

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان فارس

مبحث شانزدهم

مقررات ملی ساختمان

(تاسیسات بهداشتی)

ویرایش ۴ - ۱۳۹۶

اجرای سیستم لوله کشی و آزمایش

هواکش

لوازم بهداشتی ساختمان

تعاریف

هواکش تر

هواکش خشک

لوله هواکش قائم

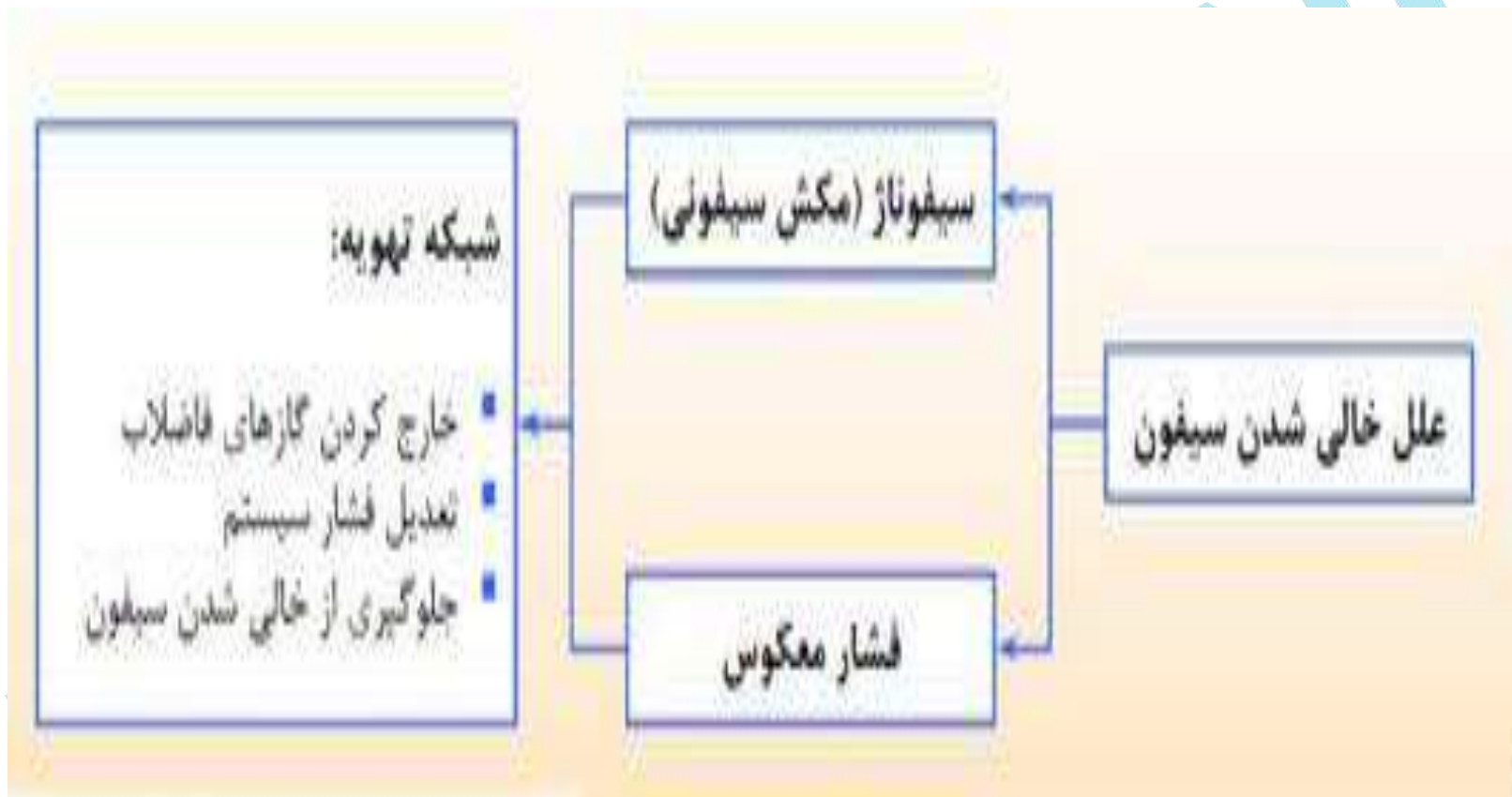
هواکش لوله قائم فاضلاب

هواکش مداری

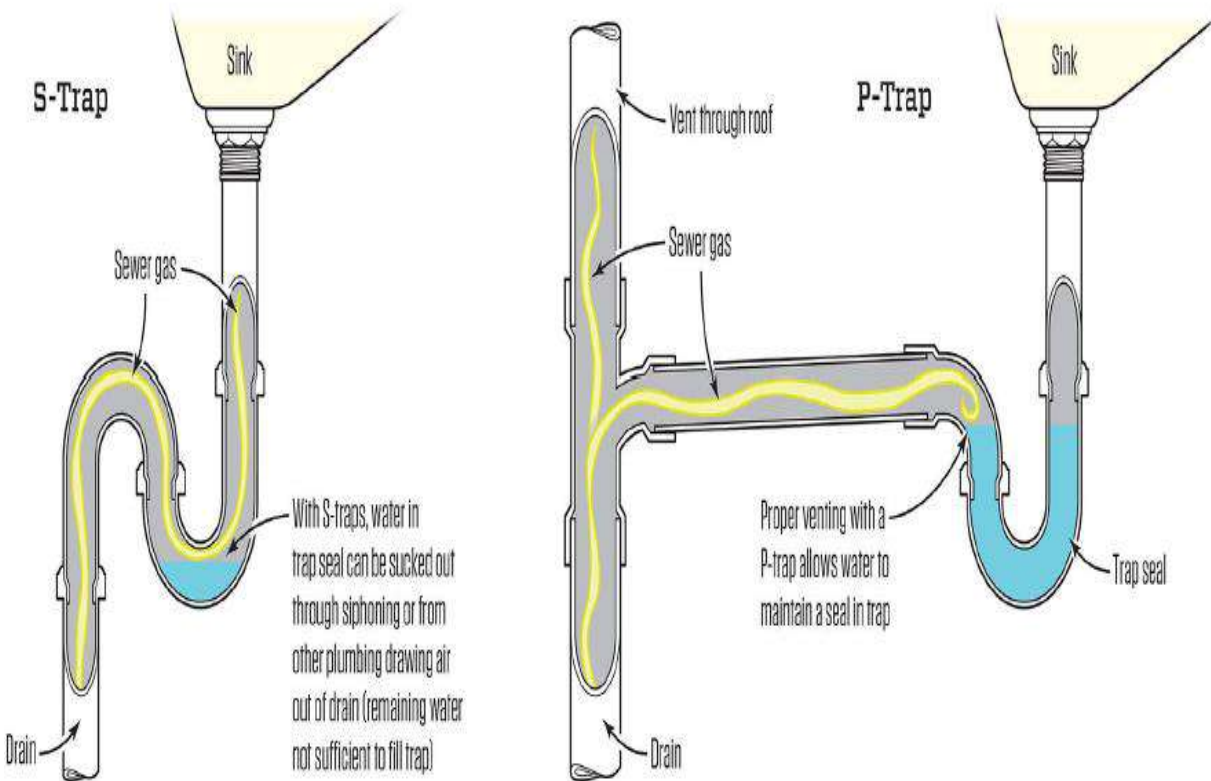
هواکش مشترک

هواکش کمکی

علت خالی شدن سیفون و انتشار بو در ساختمان



S-Traps Vs. P-Traps

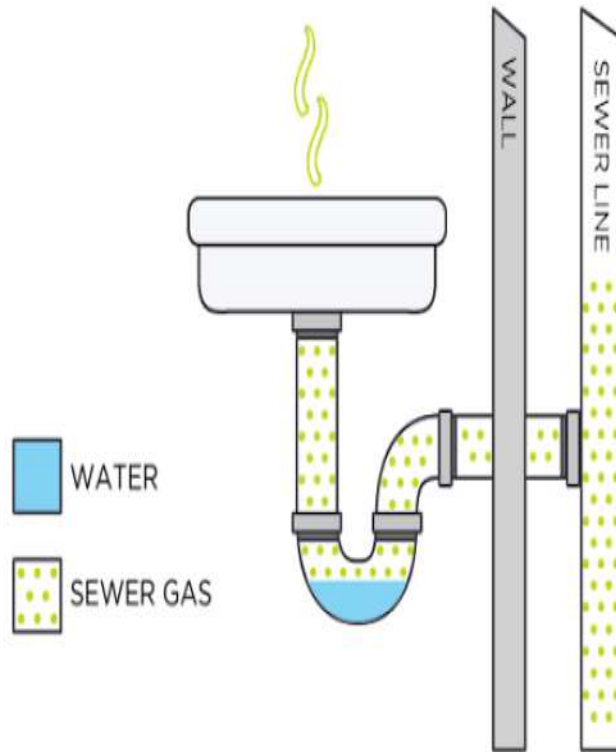


مکانیزم سیفون ساده است، همانطور که در شکل مشاهده می شود، به واسطه فرم U شکل آن، آبی که از زیر شیرآلات مصرفی خارج می شود، در آن گیر کرده و به مرزی میان خانه و سیستم فاضلاب تبدیل می شود. **مشکل زمانی پیش می آید که آب سیفون تخلیه شود.**

بدین ترتیب مرز بین فاضلاب و خانه از بین می رود. این پدیده **سیفوناژ** نامیده می شود. تخلیه آب هوابندی داخل سیفون به معنای ورود **بو**، **آلودگی** و **حشرات موذی** از داخل شبکه فاضلاب به محیط می باشد.

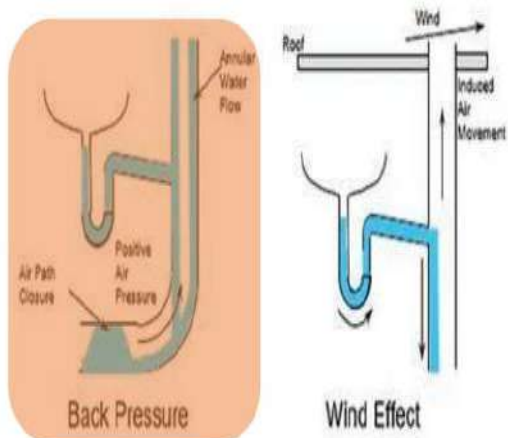
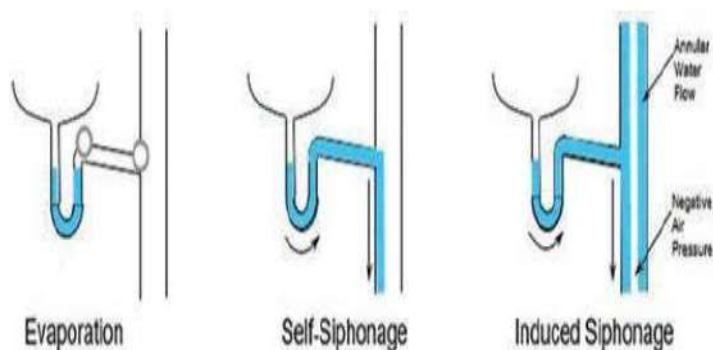
نمایش نحوه ی جلوگیری از ورود گازهای نامطبوع به داخل ساختمان توسط سیفون

سیفون



آب موجود در داخل سیفون تجهیزات بهداشتی همانند یک سد از نفوذ گازهای متعفن و غیربهداشتی به داخل فضای سرویس و داخل محیط زندگی جلوگیری می نماید. اگر این تله آب به دلایل مختلف (سیفوناژ و غیره) از سیفون خارج گردد، مسیر برای نفوذ گازهای نامطبوع و بیماری زا و یا حشرات موذی به داخل ساختمان باز می شود. نقش و **عملکرد لوله کشی ونت** در سیستم فاضلاب، رساندن به هنگام هوا به شبکه فاضلاب به منظور تسریع در خروج سیال و مهمتر از آن، جهت متعادل کردن فشار داخلی با فشار بیرونی، برای حفظ و نگهداری تله آب داخل سیفون و **جلوگیری از پدیده سیفوناژ** است.

نمایش عبور گازهای نامطبوع از سیفون و ورود به فضای داخلی ساختمان



انواع روش های رخ دادن پدیده سیفوناژ

❖ سیفوناژ القایی (Induced Siphonage) در این حالت بر اثر حرکت

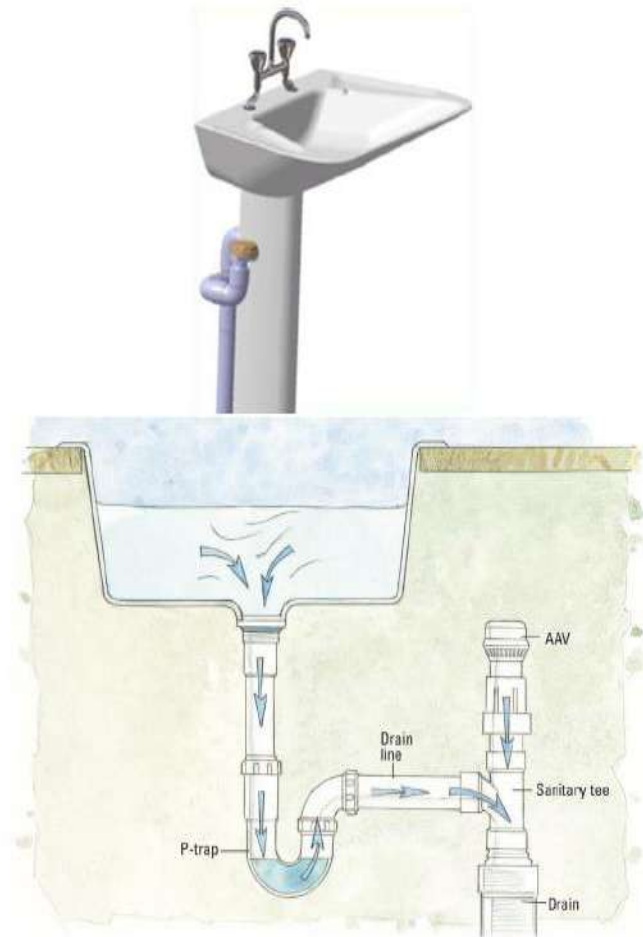
فاضلاب در لوله های پشت سیفون، با ایجاد فشار منفی در پشت سیفون، فشار اتمسفر بیرون سیفون بر فشار هوای گیر افتاده در پشت آن غلبه کرده و آب موجود در تله آب بند را به خارج از سیفون هدایت می کند.

❖ ایجاد فشار مثبت گذرا در پشت سیفون که می تواند باعث بالا آمدن

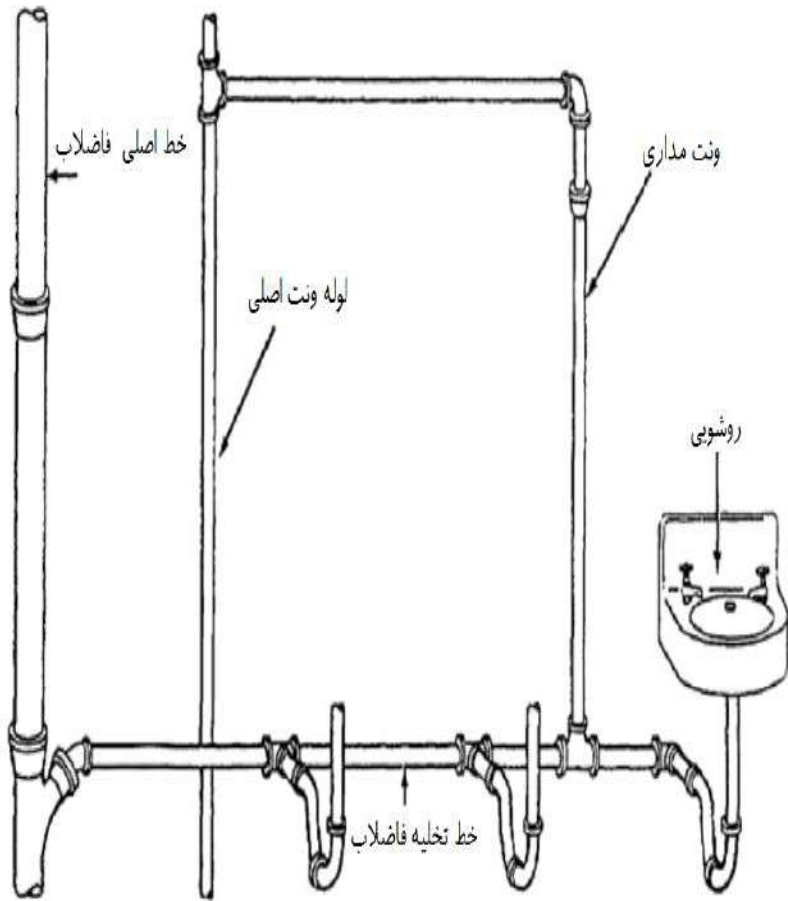
آب سیفون در وسیله بهداشتی شود. این پدیده در دستشویی های قدیمی یا بعضی از دستشویی های فرنگی که به طور غیراصولی نصب شده اند، مشاهده می شود. علت آن می تواند برگشت حجم زیادی از هوا که در لوله قائم فاضلاب گیر افتاده، به وسیله های بهداشتی پایین دست باشد.



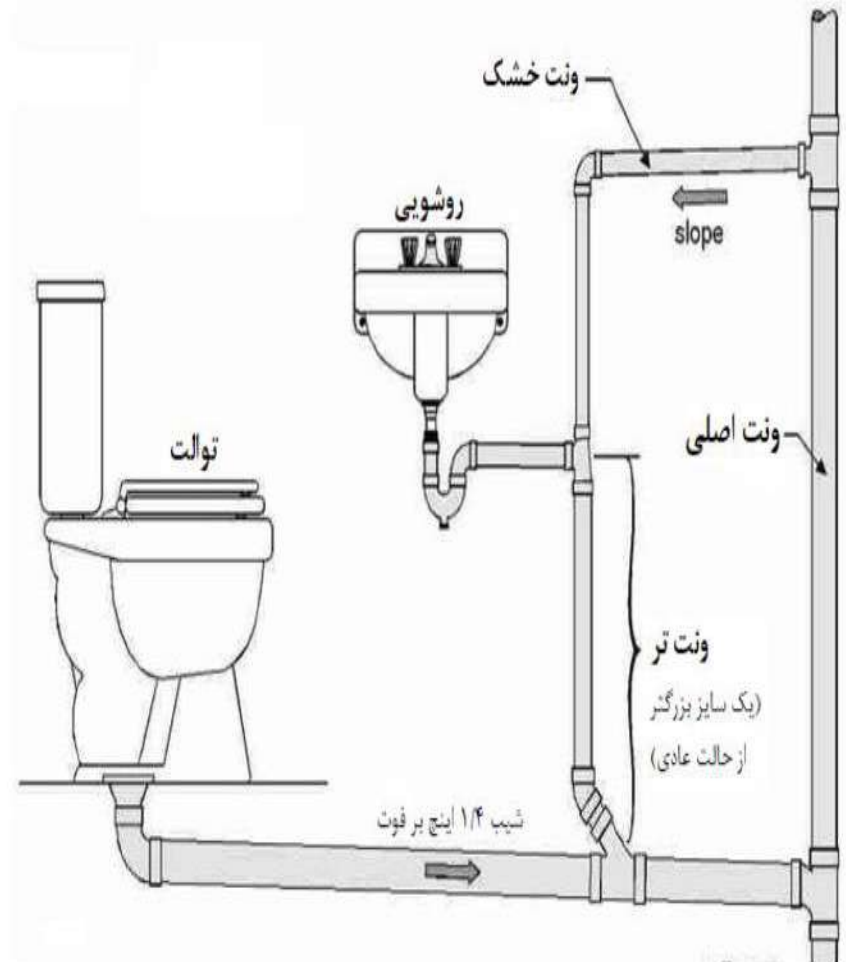
لوله کشی ونت در لوله کشی فاضلاب سینک ظرفشویی جزیره ای



استفاده از شیر ونت در لوله کشی فاضلاب سینک روشویی



اجرای ونت مداری



اجرای ونت تر

لوله قائم هواکش فاضلاب

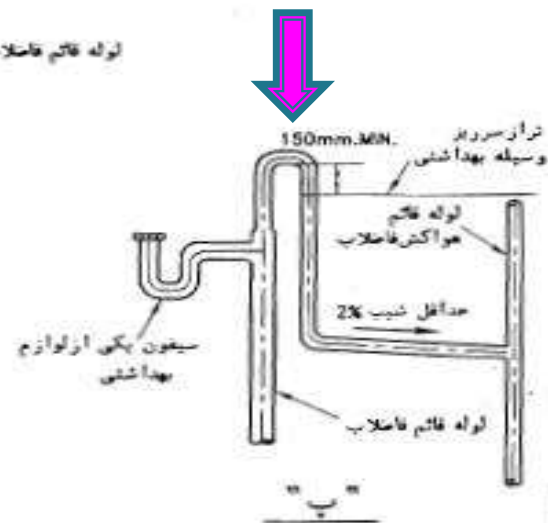
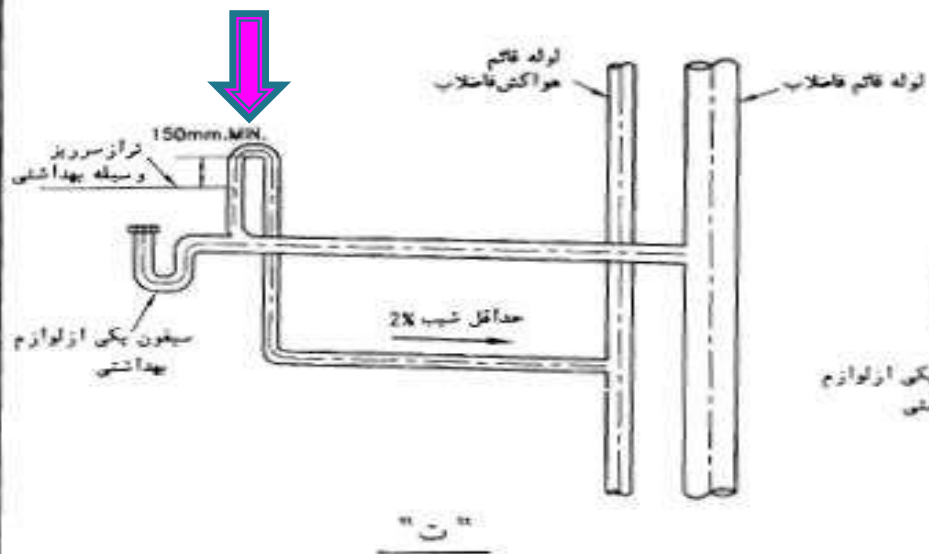
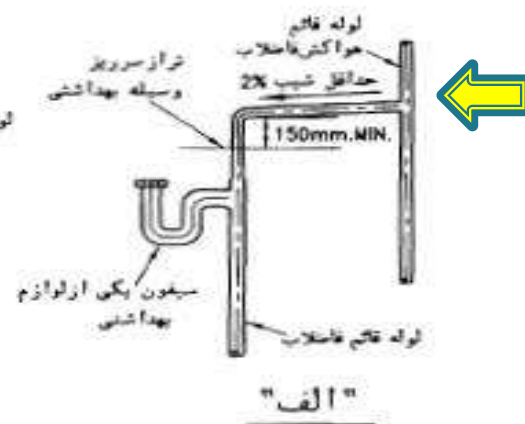
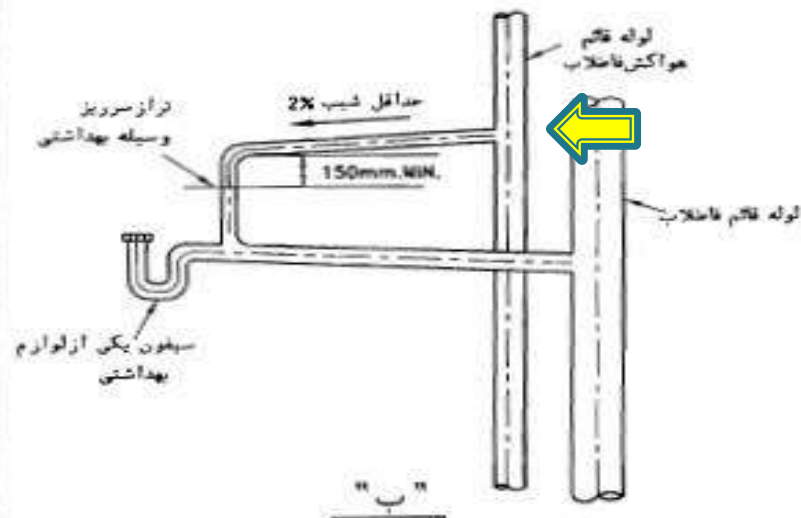
۱۶-۵-۲-۳ لوله‌های قائم هواکش و هواکش لوله قائم فاضلاب

الف) هر شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان که فاضلاب توالت هم داشته باشد، باید دست‌کم یک لوله قائم هواکش اصلی، به صورت لوله قائم هواکش یا هواکش لوله قائم فاضلاب داشته باشد. این لوله هواکش اصلی باید در نقطه‌ای به شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان متصل شود که قطر نامی آن کمتر از ۸۰ میلی‌متر نباشد.

ب) هر لوله قائم فاضلاب که شاخه‌های افقی فاضلاب ۵ طبقه یا بیشتر به آن متصل می‌شود، جز لوله قائم مشترک فاضلاب و هواکش لوازم بهداشتی بدون توالت، باید لوله قائم هواکش داشته باشد.

(۱) هر لوله قائم هواکش یا هواکش لوله قائم فاضلاب باید از قسمت بالا، بدون کاهش قطر، تا هوای آزاد ادامه یابد.

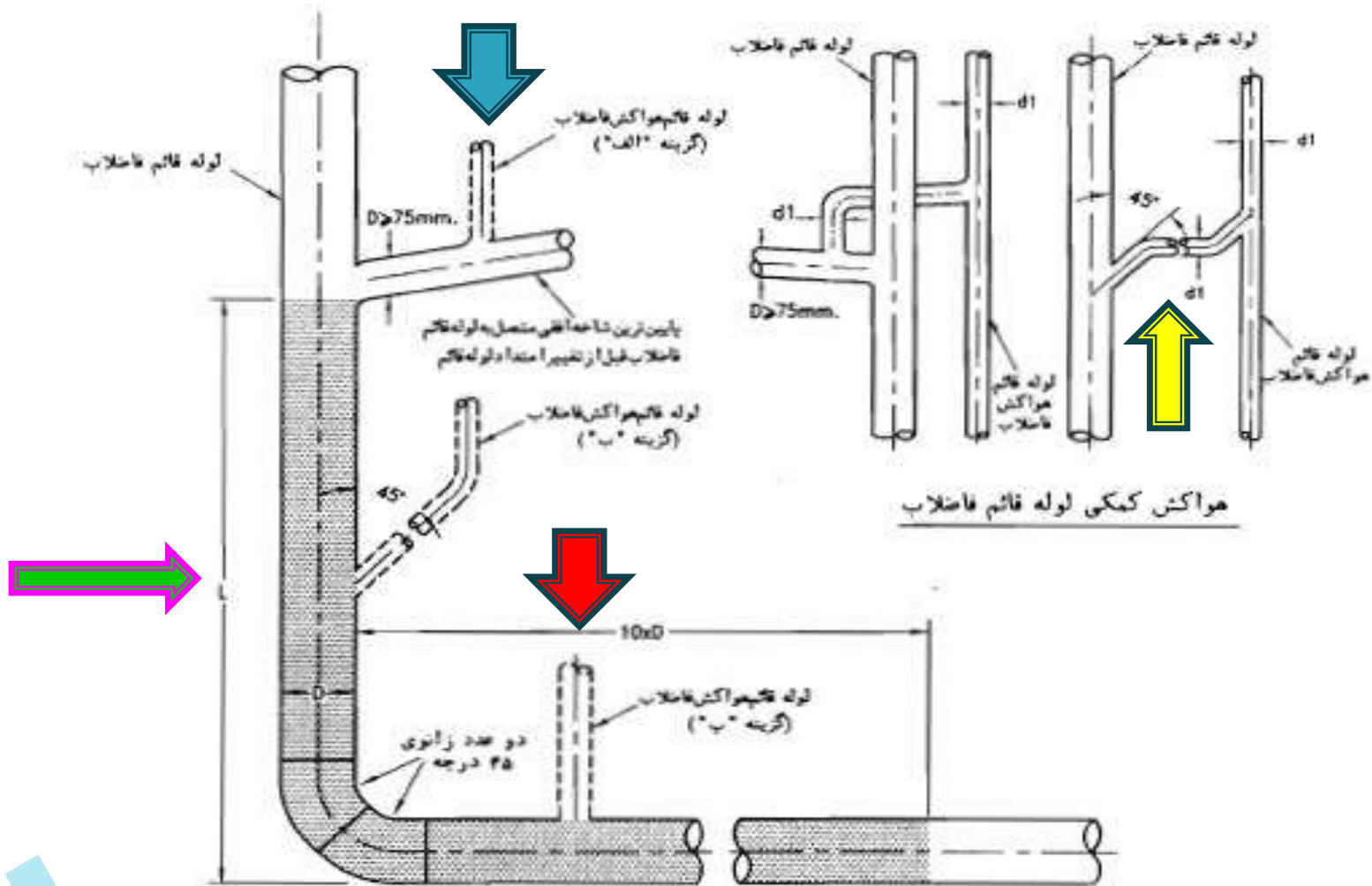
(۲) هر لوله قائم هواکش باید در پایین‌ترین قسمت به لوله فاضلاب متصل شود. نقطه اتصال باید پایین‌تر از آخرین و پایین‌ترین اتصال شاخه افقی به لوله قائم فاضلاب باشد. اگر لوله قائم



لوله قائم هواکش فاضلاب

هواکش بعد از تغییر امتداد لوله قائم فاضلاب به لوله افقی فاضلاب متصل شود، نقطه اتصال نباید بیش از ده برابر قطر لوله افقی فاضلاب از زانوی زیر لوله قائم فاضلاب فاصله داشته باشد.

(۳) در ساختمان‌های بلندتر از ۱۰ طبقه، برای حداکثر هر ۱۰ طبقه، باید هواکش کمکی نصب شود. این لوله هواکش باید شیب داشته باشد و دهانه بالایی آن به لوله قائم هواکش و دهانه پایینی آن به لوله قائم فاضلاب، با زاویه ۴۵ درجه، متصل شود. قطر نامی لوله هواکش کمکی باید برابر با قطر نامی لوله قائم هواکش باشد.



گزینه های مختلف اتصال لوله قائم هواکش به قسمت پایین لوله قائم فاضلاب در ساختمانهای پنج طبقه و بیشتر

(۱) انتهای لوله هواکش نباید مستقیماً زیر هیچ در، پنجره‌های بازشو یا دهانه‌های ورود هوای سیستم تعویض هوای ساختمان قرار گیرد.

(۲) فاصله افقی انتهای لوله هواکش از هر در، پنجره بازشو یا دهانه ورود هوا برای سیستم تعویض هوای ساختمان باید دست کم ۳ متر باشد. مگر آن که انتهای لوله هواکش دست کم یک متر بالاتر از آن نقاط قرار گیرد.

(۳) اگر انتهای لوله هواکش به طور افقی از دیوار ساختمان خارج شود، باید دست کم ۳ متر تا محدوده زمین ملک فاصله افقی داشته باشد. دهانه این لوله باید از سطح زمین محوطه دست کم ۳ متر بالاتر باشد. انتهای این لوله نباید زیر بالکن یا سایه بان دیوار خارجی ساختمان قرار گیرد.

(پ) انتهای لوله هواکش روی بام، یا دیوار خارجی ساختمان، باید با توری مقاوم در برابر زنگ زدن و ورود حشرات حفاظت شود.

(ت) انتهای لوله هواکش نباید در داخل شافت یا دودکش ساختمان رها شود. از شافت‌ها یا دودکش‌های ساختمان نباید به عنوان هواکش شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان استفاده شود.

(ث) جنس قسمت نمایان لوله هواکش روی بام یا خارج ساختمان باید از نوع فلزی باشد.

شیب در لوله هواکش فاضلاب

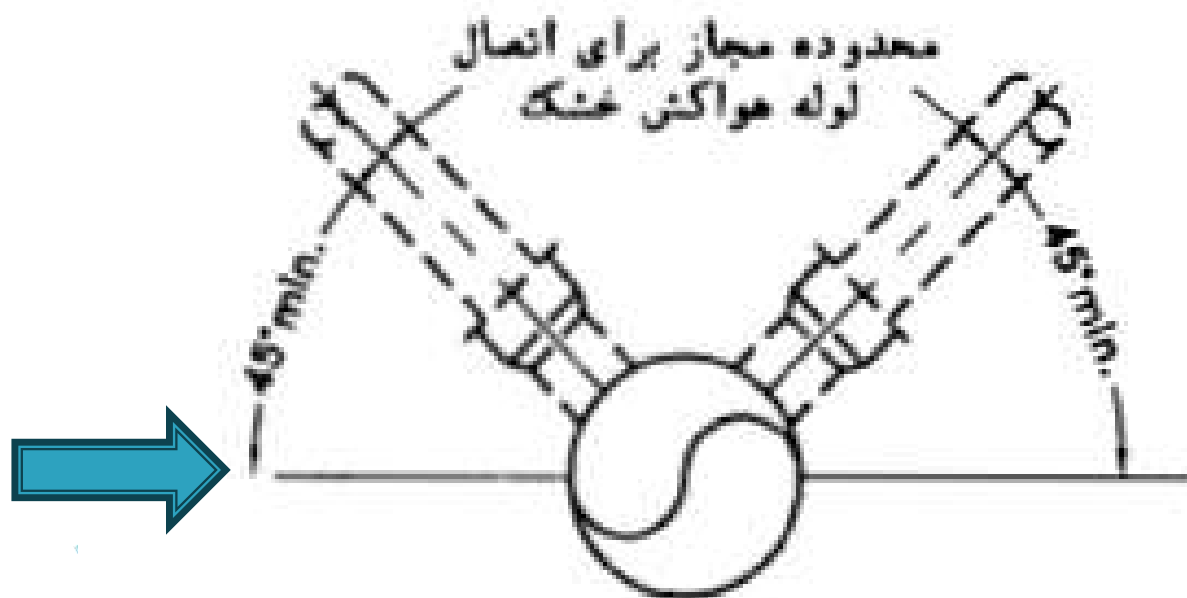
۱۶-۵-۲-۵ اتصال لوله هواکش و شیب آن

الف) هر لوله هواکش فاضلاب بهداشتی ساختمان، از قبیل هواکش جداگانه، شاخه افقی هواکش، هواکش مداری و غیره، باید به لوله قائم هواکش یا هواکش لوله قائم فاضلاب متصل شود و یا به طور مستقل تا خارج از ساختمان ادامه یابد.

ب) شاخه افقی هر لوله هواکش باید به سمت نقطه اتصال آن به لوله فاضلاب شیب داشته باشد، به طوری که تقطیر بخار آب در داخل لوله هواکش بتواند به آسانی به لوله فاضلاب تخلیه شود.

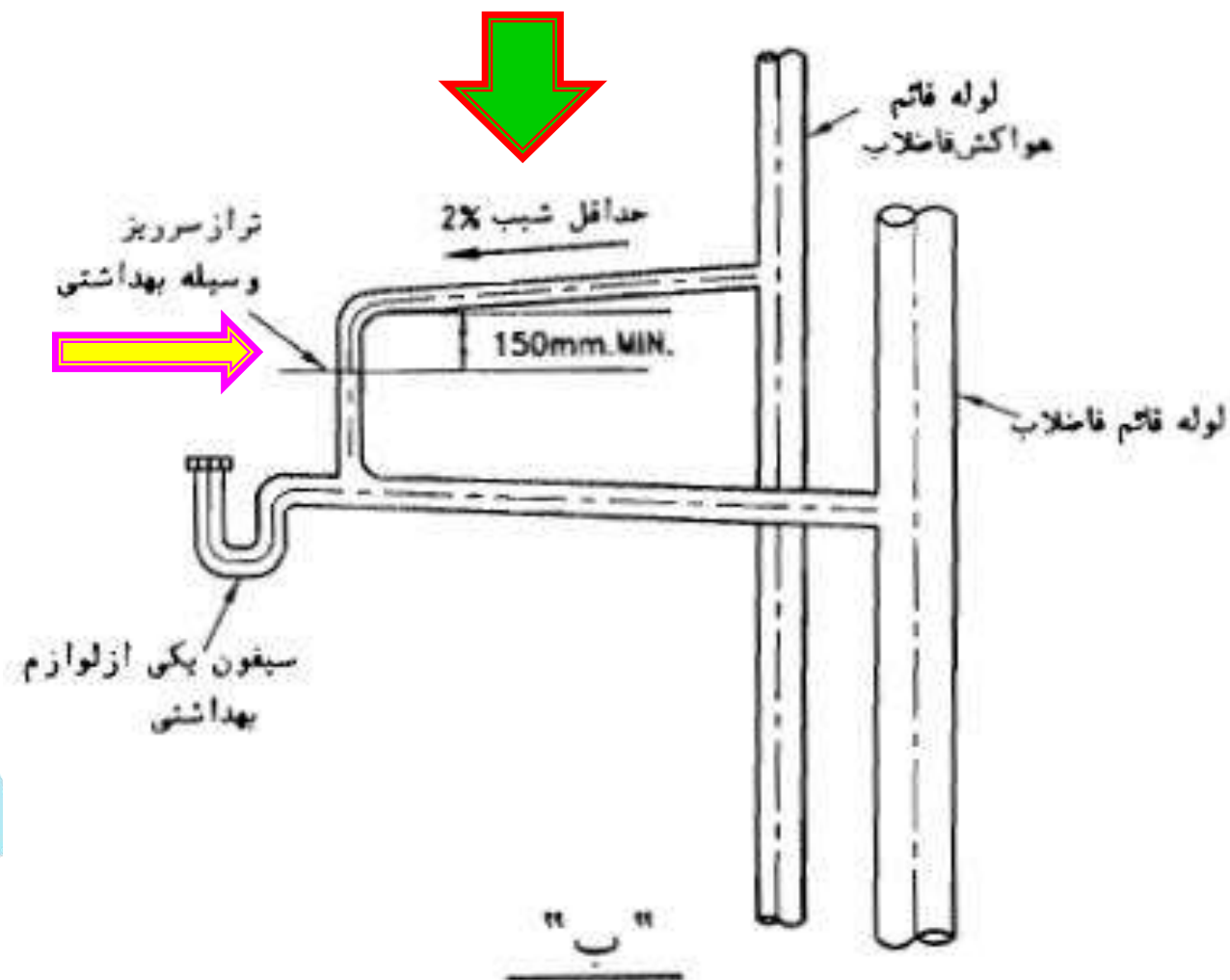
پ) اتصال لوله هواکش خشک به شاخه افقی فاضلاب باید به قسمت بالای آن، بالاتر از محور لوله افقی باشد.

اتصال ونت به لوله های فاضلاب

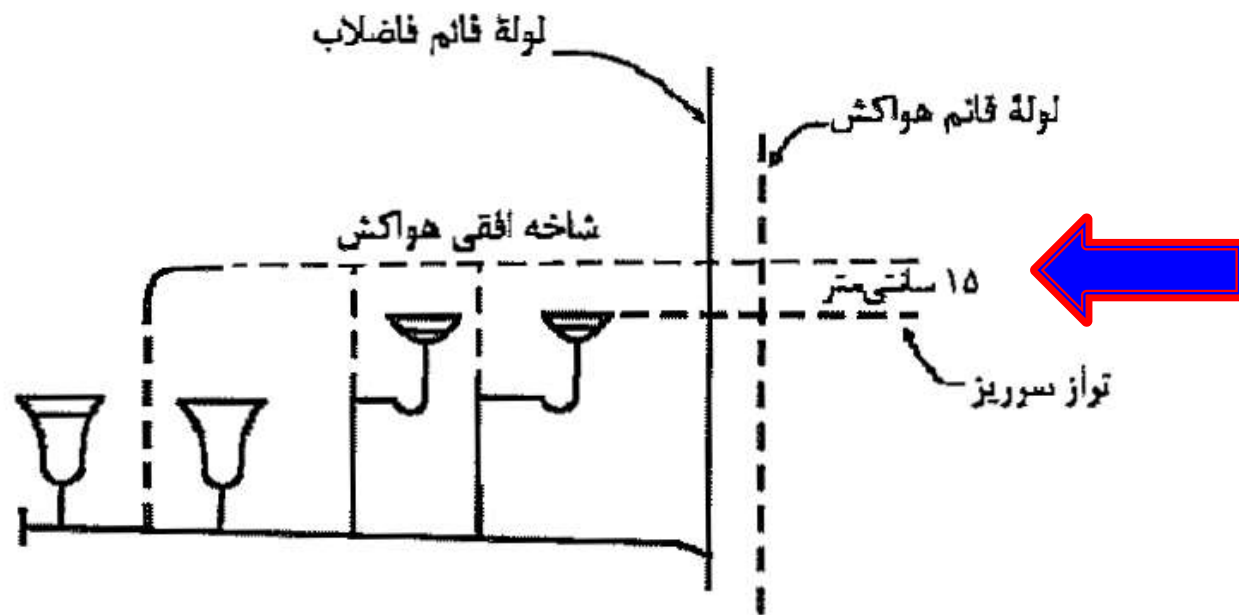


اتصال لوله هواکش خشک به لوله افقی فاضلاب

اتصال شاخه افقی ونت به لوله قائم ونت



لوله افقی هواکش فاضلاب



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

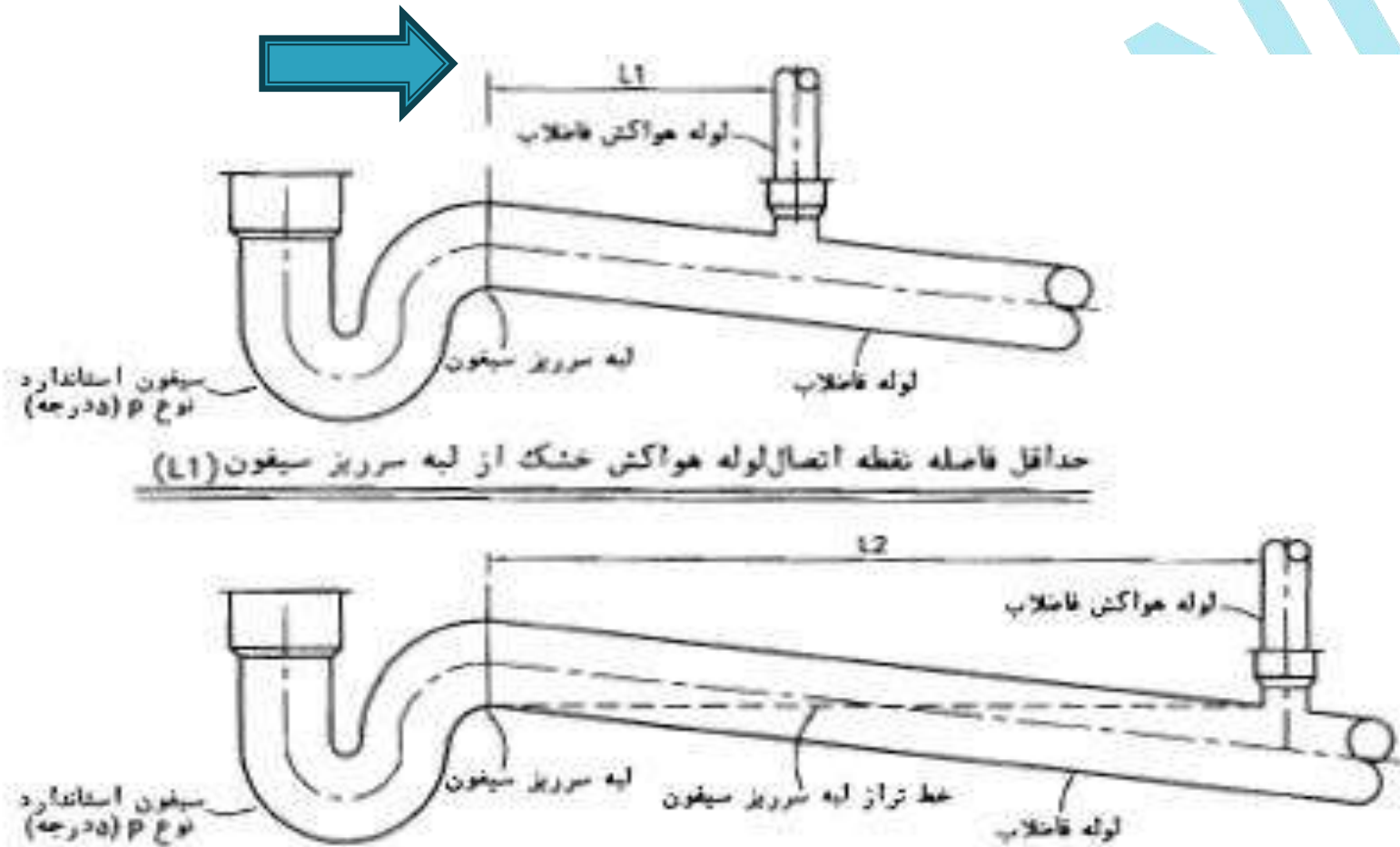
لوله هواکش خشک فاضلاب

ت) نقطه اتصال لوله هواکش خشک هر یک از لوازم بهداشتی به لوله فاضلاب، جز در مورد توالت غربی و دستگاه‌های سیفون سرخود که روی کف نصب می‌شوند، نباید پایین‌تر از سطح سرریز سیفون لوازم بهداشتی که این لوله هواکش برای آن نصب می‌شود، باشد. (شکل (۱۶-۵-۲-۵) "ت")

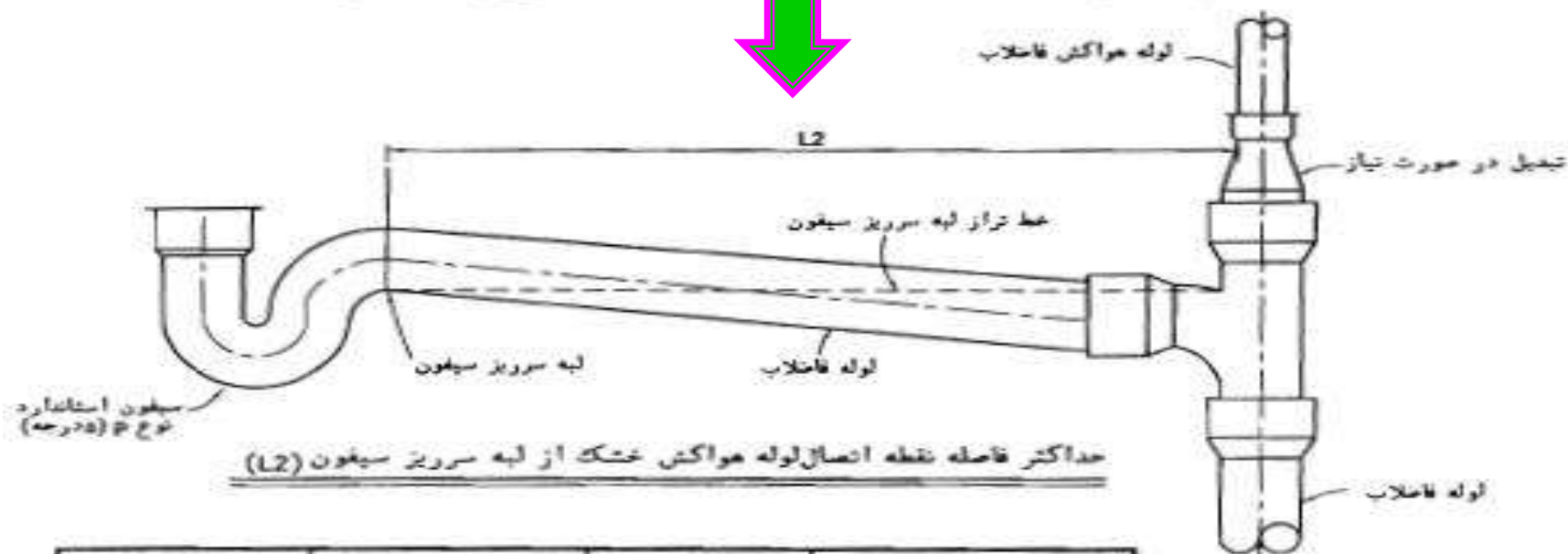
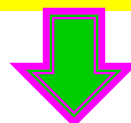


(۱) حداکثر فاصله نقطه اتصال لوله هواکش به شاخه افقی فاضلاب، تا نقطه سرریز سیفون لوازم بهداشتی، نباید از ارقام جدول (۱۶-۵-۲-۵) "ت" (۱) بیشتر باشد.

نشریه 128



نشریه 128



L2 میلیمتر	شیب لوله فاضلاب درصد	L1 میلیمتر	قطر نامی لوله فاضلاب	
			اینچ	DN
1000	2	65	1 1/4	32
1500	2	80	1 1/2	40
1800	2	100	2	50
3000	2	150	3	75
4000	2	200	4	100



یادداشت:

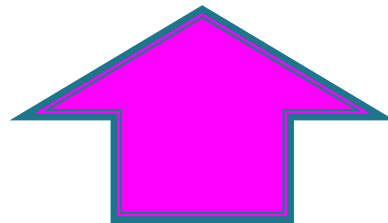
لوله هواکش فاضلاب

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

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

لوله هواکش مشترک فاضلاب

(۱) اگر برای دو عدد از لوازم بهداشتی که در یک سطح واقع نشده باشند هواکش مشترک نصب شود، شاخه فاضلاب دستگاهی که بالاتر قرار گرفته به عنوان هواکش دستگاهی که پایین تر قرار گرفته عمل می کند و قطر نامی آن باید یک اندازه بزرگتر از لوله فاضلاب دستگاه بالاتر باشد. در این حالت دستگاه بالاتر نمی تواند توالت باشد.



لوله هواکش تر فاضلاب

۱۶-۵-۲-۷ هواکش تر

الف) برای یک گروه از لوازم بهداشتی در یک طبقه، که در یک حمام کامل و یا حداکثر در دو حمام کامل مجاور هم، با هر ترکیبی، واقع‌اند، می‌توان هواکش تر افقی نصب نمود. هواکش تر، که در عین حال برای لوازم بهداشتی بالا دست به عنوان لوله فاضلاب و برای لوازم بهداشتی پایین دست به عنوان هواکش عمل می‌کند، از محل اتصال هواکش خشک به آن شروع شده و تا نقطه اتصال فاضلاب پایین‌ترین دستگاه، که هواکش تر برای آن در نظر گرفته شده است، ادامه می‌یابد. در این گروه از لوازم بهداشتی، هر یک از لوازم بهداشتی باید به صورت جداگانه به شاخه افقی فاضلاب یا لوله هواکش تر، متصل شود. هواکش خشک می‌تواند مستقیماً به لوله افقی هواکش تر و یا به لوله فاضلاب یکی از لوازم بهداشتی (به جز کفشوی اضطراری) متصل شود. حداکثر فقط یک وسیله بهداشتی که هواکش تر برای آن در نظر گرفته شده است می‌تواند در بالا دست نقطه اتصال هواکش خشک به لوله هواکش تر، قرار داشته باشد.

لوله هواکش تر فاضلاب

- (۱) فاصله سیفون لوازم بهداشتی از شاخه افقی فاضلاب، که در این حال هواکش تر نیز محسوب می شود، نباید از ارقام جدول (۱۶-۵-۲-۵) "ت" (۱) بیشتر باشد.
- (۲) قطر نامی لوله هواکش تر در هیچ مقطعی نباید کوچکتر از قطر نامی لوله فاضلاب لوازم بهداشتی متصل به شاخه افقی فاضلاب (هواکش تر) در آن مقطع باشد.
- (۳) قطر نامی لوله هواکش تر در هر مقطع بر حسب D.F.U. لوازم بهداشتی که به این لوله تخلیه می شوند، دست کم باید برابر ارقام جدول (۱۶-۵-۲-۷) "الف" (۳) باشد.

لوله هواکش فاضلاب

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

قطر نامی لوله فاضلاب (اینچ)	(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

نحوه تعیین قطر لوله هواکش تر

جدول ۱۶-۵-۲-۷ "الف" (۳) - قطر نامی لوله هواکش تر

مقدار D.F.U. لوازم بهداشتی	قطر نامی لوله هواکش تر	
	(اینچ)	(میلی متر)
۱	۲	۵۰
۶ (بدون فاضلاب توالت)	۳	۸۰
۱۲	۴	۱۰۰

لوله قائم مشترک فاضلاب و هواکش- ونت اولیه

۱۶-۵-۲-۸ لوله قائم مشترک فاضلاب و هواکش

الف) لوله قائم فاضلاب لوازم بهداشتی، بدون اتصال فاضلاب توالت و یورینال، با رعایت الزامات مندرج در این قسمت، می‌تواند به عنوان هواکش این لوازم بهداشتی نیز عمل کند.

ب) این لوله قائم فاضلاب باید، بدون هرگونه دوخم، بطور قائم امتداد یابد و شاخه فاضلاب هر یک از لوازم بهداشتی به صورت جداگانه به آن متصل شود. فاضلاب توالت و یورینال نباید به این لوله قائم وارد شود.

(۱) اجرای دو خم دست کم ۱۵۰ میلی‌متر بالاتر از بالاترین انشعاب مجاز است.

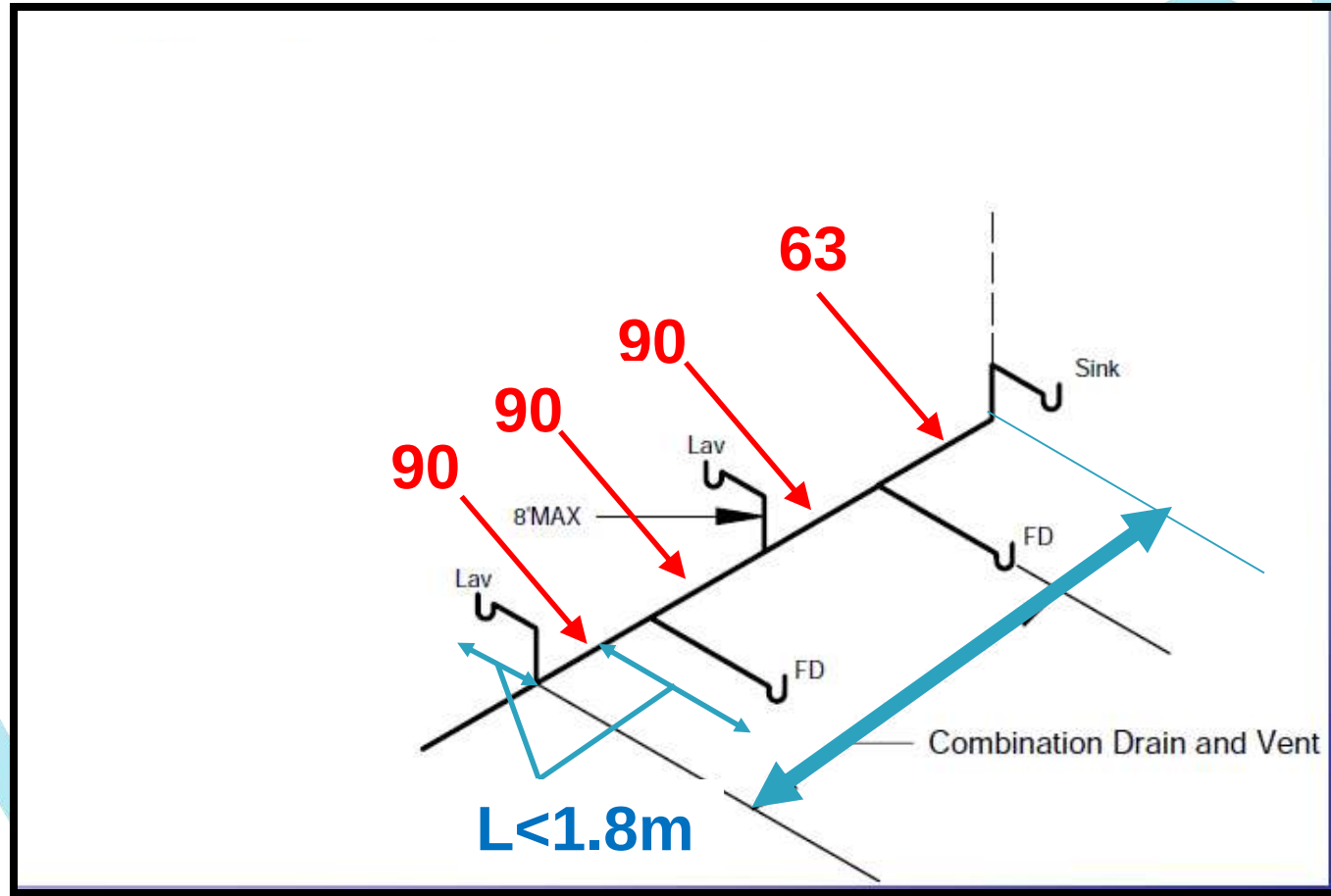
(۲) حداکثر فاصله سیفون لوازم بهداشتی از لوله قائم فاضلاب نباید از ارقام جدول (۱۶-۵-۲-۵) "ت" (۱) بیشتر باشد.

لوله قائم مشترک فاضلاب و هواکش

جدول ۱۶-۵-۲-۸ "ت" - اندازه گذاری لوله قائم مشترک فاضلاب و هواکش

حداکثر مقدار D.F.U لوازیم بهداشتی	قطر نامی لوله	
	(اینچ)	(میلی متر)
۴	۲	۵۰
۲۴	۳	۸۰
۵۰	۴	۱۰۰
۷۵	۵	۱۲۵
۱۰۰	۶	۱۵۰

سیستم مشترک هواکش و فاضلاب جهت آشپزخانه



پاسخ سوال؟؟

در این حالت لوله قائم فاضلاب کار لوله ونت انجام می دهد.

با چهار شرط زیر

- 1- لوله فاضلاب توالت و یورینال به آن وصل نباشد.
- 2- لوله دوخم اجرا نشده باشد.
- 3- هر وسیله بهداشتی جداگانه به لوله رایزر قائم وصل شود .
- 4- حداکثر فاصله سیفون از لوله قائم برای لوله افقی فاضلاب طبق جدول بین 1.8 تا 4 متر طبق ساینز قطر لوله باشد.

هواکش مداری - حداکثر 8 وسیله بهداشتی

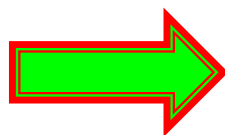
۱۶-۵-۲-۹ هواکش مداری

الف) حداکثر ۸ عدد از لوازم بهداشتی، که روی کف نصب شوند (مانند توالت، دوش، وان، کفشوی)، و به یک شاخه افقی فاضلاب متصل شده باشند، ممکن است یک هواکش مداری داشته باشند.

یک مدرسه یا زیر دوشی تعدادی حمام در خوابگاه کنار هم و در هر صورت 8 وسیله که روی کف نصب می شوند را می توان ونت مداری گرفت

هواکش مداری

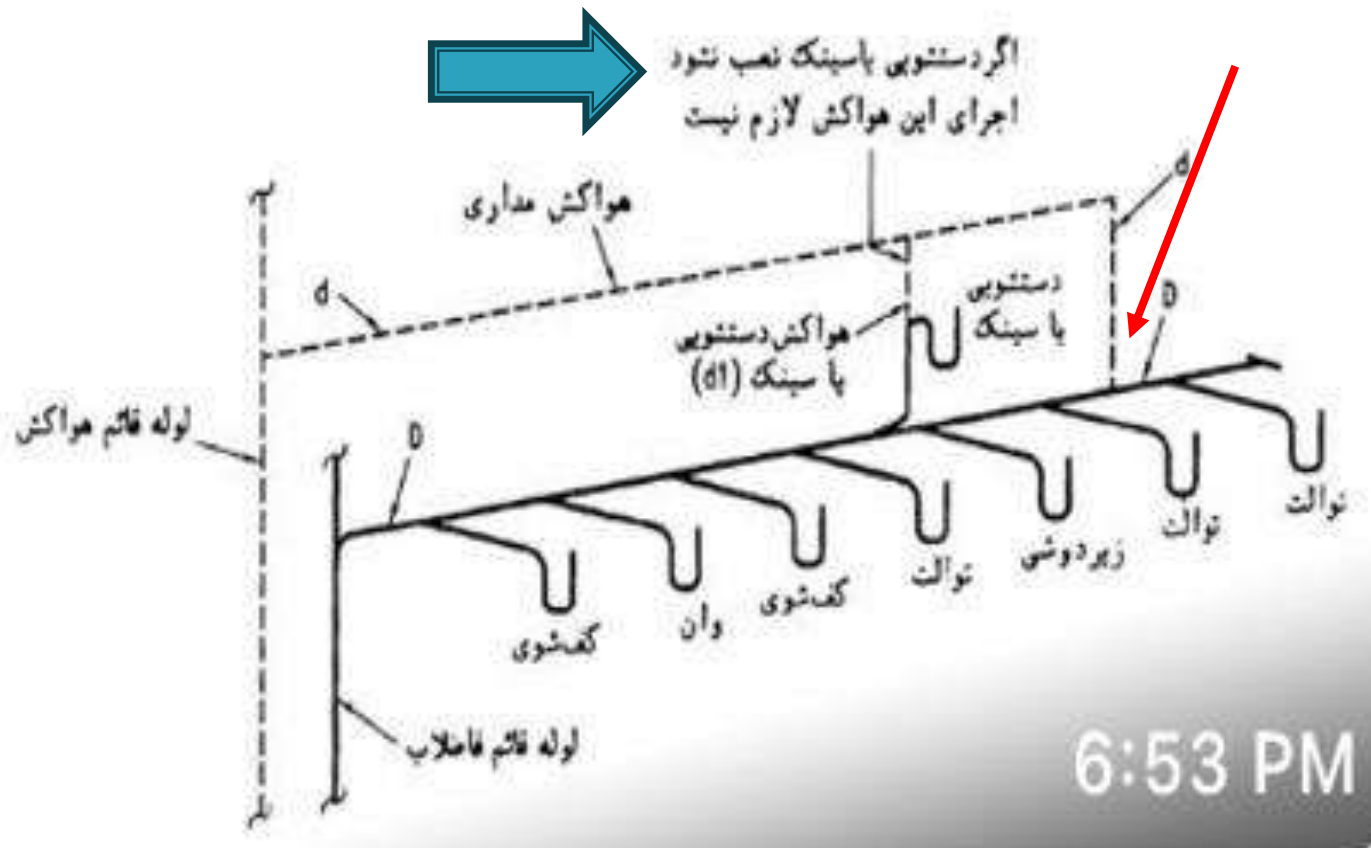
لوله فاضلاب هر یک از لوازم بهداشتی باید به صورت افقی به این شاخه افقی فاضلاب متصل شود. این شاخه افقی فاضلاب به عنوان هواکش لوازم بهداشتی که به آن متصل شده‌اند، نیز عمل می‌کند.



(۱) قطر نامی این شاخه افقی فاضلاب در تمام طول نباید تغییر کند.

(۲) اگر به شاخه افقی فاضلاب که هواکش مداری دارد، فاضلاب دستشویی، سینک و دستگاه‌های دیگری که بالاتر از کف نصب می‌شوند تخلیه شود، این لوازم بهداشتی باید هواکش مستقل داشته باشند.

هواکش مداری



هواکش مداری

ت) تعیین قطر نامی لوله هواکش مداری باید بر مبنای کل D.F.U. لوازم بهداشتی، که هواکش مداری برای آن‌ها در نظر گرفته شده است، صورت گیرد.

(۱) قطر نامی شاخه افقی فاضلاب که به عنوان هواکش نیز عمل می‌کند، باید بر مبنای کل D.F.U. لوازم بهداشتی، که هواکش مداری برای آن‌ها در نظر گرفته شده است، صورت گیرد.

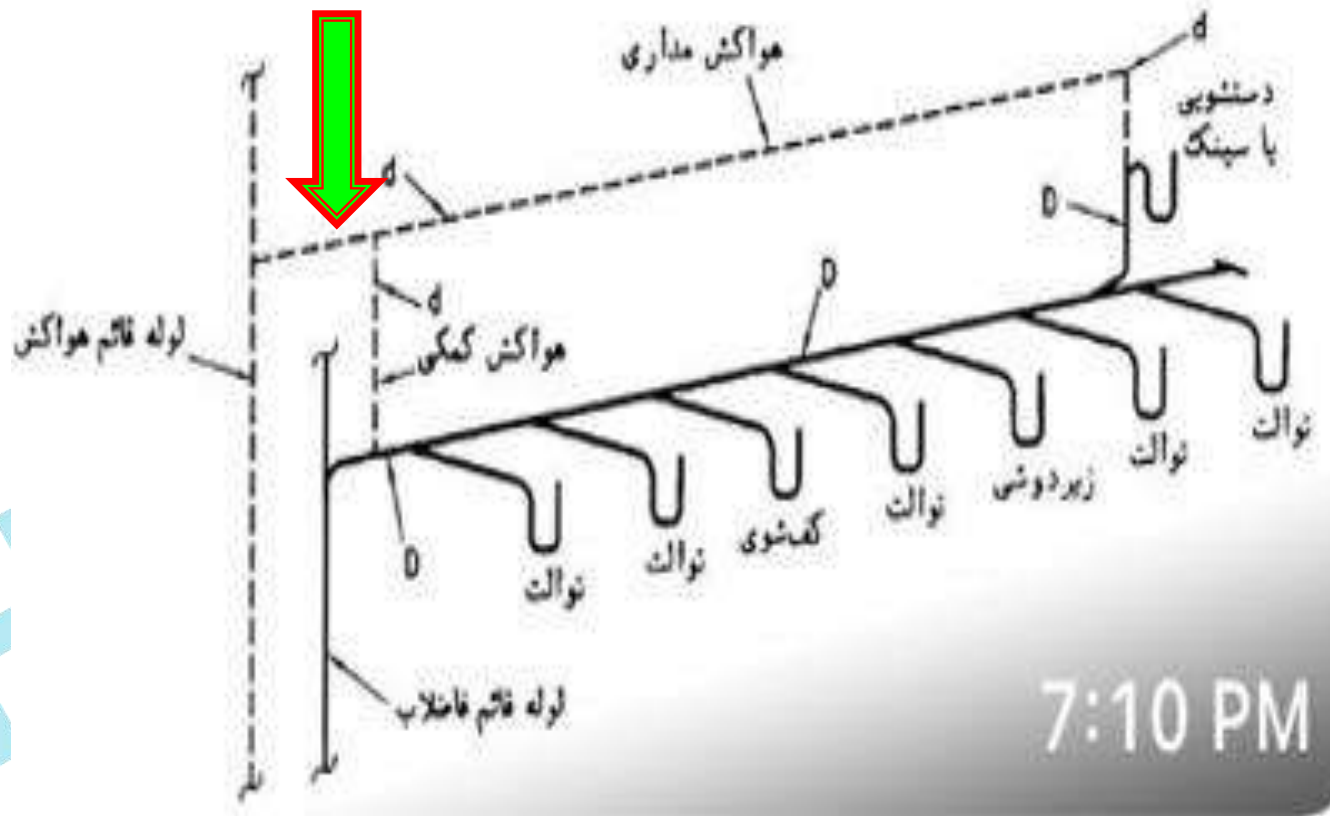
(۲) اگر چند شاخه افقی فاضلاب، که هر یک هواکش مداری مخصوص به خود دارد، به هم متصل شوند، قطر نامی شاخه افقی فاضلاب گروه پائین دست باید بر مبنای کل D.F.U. لوازم بهداشتی که به آن متصل می‌شود، تعیین گردد.

هواکش مداری

ث) اگر به شاخه افقی فاضلاب، که هواکش مداری دارد، بیش از ۳ توالت متصل شود باید برای این شاخه افقی فاضلاب هواکش کمکی نصب شود. هواکش کمکی باید بعد از پایین دست‌ترین لوازم بهداشتی، که هواکش مداری برای آن‌ها در نظر گرفته شده است، به شاخه افقی فاضلاب متصل شود.

(۱) فاضلاب لوازم بهداشتی دیگر واقع در طبقه‌ای که هواکش مداری نصب شده است، تا حداکثر ۴D.F.U، می‌تواند به لوله هواکش کمکی تخلیه شود.

هواکش مدارى



سوال ???

□ چند نکته مهم که در اجرای
هواکش مداری باید رعایت
نمود؟



پاسخ سوال ???

□ چند نکته مهم که در اجرای **هواکش مداری** باید رعایت نمود؟

□ 1- چند تجهیز در یک طبقه (حداکثر 8 عدد)

□ 2- قطر شاخه اصلی نباید تغییر کند

□ 3- تجهیزاتی که بالاتر از کف نصب می شوند باید ونت جداگانه داشته باشند

□ 4- شیب هواکش حداکثر 8 درصد باشد بهترین شیب همان دو درصد است.

□ 5- تعداد توالت بیش از سه تا باشد هواکش کمکی لازم دارد

دو خم در لوله قائم فاضلاب

۱۶-۵-۲-۱۱ هواکش دو خم لوله قائم فاضلاب

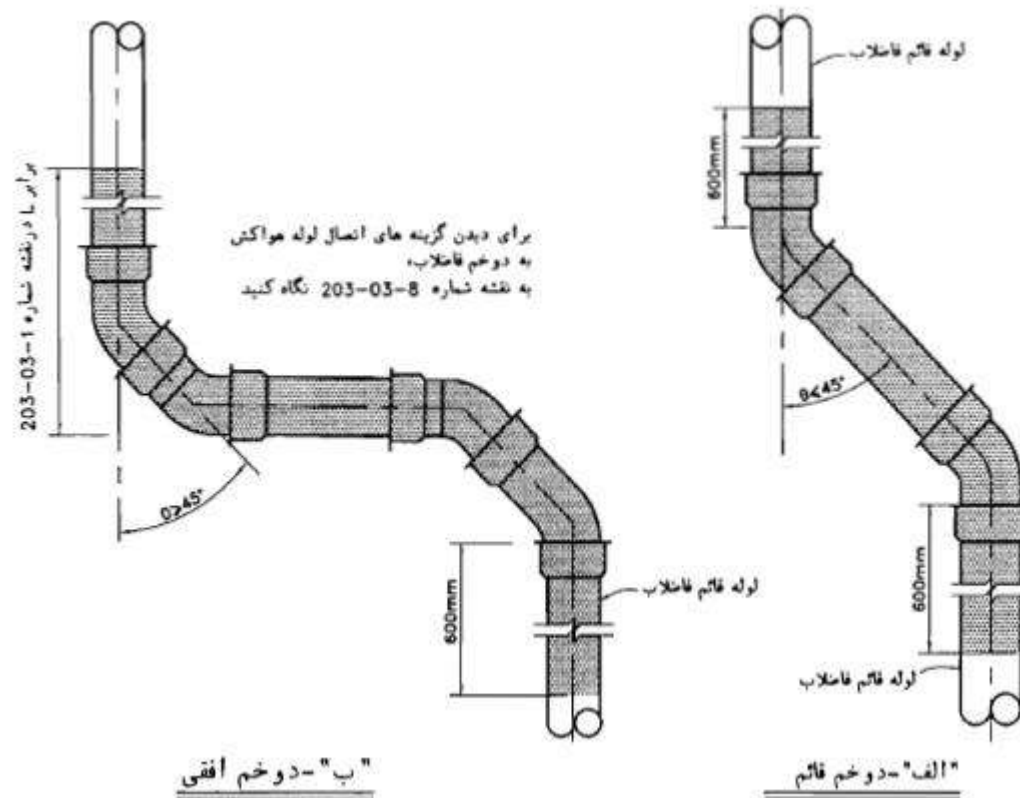
الف) اگر لوله قائم فاضلاب دوخم داشته باشد و شاخه‌های افقی فاضلاب که به قسمت بالای دوخم متصل می‌شود، ۵ طبقه یا بیشتر باشد، باید دو لوله قائم بالاتر و پایین‌تر از دوخم، از نظر هواکش، مانند دو لوله قائم فاضلاب جداگانه تلقی شود، مگر در مواردی که طبق بند "پ" (۱۶-۴-۲-۵) نصب هواکش برای دوخم ضرورت نداشته باشد.

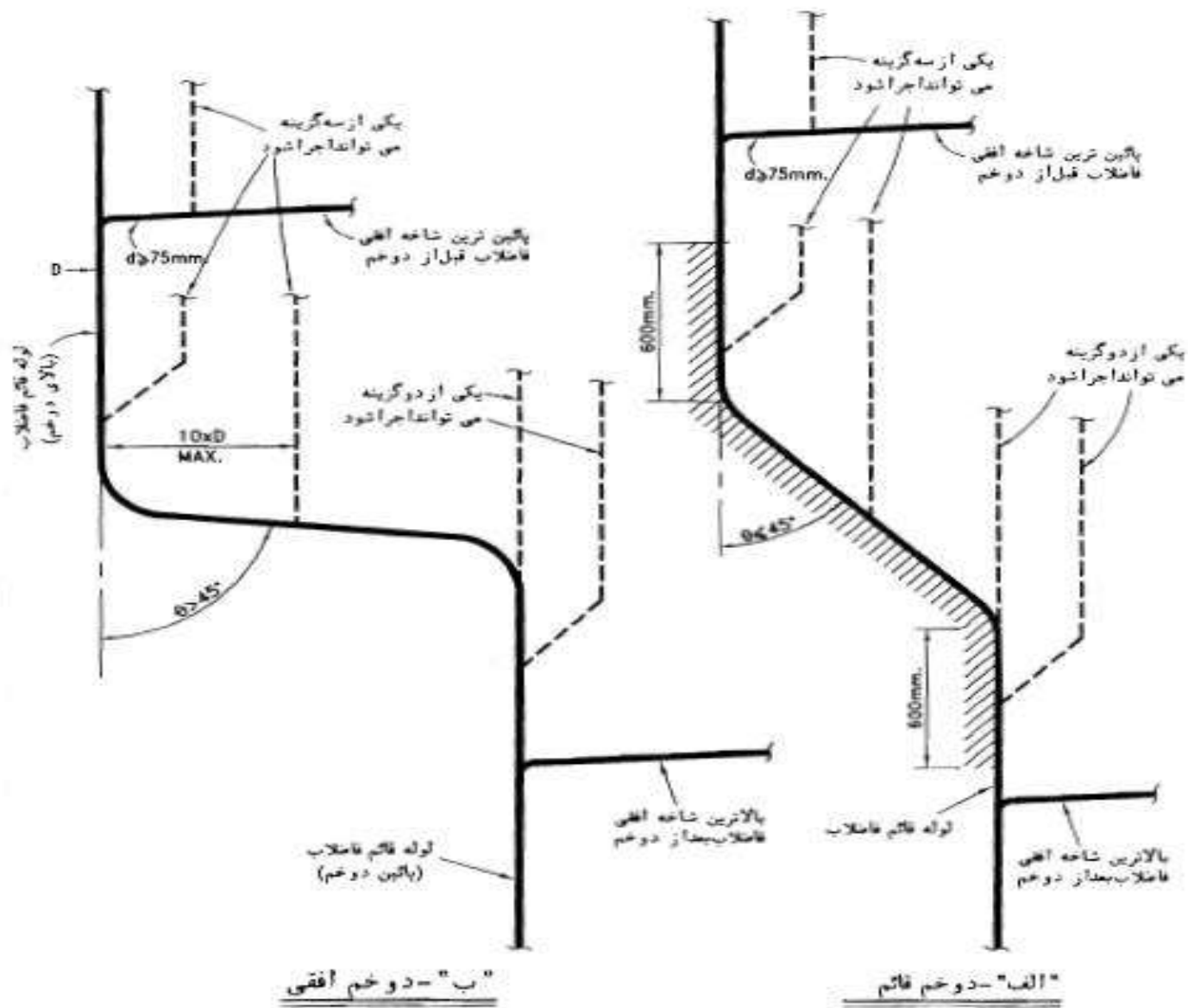
ب) قسمت بالای دوخم باید مانند یک لوله قائم فاضلاب دارای لوله قائم هواکش باشد که طبق بند (۱۶-۵-۲-۳) به آن متصل شود. زانوی شروع دوخم باید مانند زانوی زیر لوله قائم فاضلاب تلقی شود.

دو خم در لوله قائم فاضلاب

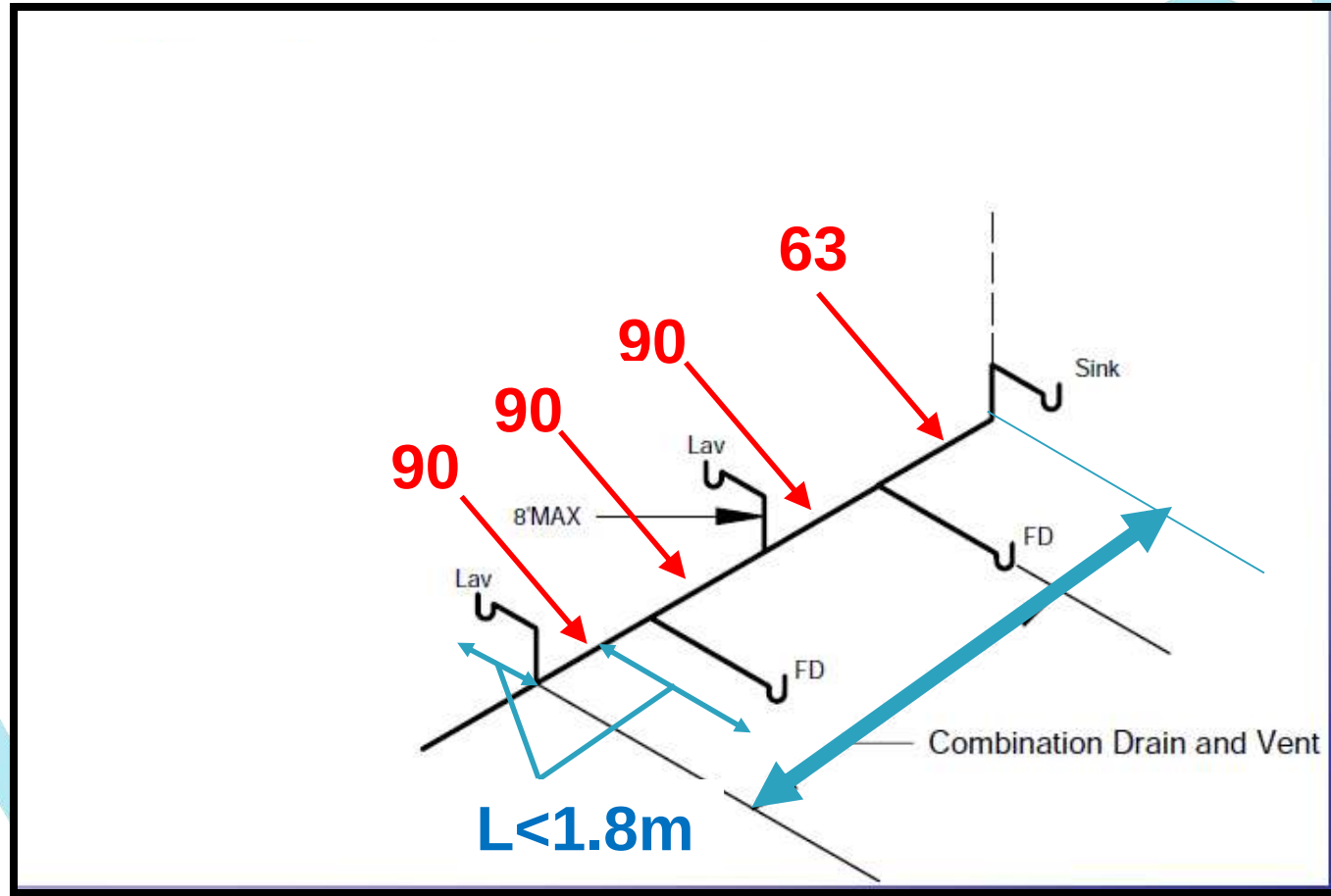
- پ) هواکش قسمت پایین دوخم باید بین زانوی دوخم و بالاترین شاخه افقی فاضلاب به آن متصل شود، یا به امتداد لوله قائم فاضلاب قسمت پایین دوخم اتصال یابد.
- ت) قطر نامی لوله هواکش قائم قسمت بالای دوخم باید بر مبنای کل D.F.U. لازم بهداشتی که به آن لوله قائم فاضلاب تخلیه می شود، تعیین شود.

دو خم در لوله قائم فاضلاب





سیستم مشترک هواکش و فاضلاب بدون توالی و یورینال



خلاصه

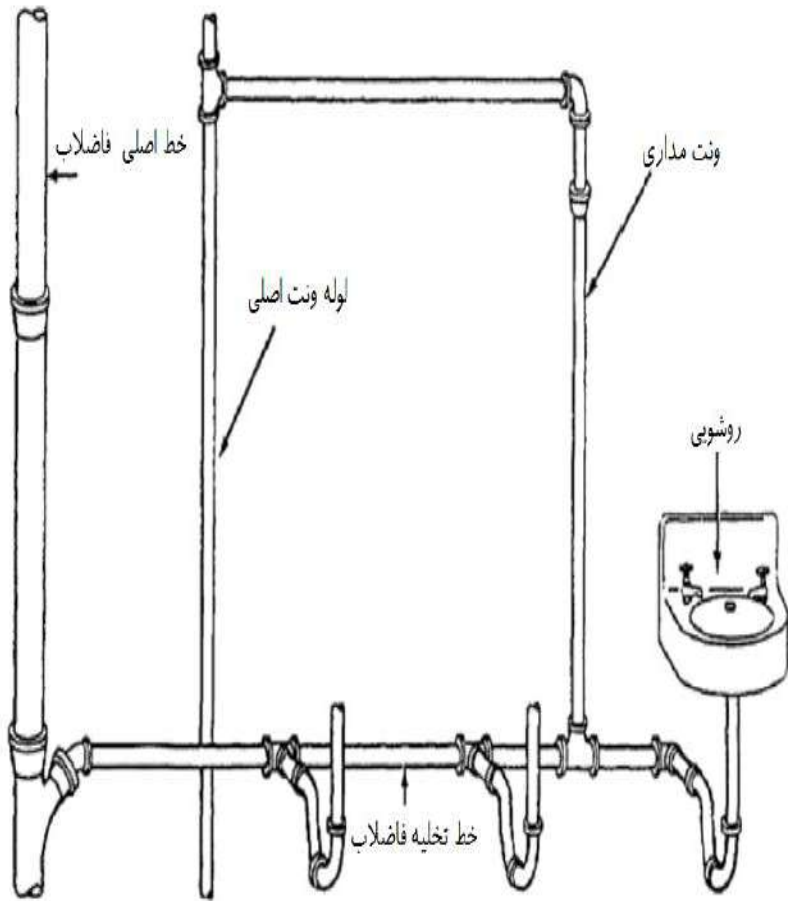
ونت فرعی یا مجزا: (هر تجهیز یک ونت) بعد از سیفون به لوله ونت اصلی وصل می شود.

ونت خشک: در این ونت هیچ آبی جریان ندارد. مانند ونت بالای روشویی

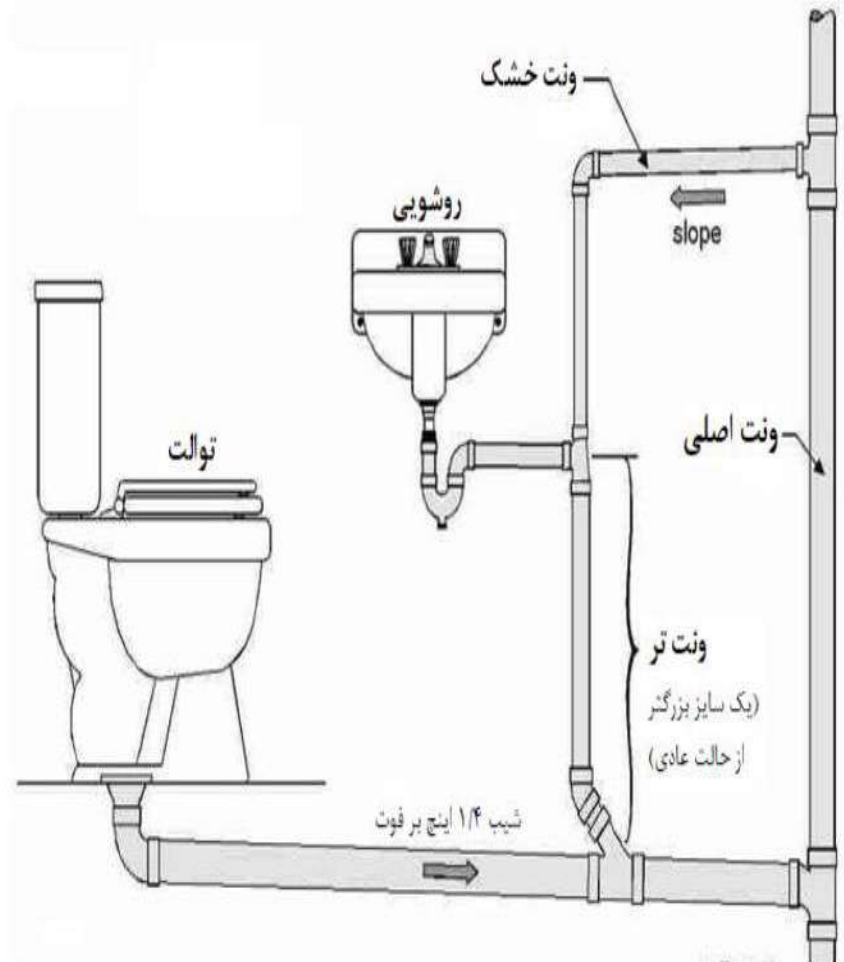
ونت تر: از نقطه سرریز تا لوله فرعی فاضلاب ادامه دارد. هم هوا عبور می کند و هم فاضلاب

ونت مشترک: برای دو تجهیز مجاور هم در یک طبقه. برای دو توالت کاربرد ندارد. یک توالت و یک روشویی می شود.

ونت مداری: برای چند تجهیز در یک طبقه



اجرای ونت مداری



اجرای ونت تر

روشهای جدید اجرای ونت

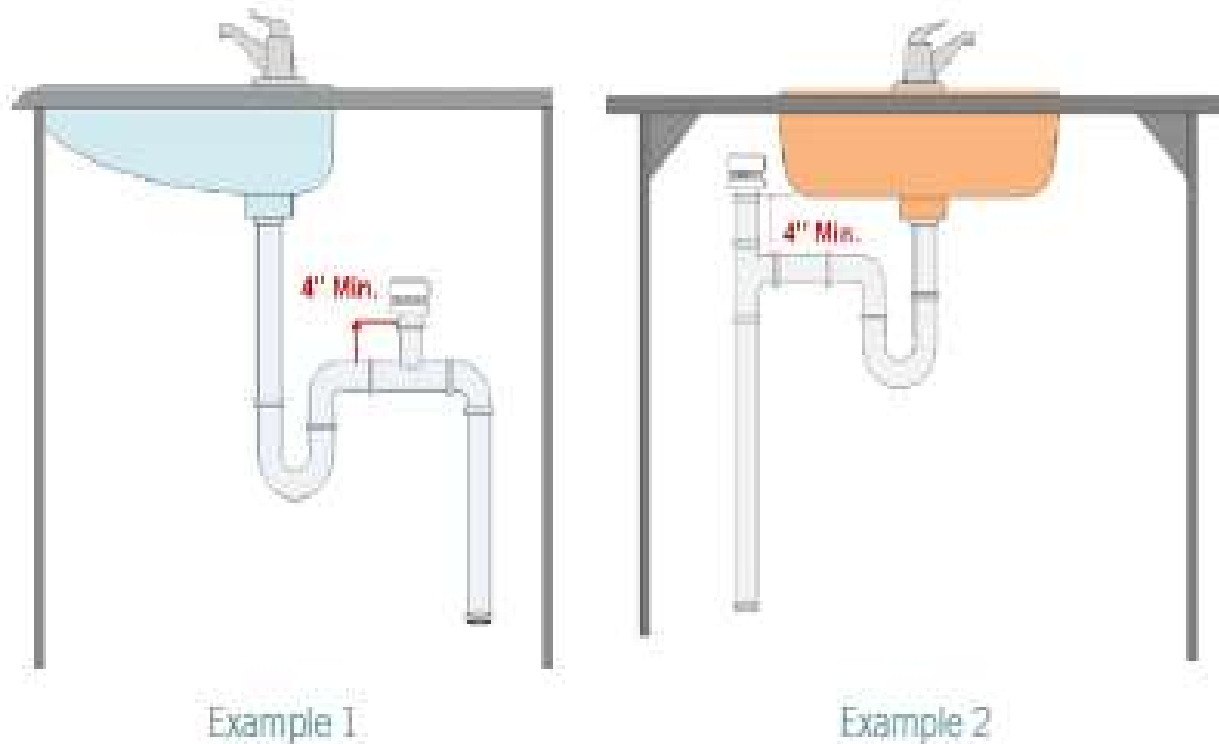


Figure 4: Distance Above Drain

روشهای جدید اجرای ونت



اجرای سیستم لوله کشی و آزمایش

لوله کشی آب باران

آب باران

لوله کشی آب باران

۱۶-۶-۱-۳ لوله کشی آب باران داخل ساختمان باید از لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان کاملاً جدا باشد.

ت) طراحی بام باید طوری باشد که در صورت گرفتگی کفشوی یا انسداد مسیر اصلی لوله کشی آب باران ساختمان، آب باران بتواند از یک مسیر ثانویه یا اضطراری و بدون مانع به محوطه ساختمان (یا ملک) یا محل مناسب دیگر تخلیه شود.

۲) دهانه تخلیه مسیر ثانویه یا اضطراری تخلیه آب باران ساختمان باید در معرض دید استفاده کنندگان از ساختمان یا مسئولین نگهداری ساختمان باشد تا در صورت مشاهده جریان آب باران در آن مسیر، بلافاصله نسبت به رفع گرفتگی مسیر اصلی لوله کشی آب باران اقدام شود.

پ) حداقل تعداد کفشوی و لوله قائم آب باران بام اصلی ساختمان (غیر از خرپشته و بالکن) نباید از دو عدد کم تر باشد. اندازه لوله قائم آب باران بام دست کم باید ۸۰ میلی متر باشد.

۴) حداقل شیب لوله های افقی آب باران در داخل ساختمان باید یک درصد باشد.

کفشو تراس و پارکینگ نباید به لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان وصل شوند و باید به چاه تمیز انتقال یابند.

لوله کشی آب باران

۱۶-۲-۳ کفشوی آب باران

الف) کفشوی آب باران باید از جنس مقاوم در برابر خوردگی و تابش آفتاب و اختلاف درجه حرارت باشد و شبکه صافی داشته باشد.

(۱) کفشوی آب باران باید به ترتیبی باشد که شبکه صافی آن دست کم تا ۱۰۰ میلی متر بالاتر از سطح بام باشد و در طول استفاده احتمال جدا شدن از مقر خود را نداشته باشد.

(۲) سطوح باز شبکه صافی باید دست کم $1/5$ برابر سطح دهانه لوله قائم آب باران باشد.

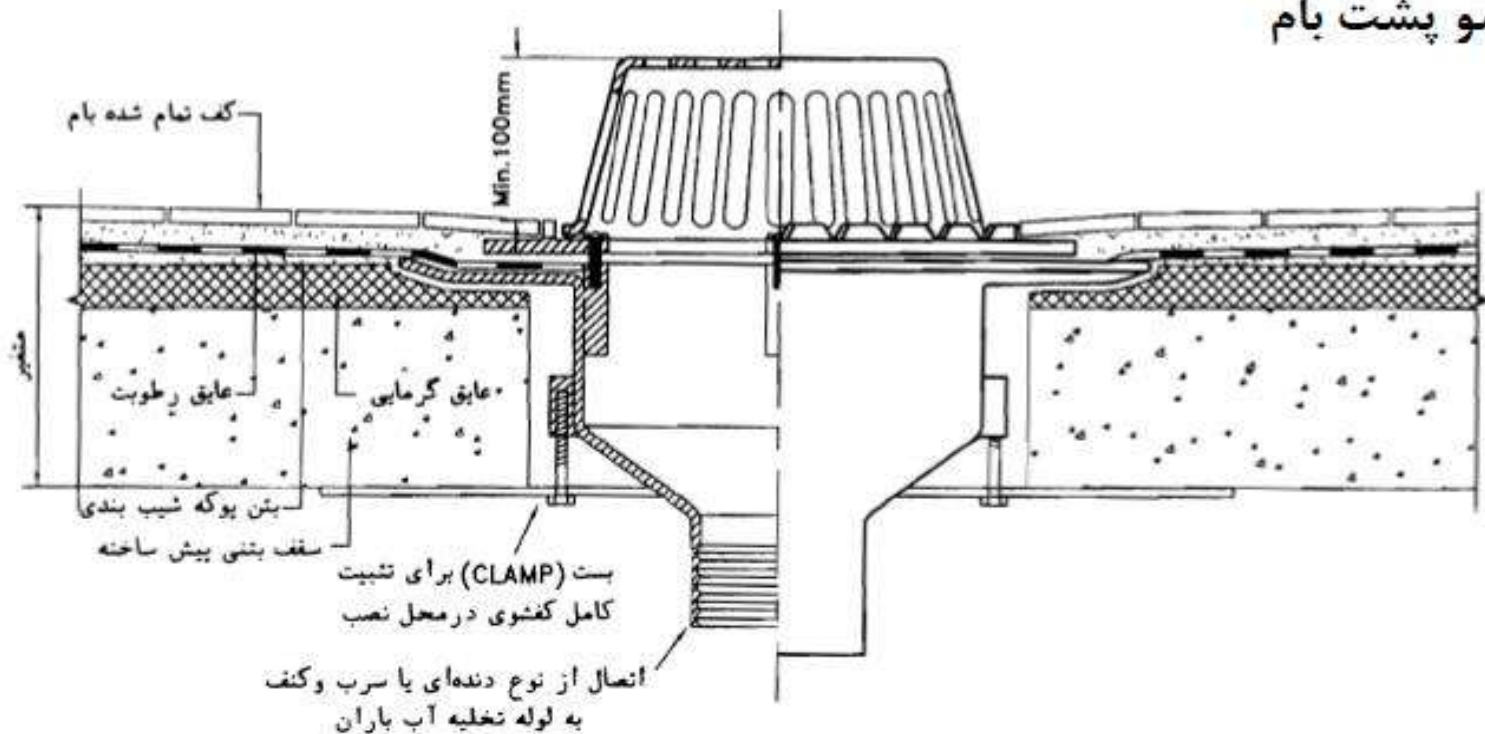
ب) کفشوی آب باران باید با اتصالات کاملاً آب بند به لوله آب باران متصل شود.

(۱) نصب کفشوی آب باران بام و اتصال آن به لوله آب باران باید به کمک لوازم و مواد آب بند به ترتیبی صورت گیرد که آب باران بام نتواند به مصالح ساختمانی نفوذ کند.

پ) حداقل تعداد کفشوی و لوله قائم آب باران بام اصلی ساختمان (غیر از خرپشته و بالکن) نباید از دو عدد کم تر باشد.

آب باران- نشریه 128

کفشو پشت بام



نصب کف شوی آب باران با کلاhek مشبك

(۱) کفشوی آب باران باید به ترتیبی باشد که شبکه صافی آن دست کم تا ۱۰۰ میلی متر بالاتر از سطح بام باشد و در طول استفاده احتمال جدا شدن از مقر خود را نداشته باشد.

لوله کشی آب باران

۱۶-۱-۹-۷ شبکه‌هایی که روی دهانه‌های خروج و تخلیه آب، فاضلاب و آب باران، در داخل یا خارج ساختمان، روی گف نصب می‌شوند (از جمله شبکه روی کفشوهای آب باران سطح بام یا محوطه)، نباید سوراخ‌هایی با قطر یا پهنای بزرگ‌تر از ۱۲ میلی‌متر داشته باشند.

دریچه بازدید در لوله کشی آب باران

۱۶-۶-۲-۴ دریچه بازدید

الف) به منظور بازدید در موارد لزوم و رفع گرفتگی احتمالی لوله‌ها، در نقاط زیر باید دریچه بازدید نصب شود.

- (۱) در پائین‌ترین قسمت لوله‌های قائم آب باران پیش از پائین‌ترین زانوی لوله.
- (۲) در نقاط تغییر جهت لوله‌های افقی اگر زاویه تغییر جهت لوله بیش از ۴۵ درجه باشد.
- (۳) روی لوله اصلی افقی پائین‌ترین قسمت شبکه لوله‌کشی آب باران در فاصله هر ۱۵ متر (برای لوله‌های با قطر نامی کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر) و در فاصله هر ۳۰ متر (برای لوله‌های با قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر و بیشتر).

دریچه بازدید در لوله کشی آب باران

- (۴) روی لوله افقی اصلی آب باران خروجی از ساختمان بلافاصله پس از خروج از ساختمان.
- (ب) دریچه بازدید باید در جایی و به ترتیبی قرار گیرد که دسترسی به آن آسان باشد و به سهولت بتوان از آن نقطه با فرستادن وسایل مناسب گرفتگی لوله را بر طرف کرد.
- (۱) دریچه بازدیدی که روی لوله آب باران نصب می شود باید با واشر لاستیکی مناسب و پیچ و مهره کاملاً آب بند شود .
- (۲) اگر لوله آب باران افقی یا قائم در اجزای ساختمان دفن می شود، دریچه بازدید باید تا سطح تمام شده کف و یا دیوار ادامه یابد.
- (۳) اندازه دریچه بازدید روی لوله آب باران تا قطر نامی ۱۰۰ میلی متر باید برابر قطر نامی لوله باشد و در لوله های با قطر نامی بزرگتر از ۱۰۰ میلی متر دریچه بازدید باید دست کم ۱۰۰ میلی متر باشد.

سوال ??

۱۶-۶-۱-۳ لوله کشی آب باران داخل ساختمان باید از لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان کاملاً جدا باشد.

(۲) از لوله های قائم آب باران ساختمان نباید به عنوان لوله فاضلاب و یا هواکش استفاده شود.

اجرای شیب در لوله کشی آب باران

۱۶-۶-۲-۵ لوله‌های قائم و افقی

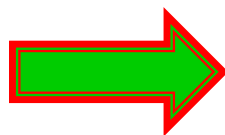
الف) جریان و شیب

(۱) جریان آب باران در داخل کفشوهای آب باران بام و لوله‌های قائم و افقی باید با پیش‌بینی شیب‌های مناسب و بطور ثقلی صورت گیرد.

(۲) لوله‌های افقی آب باران باید دارای شیب یکنواخت و مناسب جهت دور کردن آب باران از لوله‌های قائم باشند.

(۳) شیب معکوس در لوله‌های افقی آب باران مجاز نیست.

(۴) حداقل شیب لوله‌های افقی آب باران در داخل ساختمان باید یک درصد باشد.



لوله کشی آب باران - لوله قائم

ب) لوله‌های قائم

(۱) برای انتقال آب باران بام به پائین ساختمان، لوله قائم ممکن است در داخل ساختمان یا در خارج ساختمان بطور آشکار روی دیوار خارجی نصب شود. 

(۲) از لوله‌های قائم آب باران ساختمان نباید به عنوان لوله فاضلاب و یا هواکش استفاده شود.

(۳) لوله قائم آب بارانی که در خارج از ساختمان نصب می‌شود اگر از طرف کوچه و یا خیابان در معرض آسیب باشد باید یا در داخل مصالح ساختمانی دیوار قرار گیرد و یا با پوشش‌های فلزی مقاوم حفاظت شود. 

(۴) در صورتیکه لوله‌های قائم آب باران خارج از ساختمان در اقلیمی نصب شوند که مواجه با احتمال یخ زدن باشد این لوله‌ها باید با روش مناسب در برابر یخ زدن حفاظت شوند.

(۵) اندازه لوله قائم آب باران بام دست‌کم باید ۸۰ میلی‌متر باشد. 

لوله کشی آب باران

۱۶-۶-۱-۳ لوله کشی آب باران داخل ساختمان باید از لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان کاملاً جدا باشد.

ت) طراحی بام باید طوری باشد که در صورت گرفتگی کفشوی یا انسداد مسیر اصلی لوله کشی آب باران ساختمان، آب باران بتواند از یک مسیر ثانویه یا اضطراری و بدون مانع به محوطه ساختمان (یا ملک) یا محل مناسب دیگر تخلیه شود.

۲) دهانه تخلیه مسیر ثانویه یا اضطراری تخلیه آب باران ساختمان باید در معرض دید استفاده کنندگان از ساختمان یا مسئولین نگهداری ساختمان باشد تا در صورت مشاهده جریان آب باران در آن مسیر، بلافاصله نسبت به رفع گرفتگی مسیر اصلی لوله کشی آب باران اقدام شود.

پ) حداقل تعداد کفشوی و لوله قائم آب باران بام اصلی ساختمان (غیر از خرپشته و بالکن) نباید از دو عدد کم تر باشد.

۴) حداقل شیب لوله های افقی آب باران در داخل ساختمان باید یک درصد باشد.

کفشو تراس و پارکینگ نباید به لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان وصل شوند و باید به چاه تمیز انتقال یابند.

آزمایش سیستم لوله کشی

آزمایش نشتی

سیستم لوله کشی

آزمایش نشتی سیستم لوله کشی

- 1- سیستم لوله کشی آب مصرفی
- 2- سیستم لوله کشی فاضلاب
- 3- سیستم لوله کشی هواکش
- 4- سیستم لوله کشی آب باران

ضد عفونی ، آزمایش لوله آب مصرفی

۱۶-۳-۹ ضد عفونی، آزمایش

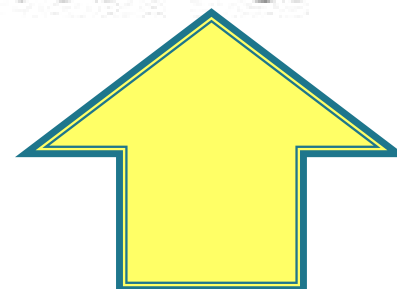
۱۶-۳-۹-۱ ضد عفونی

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.



ضد عفونی ، آزمایش لوله آب مصرفی

ب) روش ضد عفونی کردن

(۱) ابتدا باید لوله کشی با آب آشامیدنی کاملاً شستشو داده شود و داخل لوله ها از مواد زائد و زیان آور کاملاً پاک گردد. شستشو باید تکرار شود تا آب خروجی از دهانه های 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 دهانه های باز به مدت ۲۴ ساعت بسته شود. می توان مدت ضد عفونی را ۳ ساعت و غلظت محلول کلر را ۲۰۰ میلی گرم در لیتر (۲۰۰ PPM) تعیین کرد.

ضد عفونی ، آزمایش لوله آب مصرفی

- (۲) آزمایش فشار باید با آب و به کمک تلمبه مخصوص مجهز به فشار سنج، و با فشار حداقل ۱۰ بار در پایین ترین نقطه شبکه لوله کشی مورد آزمایش انجام شود. فشارسنج باید در پایین ترین قسمت لوله کشی مورد آزمایش نصب شود و کنترل شود که هیچ یک از قطعات و اجزای لوله کشی 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 بهره برداری خواهد بود. 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.
- (۵) در صورت وجود احتمال یخ زدن آب در لوله ها، باید بلافاصله پس از انجام هر مرحله از آزمایش آب لوله ها کاملاً تخلیه شود.

آزمایش لوله آب مصرفی

□ فشار تست حداقل 10 بار

□ در پایین ترین قسمت لوله کشی گیج وصل شود

□ مدت زمان یک ساعت

نحوه تست لوله های آب سرد و گرم

(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.

نحوه تست لوله های آب سرد و گرم



(۲) آزمایش فشار باید با آب و به کمک تلمبه مخصوص مجهز به فشار سنج، و با فشار حداقل ۱۰ بار در پایین ترین نقطه شبکه لوله کشی مورد آزمایش انجام شود. فشارسنج باید در پایین ترین قسمت لوله کشی مورد آزمایش نصب شود و کنترل شود که هیچ یک از قطعات و اجزای لوله کشی 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.



نحوه تست لوله های آب سرد و گرم

(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 مجهز به فشار سنج، و با فشار حداقل ۱۰ بار در پایین ترین نقطه شبکه لوله کشی مورد آزمایش انجام شود. فشارسنج باید در پائین ترین قسمت لوله کشی مورد آزمایش نصب شود و کنترل شود که هیچ یک از قطعات و اجزای لوله کشی 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.

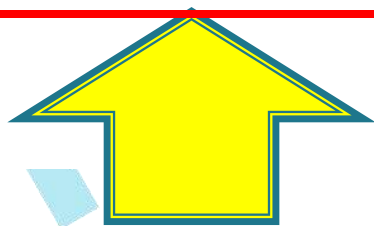
آزمایش لوله های فاضلاب - قسمت به قسمت

ب) آزمایش با آب

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

آزمایش لوله های فاضلاب - بصورت یکجا

(۲) در حالتی که کلیه شبکه لوله کشی به طور یکجا با آب آزمایش شود باید همه دهانه های باز شبکه لوله کشی، جز بالاترین دهانه باز آن، به طور موقت بسته شود و تمام لوله ها با آب پر شود. پس از مدت ۱۵ دقیقه باید همه قطعات و اتصالات 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 لوله کشی فاضلاب و هواکش ممکن است با هم انجام گیرد.



آزمایش لوله های فاضلاب - قسمت به قسمت



آزمایش لوله های فاضلاب - قسمت به قسمت



استاپر

(۱) لاستیک : با انبساط خود موجب بسته شدن مسیر می گردد .

(۲) نشان دهنده (گیج) فشار: جهت مطمئن شدن از میزان فشار اعمال شده روی دستگاه می باشد.

(۳) سر والو: قطعه ای برنجی است که جهت اتصال سر تلمبه باد تعبیه شده است و بدلیل حساسیت قطعه باید دقت لازم در محافظت و نگهداری از آن صورت پذیرد .

(۴) نگهدارنده دستگاه: قطعه ای گرد که در انتهای دسته اصلی استاپر قرار داده شده تا بعد از قرار دادن دستگاه در محل مورد، نظر باعث خروج آن نشود.

آزمایش لوله های فاضلاب - قسمت به قسمت

استاپر

(شکل ۱)



(شکل ۲)



(شکل ۳)



(شکل ۴)



آزمایش لوله های فاضلاب - قسمت به قسمت

استاپر

(شکل ۶)



شکل برش خورده در محل صحیح قرار گرفتن دستگاه استاپر در دریچه بازدید.

(شکل ۵)



(شکل ۸)



(شکل ۷)



آزمایش لوله های فاضلاب - قسمت به قسمت

(شکل ۹)



استاپر

با باز کردن دسته ی استاپر
لاستیک سر دستگاه
آزاد میشود
و
پین به سمت جلو حرکت می کند

(شکل ۱۰)



لوله سایز ۱۶۰ میلیمتر	لوله سایز ۱۲۵ میلیمتر	لوله سایز ۱۱۰ میلیمتر
۱/۷-۲ bar	۱/۴-۱/۷ bar	۱/۲-۱/۴ bar

❖ در حالتی که شبکه لوله کشی قسمت به قسمت آزمایش شود، باید با استفاده از دریچه های بازدید و دسترسی، که روی لوله قائم پیش بینی شده اند، 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 اتصالات نباید با فشاری کمتر از ۳ متر آزمایش شود.

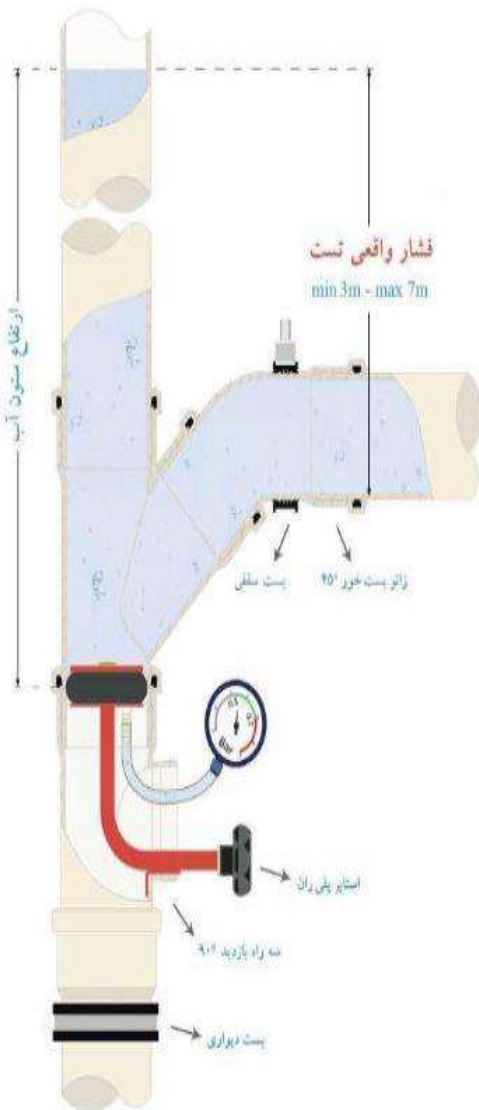


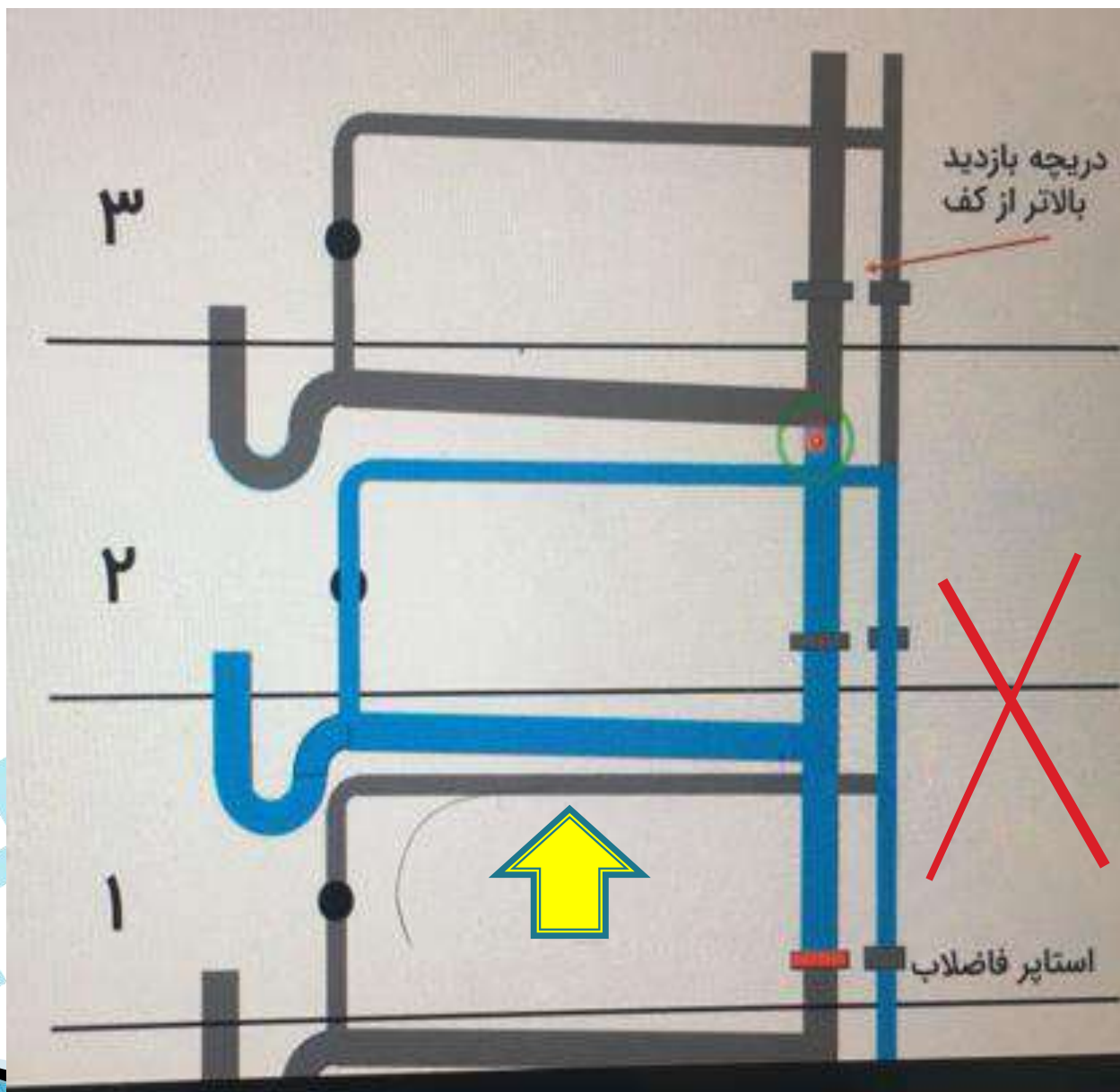
نحوه قرارگیری استاپر

استاپر تست

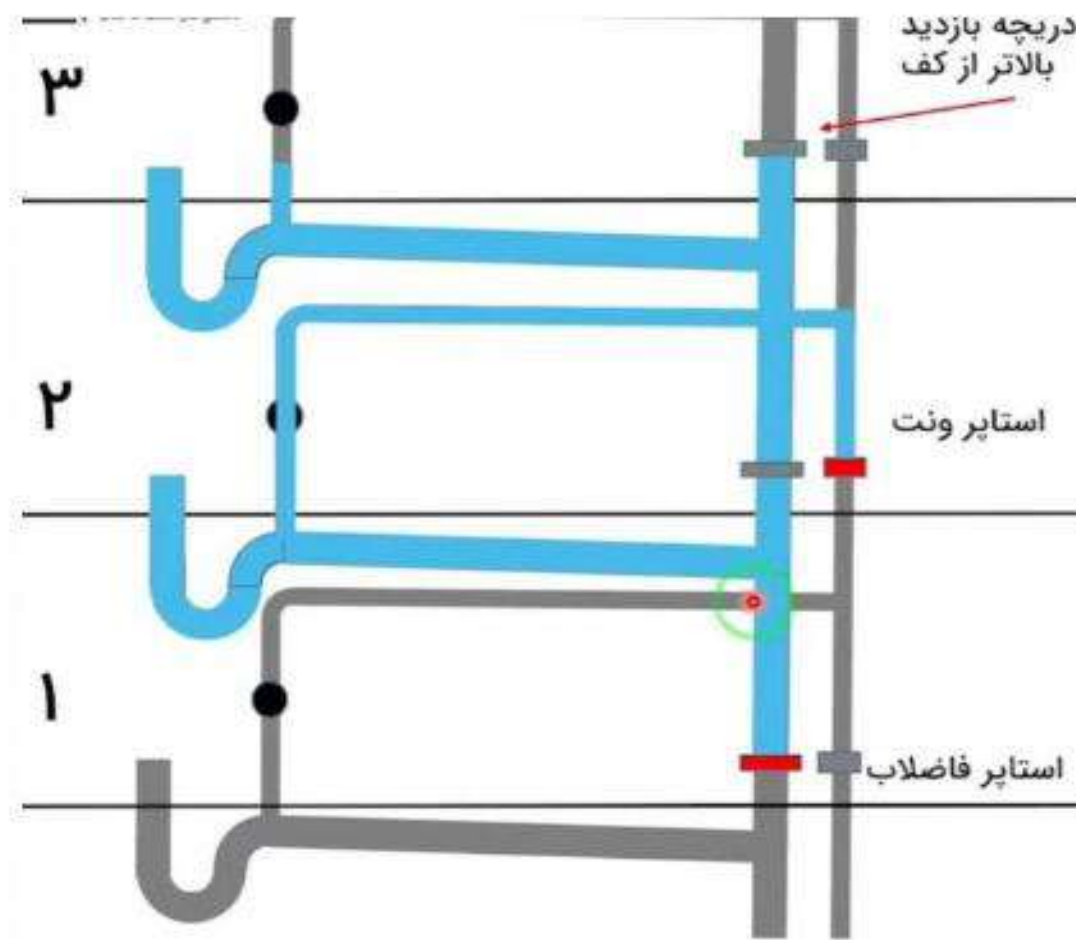


نمونه ای از استاپر دستی و بالنی





نحوه صحیح تست نشتی لوله های فاضلاب



لوله کشی آب باران

۱۶-۶-۵ آزمایش

الف) کلیات

- (۱) لوله کشی آب باران ساختمان باید طبق الزامات مندرج در این قسمت از مقررات آزمایش شود.
- (۲) پیش از آزمایش و تأیید لوله کشی هیچ یک از اجزای لوله کشی نباید با رنگ یا اجزای ساختمانی پوشانده شود. به هنگام آزمایش همه اجزای لوله کشی باید آشکار و قابل بازرسی باشند.

لوله کشی آب باران

ب) آزمایش نشت 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 هم زمان 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

آزمایش نشتی سیستم لوله کشی

1- سیستم لوله کشی آب مصرفی

2- سیستم لوله کشی فاضلاب

3- سیستم لوله کشی هواکش

4- سیستم لوله کشی آب باران

بست و تکیہ گاہا

بست و تکیه گاه

۱۶-۷-۵ محل بست‌ها و تکیه‌گاه‌ها

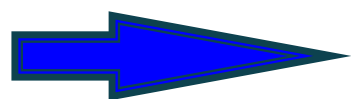
۱۶-۷-۵-۱ فاصله بست‌ها

الف) فاصله دو بست مجاور از هم در لوله‌های قائم و افقی برای لوله‌های از جنس‌های مختلف که در این مبحث از مقررات ملی ساختمان کاربرد دارد باید حداکثر برابر ارقام جدول (۱۶-۷-۵-۱) "الف" باشد.

۱۶-۷-۵-۲ فاصله تکیه‌گاه‌ها

الف) فاصله تکیه‌گاه‌ها بر حسب نوع بست و تکیه‌گاه متفاوت است و باید از فاصله بست‌های لوله تبعیت کند.

۱۶-۷-۵-۳ اگر یک دسته لوله از جنس‌های مختلف و یا قطرهای مختلف تکیه‌گاه مشترک داشته باشند (مثلاً در آویز که تعدادی لوله افقی به موازات هم روی پروفیل فولادی مشترک نصب می‌شوند) فاصله دو بست مجاور معادل کوچکترین فاصله‌ای خواهد شد که از جدول (۱۶-۷-۵-۱) "الف" برای یکایک لوله‌های این دسته لوله مشخص می‌شود.



بست و تکیه گاه

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 قائم (متر)	لوله افقی (متر)	اینچ	میلی متر	
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	



سوال؟؟

چرا هرچه قطر لوله فاضلاب بیشتر می شود
فاصله بین بستهای افقی بیشتر می گردد در
صورتیکه لوله سنگین تر می شود؟

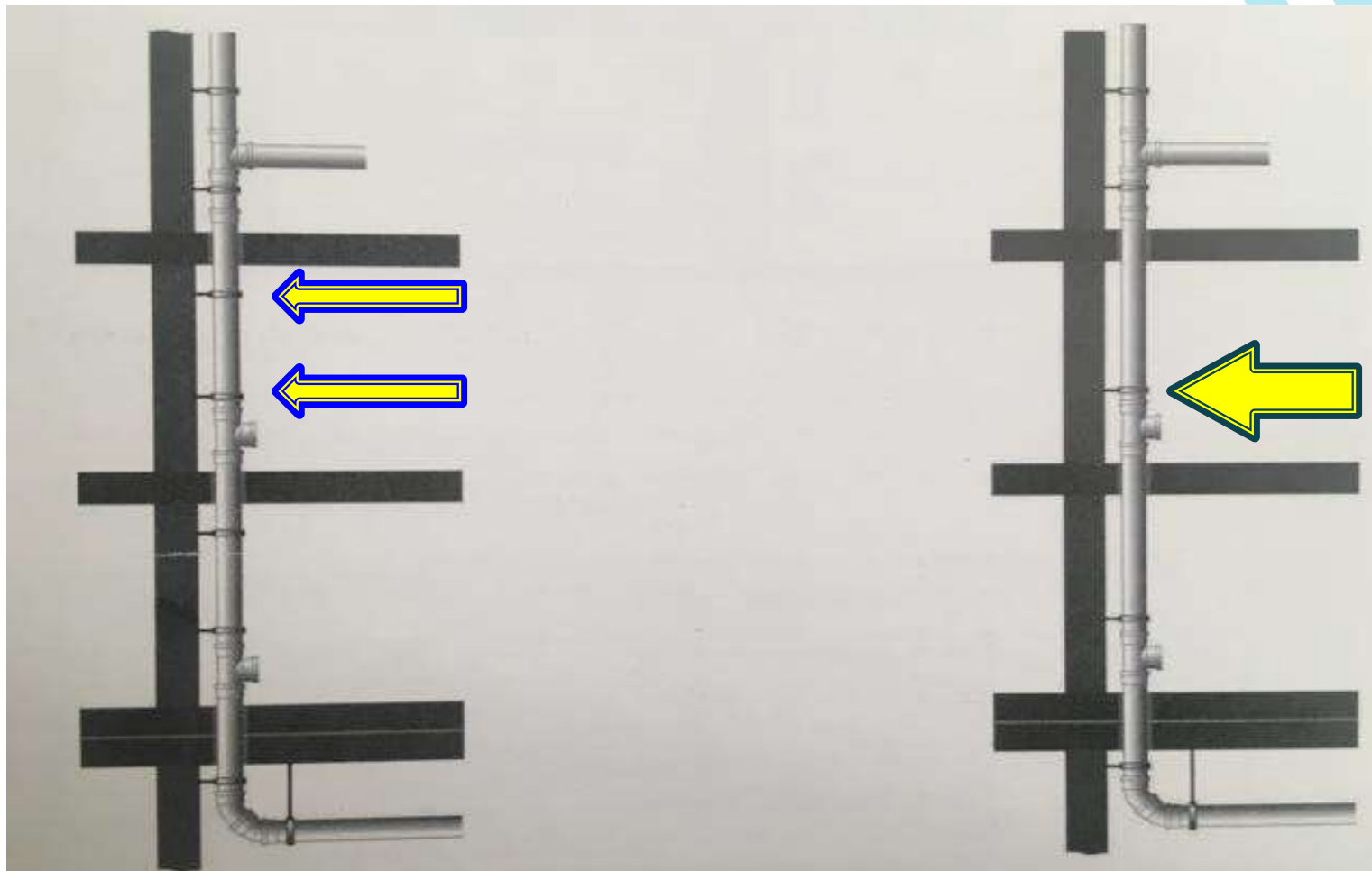
بست و تکیه گاه





091711154

بست و تکیه گاه



طراحی سیستم لوله کشی آب سرد و آب گرم

پیوست 1 - اندازه گذاری لوله آب مصرفی

پیوست ۱: اندازه گذاری لوله ها در لوله کشی توزیع آب مصرفی ساختمان

پ ۱-۱ کلیات

پ ۱-۱-۱ ((پیوست ۱ - اندازه گذاری لوله ها در لوله کشی توزیع آب مصرفی ساختمان)) به عنوان راهنمای محاسبه و تعیین اندازه لوله های توزیع آب مصرفی ساختمان پیشنهاد می شود و نباید آن را به عنوان جزئی از مقررات که رعایت آن الزامی است، تلقی کرد.

پ ۱-۱-۲ روش پیشنهاد شده در ((پیوست ۱ - اندازه گذاری لوله ها در لوله کشی توزیع آب مصرفی ساختمان)) به هیچ وجه استفاده از روش های مهندسی دیگر را به شرط تأیید منتفی نمی کند.



پیوست 1 - اندازه گذاری لوله آب مصرفی

مثال

1) اندازه گذاری لوله کشی توزیع آب مصرفی ساختمان (IPC همراه با اصلاحات)

2) برآورد تقاضای آب مصرفی ساختمان (M22)

پیشنهاد جهت نحوه اندازه گذاری توزیع آب

- جهت اندازه گذاری لوله کشی توزیع آب مصرفی ساختمان استفاده از روش مبحث ۱۶ یا IPC (Hunter) پیشنهاد می شود.
- جهت برآورد تقاضای آب مصرفی ساختمان استفاده از روش M22 پیشنهاد می شود.

در این روش مقدار واقعی دبی کمتر از مقدار روش هانتر است روش

هانتر یک روش آماری است.

تعیین نوع سیستم توزیع آب

بطور کلی می توان به دو روش ، سیستم لوله کشی را در ساختمان ها انجام داد :

۱- سیستم انشعابی

۲- سیستم کلکتوری

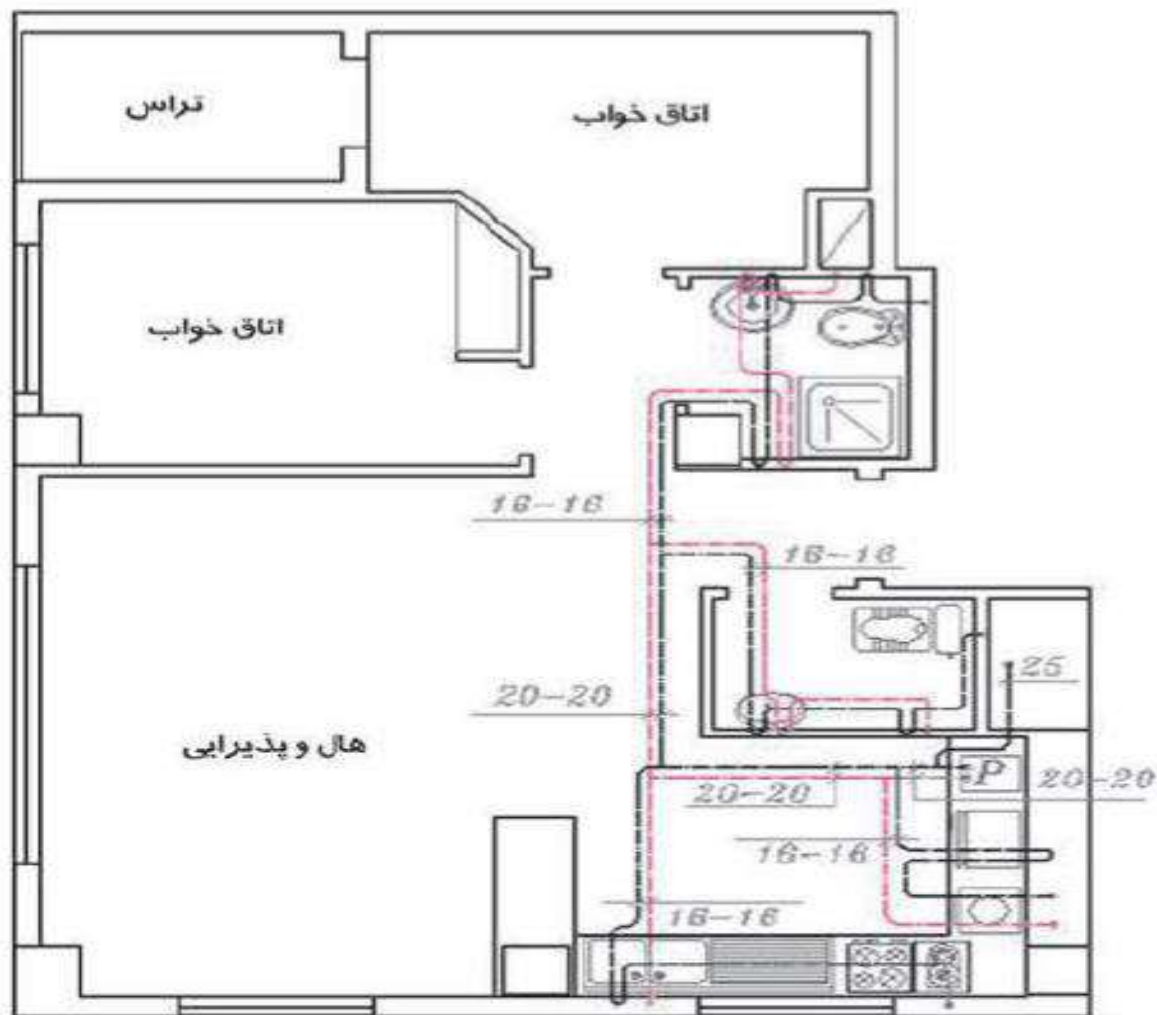
۱- سیستم انشعابی :

این سیستم لوله کشی ، به گونه ای است که اندازه لوله ورودی از رایزر ساختمان به داخل واحد ، بزرگ تر از تمامی لوله ها است و به تدریج سایز لوله ها تا آخرین مصرف کننده در واحد ، کوچک می شود .

۲- سیستم کلکتوری :

در سیستم کلکتوری ، لوله از رایزر ساختمان به داخل کلکتوری که در داخل واحد وجود دارد ، رفته و پس از آن برای هر واحد مصرف کننده ، یک انشعاب از کلکتور خارج می شود .
با توجه به همزمانی مصرف در واحد های مصرف کننده ، سایز و تعداد انشعابات از کلکتور ، تعیین خواهد شد .

تعیین مسیر روی نقشه - انشعابی



نمونه ای از نقشه یک سیستم انشعابی

نحوه تعیین سائز لوله آب مصرفی

1- ابتدا سیستم لوله کشی آب سرد و گرم را ترسیم می کنیم.

2- تعیین میزان SFU

3- SFU به GPM

پیشنهاد می گردد میزان SFU گروهی را به جای هر وسیله بهداشتی تعیین نمایید. استفاده از IPC

3.6

حمام

3.9

آشپزخانه

2.6

توالت

$2.6 + 3.6 + 3.9$

10.1

یک واحد آپارتمانی جمعا

نحوه تعیین سایز لوله آب مصرفی

برای یک آپارتمان **4** طبقه که در هر طبقه **دو** واحد داریم میزان

SFU

$$4 * 2 * 10.1 = 80.8$$

سایز لوله ورودی به ساختمان با این میزان تعیین می شود

1.5 m/s (5 ft/s) - copper pipe hot only

2.4 m/s (8 ft/s) - copper pipe cold only - Velocities specified by the
"Canadian Copper and Brass Development
Association (Copper Alliance)"

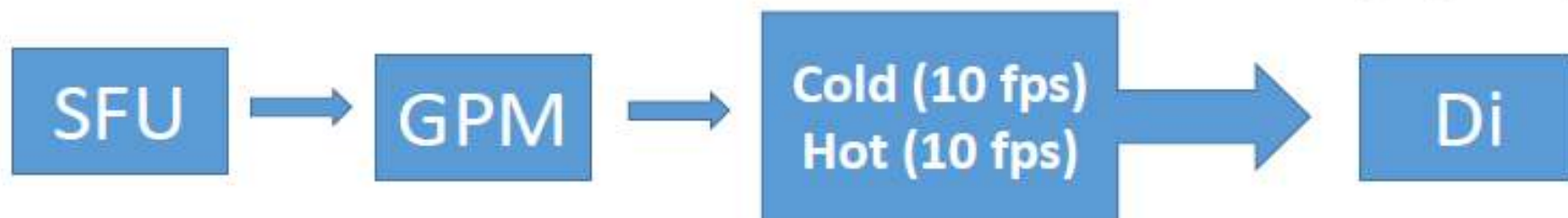
3.0 m/s (10 ft/s) - PEX piping (unspecified)

ماکزیم سرعت:

لوله های فلزی (گالوانیزه یا مسی):



لوله های پلیمری (PEX-AL-PEX):

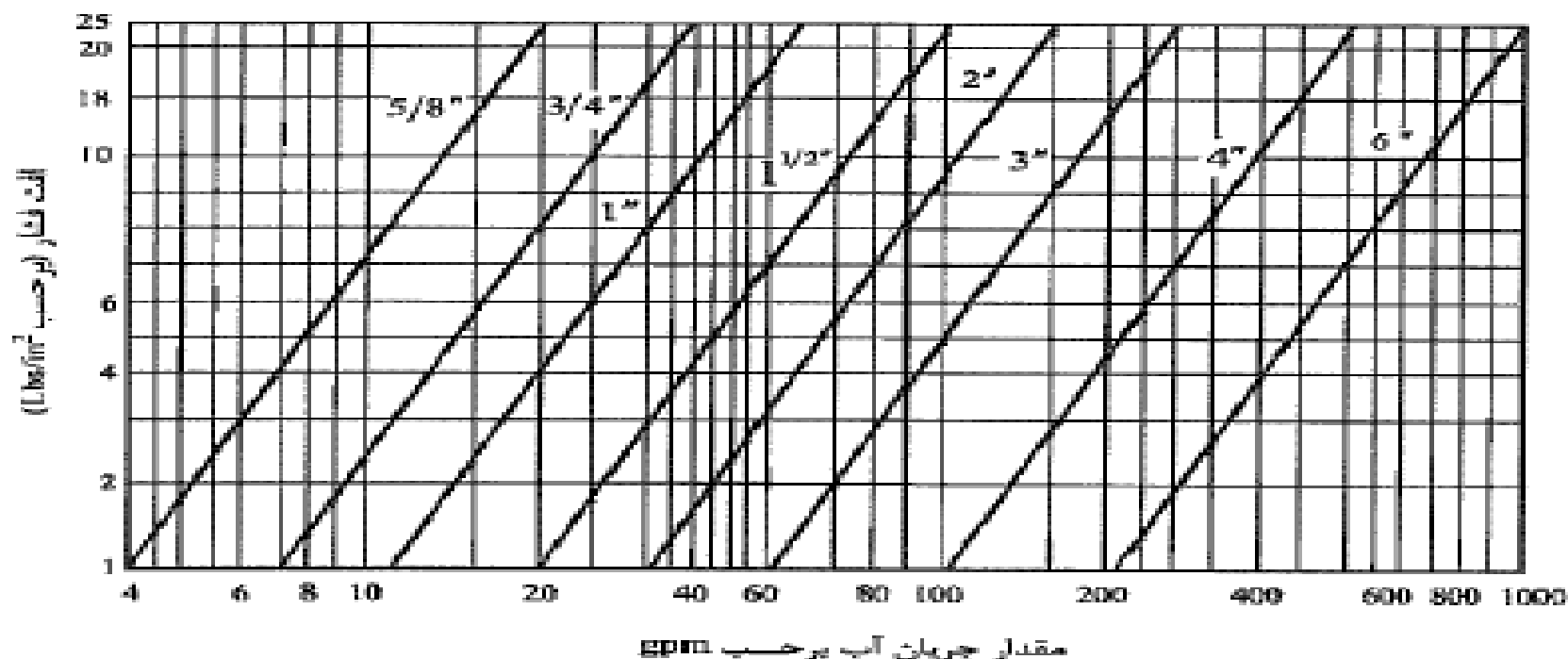


توجه

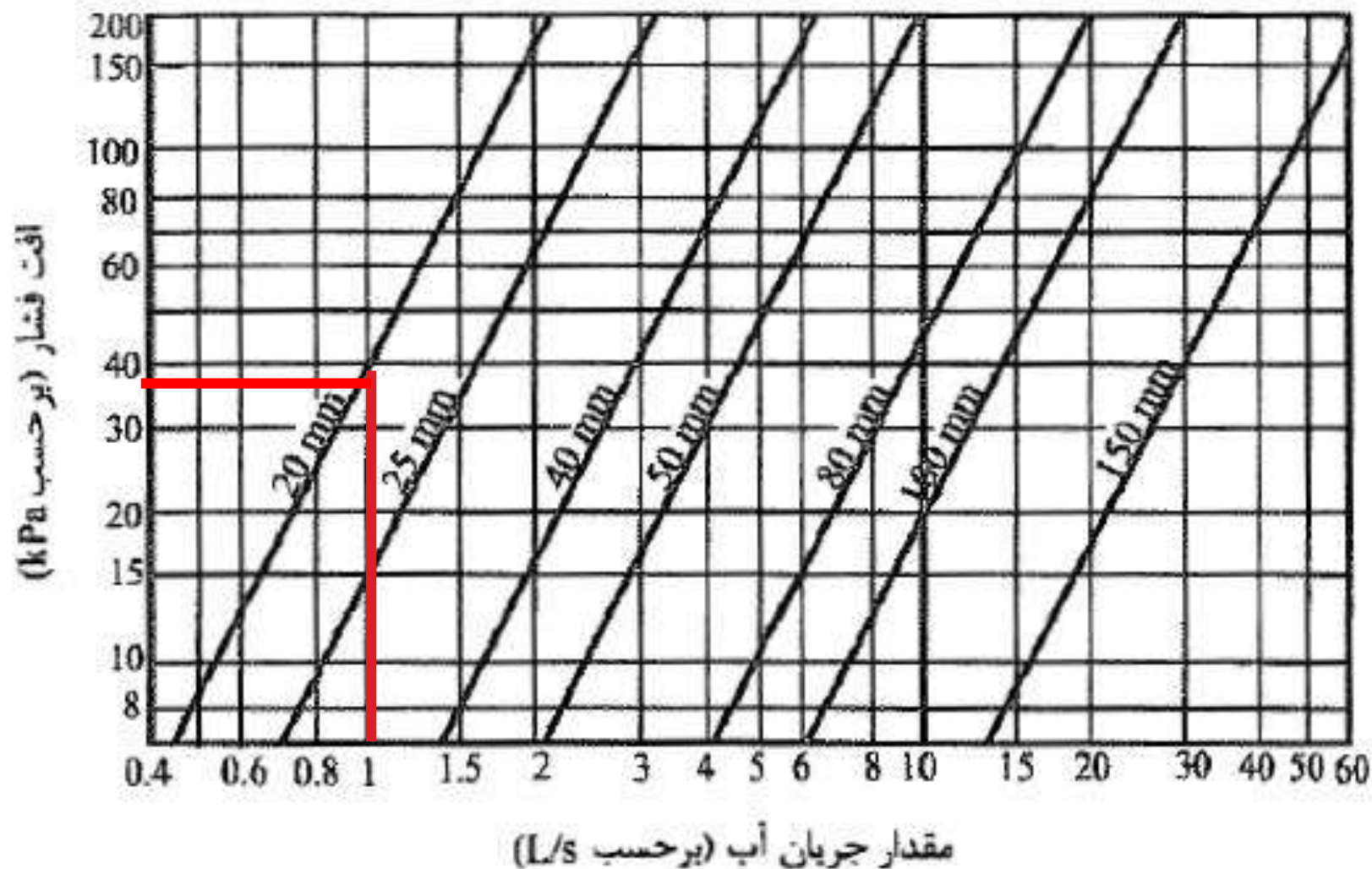
دقت نمایند حداکثر سرعت
10 Ft/sec می باشد به
عنوان سرعت مجاز
محسوب ننمایید.

پ ۱-۴-۲ افت فشار در کنترلر آب

پ ۱-۴-۲-۱ در شکل پ ۱-۴-۲ (IP) افت فشار کنترلر آب از نوع دیسکی بر حسب پوند بر اینچ مربع برای هر مقدار جریان آب بر حسب gpm و در شکل پ ۱-۴-۲ (SI) افت فشار کنترلر بر حسب کیلوپاسکال برای هر مقدار جریان آب بر حسب لیتر در ثانیه نشان داده شده است. در صورتی که کنترلر از نوع دیگر باشد، باید از منحنی افت فشار مخصوص آن استفاده شود.



شکل پ ۱-۴-۲ (IP) - افت فشار در کنترلر نوع دیسکی بر حسب پوند بر اینچ مربع

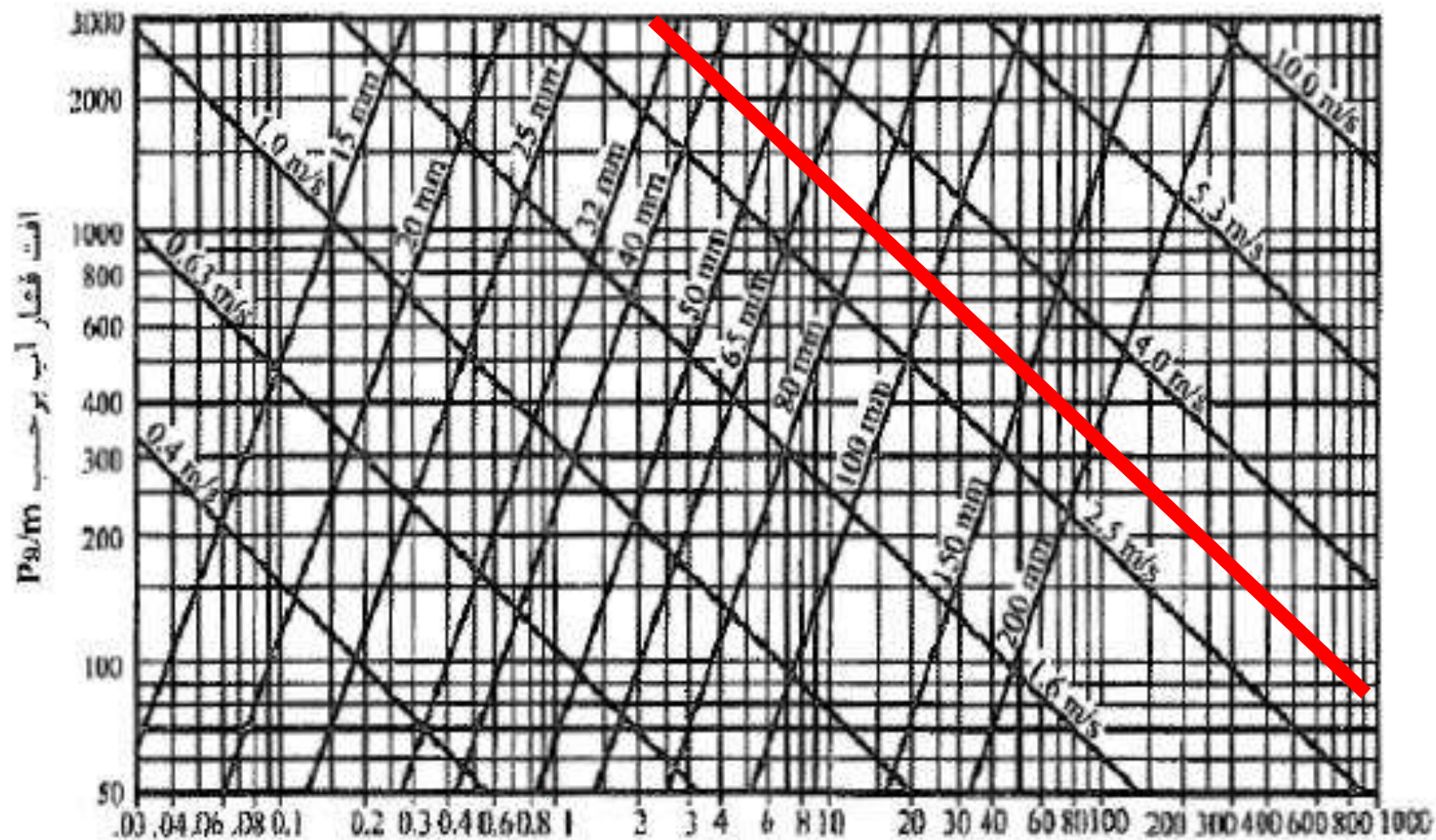


شکل پ ۱-۴-۲ (SI) - افت فشار در کنتور نوع دیسکی بر حسب کیلو پاسکال

جدول پ ۱-۴-۵-۲- طول لوله هم‌ارز فیتینگ‌ها و شیرها در لوله‌کشی فولادی گالوانیزه

بر حسب متر

قطر نامی لوله (میلی‌متر)								فیتینگ یا شیر
۸۰	۶۵	۵۰	۴۰	۳۲	۲۵	۲۰	۱۵	
۱/۸۲	۱/۵۲	۱/۳۱	۰/۹۱	۰/۷۳	۰/۵۴	۰/۴۵	۰/۳۶	زانوی ۴۵°
۳/۰۴	۲/۴۳	۲/۱۳	۱/۵۴	۱/۲۱	۰/۹۱	۰/۷۶	۰/۶۰	زانوی ۹۰°
۰/۹۱	۰/۷۶	۰/۶۰	۰/۴۵	۰/۳۶	۰/۲۷	۰/۲۴	۰/۱۸	سراهی
۴/۵۷	۳/۶۵	۳/۰۴	۲/۱۳	۱/۸۲	۱/۵۱	۱/۳۱	۰/۹۱	سراهی انشعاب
۰/۶۰	۰/۴۸	۰/۳۹	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۱۸	۰/۱۵	۰/۱۲	شیر کشویی
۱/۳۷	۱/۱۲	۰/۹۱	۰/۶۷	۰/۵۷	۰/۴۵	۰/۳۳	۰/۲۴	شیر تنظیم
۱/۳۷	۱/۱۲	۰/۹۱	۰/۶۷	۰/۵۷	۰/۴۵	۰/۳۳	۰/۲۴	شیر تخلیه سملوری
۱۰/۳۴	۸/۵۳	۶/۸۲	۵/۱۲	۴/۲۶	۳/۴۱	۲/۵۶	۱/۷۰	شیر یک طرفه
۲۴/۳۸	۱۹/۸۱	۱۶/۷۶	۱۳/۷۱	۱۰/۶۶	۷/۶۲	۶/۰۹	۴/۵۷	شیر کف فلزی
۱۲/۱۹	۱۰/۳۶	۸/۵۳	۶/۷۰	۵/۴۸	۴/۵۷	۳/۶۵	۲/۴۳	شیر گوشه‌ای



مقدار جریان آب بر حسب لیتر در ثانیه

شکل پ ۱-۵-۸ (SI) منحنی اندازه‌گذاری لوله‌های پلاستیکی

منحنی افت فشار لوله های پلاستیکی

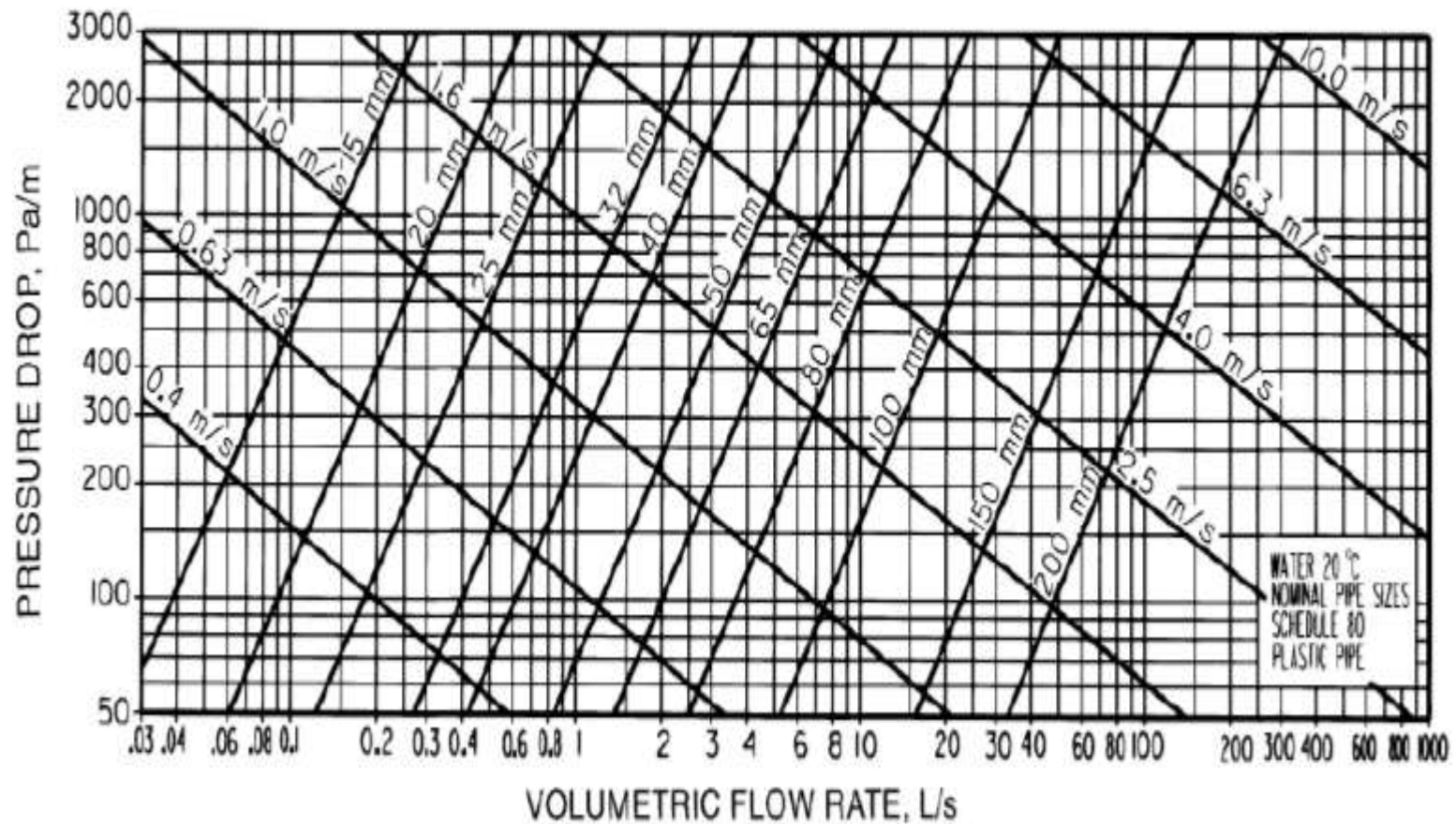


Fig. 6 Friction Loss for Water in Plastic Pipe (Schedule 80)

تعیین سایز لوله های یک واحد با جدول قبل

لوله از کنتور تا کلکتور واحد (10.6) **25**

لوله آب سرد توالی از کلکتور تا ورودی شیر (2.7)..... **20**

لوله آب گرم حمام از کلکتور تا ورودی دوش (1.5)..... **16**

لوله آب گرم آشپزخانه از کلکتور تا ورودی شیر (2.9).... **20**

فلش تانک	mm	mm
W SFU	ID	OD
2.4	12	16
4.8	16	20
13.6	20	25
38.2	25	32
82.7	32	40
	40	50
396	50	63



پ ۱-۶ نکات دیگری دربارهٔ اندازه‌گذاری لوله‌ها

پ ۱-۶-۱ سرعت جریان آب در لوله‌های اصلی نباید از ۱۰ فوت بر ثانیه (۳/۰ متر بر ثانیه) بیشتر شود. توصیه می‌شود که سرعت جریان آب در لوله‌های فرعی و انشعابها از ۴ فوت بر ثانیه (۱/۲ متر بر ثانیه) بیشتر نباشد.

پ ۱-۶-۲ طبق الزامات بخش (۵-۳-۳-۱۶) "الف" حداکثر فشار آب لوله‌کشی توزیع آب آتامیدنی در پشت شیرهای لوازم بهداشتی و در وضعیت بدون جریان نباید از ۴ بار بیشتر باشد. اگر فشار آب شبکه شهری طوری باشد که فشار آب در پشت شیرهای لوازم بهداشتی از ۴ بار بیشتر باشد باید با نصب شیر فشارشکن مورد تأیید فشار آن را تا ۴ بار، یا بر حسب نیاز کمتر از آن، کاهش داد.

پ ۱-۶-۳ طبق الزامات (۵-۳-۳-۱۶) "ب" حداقل فشار آب پشت شیرهای آب لوازم بهداشتی باید برابر جدول (۵-۳-۳-۱۶) "ب" باشد. اگر فشار آب شبکه شهری برای تأمین این فشار در پشت شیرها کافی نباشد باید با نصب سیستم‌های افزایش فشار، فشار آب را افزایش داد تا حداقل فشار لازم پشت شیرها تأمین شود.

سرعت مجاز آب در انواع لوله ها

$$5 \text{ Ft/sec} = 1.5 \text{ m/sec}$$

آب گرم لوله های فلزی

$$8 \text{ Ft/sec} = 2.4 \text{ m/sec}$$

آب سرد لوله های فلزی

آب سرد و گرم در لوله های پنج لایه

$$10 \text{ Ft/sec} = 3 \text{ m/sec}$$

محاسبه هد پمپ

افت فشار لوله و اتصالات معادل طول لوله بعلاوه 20 درصد

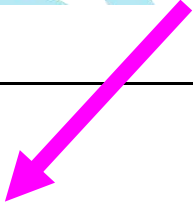
افت فشار کنتور = بر اساس نمودار

ارتفاع ساختمان = جمع کل ارتفاع طبقات ساختمان

حداقل فشار پشت شیر طبق جدول 5.5 متر

جمع کل اعداد فوق برابر هد پمپ می شود

نحوہ تعیین سائز کلکتور آب



قطر اسمی کلکتور in	بیشینه دیبی GPM			
	1 ft/s	2 ft/s	3 ft/s	4 ft/s
1/2	0.61	1.22	1.84	2.45
3/4	1.38	2.75	4.13	5.51
1	2.45	4.89	7.34	9.79
1 1/4	3.82	7.65	11.47	15.29
1 1/2	5.51	11.01	16.52	22.02

سرعت مجاز آب در انواع لوله ها

آب گرم لوله های فلزی

$$5 \text{ Ft/sec} = 1.5 \text{ m/sec}$$

آب سرد لوله های فلزی

$$8 \text{ Ft/sec} = 2.4 \text{ m/sec}$$

**TABLE 604.10.1
MANIFOLD SIZING**

NOMINAL SIZE INTERNAL DIAMETER (inches)	MAXIMUM DEMAND (gpm)	
	Velocity at 4 feet per second	Velocity at 8 feet per second
$\frac{1}{2}$	2	5
$\frac{3}{4}$	6	11
1	10	20
$1\frac{1}{4}$	15	31
$1\frac{1}{2}$	22	44

For SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 gallon per minute = 3.785 L/m,
1 foot per second = 0.305 m/s.

نحوه تعیین سایز کلکتور آب در آپارتمان با یک حمام و دو حمام

	SFU	SFU _(Tot)	size collector
توالت	2.6	10.1	1"
آشپزخانه	3.9		
حمام	3.6		

	SFU	SFU _(Tot)	size collector
توالت	2.6	13.7	1 1/4"
آشپزخانه	3.9		
حمام	3.6		
حمام	3.6		

پیوست ۳: اندازه‌گذاری لوله‌ها در لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان

پ ۱-۳ کلیات

پ ۱-۱-۳ ((پیوست ۳- اندازه‌گذاری لوله‌ها در لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان)) به عنوان راهنمای محاسبه و تعیین اندازه لوله‌های فاضلاب بهداشتی داخل ساختمان پیشنهاد می‌شود و نباید آن را به عنوان جزئی از مقررات، که رعایت آن الزامی است تلقی کرد.

پ ۲-۱-۳ روش پیشنهاد شده در ((پیوست ۳- اندازه‌گذاری لوله‌ها در لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان)) به هیچ وجه استفاده از روش‌های مهندسی دیگر را به شرط تأیید منتفی نمی‌کند.

پیوست 3 - اندازه گذاری لوله فاضلاب

پ ۳-۱-۳ روش پیشنهادی برای اندازه گذاری لوله‌ها در لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان شامل اجزای زیر است:

پ ۳-۱-۳-۱ تعیین حداکثر جریان لحظه‌ای فاضلاب؛

پ ۳-۱-۳-۲ تعیین قطر نامی لوله مورد نیاز .

پ ۳-۱-۴ در جدول‌هایی که در ((پیوست ۳- اندازه گذاری لوله‌ها در لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان)) مورد استفاده قرار گرفته، برابری واحدها به ترتیب زیر است:

سایز لوله های فاضلاب

جدول پ ۳-۳-۲- مقدار D.F.U. برای لوازم بهداشتی مختلف

قطر نامی سیفون		مقدار D.F.U.	لوازم بهداشتی
(میلی متر)	(اینچ)		
۵۰	۲	۳	لوله علم تخلیه ماشین رختشویی - تجاری
۵۰	۳	۲	لوله علم تخلیه ماشین رختشویی - خانگی
—	—	۶	گروه لوازم بهداشتی یک حمام کامل
۴۰	$\frac{1}{2}$	۲	وان
۳۰	$\frac{1}{4}$	۱	پیده
۳۲	$\frac{1}{4}$	۱	صندلی دندان پزشکی
۴۰	$\frac{1}{2}$	۲	ماشین ظرفشویی - خانگی
۳۲	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	ایخوری
۵۰	۲	۲	کفشوی
۴۰	$\frac{1}{2}$	۲	سینک آشپزخانه
۴۰	$\frac{1}{2}$	۲	سینک رختشویی
۳۲	$\frac{1}{4}$	۱	دستشویی
۴۰	$\frac{1}{2}$	۲	دوش
۴۰	$\frac{1}{2}$	۲	سینک
۵۰	۲	۴	یورینال
*	*	۴	توالت، خصوصی
*	*	۶	توالت، عمومی

* قطر نامی سیفون توالت اگر به صورت جداگانه نصب می شود باید دست کم ۱۰۰ میلی متر (۴ اینچ) باشد

سایز لوله های فاضلاب

Table 11.5.1B
HORIZONTAL FIXTURE BRANCHES AND STACKS

Maximum Number of Drainage Fixture Units (DFU) That May Be Connected To:

Pipe Size- Inches	Any Horizontal Fixture Branch ¹	One Stack of Three Branch Intervals or Less	Stacks with More Than Three Branch Intervals	
			Total for Stack	Total at One Branch Intervals
1 1/4	1	1	1	1
1 1/2	3	4	8	2
2	6	10	24	6
3	20 ²	48 ²	72 ²	20 ²
4	160	240	500	90
5	360	540	1,100	200
6	620	960	1,900	350
8	1,400	2,200	3,600	600
10	2,500	3,800	5,600	1,000
12	3,900	6,000	8,400	1,500
15	7,000			

برای بیش از سه طبقه انشعاب

SLOPE=2%

جدول پ ۳-۱-۳- اندازه گذاری شاخه های افقی و لوله های قائم فاضلاب

قطر نامی لوله		SLOPE=2%		بیشترین مقدار D.F.U.	
شاخه افقی		لوله های قائم			
اینچ	میلی متر	کل D.F.U. برای شاخه افقی	کل D.F.U. برای انشعابات هر طبقه	کل D.F.U. برای سه طبقه انشعاب	کل D.F.U. برای بیش از سه طبقه انشعاب
۲	۵۰	۶	۶	۱۰	۲۴
۳	۸۰	۳۰	۳۰	۴۸	۷۲
۴	۱۰۰	۱۲۰	۹۰	۲۴۰	۵۰۰
۵	۱۲۵	-	۲۰۰	۵۴۰	۱۱۰۰
۶	۱۵۰	-	۳۵۰	۹۶۰	۱۹۰۰
۸	۲۰۰	-	۶۰۰	۲۲۰۰	۳۶۰۰
۱۰	۲۵۰	-	۱۰۰۰	۳۸۰۰	۵۶۰۰
۱۲	۳۰۰	-	۱۵۰۰	۶۰۰۰	۸۴۰۰

پ ۳-۴-۲ در لوله کشی فاضلاب بهداشتی داخل ساختمان حداقل قطر نامی لوله و فیتینگ باید ۵۰ میلی متر (۲ اینچ) باشد. در صورتی که اندازه قطر نامی سیفون هر یک از لوازم بهداشتی از ۵۰ میلی متر (۲ اینچ) کمتر باشد، بلافاصله پس از سیفون باید قطر نامی لوله فاضلاب تبدیل شود و حداقل به ۵۰ میلی متر (۲ اینچ) برسد.

پ ۳-۴-۳ قطر نامی شاخه افقی لوله فاضلابی که توالت به آن متصل می شود، حداقل باید ۱۰۰ میلی متر (۴ اینچ) باشد.

ب) اندازه گذاری لوله های قائم فاضلاب بر اساس جمع مقدار D.F.U. که از شاخه های افقی طبقات در آن می ریزد صورت می گیرد. قطر نامی لوله قائم فاضلاب (در پایین ترین قسمت) بهتر است در ارتفاع، تا بالاترین طبقه، تغییر نکند، مگر آنکه در طبقات بالا قطر نامی لوله از نصف قطر نامی لوله که در پایین ترین قسمت لوله قائم قرار گرفته کمتر باشد.

b. Stacks shall be sized based on the total accumulated connected load at each story or branch interval. As the total accumulated connected load decreases, stacks are permitted to be reduced in size. Stack diameters shall not be reduced to less than one-half of the diameter of the largest stack size required.

مثال از نحوه سایزینگ لوله های افقی فاضلاب

1- توالت

2- حمام

3- آشپزخانه

DFU میزان

▶ DFU = **1** دستشویی

▶ DFU = **2** دوش ، سینک ، کف شو، ماشین ظرفشویی و لباسشویی، وان

▶ DFU = **4** توالت ایرانی و فرنگی

▶ DFU FOR **BATH** = $1+2+2+4$ = **9**

▶ DFU FOR **WC** = $1+4$ = **5**

▶ DFU FOR **KITCHEN** = $2+2+2+2$ = **8**

مثال از نحوه سایزینگ لوله های افقی فاضلاب

DFU FOR BATH = 1+2+2+4 = **9**
DFU FOR WC = 1+4 = **5**
DFU FOR KITCHEN = 2+2+2+2 = **8**

جدول پ ۳-۳-۱- اندازه گذاری شاخه های افقی و لوله های قائم فاضلاب

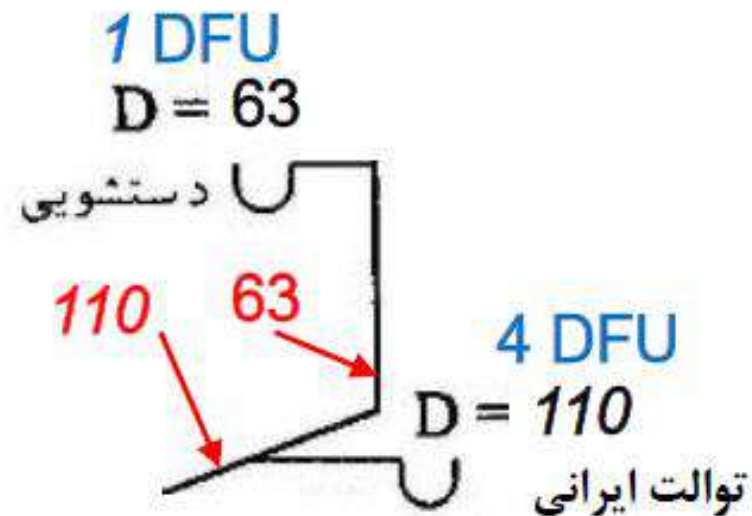
D.F.U. بیشترین مقدار			SLOPE=2%	قطر نامی لوله	
لوله های قائم			شاخه افقی		
D.F.U. کل	D.F.U. کل	D.F.U. کل	D.F.U. کل	اینچ	میلی متر
برای بیش از سه طبقه انشعاب	برای سه طبقه انشعاب	برای انشعابات هر طبقه	برای شاخه افقی		
۲۴	۱۰	۶	۶	۲	۵۰
۷۲	۴۸	۲۰	۲۰	۳	۸۰
۵۰۰	۲۴۰	۹۰	۱۲۰	۴	۱۰۰
۱۱۰۰	۵۴۰	۲۰۰	-	۵	۱۲۵
۱۹۰۰	۹۶۰	۳۵۰	-	۶	۱۵۰
۳۶۰۰	۲۲۰۰	۶۰۰	-	۸	۲۰۰
۵۶۰۰	۳۸۰۰	۱۰۰۰	-	۱۰	۲۵۰
۸۴۰۰	۶۰۰۰	۱۵۰۰	-	۱۲	۳۰۰

لوله افقی فاضلاب توالت

توالت

شاخه افقی	قطر نامی لوله	
	اینچ	میلی متر
کل D.F.U.		
برای شاخه افقی		
۶	۲	۵۰
۲۰	۳	۸۰
۱۲۰	۴	۱۰۰
-	۵	۱۲۵
-	۶	۱۵۰
-	۸	۲۰۰
-	۱۰	۲۵۰
-	۱۲	۳۰۰

SLOPE=2%



توجه

حداقل قطر لوله فاضلاب

توالی ایرانی و فرنگی

100 میلیمتر می باشد

مثال از نحوه سایزینگ لوله های افقی فاضلاب

DFU FOR BATH = $1+2+2+4 = 9$
DFU FOR WC = $1+4 = 5$
DFU FOR KITCHEN = $2+2+2+2 = 8$

جدول پ ۳-۳-۱- اندازه گذاری شاخه های افقی و لوله های قائم فاضلاب

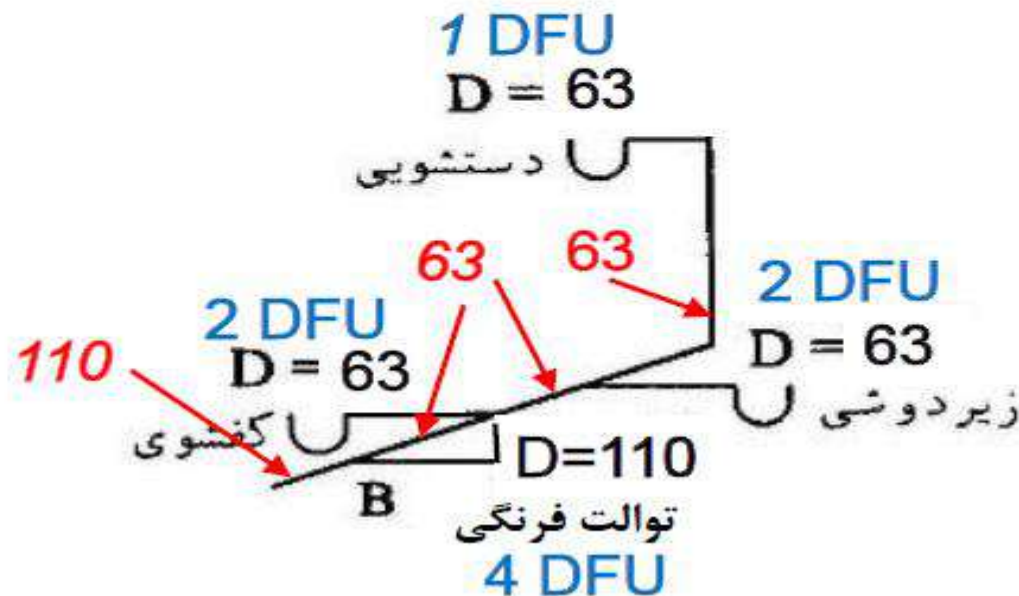
D.F.U. مقدار بیشترین				SLOPE=2%		قطر نامی لوله
لوله های قائم			شاخه افقی			
کل D.F.U.	کل D.F.U.	کل D.F.U.	کل D.F.U.	اینچ	میلی متر	
برای پس از سه طبقه انشعاب	برای سه طبقه انشعاب	برای انشعابات هر طبقه	برای شاخه افقی			
۲۴	۱۰	۶	۶	۲	۵۰	
۷۲	۴۸	۲۰	۲۰	۳	۸۰	
۵۰۰	۲۴۰	۹۰	۱۲۰	۴	۱۰۰	
۱۱۰۰	۵۴۰	۲۰۰	-	۵	۱۲۵	
۱۹۰۰	۹۶۰	۳۵۰	-	۶	۱۵۰	
۳۶۰۰	۲۲۰۰	۶۰۰	-	۸	۲۰۰	
۵۶۰۰	۳۸۰۰	۱۰۰۰	-	۱۰	۲۵۰	
۸۴۰۰	۶۰۰۰	۱۵۰۰	-	۱۲	۳۰۰	

لوله افقی فاضلاب حمام

حمام

شاخه افقی	قطر نامی لوله	
	اینچ	میلی متر
کل D.F.U.		
برای شاخه افقی		
۶	۲	۵۰
۳۰	۳	۸۰
۱۲۰	۴	۱۰۰
-	۵	۱۲۵
-	۶	۱۵۰
-	۸	۲۰۰
-	۱۰	۲۵۰
-	۱۲	۳۰۰

SLOPE=2%



مثال از نحوه سایزینگ لوله های افقی فاضلاب

DFU FOR BATH = $1+2+2+4 = 9$

DFU FOR WC = $1+4 = 5$

DFU FOR KITCHEN = $2+2+2+2 = 8$

جدول پ ۳-۳-۱- اندازه گذاری شاخه های افقی و لوله های قائم فاضلاب

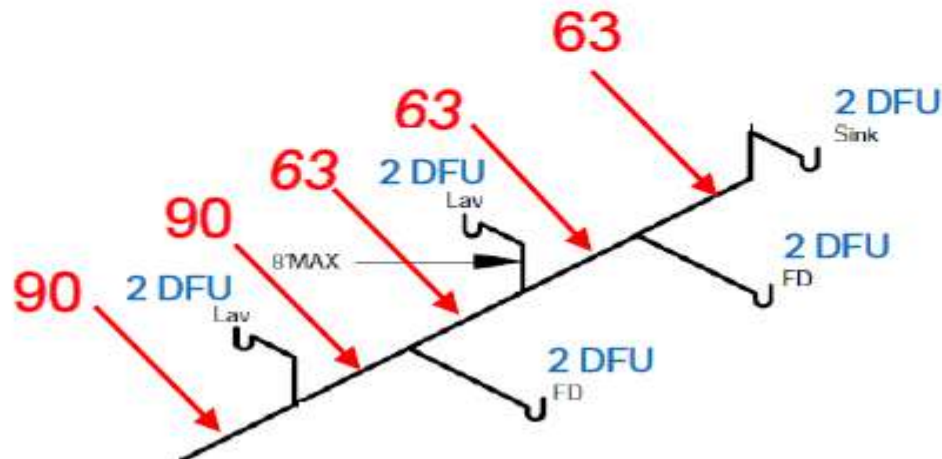
D.F.U. مقدار بیشترین				قطر نامی لوله	
SLOPE=2%					
لوله های قائم				شاخه افقی	
کل D.F.U.	کل D.F.U.	کل D.F.U.	کل D.F.U.	اینچ	میلی متر
برای بیش از سه طبقه	برای سه طبقه	برای انشعابات هر طبقه	برای شاخه افقی		
۲۴	۱	۶	۶	۲	۵۰
۷۲	۴۸	۲۰	۲۰	۳	۸۰
۵۰۰	۲۴۰	۹۰	۱۲۰	۴	۱۰۰
۱۱۰۰	۵۴۰	۲۰۰	-	۵	۱۲۵
۱۹۰۰	۹۶۰	۳۵۰	-	۶	۱۵۰
۳۶۰۰	۲۲۰۰	۶۰۰	-	۸	۲۰۰
۵۶۰۰	۳۸۰۰	۱۰۰۰	-	۱۰	۲۵۰
۸۴۰۰	۶۰۰۰	۱۵۰۰	-	۱۲	۳۰۰

لوله افقی فاضلاب آشپزخانه

آشپزخانه

شاخه افقی	قطر نامی لوله	
	اینچ	میلی متر
کل D.F.U.		
برای شاخه افقی		
۶	۲	۵۰
۳۰	۳	۸۰
۱۲۰	۴	۱۰۰
-	۵	۱۲۵
-	۶	۱۵۰
-	۸	۲۰۰
-	۱۰	۲۵۰
-	۱۲	۳۰۰

SLOPE=2%



مثال از نحوه سایزینگ لوله های عمودی فاضلاب

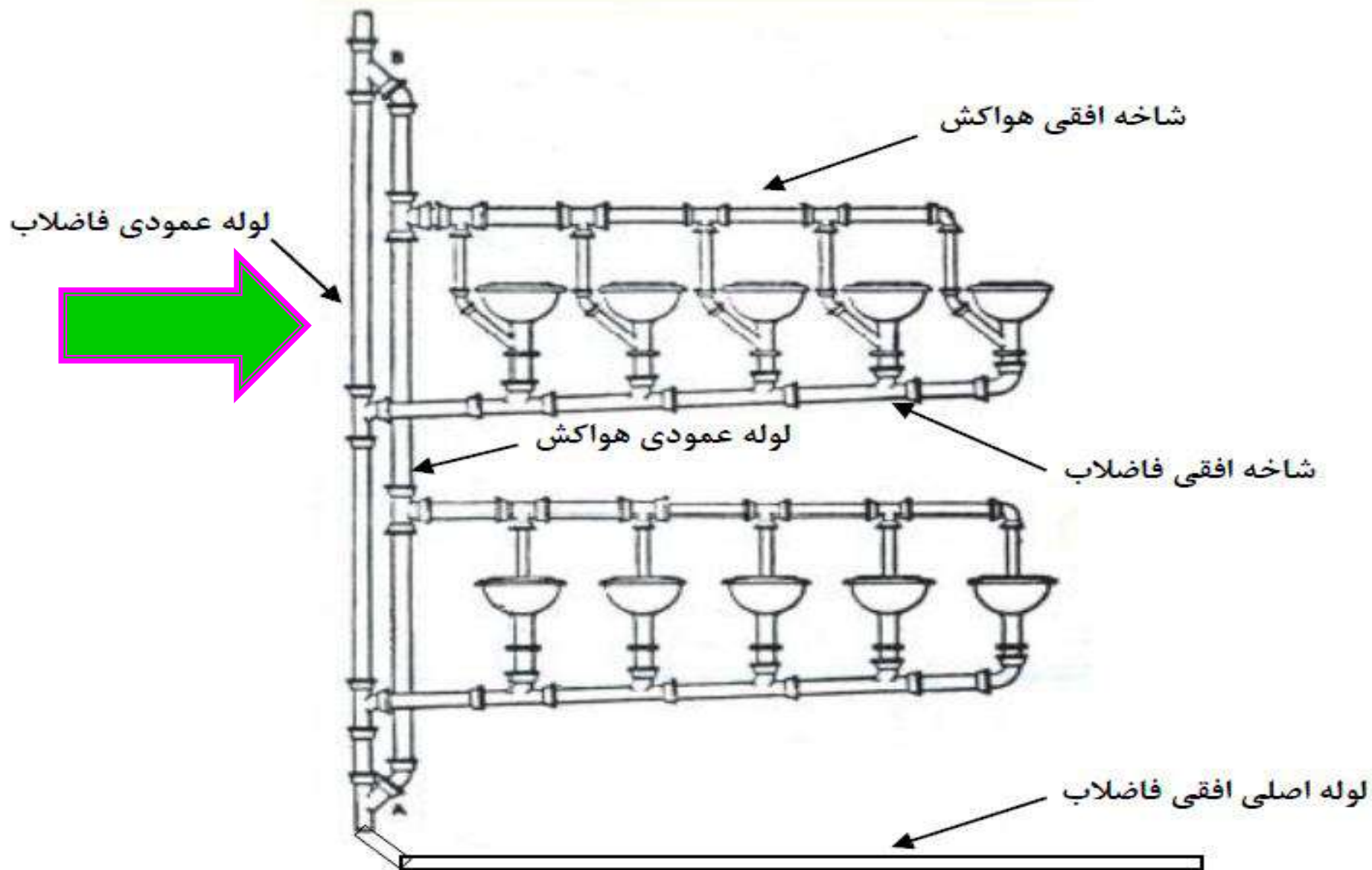
1- توالفت

2- حمام

3- آشپزخانه

فرض کنید ساختمان 6 طبقه

مسکونی و هر طبقه صرفاً یک واحد است.



DFU میزان

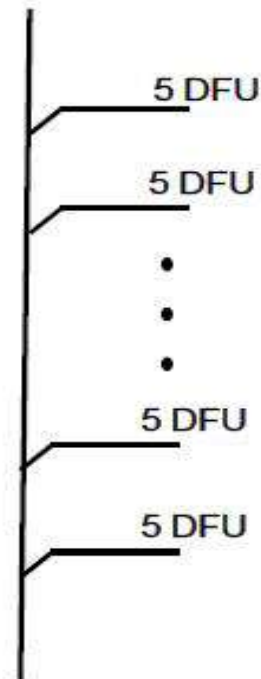
- ▶ **DFU = 1** دستشویی
- ▶ **DFU = 2** دوش ، سینک ، کف شو، ماشین ظرفشویی و لباسشویی، وان
- ▶ **DFU = 4** توالت ایرانی و فرنگی
- ▶ **DFU FOR BATH = 1+2+2+4 = 9**
- ▶ **DFU FOR WC = 1+5 = 5**
- ▶ **DFU FOR KITCHEN = 2+2+2+2 = 8**

لوله عمودی فاضلاب توالت

لوله عمودی فاضلاب توالت

جدول پ ۳-۳-۱- اندازه‌گذاری شاخه‌های افقی و لوله‌های قائم فاضلاب

بیشترین مقدار D.F.U.				قطر نامی لوله	
لوله‌های قائم		شاخه افقی		اینچ	میلی‌متر
کل D.F.U.	کل D.F.U.	کل D.F.U.	کل D.F.U.		
برای بیش از سه طبقه انشعاب	برای سه طبقه انشعاب	برای انشعابات هر طبقه	برای شاخه افقی		
۲۴	۱۰	۶	۶	۳	۵۰
۷۲	۲۸	۳۰	۳۰	۳	۸۰
۵۰۰	۲۴۰	۹۰	۱۲۰	۴	۱۰۰
۱۱۰۰	۵۴۰	۲۰۰	-	۵	۱۲۵
۱۹۰۰	۹۶۰	۳۵۰	-	۶	۱۵۰
۳۶۰۰	۲۲۰۰	۶۰۰	-	۸	۲۰۰
۵۶۰۰	۳۸۰۰	۱۰۰۰	-	۱۰	۲۵۰
۸۴۰۰	۶۰۰۰	۱۵۰۰	-	۱۲	۳۰۰



BRANCH=6

TOTAL DFU=6x5=30

STACK SIZE = 4"

لوله عمودی و افقی فاضلاب توالت

DFU FOR WC

= 1+5

= 5

BRANCH=6

TOTAL DFU=6x5=30

STACK SIZE = 4"

۱-۳-۹- اندازه گذاری شاخه های افقی و لوله های قائم فاضلاب

پیشترین مقدار DFU				قطر نامی لوله	
لوله های قائم		شاخه های افقی		اینچ	میلیمتر
DFU کل برای بیش از سه طبقه انشعاب	DFU کل برای سه طبقه انشعاب	DFU کل برای انشعابات هر طبقه	DFU کل برای شاخه افقی		
۲۴	۱۰	۶	۶	۲	۵۰
۷۲	۲۸	۲۰	۲۰	۳	۸۰
۵۰۰	۲۴۰	۹۰	۱۲۰	۴	۱۰۰
۱۱۰۰	۵۴۰	۲۰۰	-	۵	۱۲۵
۱۶۰۰	۹۶۰	۳۵۰	-	۶	۱۵۰
۳۶۰۰	۲۲۰۰	۶۰۰	-	۸	۲۰۰
۵۶۰۰	۳۸۰۰	۱۰۰۰	-	۱۰	۲۵۰
۸۴۰۰	۶۰۰۰	۱۵۰۰	-	۱۲	۳۰۰

لوله عمودی فاضلاب توالت

جدول پ ۳-۳-۱ اندازه گذاری شاخه های افقی و لوله های قائم فاضلاب

ایستگاهین مطابق D.F.I.				قطر قائم لوله	
لوله های قائم			شاخه افقی	اینچ	میلیمتر
کل D.F.I.	کل D.F.I.	کل D.F.I.	کل D.F.I.		
برای بیش از سه طبقه استعاب	برای سه طبقه استعاب	برای استعابات هر طبقه	برای شاخه افقی		
۶۶	۱۰	۴	۴	۴	۵۰
۷۲	۲۸	۲۰	۲۰	۴	۸۰
۵۰۰	۲۲۰	۹۰	۱۲۰	۴	۱۰۰
۱۱۰۰	۵۲۰	۲۰۰	-	۵	۱۲۵
۱۹۰۰	۹۴۰	۳۵۰	-	۶	۱۵۰
۳۶۰۰	۲۲۰۰	۶۰۰	-	۸	۲۰۰
۵۶۰۰	۳۵۰۰	۱۰۰۰	-	۱۰	۲۵۰
۸۲۰۰	۵۰۰۰	۱۵۰۰	-	۱۲	۳۰۰

توجه

DFU برای ساختمانهای مسکونی معمولاً

به عدد **500** نمی رسد که ساینز لوله قایم

بیش از **4 اینچ** شود.

دقت شود برای ساختمان بیش از سه طبقه هر دو ستون نشن داده شده در جدول زیر همزمان کنترل شود.



جدول پ ۳-۱-۳ اندازه گذاری شاخه های افقی و لوله های قائم با سلاب

ایستوارین مقدار D.F.L				قطر نامی لوله	
لوله های قائم		شاخه افقی		اینچ	میلیمتر
کل D.F.L برای بیش از سه طبقه اشعاب	کل D.F.L برای سه طبقه اشعاب	کل D.F.L برای اشعابات هر طبقه	کل D.F.L برای شاخه افقی		
۲۲	۱۰	۴	۴	۲	۵۰
۲۲	۲۸	۲۰	۲۰	۳	۸۰
۵۰۰	۲۲۰	۹۰	۲۲۰	۴	۱۰۰
۱۱۰۰	۵۲۰	۲۰۰	-	۵	۱۲۵
۱۹۰۰	۹۴۰	۳۵۰	-	۶	۱۵۰
۳۶۰۰	۲۲۰۰	۶۰۰	-	۸	۲۰۰
۵۴۰۰	۳۵۰۰	۱۰۰۰	-	۱۰	۲۵۰
۸۲۰۰	۵۰۰۰	۱۵۰۰	-	۱۲	۳۰۰

لوله عمودی فاضلاب توالت

الف) اندازه گذاری لوله های افقی اصلی فاضلاب در پایین ترین قسمت لوله کشی نباید با استفاده از این جدول صورت گیرد. $SLOPE=2\%$

ب) اندازه گذاری لوله های قائم فاضلاب بر اساس جمع مقدار D.F.U. که از شاخه های افقی طبقات در آن می ریزد صورت می گیرد. قطر نامی لوله قائم فاضلاب (در پایین ترین قسمت) بهتر است در ارتفاع، تا بالاترین طبقه، تغییر نکند، مگر آنکه در طبقات بالا قطر نامی لوله از نصف قطر نامی لوله که در پایین ترین قسمت لوله قائم قرار گرفته کمتر باشد.

پ) به هر شاخه افقی فاضلاب نباید بیش از ۵ توالت عمومی یا ۸ توالت خصوصی متصل شود.

دقت شود برای ساختمان بیش از سه طبقه هر دو ستون نشن داده شده در جدول زیر همزمان کنترل شود.



جدول پ ۳-۱-۳ اندازه گذاری شاخه های افقی و لوله های قائم با سلاب

ایستوارین مقدار D.F.L				قطر نامی لوله	
لوله های قائم		شاخه افقی		اینچ	میلیمتر
کل D.F.L برای بیش از سه طبقه اشعاب	کل D.F.L برای سه طبقه اشعاب	کل D.F.L برای اشعابات هر طبقه	کل D.F.L برای شاخه افقی		
۲۲	۱۰	۴	۴	۲	۵۰
۲۲	۲۸	۲۰	۲۰	۳	۸۰
۵۰۰	۲۲۰	۹۰	۲۲۰	۴	۱۰۰
۱۱۰۰	۵۲۰	۲۰۰	-	۵	۱۲۵
۱۹۰۰	۹۴۰	۳۵۰	-	۶	۱۵۰
۳۶۰۰	۲۲۰۰	۶۰۰	-	۸	۲۰۰
۵۴۰۰	۳۵۰۰	۱۰۰۰	-	۱۰	۲۵۰
۸۲۰۰	۵۰۰۰	۱۵۰۰	-	۱۲	۳۰۰

توجه

حداقل قطر لوله فاضلاب

توالی ایرانی و فرنگی

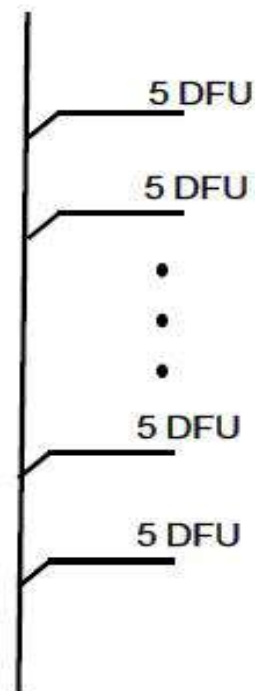
100 میلیمتر می باشد.

لوله عمودی فاضلاب توالت

لوله عمودی فاضلاب توالت

جدول پ ۳-۱-۳ - اندازه گذاری شاخه های افقی و لوله های قائم فاضلاب

بیشترین مقدار D.F.U.				قطر نامی لوله	
لوله های قائم		شاخه افقی		اینچ	میلیمتر
کل D.F.U.	کل D.F.U.	کل D.F.U.	کل D.F.U.		
برای بیش از سه طبقه انتخاب	برای سه طبقه انتخاب	برای انشعابات هر طبقه	برای شاخه افقی		
۲۴	۱۰	۶	۶	۳	۵۰
۷۲	۴۸	۳۰	۳۰	۳	۸۰
۵۰۰	۲۴۰	۹۰	۱۲۰	۴	۱۰۰
۱۱۰۰	۵۴۰	۲۰۰	-	۵	۱۲۵
۱۹۰۰	۹۶۰	۳۵۰	-	۶	۱۵۰
۳۶۰۰	۲۲۰۰	۶۰۰	-	۸	۲۰۰
۵۶۰۰	۳۸۰۰	۱۰۰۰	-	۱۰	۲۵۰
۸۴۰۰	۶۰۰۰	۱۵۰۰	-	۱۲	۳۰۰

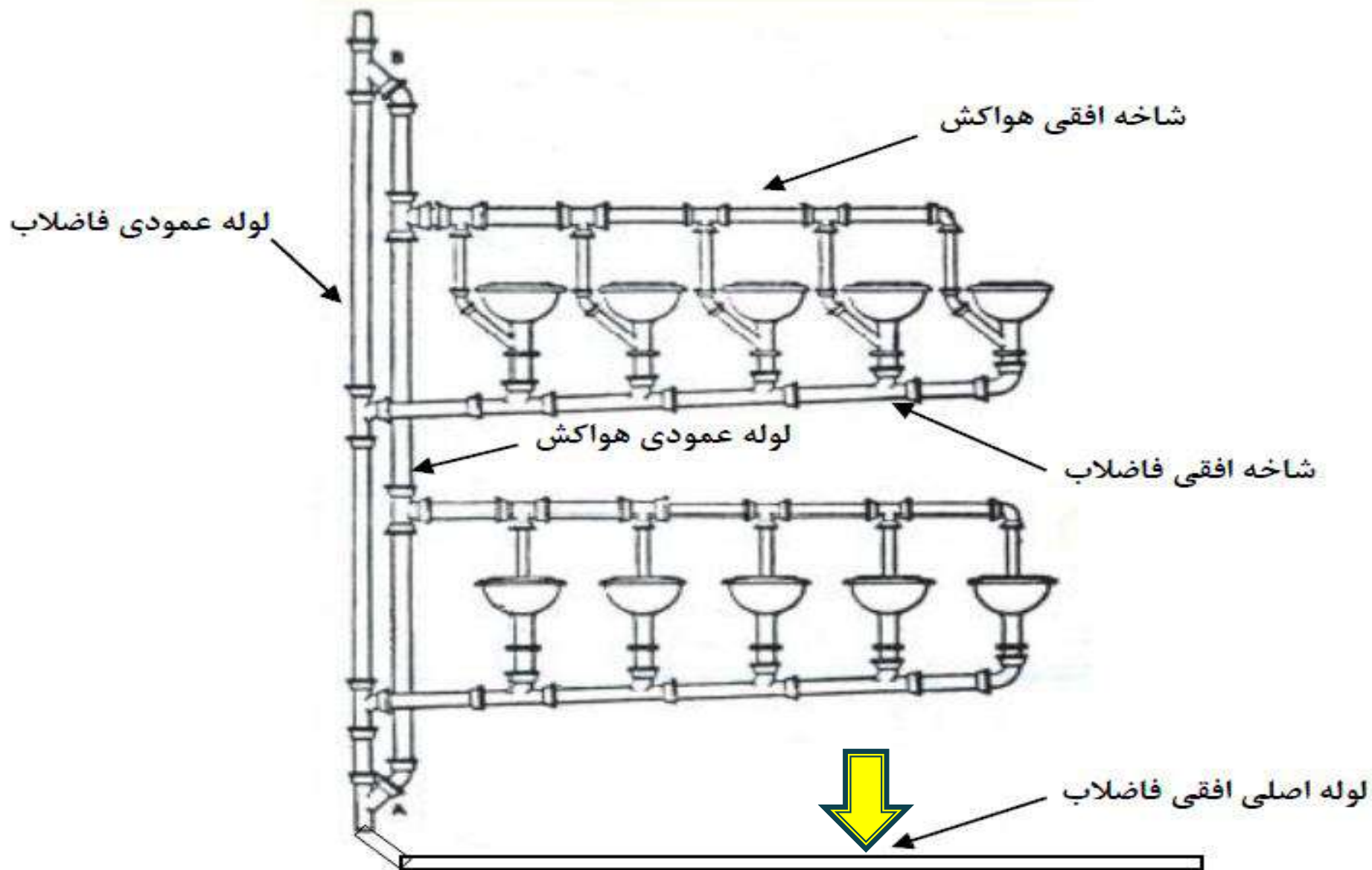


BRANCH=101

TOTAL DFU=101x5=505

STACK SIZE = 5"

نحوه سایزینگ لوله های افقی اصلی فاضلاب



اندازه گذاری لوله اصلی افقی و شاخه های فرعی آن

لوله اصلی افقی

جدول پ ۳-۳-۲- اندازه گذاری لوله اصلی افقی فاضلاب و شاخه های فرعی آن

حداکثر مقدار D.F.U.				قطر لوله (اینچ)	قطر لوله (میلی متر)
شیب لوله اصلی افقی فاضلاب و شاخه های فرعی آن					
$\frac{1}{4}$ in/ft (4%)	$\frac{1}{2}$ in/ft (2%)	$\frac{1}{8}$ in/ft (1%)	$\frac{1}{16}$ in/ft (0.5%)		
۲۶	۲۱			۲	۵۰
۵۰	۴۲	۳۶		۳	۸۰
۲۵۰	۲۱۶	۱۸۰		۴	۱۰۰
۵۷۵	۴۸۰	۳۹۰		۵	۱۲۵
۱۰۰۰	۸۴۰	۷۰۰		۶	۱۵۰
۲۳۰۰	۱۹۲۰	۱۶۰۰	۱۴۰۰	۸	۲۰۰
۴۲۰۰	۳۵۰۰	۲۹۰۰	۲۵۰۰	۱۰	۲۵۰
۶۷۰۰	۵۶۰۰	۴۶۰۰	۳۹۰۰	۱۲	۳۰۰
۱۲۰۰۰	۱۰۰۰۰	۸۳۰۰	۷۰۰۰	۱۵	۳۷۵

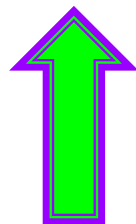
پ ۳-۳-۲ با در دست داشتن مقدار D.F.U. در هر قسمت از لوله افقی اصلی و نیز شاخه های افقی آن و با استفاده از جدول پ ۳-۳-۲ می توان لوله های فاضلاب اصلی افقی و نیز شاخه های افقی آن را اندازه گذاری کرد.

(۱) قطر نامی لوله افقی فاضلاب در هیچ مقطعی نباید از قطر نامی لوله قائم یا شاخه افقی فاضلاب که در بالادست به آن متصل شده است، کمتر باشد.

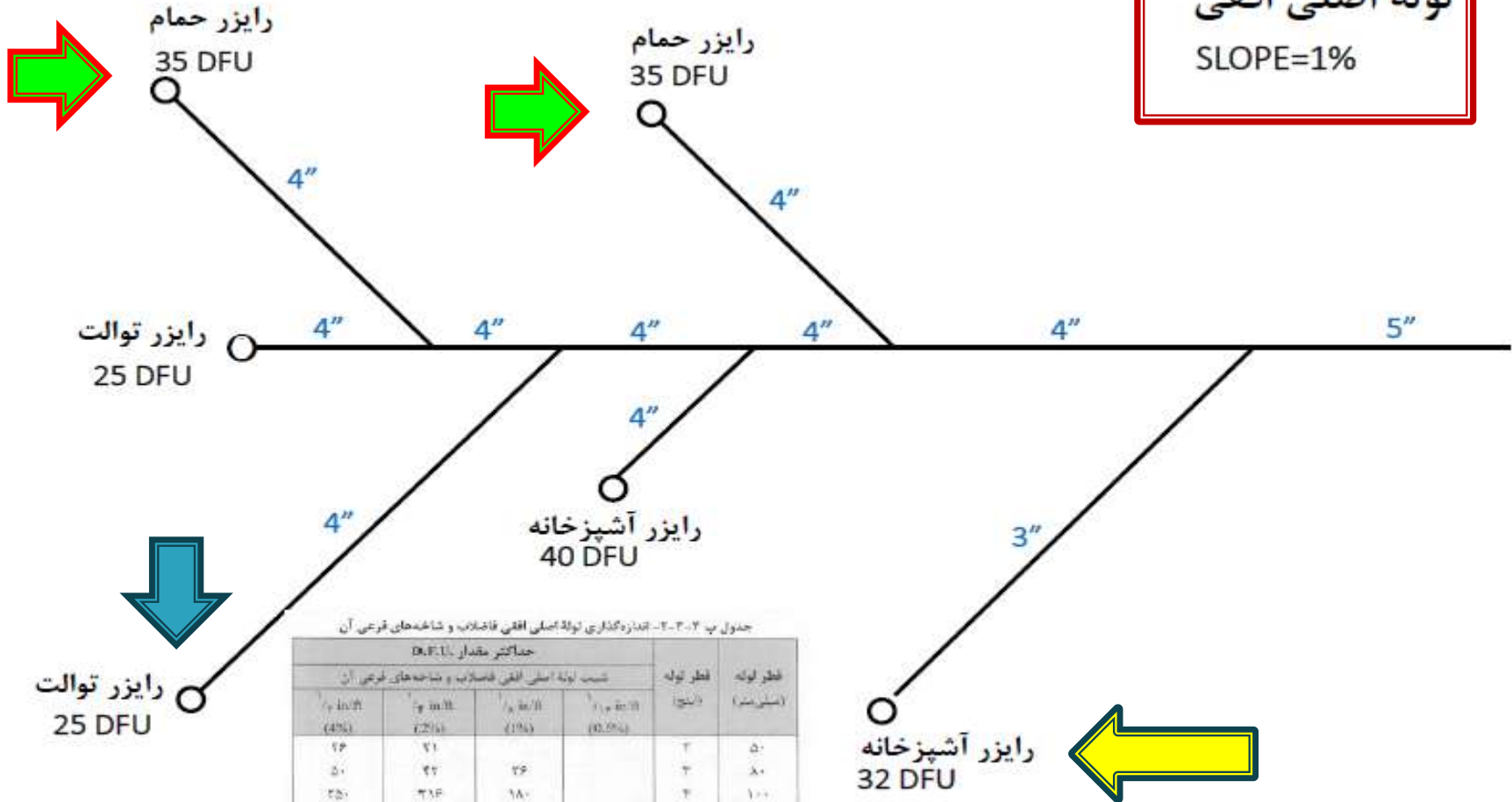
جهت سائزینگ لوله افقی اصلی شیب 1% فرض شده است.

جدول پ ۳-۲-۳- اندازه گذاری لوله اصلی افقی فاضلاب و شاخه های فرعی آن

حداکثر مقدار D.F.U.				قطر لوله (اینچ)	قطر لوله (میلی متر)
شیب لوله اصلی افقی فاضلاب و شاخه های فرعی آن					
$\frac{1}{2}$ in/ft	$\frac{1}{4}$ in/ft	$\frac{1}{8}$ in/ft	$\frac{1}{16}$ in/ft		
(4%)	(2%)	(1%)	(0.5%)		
۲۶	۲۱			۲	۵۰
۵۰	۴۲	۳۶		۳	۸۰
۲۵۰	۲۱۶	۱۸۰		۴	۱۰۰
۵۷۵	۴۸۰	۳۹۰		۵	۱۲۵
۱۰۰۰	۸۴۰	۷۰۰		۶	۱۵۰



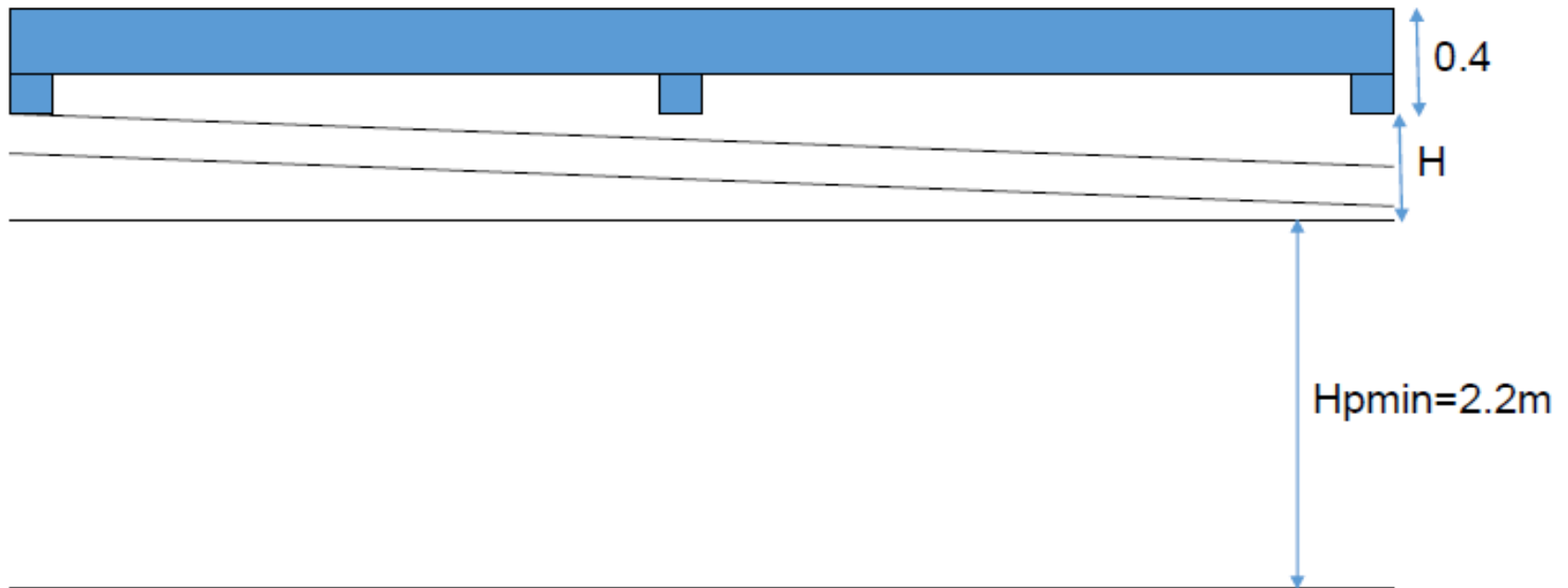
لوله اصلی افقی
SLOPE=1%



جدول پ ۳-۲-۲-۱- اندازه گذاری لوله اصلی افقی فاضلاب و شاخه های قوسی آن

جدول ۳-۲-۱-۱- اندازه گذاری لوله اصلی افقی فاضلاب و شاخه های قوسی آن				قطر لوله (دایره)	قطر لوله (متر)
نسبت لوله اصلی افقی فاضلاب و شاخه های قوسی آن					
r_1 in/ft (4%)	r_1 m/ft (12%)	r_2 in/ft (1%)	r_2 m/ft (3.3%)		
۲۶	۲۱	۲۶		۳	۵۰
۵۰	۴۲	۲۶		۳	۸۰
۲۵۰	۳۱۶	۱۸۰		۴	۱۰۰
۵۷۵	۳۸۰	۲۹۰		۵	۱۲۵
۱۰۰۰	۴۲۰	۷۰۰		۶	۱۵۰
۲۴۰۰	۱۰۲۰	۱۶۰۰	۱۴۰۰	۸	۲۰۰
۴۲۰۰	۳۵۰۰	۲۹۰۰	۲۵۰۰	۱۰	۲۵۰
۶۷۰۰	۵۶۰۰	۴۶۰۰	۳۹۰۰	۱۲	۳۰۰
۱۲۰۰۰	۱۰۰۰۰	۸۳۰۰	۷۰۰۰	۱۵	۳۷۵

محدودیت ارتفاع سقف پارکینگ



$$H = L * \text{slope}\% + D$$

$$H = 20 * 0.02 + 0.110 = 0.51\text{m}$$

$$H = 20 * 0.01 + 0.110 = 0.31\text{m}$$

تذکره 1

در زمان طراحی معماری که مهندسین معمار نقشه را جهت **تایید مهندسین تاسیسات** می آورند یکی از نکاتی که بایستی مهندسین ناظر تاسیسات دقت نمایند همین **کنترل ارتفاع پارکینگ ها** می باشد.

اندازه گذاری لوله آب باران

پ ۳-۱-۷ روش پیشنهادی برای اندازه گذاری لوله ها در لوله کشی آب باران ساختمان شامل اجزای زیر است:



پ ۱-۳-۱-۷ تعیین قطر نامی لوله قائم؛



پ ۲-۳-۱-۷ تعیین قطر نامی لوله های افقی.

پ ۴-۱-۷ در جدول هایی که در ((پیوست ۷- اندازه گذاری لوله ها در لوله کشی آب باران ساختمان)) مورد استفاده قرار گرفته، برابری واحدها به ترتیب مقرر در (پ-۳-۱-۴) است.

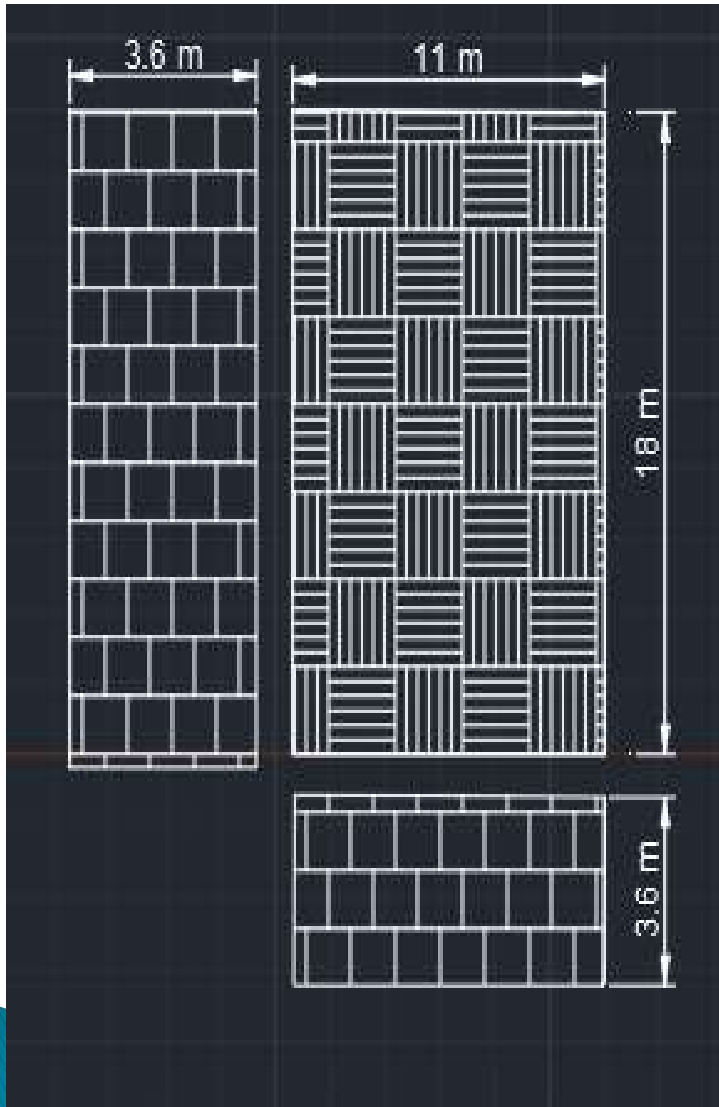
سایز لوله های آب باران



جدول پ ۷-۲-۱- قطر نامی لوله های قائم آب باران بام بر مبنای ۲۵/۴ میلی متر (یک اینچ)
بارندگی در ساعت

مقدار جریان آب		حداکثر تصویر سطح بام بر صفحه افقی		قطر لوله آب باران	
(لیتر در ثانیه)	(گالن در دقیقه)	(متر مربع)	(فوت مربع)	(میلی متر)	(اینچ)
۴/۲۲	۶۷	۵۹۸	۶۴۴۰	۸۰	۳
۹/۰۷	۱۴۴	۱۲۸۶	۱۳۸۴۰	۱۰۰	۴
۱۶/۴۴	۲۶۱	۲۳۳۵	۲۵۱۲۰	۱۲۵	۵
۲۶/۷۱	۴۲۴	۳۷۹۲	۴۰۸۰۰	۱۵۰	۶
۵۷/۵۲	۹۱۳	۸۱۷۸	۸۸۰۰۰	۲۰۰	۸

اندازه گذاری لوله قائم آب باران



$$A1 = 18 \times 11 = 198$$

$$A2 = (18 \times 3.6) / 2 = 32.4$$

$$A2 = (11 \times 3.6) / 2 = 19.8$$

$$A_{\text{tot}} = A1 + A2 + A3 = 250 \text{ m}^2$$

سایز لوله های آب باران



جدول پ ۷-۲-۱- قطر نامی لوله های قائم آب باران بام بر مبنای ۲۵/۴ میلی متر (یک اینچ)
بارندگی در ساعت

قطر لوله آب باران		حداکثر تصویر سطح بام بر صفحه افقی		مقدار جریان آب	
(اینچ)	(میلی متر)	(فوت مربع)	(متر مربع)	(گالن در دقیقه)	(لیتر در ثانیه)
۳	۸۰	۶۴۴۰	۵۹۸	۶۷	۴/۲۲
۴	۱۰۰	۱۳۸۴۰	۱۲۸۶	۱۴۴	۹/۰۷
۵	۱۲۵	۲۵۱۲۰	۲۳۳۵	۲۶۱	۱۶/۴۴
۶	۱۵۰	۴۰۸۰۰	۳۷۹۲	۴۲۴	۲۶/۷۱
۸	۲۰۰	۸۸۰۰۰	۸۱۷۸	۹۱۳	۵۷/۵۲

اندازه گذاری لوله افقی آب باران

سایز لوله های آب باران



جدول پ ۷-۳-۲- قطر نامی لوله های افقی آب باران بام بر مبنای ۲۵/۴ میلی متر (یک اینچ) بارندگی در ساعت (سیستم واحدهای بین المللی)

شیب لوله آب باران						قطر نامی لوله (میلی متر)
۴٪		۲٪		۱٪		
حداکثر تصویر سطح بام بر صفحه افقی (متر مربع) و مقدار جریان آب (لیتر در ثانیه)						
Litre/sec	متر مربع	Litre/sec	متر مربع	Litre/sec	متر مربع	
۴/۳۱	۶۱۱	۳/۰۴	۴۳۱	۲/۱۵	۳۰۵	۸۰
۹/۸۵	۱۳۹۷	۶/۹۵	۹۸۵	۴/۹۲	۶۹۸	۱۰۰
۱۷/۵۲	۲۴۸۳	۱۲/۳۷	۱۷۵۴	۸/۷۵	۱۲۴۱	۱۲۵
۲۸/۰۶	۳۹۷۷	۱۹/۸۰	۲۸۰۶	۱۴/۰۲	۱۹۸۸	۱۵۰
۶۰/۳۲	۸۵۵۰	۴۲/۷۵	۶۰۵۹	۳۰/۱۶	۴۲۷۵	۲۰۰
۱۱۲/۵۲	۱۵۹۸۴	۷۶/۵۹	۱۰۸۵۵	۵۴/۲۹	۷۶۹۵	۲۵۰
۱۷۴/۶۸	۲۴۷۵۸	۱۲۳/۳۷	۱۷۴۷۲	۸۷/۳۴	۱۲۳۷۹	۳۰۰
۳۱۲/۱۲	۴۴۲۳۸	۲۲۰/۳۱	۳۱۲۲۶	۱۴۲/۹۴	۲۰۲۶۰	۳۷۵

Activat

پیوست 5 - اندازه گذاری لوله هواکش فاضلاب

پ ۳-۱-۵ روش پیشنهادی برای اندازه گذاری لوله‌ها در لوله کشی هواکش فاضلاب بهداشتی ساختمان شامل اجزای زیر است:

پ ۱-۳-۱-۵ تعیین مقدار D.F.U. برای لوازم بهداشتی مختلف؛

پ ۲-۳-۱-۵ تعیین قطر نامی لوله مورد نیاز .

پ ۴-۱-۵ در جدول‌هایی که در ((پیوست ۵- اندازه گذاری لوله‌ها در لوله کشی هواکش فاضلاب)) مورد استفاده قرار گرفته، برابری واحدها به ترتیب مقرر در (پ ۳-۱-۴) است.

پ ۲-۵ تعیین مقدار D.F.U. برای لوازم بهداشتی مختلف

پ ۱-۲-۵ حداکثر جریان لحظه‌ای هر یک از لوازم بهداشتی با واحد D.F.U. مشخص می‌شود.

پیوست 5 - اندازه گذاری لوله هواکش فاضلاب

جدول پ ۵-۲-۳- مقدار D.F.U. برای لوازم بهداشتی بر حسب قطر نامی سیفون یا لوله تخلیه

مقدار D.F.U.	قطر نامی لوله تخلیه یا سیفون	
	(اینچ)	(میلی متر)
۱	$1\frac{1}{4}$ یا کمتر	۳۲ یا کمتر
۲	$1\frac{1}{2}$	۴۰
۳	۲	۵۰
۴	$2\frac{1}{2}$	۶۵
۵	۳	۸۰
۶	۴	۱۰۰

پیوست 5 - اندازه گذاری لوله هواکش فاضلاب

پ ۳-۵ تعیین قطر نامی لوله مورد نیاز

پ ۱-۳-۵ با در دست داشتن مقدار D.F.U. و طول لوله در هر قسمت از لوله کشی هواکش فاضلاب و با استفاده از جدول پ ۱-۳-۵ می توان لوله های قائم هواکش از نوع "vent stack" یا "stack vent" را اندازه گذاری کرد.

الف) طول کل لوله هواکش قائم باید از نقطه مورد نظر تا انتهای بالایی شبکه مربوطه در هوای آزاد روی بام، اندازه گیری شود.



پ ۲-۳-۵ اندازه گذاری هواکش جداگانه، شاخه افقی، هواکش مداری و هواکش کمکی باید دست کم نصف اندازه قطر نامی لوله فاضلابی باشد که این هواکش ها برای آن نصب می شوند. قطر نامی لوله هواکش نباید کمتر از $1\frac{1}{4}$ اینچ باشد. اگر طول لوله هواکش بیش از ۱۲ متر باشد، در تمام این طول قطر نامی لوله هواکش باید یک اندازه بزرگتر شود.

لوله قائم هواکش فاضلاب



جدول پ ۵-۳-۱- اندازه گذاری لوله های قائم هواکش فاضلاب

قطر لوله هواکش (اینچ)											مقدار D.F.U. متصل به لوله قائم	قطر لوله قائم فاضلاب (اینچ)
۱۲	۱۰	۸	۶	۵	۴	۳	$2\frac{1}{2}$	۲	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$		
حداکثر طول لوله هواکش (فوت)												
								۲۰۰	۷۵	۳۰	۱۲	۲
								۱۵۰	۵۰	۲۶	۲۰	۲
							۳۰۰	۱۰۰	۳۰		۴۲	$2\frac{1}{2}$
						۱۰۴۰	۳۶۰	۱۵۰	۴۲		۱۰	۳
						۸۱۰	۲۷۰	۱۱۰	۳۲		۲۱	۳
						۶۸۰	۲۳۰	۹۴	۲۷		۵۳	۳
						۶۲۰	۲۱۰	۸۶	۲۵		۱۰۲	۳
					۹۸۰	۲۵۰	۸۵	۳۵			۴۲	۴
					۷۵۰	۲۰۰	۶۵	۲۷			۱۴۰	۴

DFU میزان

▶ DFU = **1** دستشویی

▶ DFU = **2** دوش ، سینک ، کف شو، ماشین ظرفشویی و لباسشویی، وان

▶ DFU = **4** توالت ایرانی و فرنگی

▶ DFU FOR **BATH** = $1+2+2+4$ = **9**

▶ DFU FOR **WC** = $1+5$ = **5**

▶ DFU FOR **KITCHEN** = $2+2+2+2$ = **8**

فرض کنید ساختمان 6 طبقه مسکونی و
هر طبقه صرفاً یک واحد توالت است.

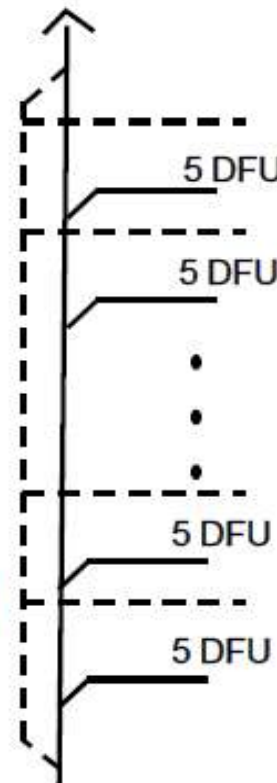
برای تعیین طول لوله هواکش علاوه بر
طول عمودی محل لوله و نت تا پشت بام ،
طول افقی در هر طبقه نیز مد نظر قرار
دهید.

اندازه گذاری لوله هواکش عمودی توالت

لوله عمودی هواکش توالت

جدول پ ۵-۳-۱- اندازه گذاری لوله های قائم هواکش فاضلاب

طول لوله هواکش (اینچ)										مقدار D.F.U. متصل به لوله قائم	طول لوله قائم فاضلاب (اینچ)	
۱۲	۱۰	۸	۶	۵	۴	۳	۲ 1/2	۲	1 1/2			
حداکت متول لوله هواکش (فوت)												
								۳۰۰	۷۵	۳۰	۱۲	۳
								۱۵۰	۵۰	۲۶	۲۰	۲
								۳۰۰	۱۰۰	۳۰	۲۲	۲ 1/2
						۱۰۴۰	۲۶۰	۱۵۰	۴۲	۱۰	۱۰	۳
					۸۱۰	۲۷۰	۱۱۰	۳۲		۲۱	۲۱	۳
				۶۸۰	۲۲۰	۹۴	۲۷			۵۳	۳	۳
			۶۲۰	۲۱۰	۸۶	۲۵				۱۰۲	۳	۳
		۹۸۰	۲۵۰	۸۵	۲۵					۲۲	۲	۲
		۷۵۰	۲۰۰	۶۵	۲۷					۱۴۰	۲	۲



BRANCH=6

$h=3.3$

TOTAL DFU=6x5=30

STACK SIZE = 4"

$H_v=3.3*6+1=20.8 \text{ m}=69\text{ft}$

VENT STACK SIZE = 2 1/2"

VENT BRANCH SIZE = 2"

الف) طول کل لوله هواکش قائم باید از نقطه مورد نظر تا انتهای بالایی شبکه مربوطه در هوای آزاد روی بام، اندازه گیری شود.

نحوه تعیین سایز لوله افقی ونت در هر طبقه

سایز لوله افقی ونت که در هر طبقه جهت لوازم بهداشتی توالت و روشویی نصب می کنیم باید دست کم نصف اندازه قطر نامی لوله فاضلابی باشد که این هواکشها جهت آنها نصب می شوند و کمتر از $1\frac{1}{4}$ اینچ نباشد.

مثلا در مثال قبل قطر لوله فاضلاب توالت 4 اینچ است پس قطر لوله افقی ونت روشویی و توالت 2 اینچ می شود.

حسن ختام تقدیر و تشکر



1- از شما همکاران محترم

2- مدیریت محترم موسسه گسترش علوم و همکاران گرامی
فعال در واحد آموزش این موسسه

