ردیف |
|--------------------------------------|---------------------------------|--|------|
| ۱۰ * ۱۵ | ۱۵۰ | ۳۰۰۰۰ | ۱ |
| ۷/۵ * ۲۰ | | | |
| ۵ * ۳۰ | | | |
| ۱۴ * ۱۵ | ۲۱۰ | ۵۰۰۰۰ | ۲ |
| ۱۰/۵ * ۲۰ | | | |
| ۷ * ۳۰ | | | |
| ۱۵ * ۱۶ | ۲۵۰ | ۷۰۰۰۰ | ۳ |
| ۱۲/۵ * ۲۰ | | | |
| ۸/۵ * ۲۰ | | | |

برای جریان هوا بین محل نصب دستگاه ها و فضای مجاور دست کم دودهانه باز بدون مانع باید پیش بینی شود که یکی به فاصله ۳۰ cm از سقف روی در یا جداره بینابین دوفضا از کف و دیگری به فاصله ۳۰ cm از سقف نصب شود.





قطر استاندارد دودکش مناسب وسایل گاز سوز

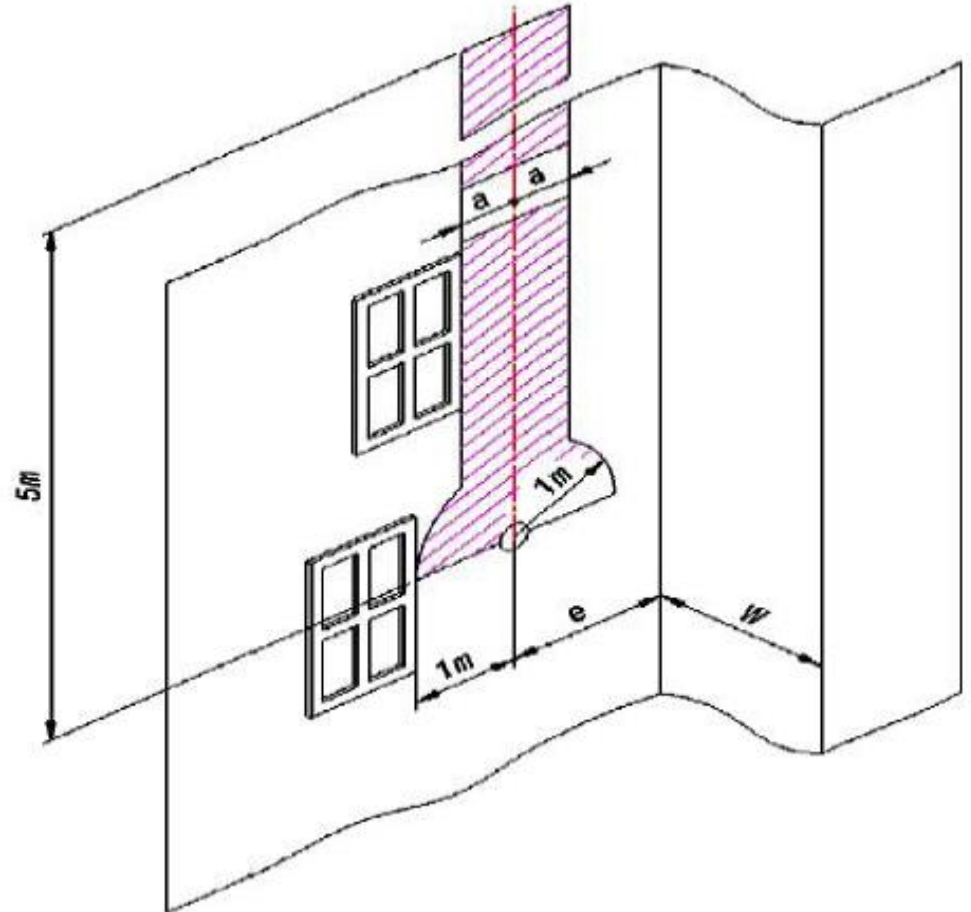
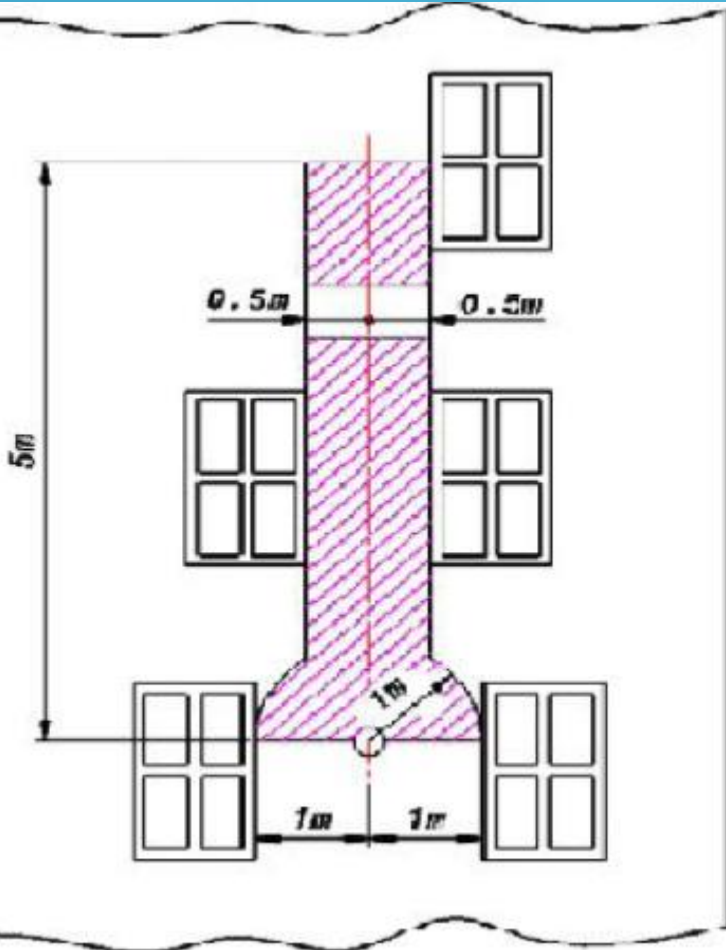
- ▶ موتورخانه شوفاژ دودکشی: با قطر حداقل ۲۰ سانتی متر
- ▶ پکیج نازل دودکش: با قطر حداقل ۱۵ سانتی متر
- ▶ بخاری های گازسوز دودکش: با قطر حداقل ۱۰ سانتی متر
- ▶ شومینه گازی دودکشی: با قطر حداقل ۱۵ سانتی متر
- ▶ آبگرمکن های دیواری دودکشی: با قطر حداقل ۱۵ سانتی متر

مکان پیشنهادی قرارگیری انتهای دودکش لوازم گازسوز فن دار به صورت شکل های زیر می باشد و نصب پنجره و یادریچه تأمین هوادر منطقه هاشورخورده نسبت به دهانه خروجی دودکش توصیه نمی گردد.

اگر $w > 1m$ باشد:
 $a = 0.75$, $e = 1 m$

اگر $0.5 < w < 1 m$ باشد:
 $a = 0.5$, $e = 0.5 m$

اگر $w < 0.5$ و یا $e > 5$
 باشد:





سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران

« ضوابط ملاک عمل سامانه‌های اطفای حریق »

معاونت حفاظت و پیشگیری از حریق

۱۳۹۵

جدول ۱-۵۸- گروه‌بندی تصرفات بر اساس کاربری، ارتفاع و زیربنای کلی ساختمان

| کاربری مسکونی و اداری | | | مساحت (مترمربع)* |
|-----------------------|---------------|---------------|------------------------|
| زیر ۴۸۳۰ | ۴۸۳۰ تا ۱۰۰۰۰ | ۱۰۰۰۰ و بیشتر | ارتفاع ساختمان (متر)** |
| S1 | S2 | S3 | زیر ۲۳ متر |
| S2 | S3 | S3 | ۲۳ تا ۳۰ متر |
| S3 | S3 | S3 | ۳۰ متر و بیشتر |
| تجاری | | | |
| S2 | S3 | S3 | زیر ۱۲ متر*** |
| S3 | S3 | S3 | ۱۲ متر و بیشتر |
| صنعتی و انبار | | | |
| | | | نوع خطر تصرف |
| زیر ۱۰۰۰ | ۱۰۰۰ و بیشتر | - | کم‌خطر و خطر معمولی |
| S2 | S3 | - | پرخطر و تصرفات خاص |
| S3 | S3 | - | |

* منظور از مساحت، زیربنای کل ساختمان شامل تمامی طبقات و قسمت‌ها است.

** منظور از ارتفاع، فاصله کف آخرین طبقه تا تراز معبر دسترسی مجاور ساختمان است.

*** برای تصرفات تجاری حداکثر ۲ طبقه که مجموع متصرفین آن‌ها کمتر از ۵۰ نفر باشد، می‌توان گروه تصرف را S1 در نظر گرفت.

طبقه بندی حریق ها

طبقه بندی حریق ها مطابق ذیل می باشد. (بر اساس NFPA)

حریق گروه A: حریق های ناشی از مواد سوختنی معمولی، نظیر چوب، پارچه، کاغذ، لاستیک و انواع پلاستیکها

حریق گروه B: حریق های ناشی از مایعات قابل اشتعال، مایعات سوختنی، گریسهای نفتی، قیر، روغن، رنگ های پایه روغنی، حلالها، لاکهای صنعتی، الکلها و گازهای قابل اشتعال

حریق گروه C: حریق های ناشی از تجهیزات الکتریکی دارای جریان

حریق گروه D: حریق های ناشی از فلزات سوختنی نظیر منیزیم، تیتانیوم، پتاسیم، زیرکنیوم، سدیم و لیتیوم

حریق گروه K: حریق های ناشی از وسایل و تجهیزات آشپزخانه ای که حاوی روغن های آشپزی (روغن و چربیهای گیاهی و حیوانی) هستند.

در طبقه بندی استاندارد انگلستان، حریق گروه B شامل مایعات قابل اشتعال می باشد و گازها نیز خود به صورت مجزا در گروه C قرار می گیرند و به طبع آن مابقی گروه های حریق نیز تغییر می کنند، به شرح ذیل:

حریق گروه A: حریق های ناشی از مواد سوختنی معمولی، نظیر چوب، پارچه، کاغذ، لاستیک و انواع پلاستیکها

حریق گروه B: حریق های ناشی از مایعات قابل اشتعال، مایعات سوختنی، گریس های نفتی، قیر، روغن، رنگهای پایه روغنی، حلالها، لاکهای صنعتی، الکلها

حریق گروه C: گازهای قابل اشتعال

حریق گروه D: حریق های ناشی از فلزات سوختنی نظیر منیزیم، تیتانیوم، پتاسیم، زیرکنیوم، سدیم و لیتیوم

حریق گروه E: حریق های ناشی از تجهیزات الکتریکی دارای جریان

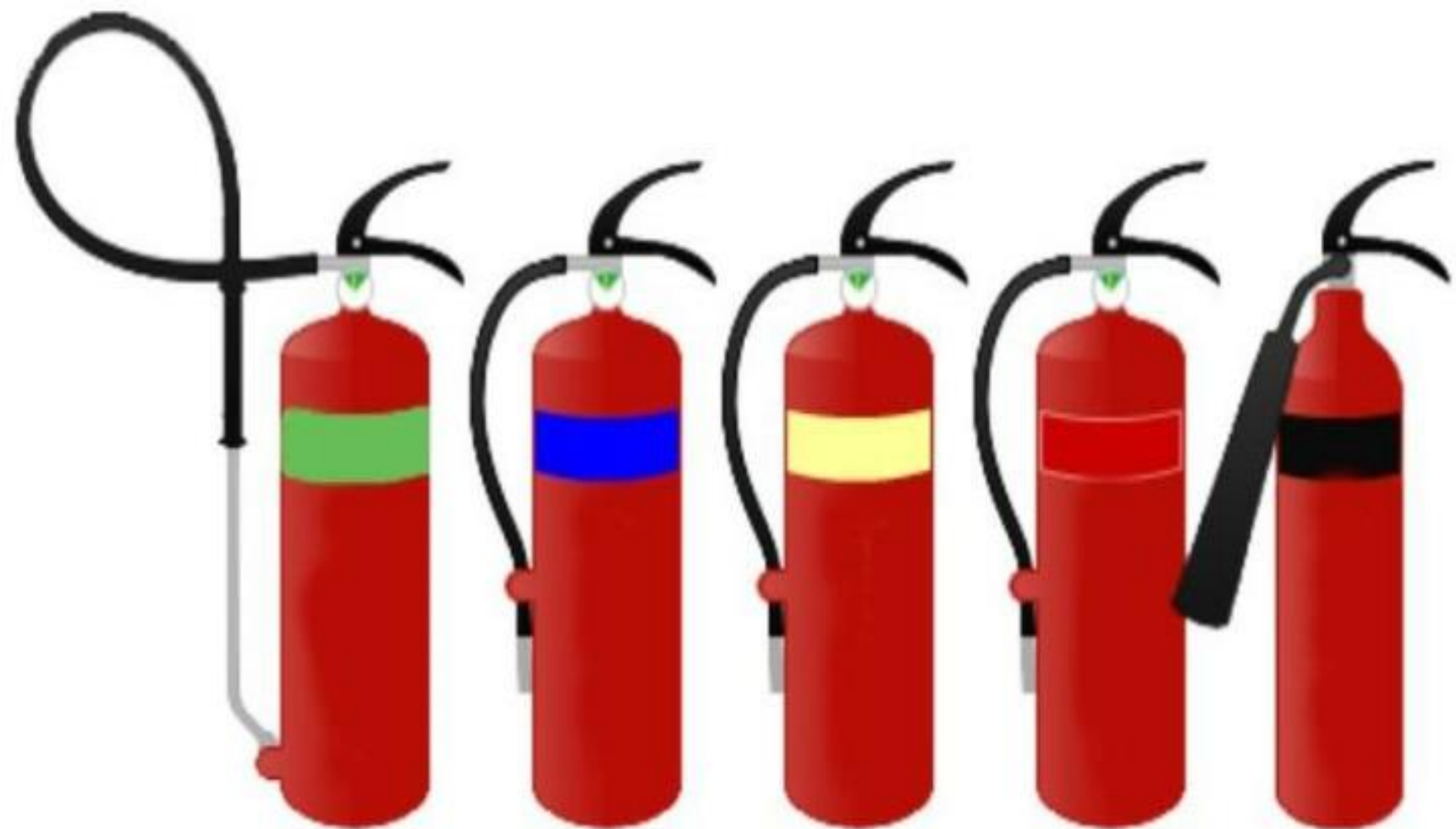
حریق گروه F: حریق های ناشی از وسایل و تجهیزات آشپزخانه ای که حاوی روغنهای آشپزی (روغن و چربیهای گیاهی و

| استاندارد ایران | استاندارد آمریکا | استاندارد انگلستان | ماده سوختنی |
|-----------------|------------------|---|-------------------|
| A | A | A | جامدات |
| B | B | B | مایعات |
| C | B | C | گازها |
| D | D | D | فلزات قابل اشتعال |
| F | K | F | روغن های فوراکی |
| E | C |  | الکتریسیته |

خاموش کننده های دستی

جدول ۳-۱-۱ - خاموش کننده مناسب بر اساس گروه حریق

| گروه حریق | نوع خاموش کننده مناسب |
|-----------|--|
| A | خاموش کننده آب و گاز خاموش کننده نوع هالوژنه خاموش کننده ماده شیمیایی خشک چندمنظوره (ABC) خاموش کننده ماده شیمیایی تر |
| B | خاموش کننده کف (AFFF) خاموش کننده کف (AFFF) خاموش کننده CO ₂ خاموش کننده پودر خشک خاموش کننده نوع هالوژنه |
| C | خاموش کننده پودر خشک خاموش کننده نوع هالوژنه خاموش کننده CO ₂ |
| D | خاموش کننده مناسب و تأیید شده برای این گروه |
| K | خاموش کننده مناسب و تأیید شده برای این گروه |



هالن

سبز

پودر خشک

آبی

فوم

کرم

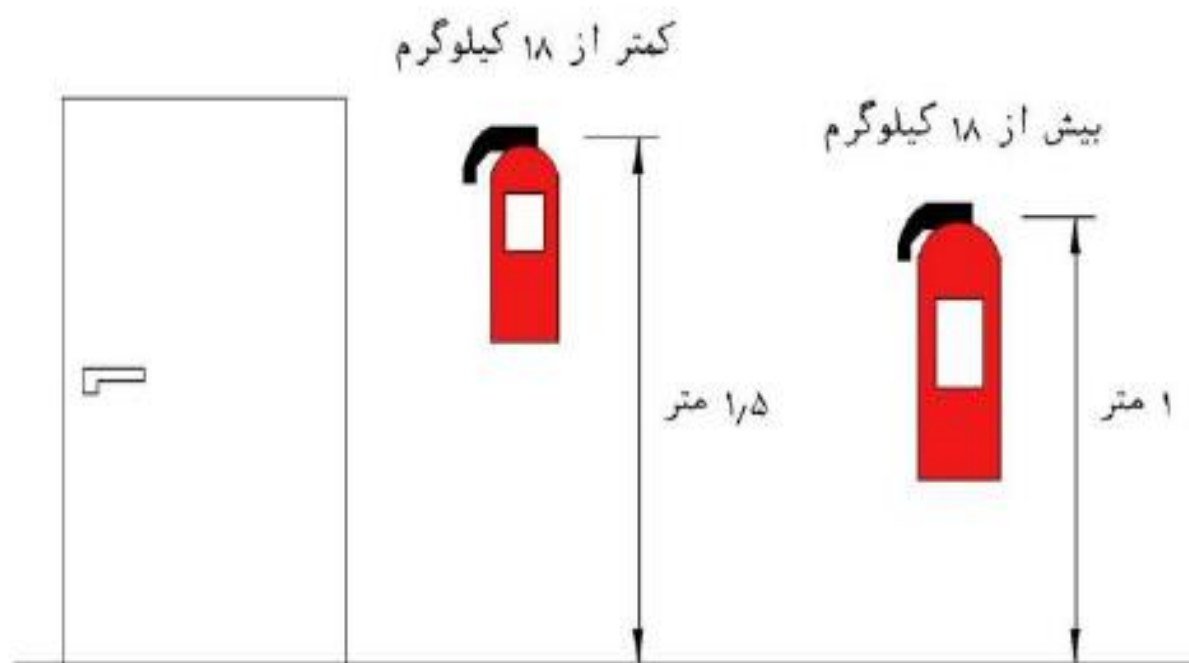
آب

قرمز

دی اکسیدکربن

سیاه

۸-۴-۳- خاموش کننده باید به گونه‌ای نصب شود که ارتفاع قسمت بالای آن، از کف تمام شده بنا بسته به وزن خاموش کننده، حداکثر مطابق شکل ۸-۴-۳ باشد. حداقل فاصله زیر خاموش کننده تا زمین نباید کمتر از ۱۰ سانتیمتر باشد.



شکل ۸-۴-۳- ارتفاع نصب خاموش کننده دستی از کف تمام شده بنا



حباب درون جيوه

جدول ۴-۴-۶- کلاس بندی دما و طبقه بندی رنگ

| رنگ حباب شیشه‌ای | کد رنگ | کلاس بندی دما | درجه بندی دما | | حداکثر دمای سقف | |
|---------------------|-----------------|-----------------|---------------|---------|-----------------|-----|
| | | | °C | °F | °C | °F |
| نارنجی یا قرمز | بی رنگ، یا مشکی | معمولی | ۳۷-۷۷ | ۱۳۵-۱۷۰ | ۳۸ | ۱۰۰ |
| زرد یا سبز | سفید | متوسط | ۷۹-۱۰۷ | ۱۷۵-۲۲۵ | ۶۶ | ۱۵۰ |
| آبی | آبی | بالا | ۱۲۱-۱۴۹ | ۲۵۰-۳۰۰ | ۱۰۷ | ۲۲۵ |
| بنفش | قرمز | خیلی بالا | ۱۶۳-۱۹۱ | ۳۲۵-۳۷۵ | ۱۴۹ | ۳۰۰ |
| بنفش | قرمز | خیلی خیلی بالا | ۲۰۴-۲۴۶ | ۴۰۰-۴۷۵ | ۱۹۱ | ۳۷۵ |
| مشکی | نارنجی | فوق العاده بالا | ۲۶۰-۳۰۲ | ۵۰۰-۵۷۵ | ۲۴۶ | ۴۷۵ |
| مشکی | نارنجی | فوق العاده بالا | ۳۴۳ | ۶۵۰ | ۳۲۹ | ۶۲۵ |

۵-۴- جعبه‌های آتش‌نشانی

۵-۴-۱- ابعاد جعبه باید به‌گونه‌ای باشد که کلیه تجهیزات و متعلقات لازم به‌طور مناسب داخل آن جانمایی شده و بین کلیه قسمت‌ها و متعلقات داخل جعبه (از قبیل کوبلینگ‌ها، شیرآلات، شیلنگ، قرقره و غیره) حداقل ۲,۵ سانتیمتر فاصله وجود داشته باشد. تمامی متعلقات باید به سهولت و بدون درگیری قابل‌استفاده باشند. حداقل ابعاد برای جعبه با قرقره و شیلنگ ۳/۴ به طول ۲۰ متر، ۶۵*۷۵ سانتی‌متر باید باشد.

۵-۴-۳- بدنه جعبه‌های شیلنگ آتش‌نشانی به‌منظور نشان دادن اقلام داخل آن باید علامت‌گذاری شده باشند. علائم ذیل می‌بایست به‌صورت شبرنگ و با ابعاد مناسب بر روی درب جعبه‌های آتش‌نشانی نصب شود.



شیلنگ آتش‌نشانی

۵-۴-۲- فاصله عمودی مرکز قرقره شیلنگ جعبه آتش‌نشانی تا کف تمام‌شده بنا باید ۱۴۰ تا ۱۶۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود.

▶ با صلوات بر محمد و آل
محمد (ص)