

# فاضلاب در ساختمان مسکونی

## ❖ فاضلاب

آب مصرف شده که به مواد زائد مختلف آلوده شده را فاضلاب می‌نامند.

### ✓ فاضلاب Sewage

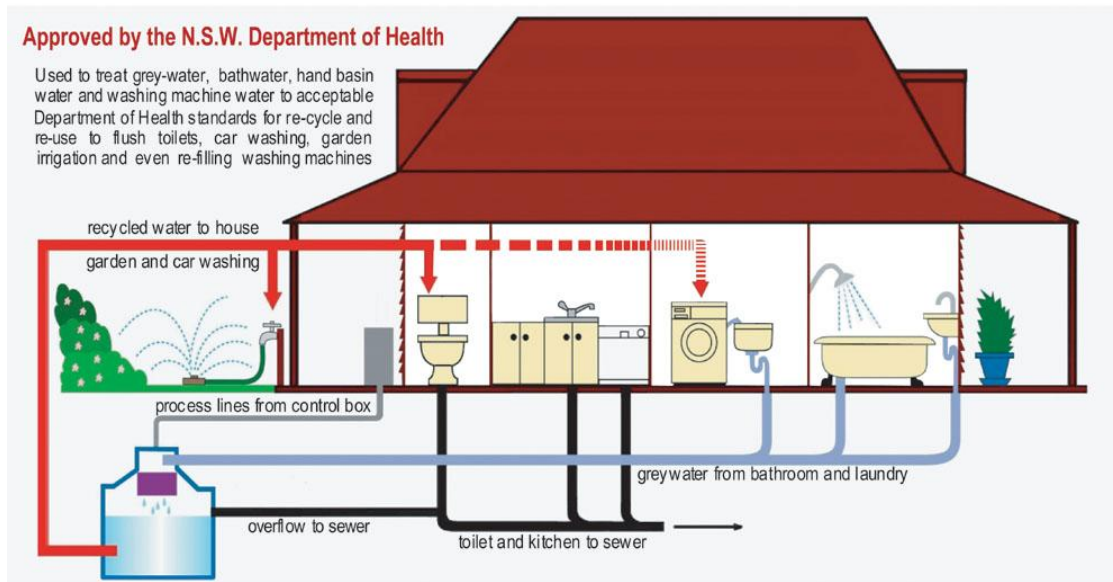
هر نوع فاضلابی که مواد آلی به صورت معلق و یا محلول داشته باشد.

### ✓ فاضلاب Waste

هر نوع فاضلاب خروجی از لوازم بهداشتی و دیگر دستگاه‌های مصرف‌کننده آب به استثناء فاضلاب توالت و آبریزگاه (پیسوار، Urinal)

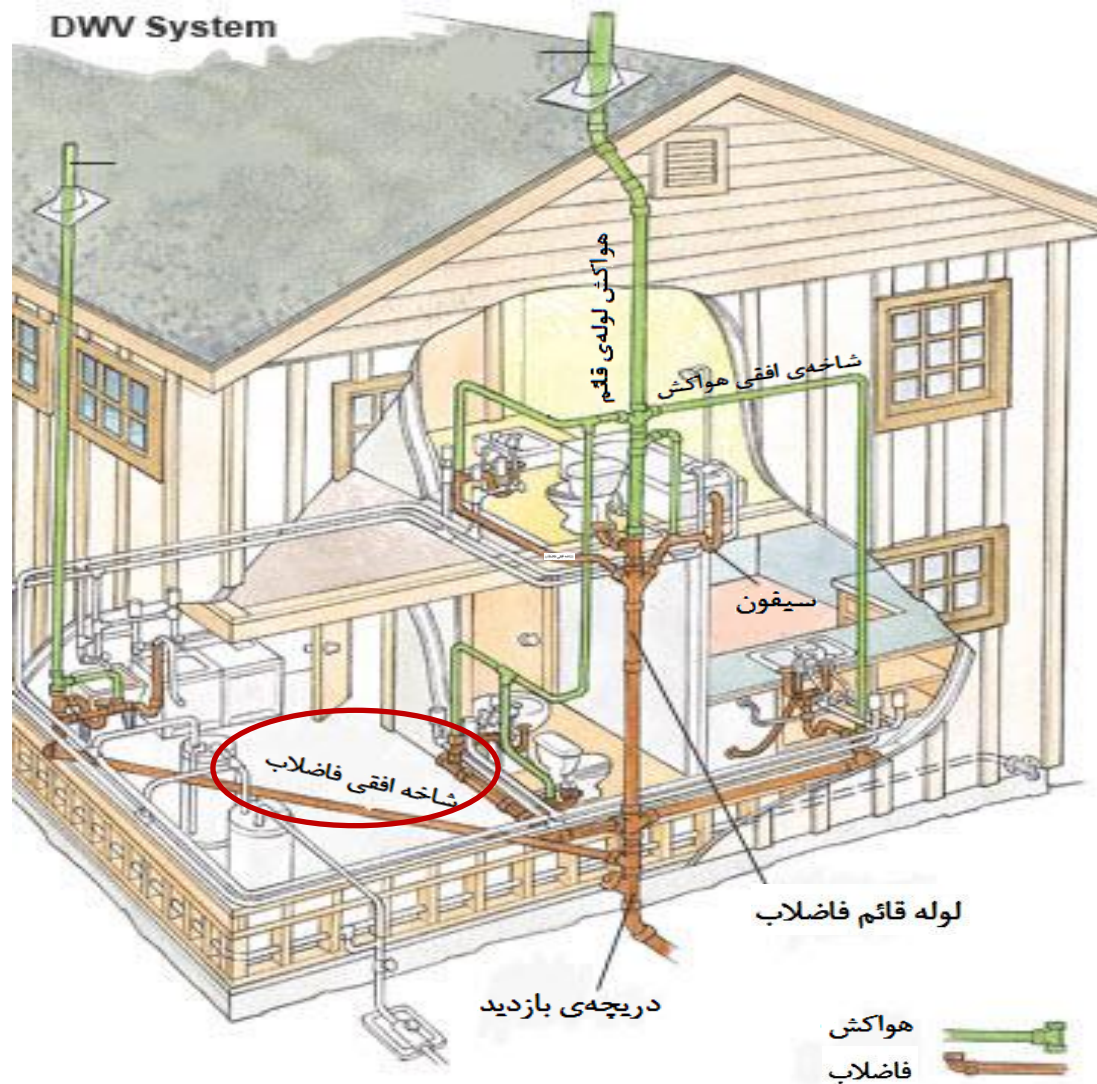
### ✓ فاضلاب خاکستری (Gray water)

فاضلاب خروجی از وان، زیر دوشی، کفشوی، لگن، ماشین لباس‌شویی و موارد مشابه است که می‌توان به عنوان پرکن مخزن فلاش‌تانک توالت و آبریزگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد.



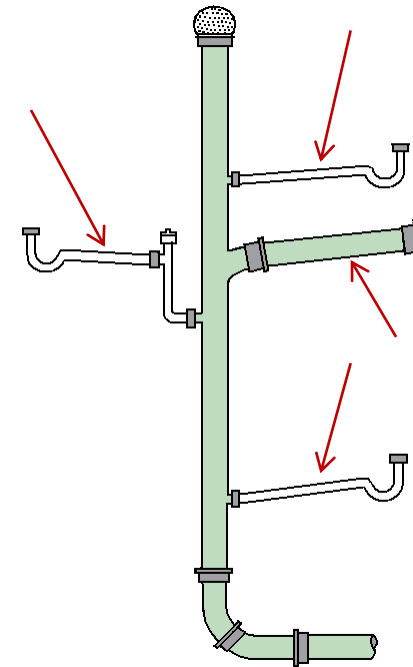
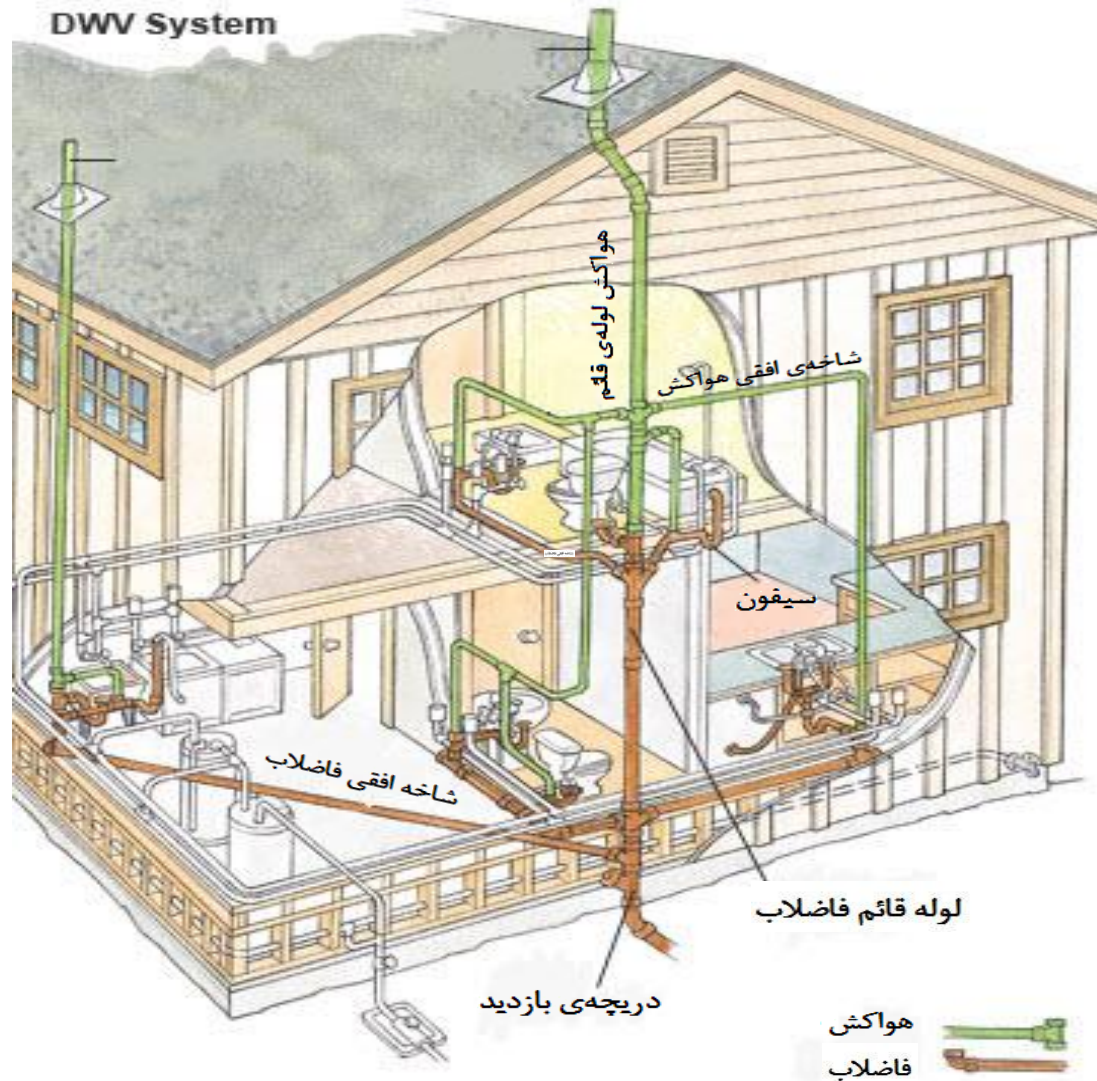
## ❖ شبکه فاضلاب

- ✓ شاخه های فاضلاب (Branch)
- ✓ سیفون ها (Traps)
- ✓ لوله های هواکش (Vent)
- ✓ لوله قائم فاضلاب (رایزر، Riser)
- ✓ لوله افقی اصلی (Building drain)



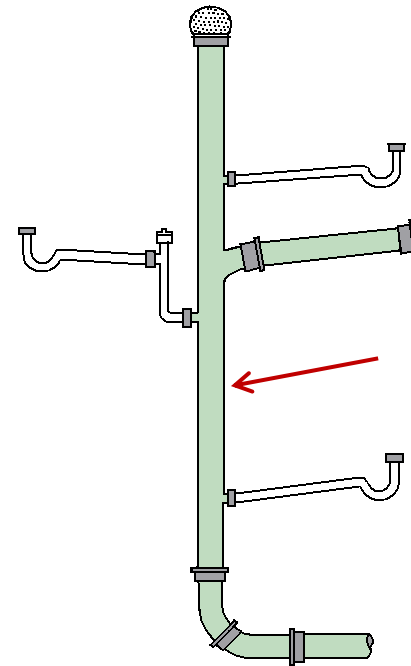
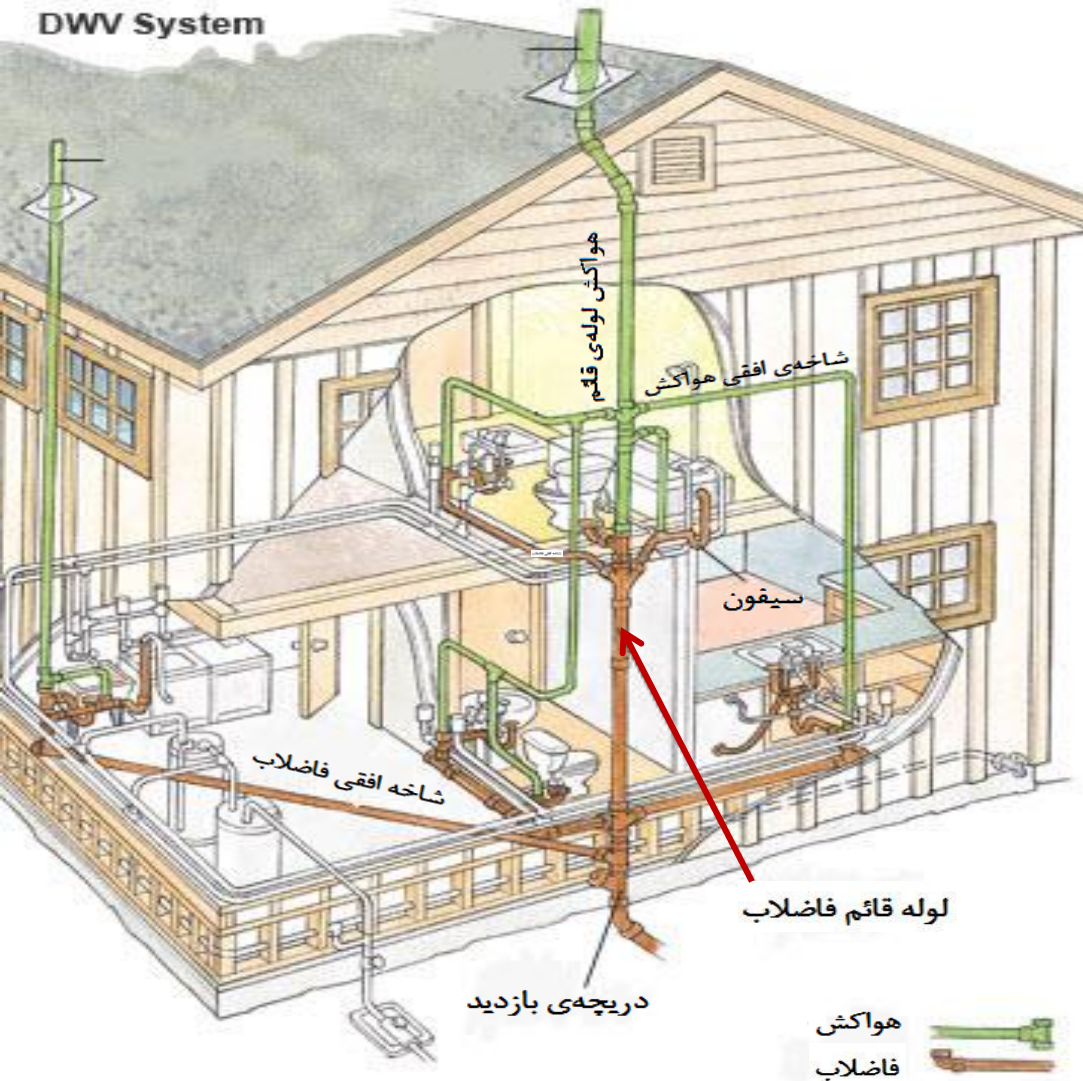
## ✓ شاخه افقی فاضلاب (Branch)

لوله افقی فاضلاب در طبقات ساختمان که لوله‌های انشعاب فاضلاب لوازم بهداشتی به آن می‌ریزد. این لوله فاضلاب را به لوله قائم فاضلاب هدایت می‌کند.



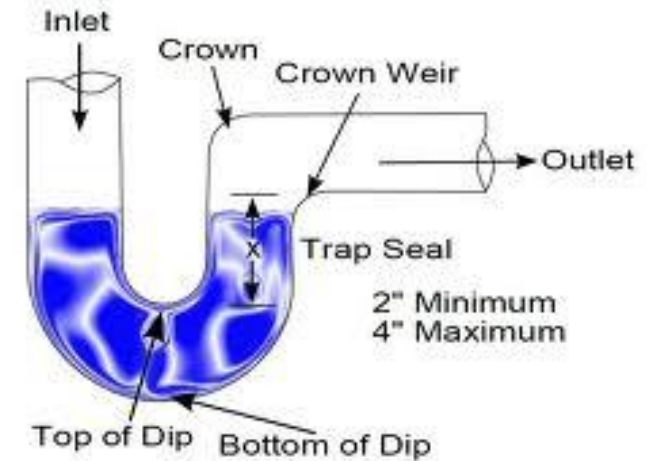
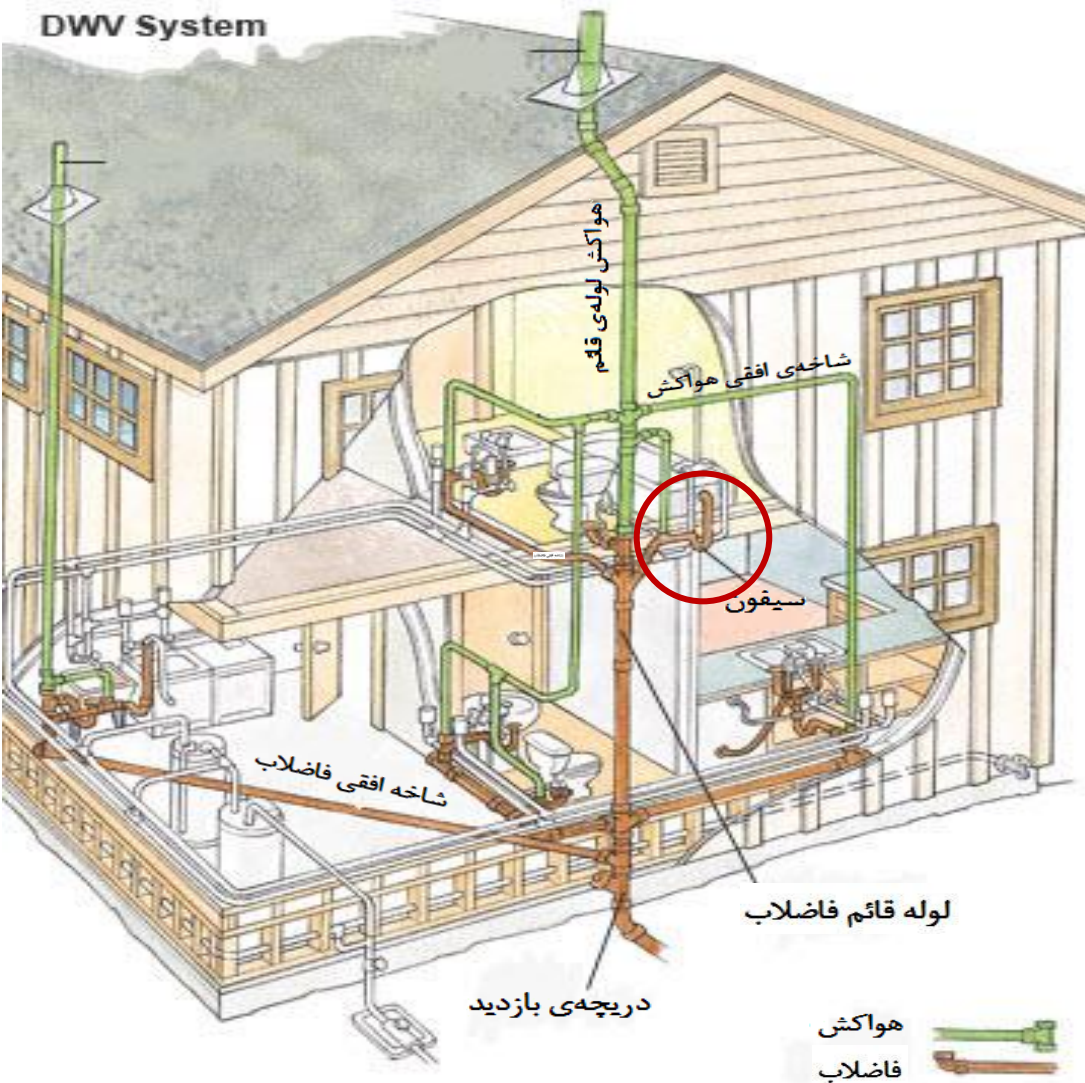
## ✓ لوله قائم فاضلاب (Discharge stack)

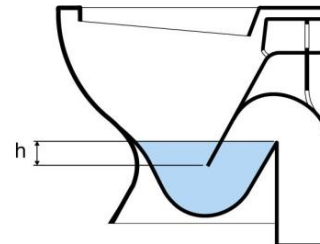
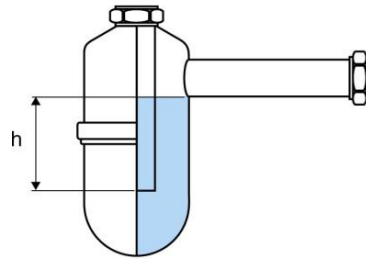
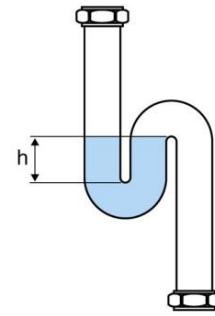
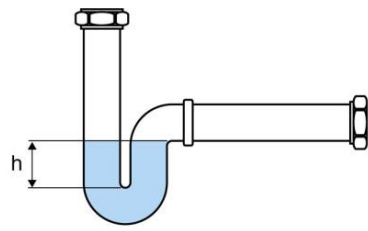
لوله‌ی قائمی است که فاضلاب را از شاخه‌های طبقات دریافت نموده و در پایین‌ترین طبقه به لوله افقی اصلی فاضلاب منتقل می‌کند.



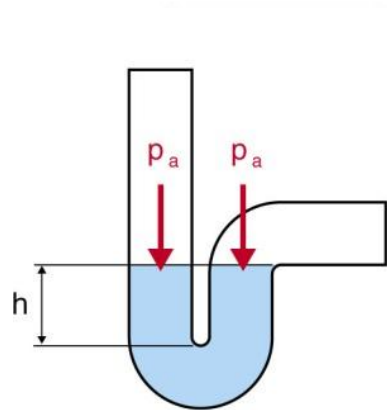
## ✓ سیفون (Trap)

وسیله‌ای است که با نگاه‌داری مقداری آب در خود در مسیر عبور فاضلاب، مانع انتشار هوای آلوده و گازهای داخل شبکه لوله‌کشی فاضلاب در فضای ساختمان می‌شود و در عین حال هیچ اثری بر جریان عادی فاضلاب ندارد.



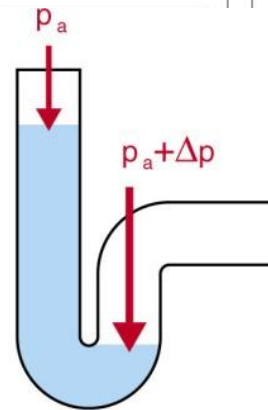


← Vent



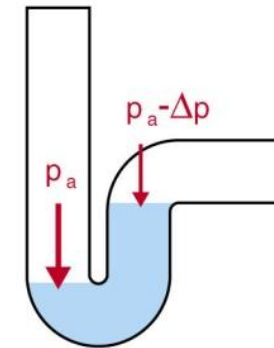
Equilibrium

S TRAP



Pressure overload

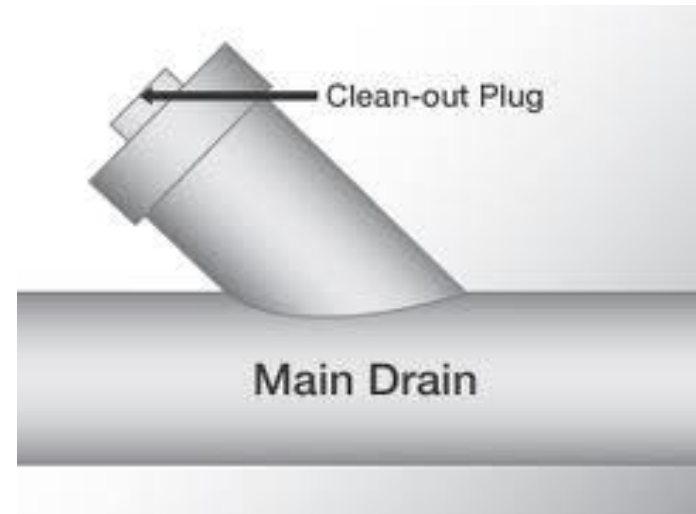
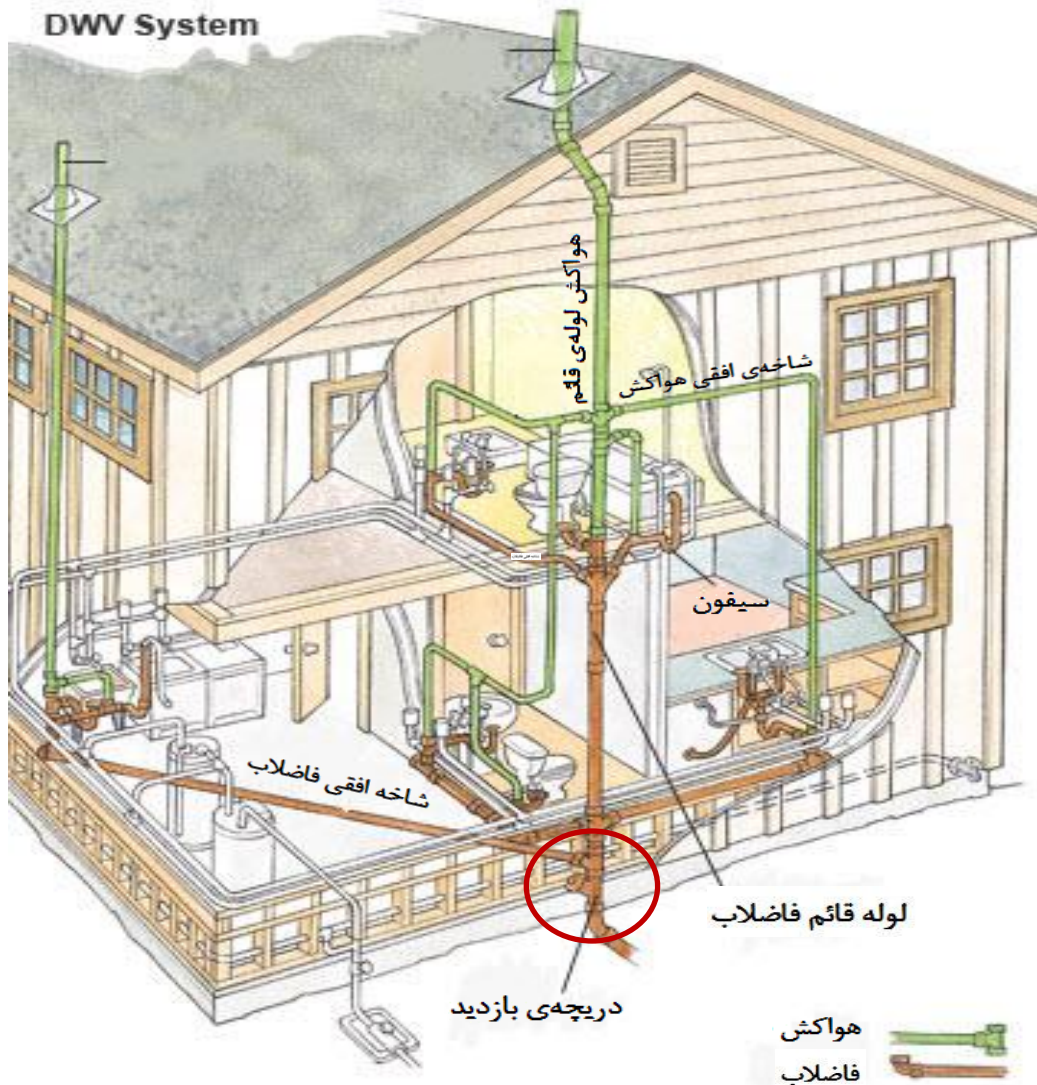
P TRAP



Back pressure

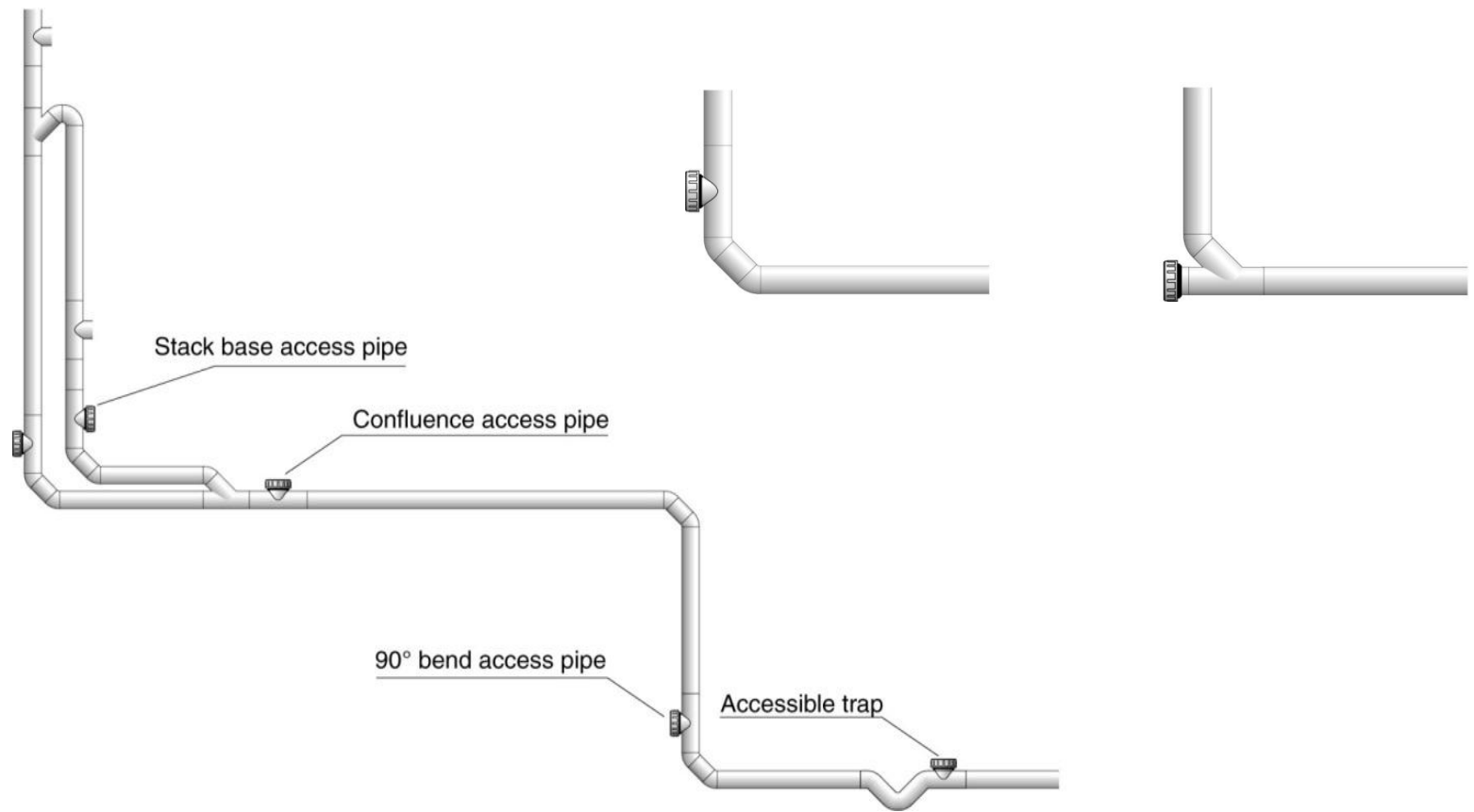
## دریچه‌ی بازدید (Clean out) ✓

دریچه‌ای است قابل دسترسی روی لوله‌ی فاضلاب یا آب باران. قائم یا افقی است که به منظور تمیز کردن و خارج نمودن هر نوع مانع جریان از داخل لوله و رفع گرفتگی آن و همچنین تست با آب لوله‌کشی فاضلاب مورد استفاده قرار می‌گیرد.







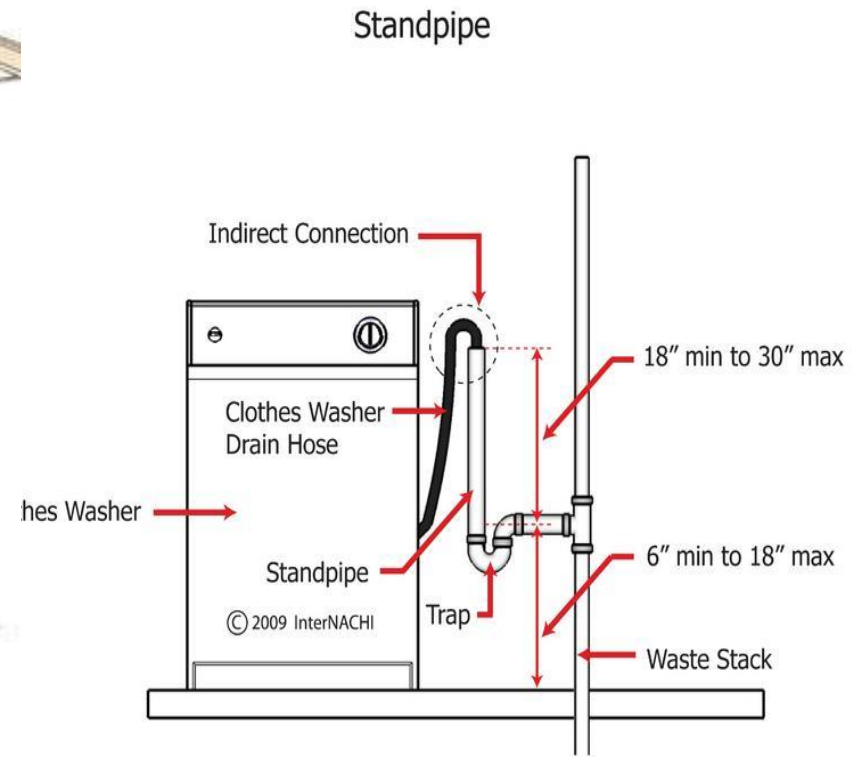
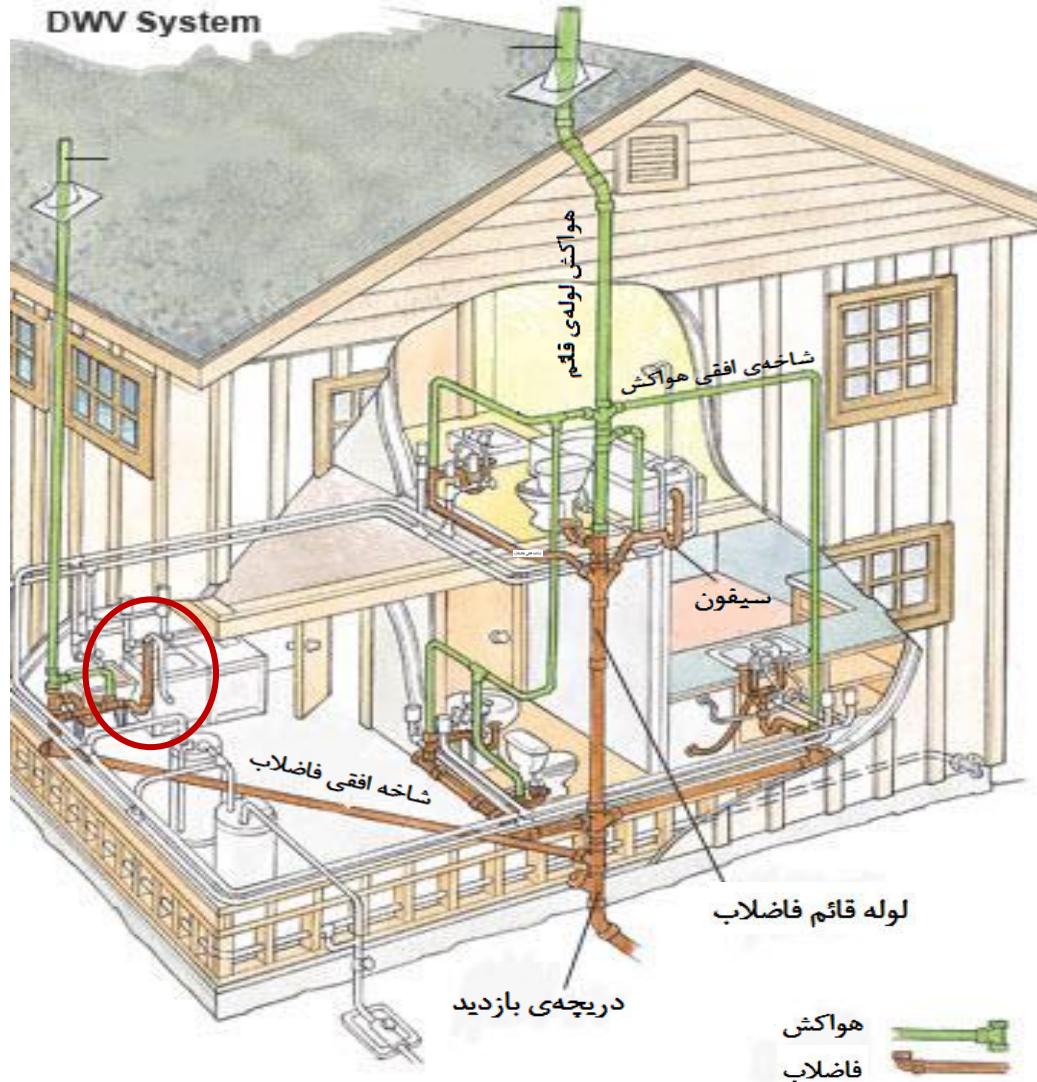


در موقعیت های زیر باید دریچه بازدید نصب گردد:

- در هر تغییری با زاویه بزرگتر از ۴۵ درجه در پایه هر رایزری برروی لوله های افقی با قطر ۱۰۰ میلیمتر هر ۱۵ متر یکعدد و برروی لوله ای افقی با قطر بیش از ۱۰۰ میلیمتر هر ۳۰ متر یکعدد پیش بینی گردد.
- در قسمت خروجی سیستم فاضلاب داخلی تله ای مجهز به دریچه بازدید باید نصب گردد.

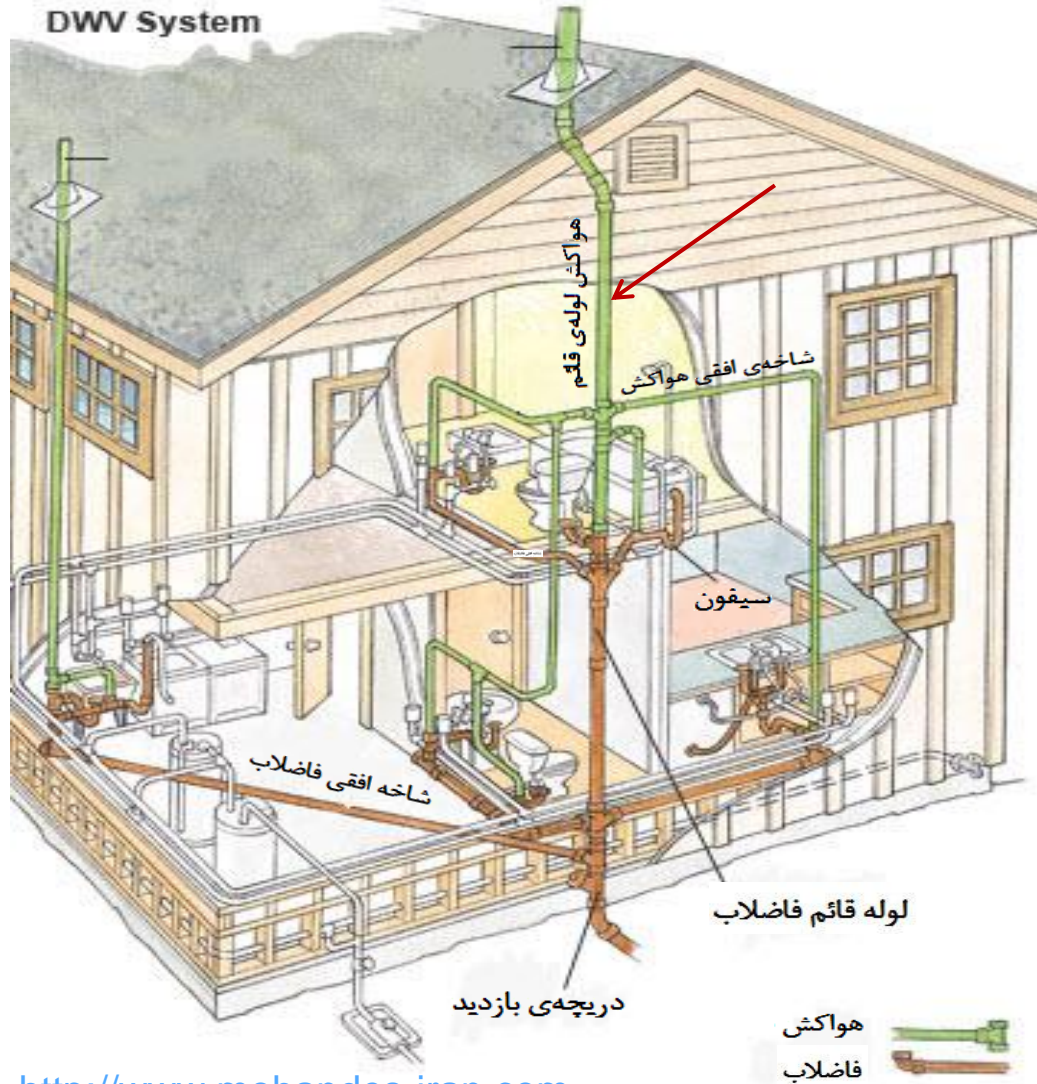
# علم تخلیه فاضلاب (Stand pipe) ✓

لوله قائم فاضلاب که برای تخلیه‌ی غیر مستقیم فاضلاب خروجی از ماشین لباس شویی یا ظرف شویی به کار می‌رود و فاضلاب ماشین از طریق شلنگ به آن ریخته می‌شود.



## ✓ شبکه‌ی هواکش (Vent system)

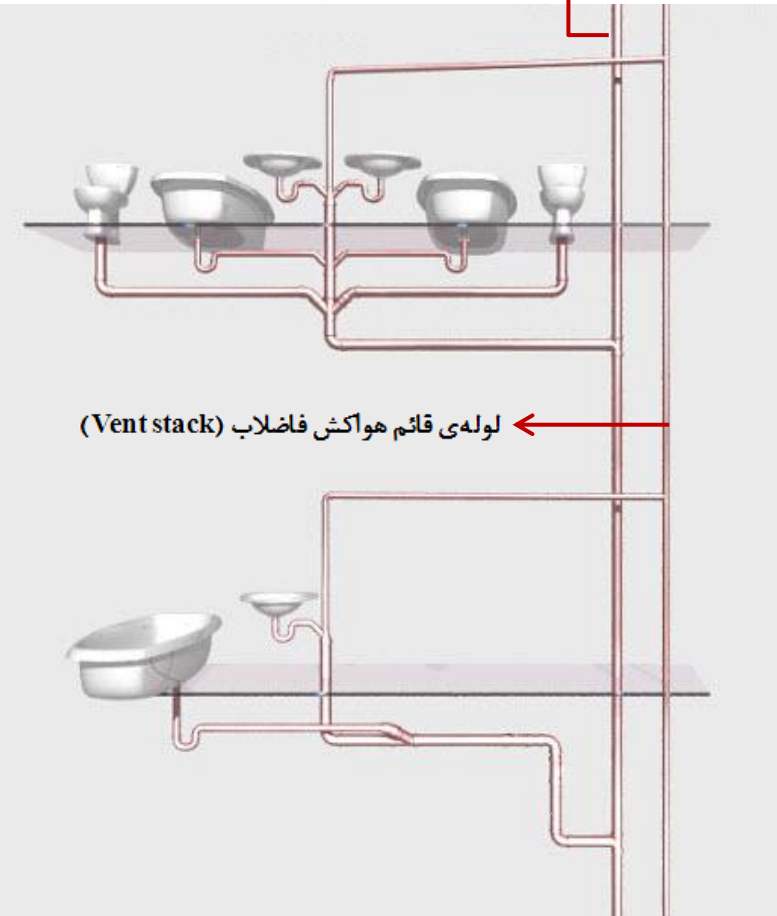
شبکه‌ای از لوله‌کشی است که به منظور برقراری ارتباط جریان هوای آزاد با شبکه‌ی لوله‌کشی فاضلاب و حفاظت آب و هواوند بودن سیفون در برابر فشار معکوس یا فشار سیفونی است.



## ■ هواکش لوله‌ی قائم فاضلاب (Stack vent)

ادامه‌ی لوله‌ی فاضلاب به سمت بام، پس از بالاترین اتصال شاخه‌ی افقی فاضلاب، این قسمت لوله قائم فقط به عنوان هواکش کار می‌کند.

← هواکش لوله‌ی قائم فاضلاب (Stack vent)



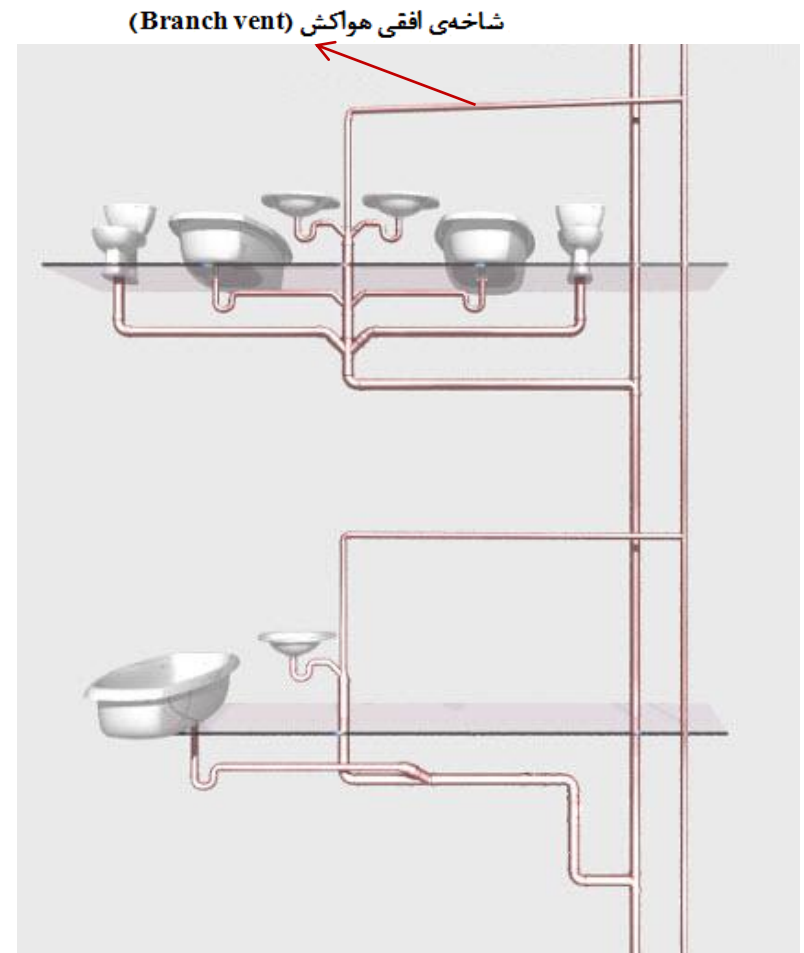
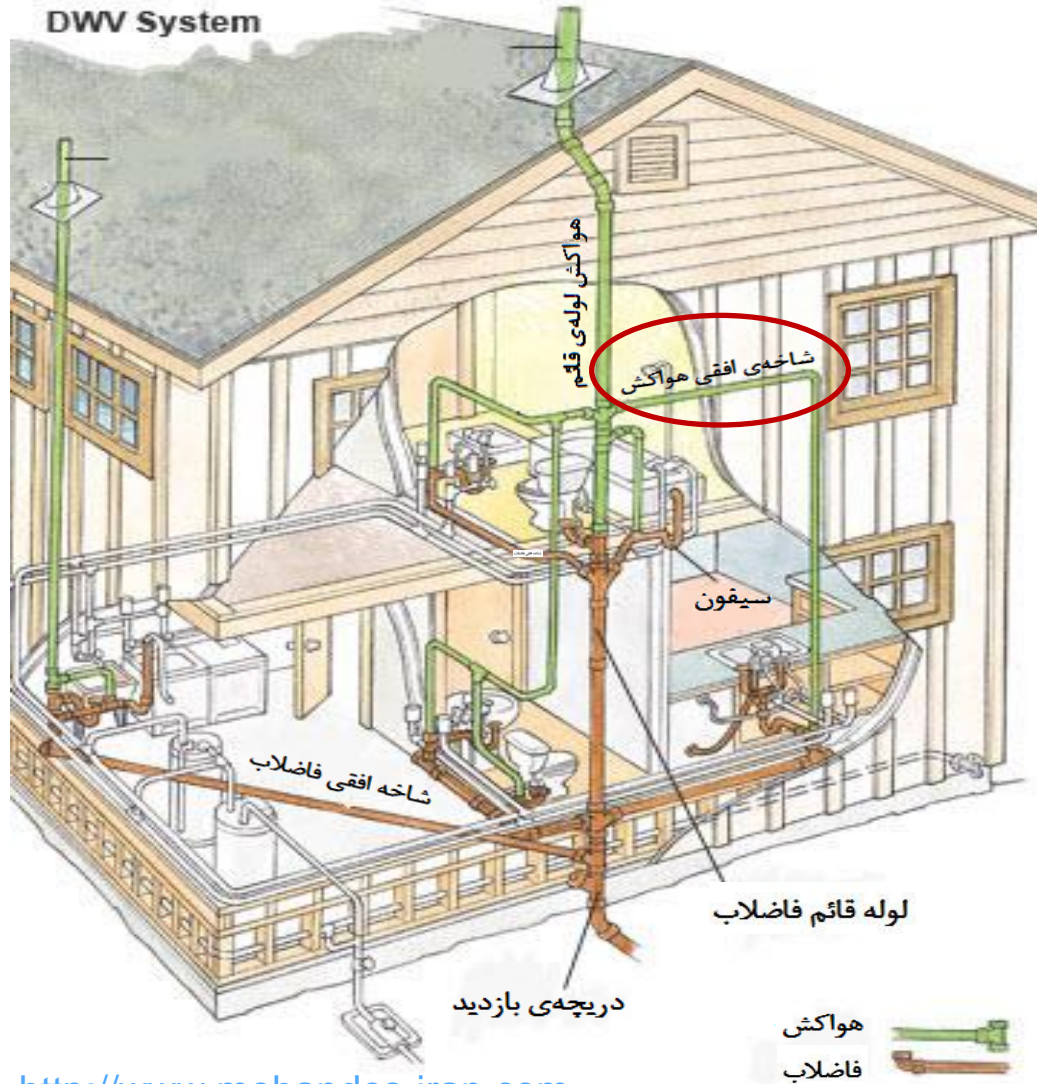
## ■ لوله‌ی قائم هواکش فاضلاب (Vent stack)

لوله‌ی قائم که لوله‌های انشعاب (شاخه‌های افقی) به آن متصل شده و انتهای آن به هوای آزاد ختم می‌شود. این لوله به عنوان هواکش فاضلاب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

← لوله‌ی قائم هواکش فاضلاب (Vent stack)

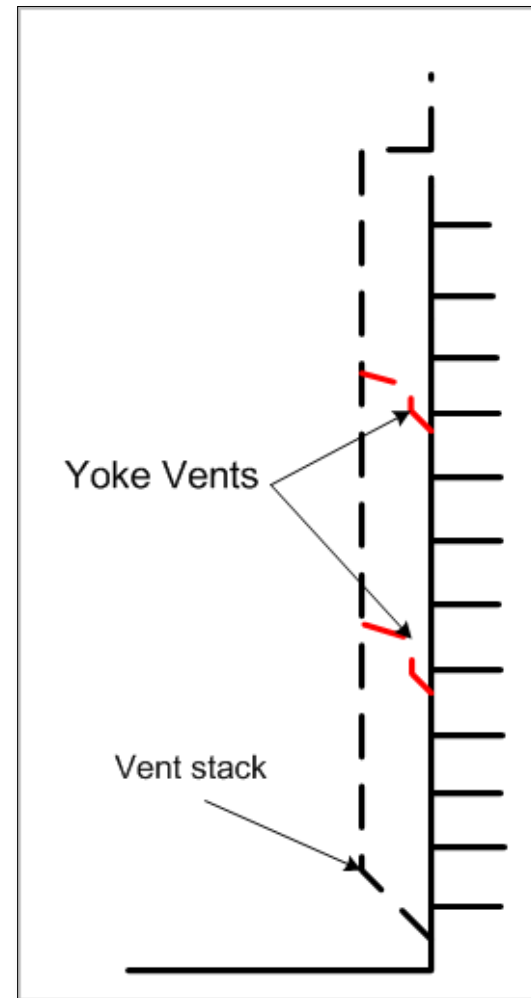
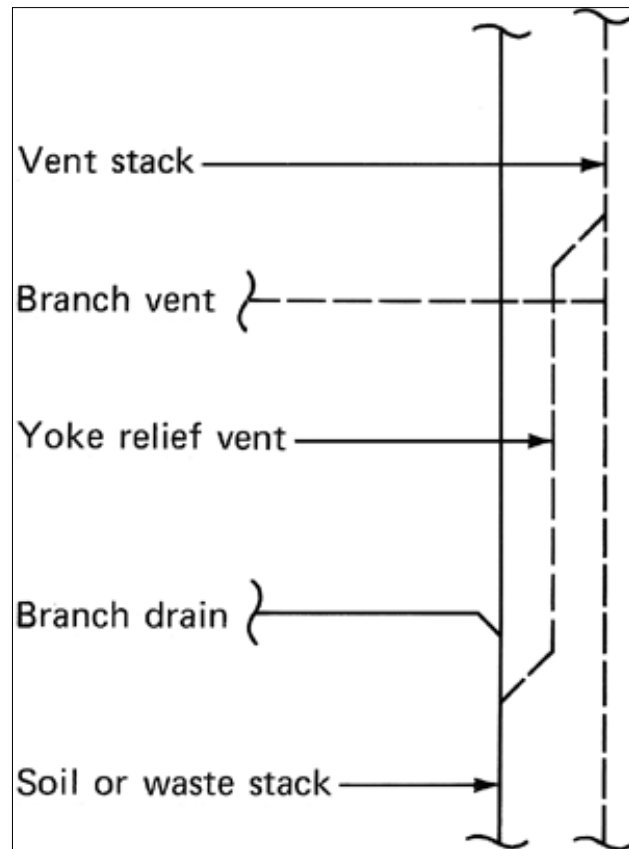
## ■ شاخه‌ی افقی هواکش (Branch vent)

یک لوله‌ی افقی هواکش که هواکش یک یا چند وسیله‌ی بهداشتی به آن متصل می‌شود. این لوله‌ی افقی به یک لوله‌ی قائم هواکش و یا به ادامه‌ی لوله‌ی قائم فاضلاب متصل می‌شود.



## ■ هواکش کمکی اصلی (Yoke vent)

لوله‌ای است که لوله‌ی قائم فاضلاب را در مقطعی به لوله هواکش قائم متصل می‌کند و شیب آن به سمت لوله‌ی قائم فاضلاب است. این لوله به منظور جلوگیری از تغییرات فشار در لوله‌ی قائم فاضلاب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

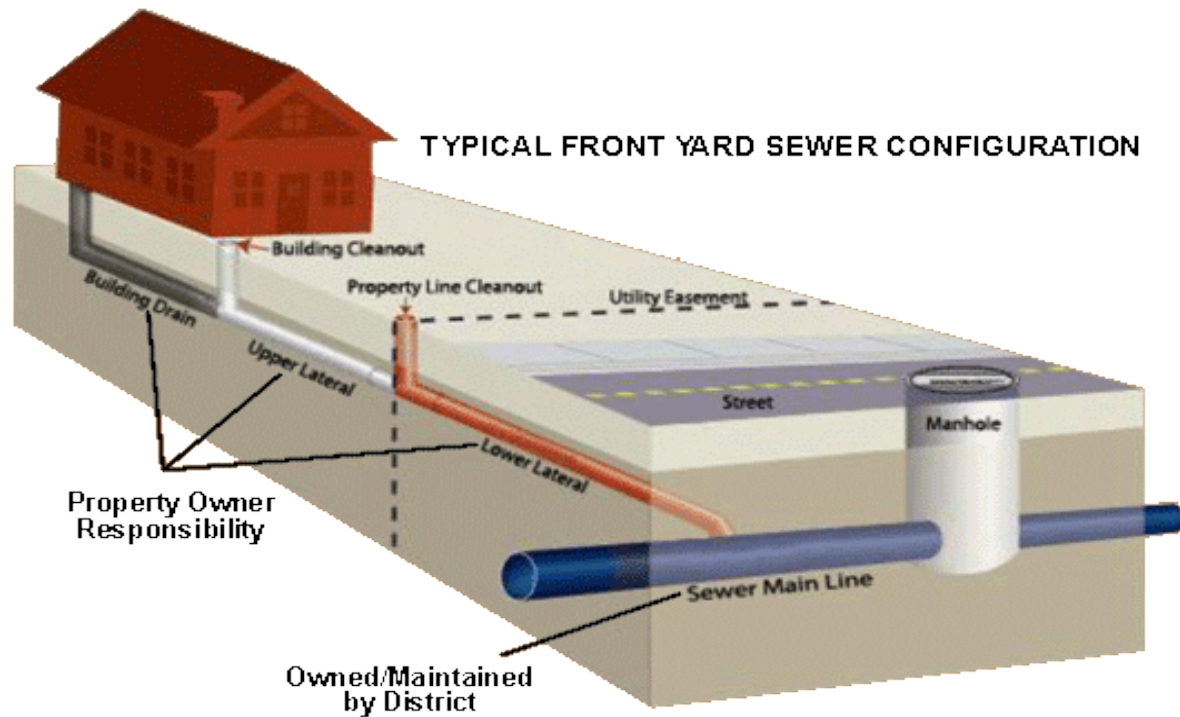


## ✓ لوله اصلی افقی فاضلاب (Building drain)

لوله اصلی افقی در پایین ترین قسمت شبکه‌ی فاضلاب قرار داشته و فاضلاب ساختمان را که از لوله‌های قائم یا لوازم بهداشتی پایین ترین طبقه در آن می‌ریزد، به خارج ساختمان هدایت می‌کند.

## ✓ لوله خروجی از ساختمان (Building sewer)

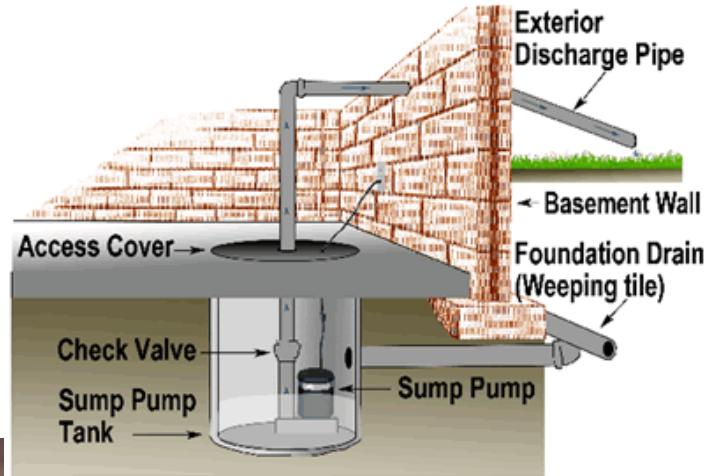
این لوله فاضلاب لوله‌ی اصلی افقی ساختمان را به سمت شبکه‌ی فاضلاب شهری، دستگاه تصفیه‌ی فاضلاب خصوصی و یا هر سیستم رفع فاضلاب هدایت می‌کند.





## ✓ دریافت کننده فاضلاب (Receptor)

هر وسیله‌ی دریافت کننده فاضلاب مانند کفشوی، حوضچه‌ی فاضلاب، شبکه‌ی روی کف و غیره می‌باشد.



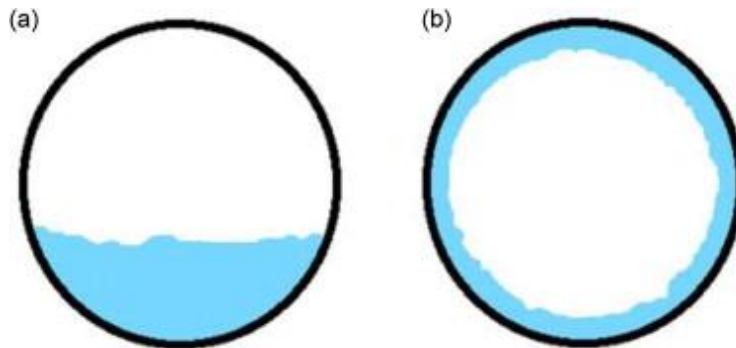
## ❖ قابلیت‌های یک سیستم فاضلاب صحیح

- تخلیه سریع
- جلوگیری از رسوب‌گذاری
- آب‌بند و هوابند بودن به منظور تأمین سلامت ساکنین در مقابل نفوذ آلودگی‌های بهداشتی و بوهای مطبوع
- کنترل سطح فشار داخل شبکه در هنگام کار به منظور ایجاد هماهنگی مکش و رانش هوا در هنگام تخلیه فاضلاب

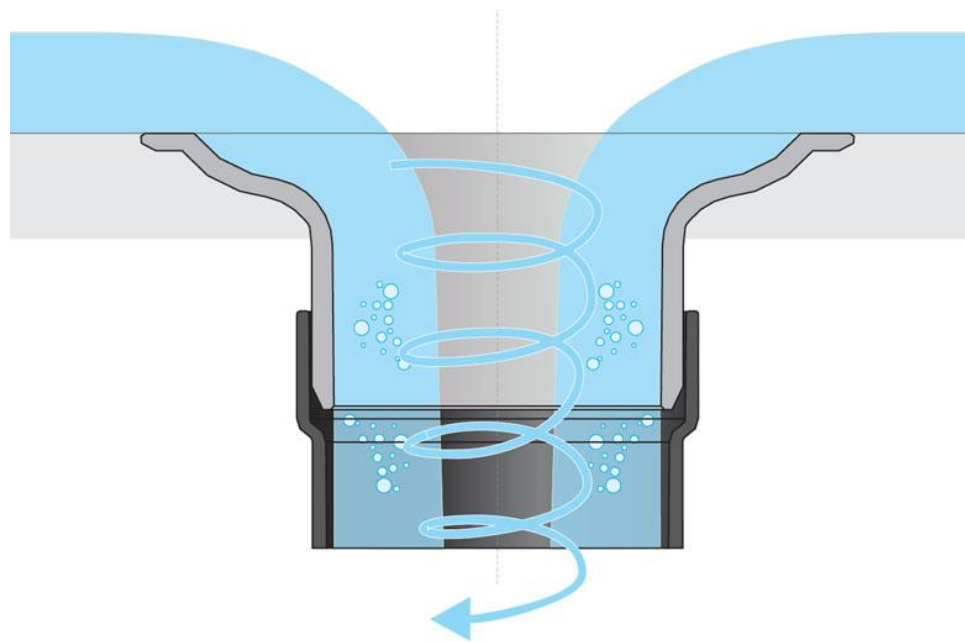
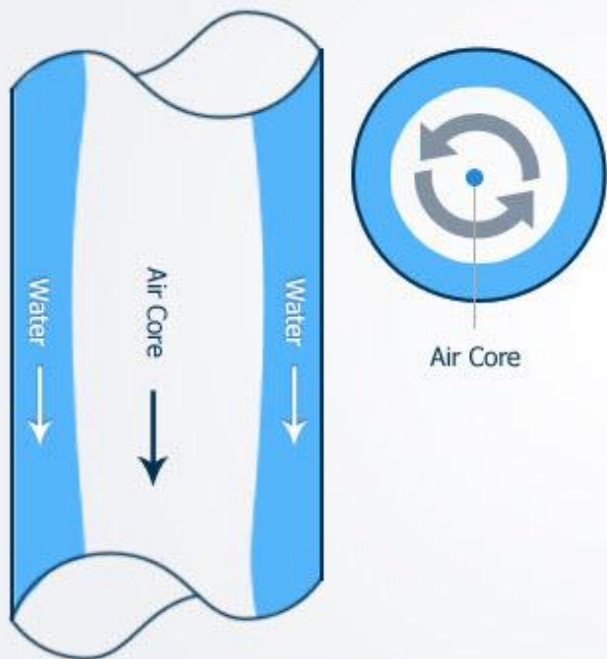
## ❖ حرکت فاضلاب در لوله‌ها

✓ طراحی لوله‌های افقی بر اساس ۵۰ در صد پری صورت می‌گیرد. حرکت در لوله‌ها به صورت ثقلی است. بنابراین باید لوله‌ها شیب داشته باشند تا فاضلاب با سرعت ۰/۷ متر بر ثانیه ( ۲/۳ فوت در ثانیه) حرکت نموده و از خود رسوبی باقی نگذارند. این شیب در حدود ۱ الی ۲ درصد است.

✓ حرکت فاضلاب در لوله‌ی قائم در اثر نیروی جاذبه ۹/۸ متر بر مجذور ثانیه به سمت پایین کشیده می‌شود که پس از طی مسافتی کوتاه به صورت استوانه‌ای تو خالی چسبیده به بدنه لوله به سمت پایین حرکت می‌نماید. این اتوانه توخالی پس از حدود ۱۰ الی ۱۵ فوت (۳ الی ۴/۵ متر) به سرعت حد رسیده و با سرعت حد (۳ الی ۴/۵ متر بر ثانیه) به سمت پایین حرکت می‌نماید. برای جلوگیری از نوسانات شدید فشار، حجم جریان در لوله‌های قائم حدود  $\frac{1}{3}$  ،  $\frac{4}{27}$  و  $\frac{1}{4}$  است.



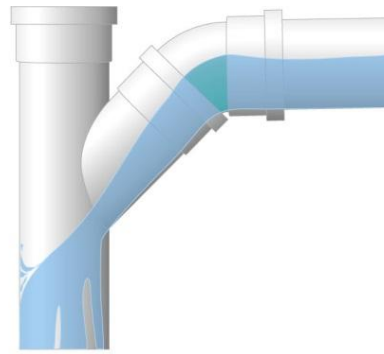
### TRADITIONAL GRAVITY



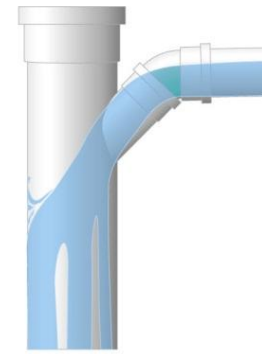
## ❖ اتصالات به رایزر



Solution A



Solution B



Solution C

**راه حل A:** انشعاب مربعی ، که از اتصال ۲ لوله تخت زوایای ۸۷ درجه تا ۸۸/۵ درجه به وجود می آیند ، به عنوان بهترین راه حل پیشنهاد می شود. زیرا گردش و جریان هوا را آسان می کند ، سرعت جریان را پایین نگه می دارد و در مقایسه با دیگر راه حل ها سطح نوفه پایین تری را تولید می کند.

**راه حل B:** انشعاب زاویه دار ، با زاویه کمتری نسبت به انشعاب مربعی ایجاد می شود (برای مثال ۴۵ درجه). با اینکه سرعت جریان در آن بالاتر است (حدود ۳۰٪ بیشتر)، ولی باز هم پیشنهاد نمی شود. زیرا گردش و جریان هوا را محدود می سازد و سطح نوفه را افزایش می دهد. در حقیقت ، جریان سریعتر می شود و در ناحیه خروجی به دیواره های عمودی رایزر برخورد می کند. این راه حل عموماً به دلیل استفاده از زانوی ۴۵ درجه، گران تر از راه حل پیشین می باشد.

**راه حل C:** در صورت امکان از انشعابهای زاویه دار کوتاه میتوان استفاده نمود ولی در این حالت نیز سرعت جریان خروجی از شاخه افقی و برخورد آن با دیوار رایزر باعث تغییرات فشار در سیفونهای پائین دست شده و بعلت برخورد فاضلاب با دیواره رایزر ایجاد نوفه می نماید.

**Please wait while the movie loads...**

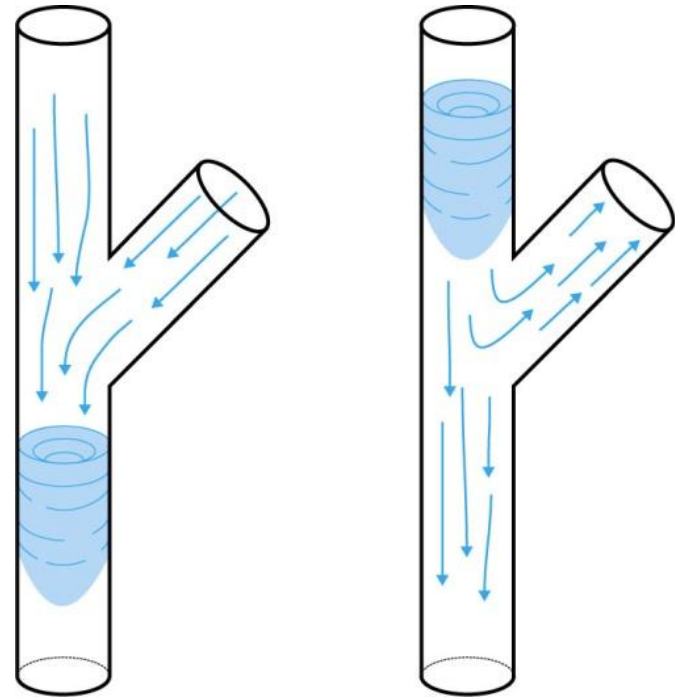
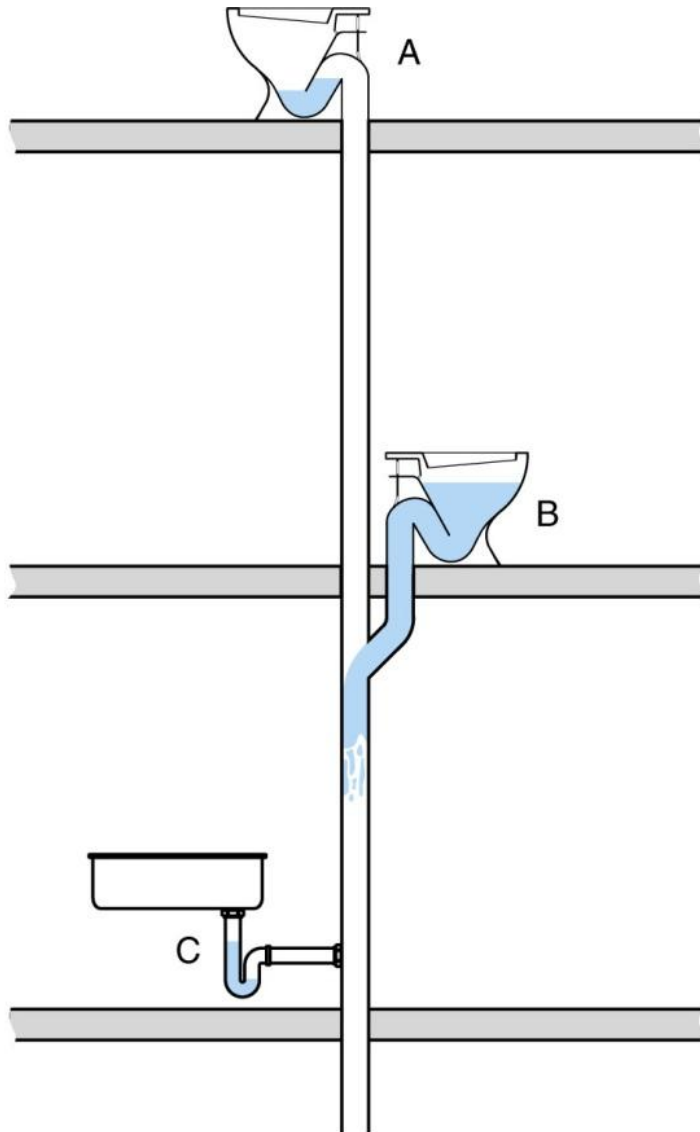
0% loaded

A horizontal progress bar with a grey fill and a thin black border. The text "0% loaded" is positioned at the left end of the bar.

## ✓ سیفوناژ

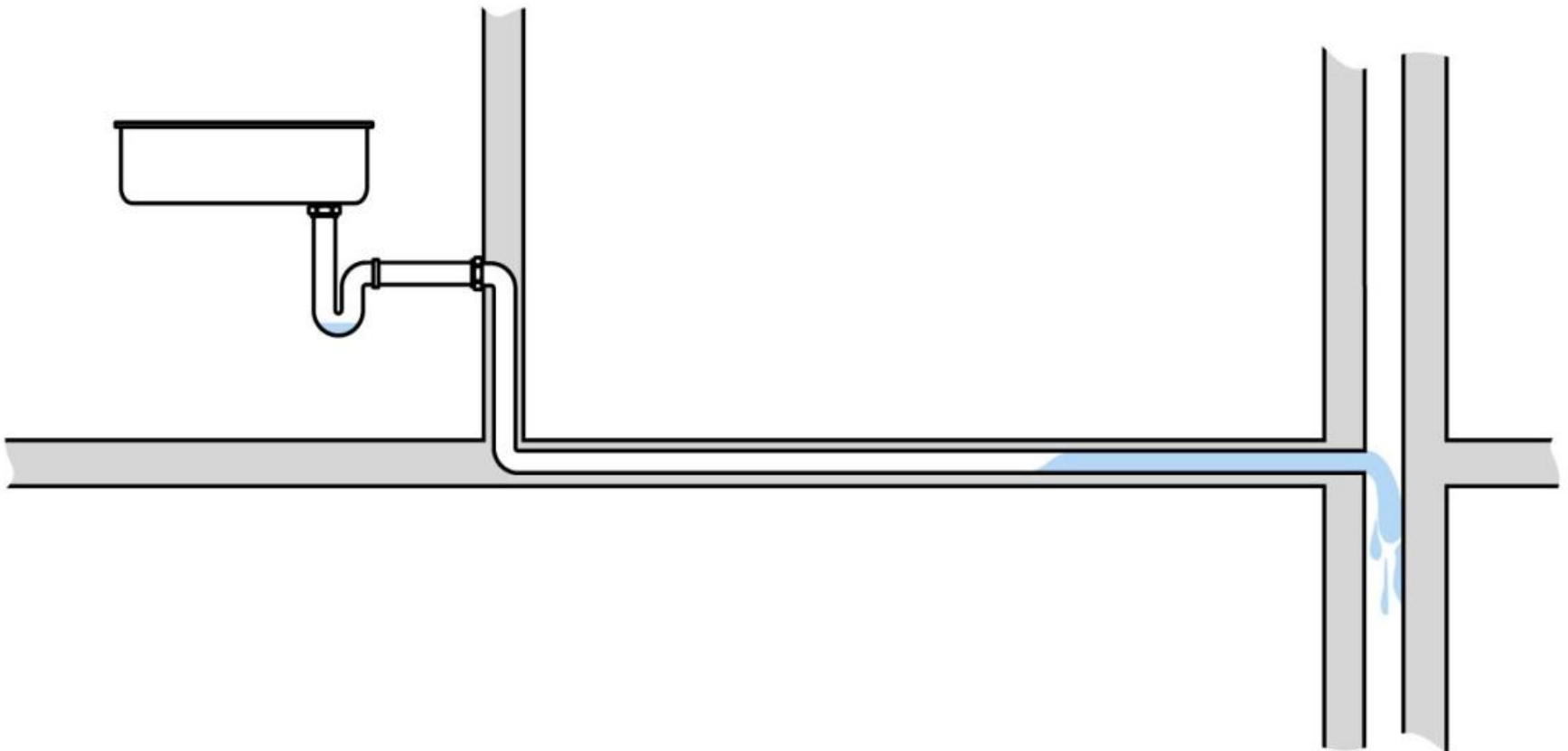
این پدیده می تواند متأثر از عوامل زیر باشد:

- کافی نبودن ارتفاع آب بند
- مناسب نبودن قطر رایزر
- فقدان سیستم هواکش
- مناسب نبودن موقعیت انتهای رایزر



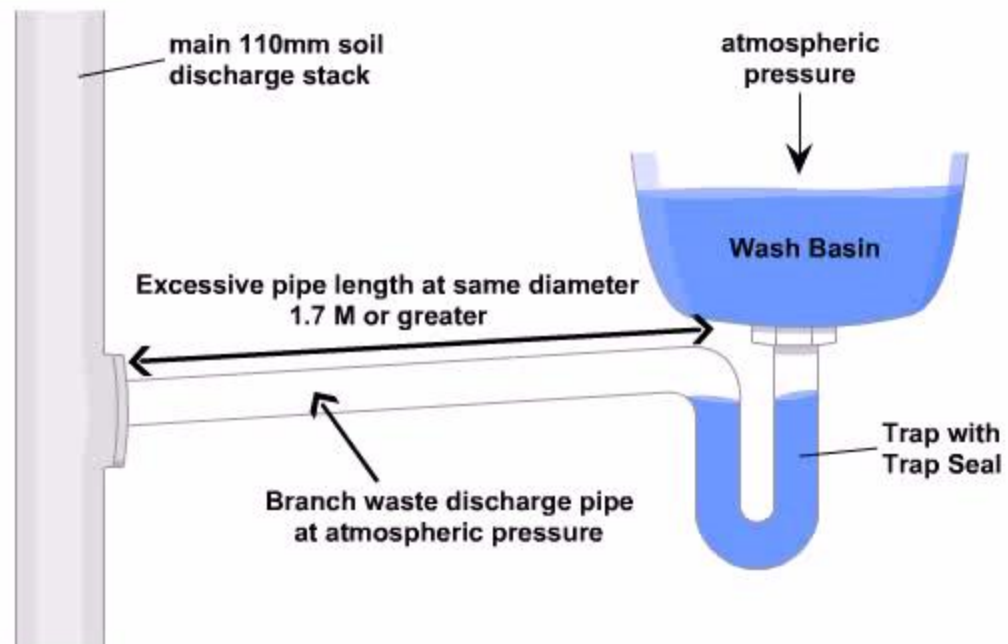
## ✓ سیفون خود به خود

این عمل در انشعابهای افقی طولانی فاضلاب و یا در سیفونهای با قطر کم بوجود می آید. این عمل را می توان به انتقال مایعی از یک ظرف به ظرف دیگر با شیلنگ مقایسه نمود. در صورت ایجاد این پدیده ، صدائی مانند خرخر انسان از سیفون بهداشتی بگوش می رسد .

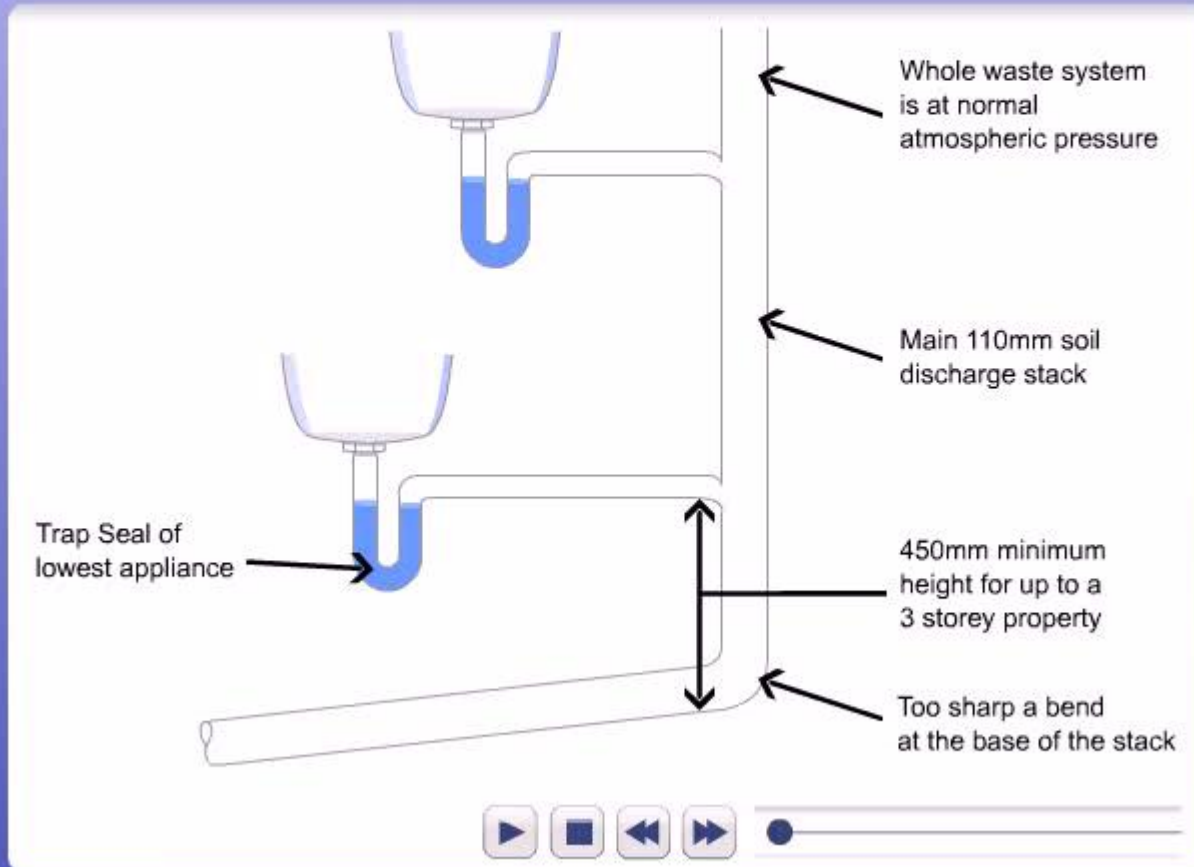




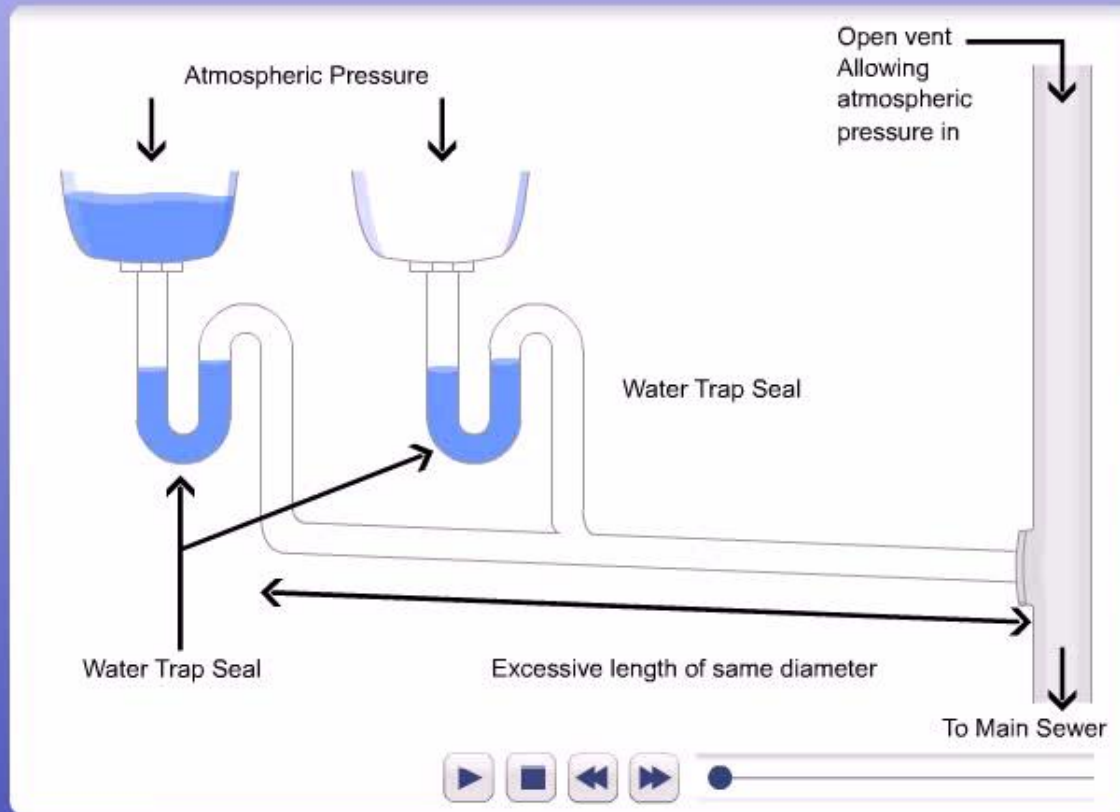
## Self Siphonage



## Compression - Back Pressure

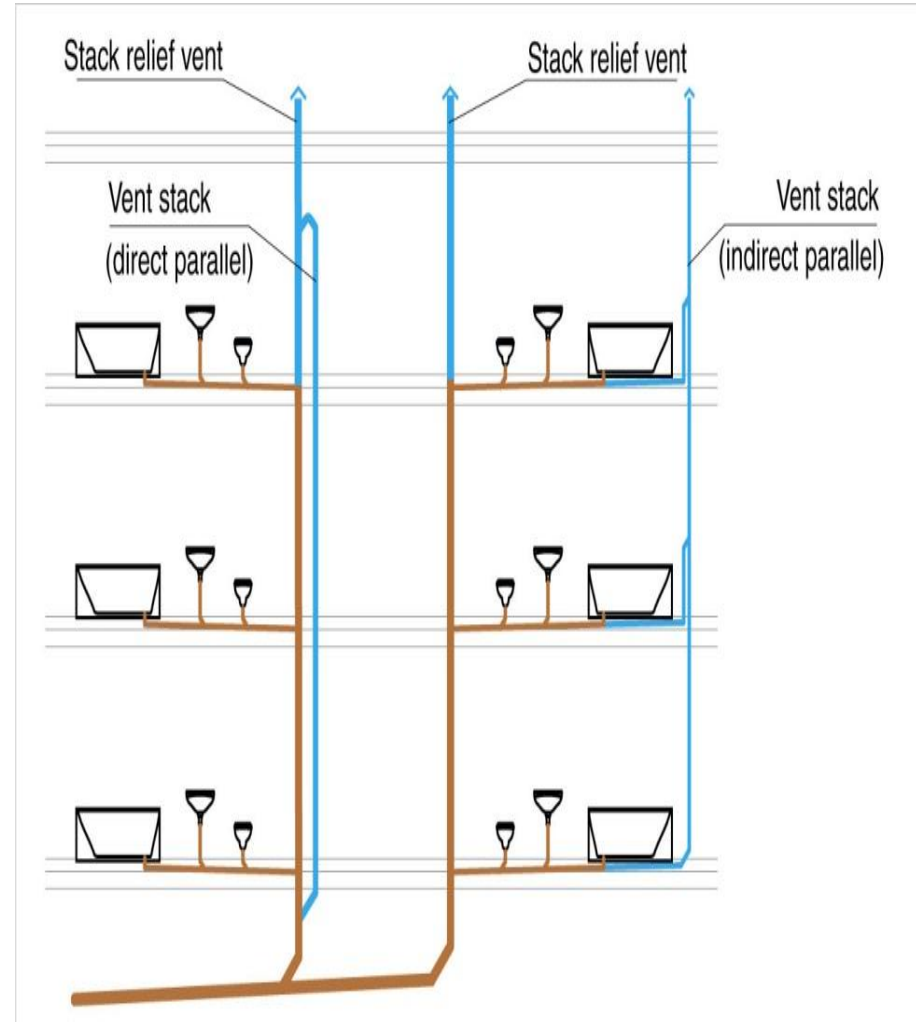
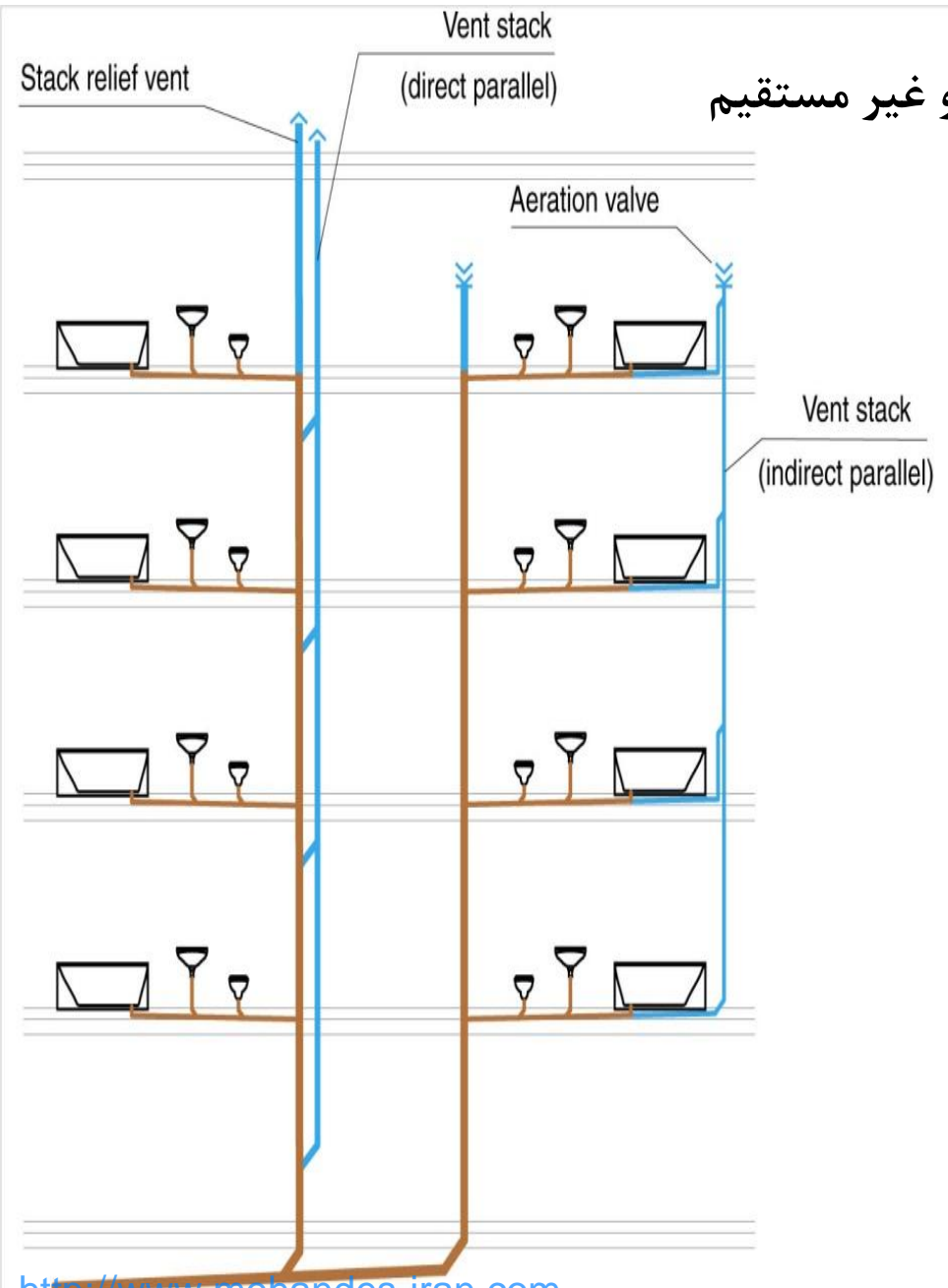


## Induced Siphonage

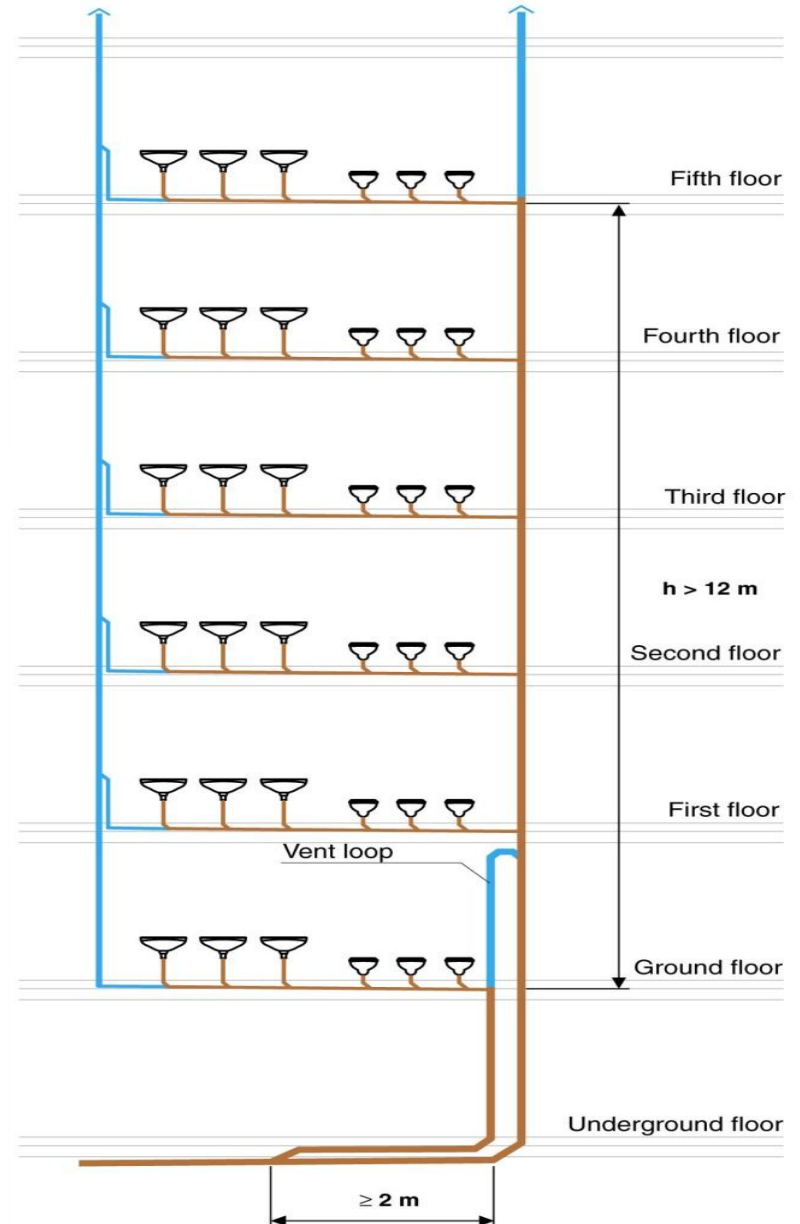
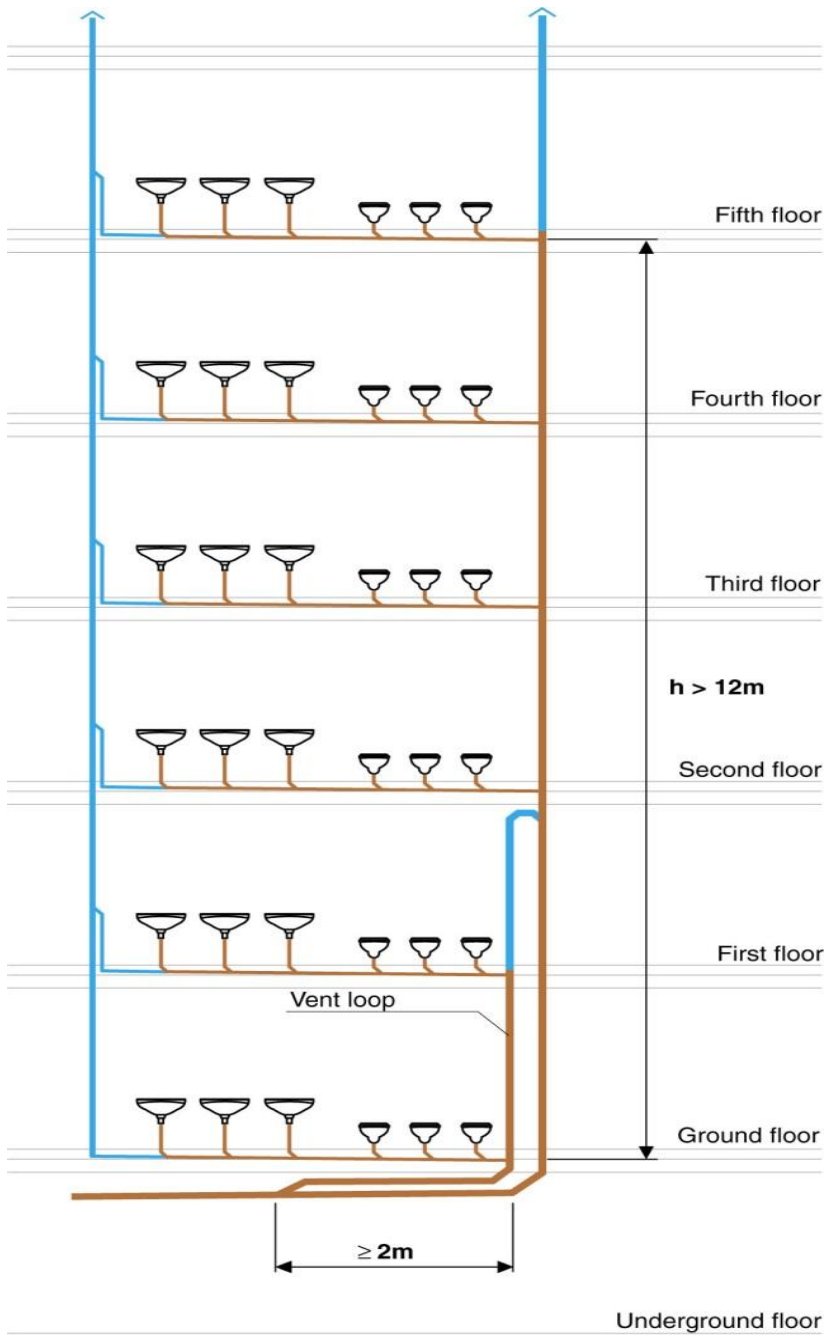


# ❖ سیستم هواکش

✓ سیستم فاضلاب با هواکش موازی مستقیم و غیر مستقیم



تهویه موازی غیرمستقیم، ساختمان بالای ۵ طبقه



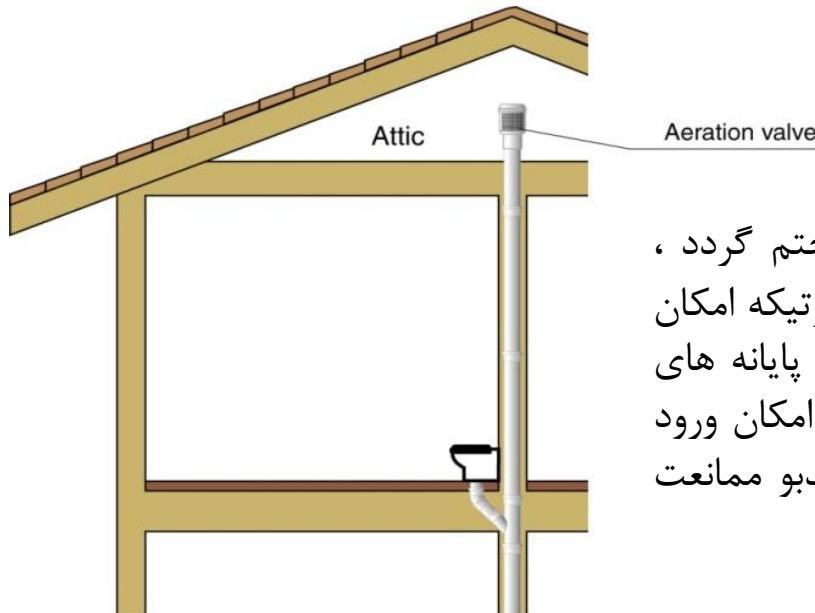
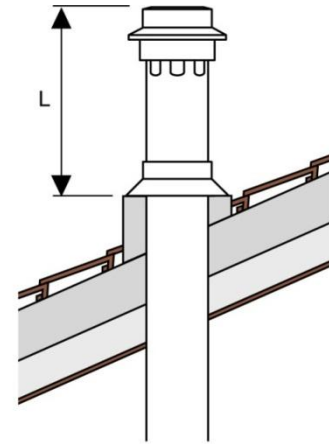
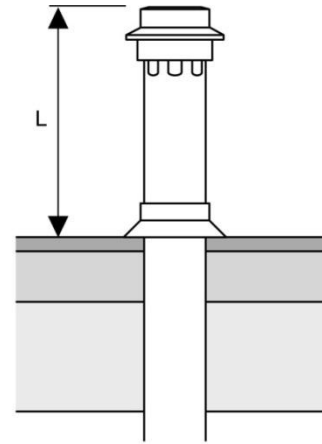
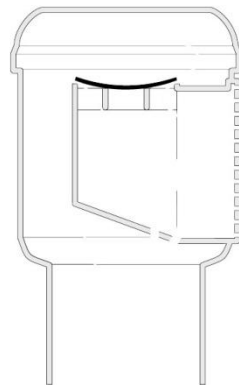
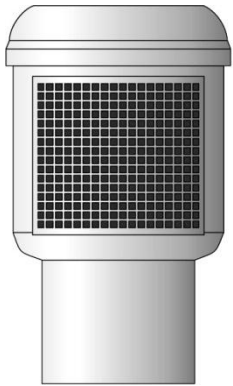
Floors (Incl. ground floor)	Stack division?	Number of floors connected to the main stack	Number of floors connected to the second stack	Further division of the second stack?
3	No	3	0	No
4	No	4	0	No
5	No	5	0	No
6	Yes	5	1	No
7	Yes	6	1	No
8	Yes	7	1	No
9	Yes	7	2	No
10	Yes	8	2	No
11	Yes	9	2	No
12	Yes	9	3	No
13	Yes	10	3	No
14	Yes	11	3	No
15	Yes	11	4	No
16	Yes	12	4	No
17	Yes	13	4	No
18	Yes	13	5	No
19	Yes	14	5	No
20	Yes	15	5	No
21	Yes	15	6	Yes
22	Yes	16	6	Yes
23	Yes	17	6	Yes
24	Yes	17	7	Yes
25	Yes	18	7	Yes

لوله افقی اصلی در کف طبقه زیر زمین باشد

Floors (Incl. ground floor)	Stack division?	Number of floors connected to the main stack	Number of floors connected to the second stack	Further division of the second stack?
3	No	3	0	No
4	No	4	0	No
5	Yes	4	1	No
6	Yes	4	2	No
7	Yes	5	2	No
8	Yes	6	2	No
9	Yes	6	3	No
10	Yes	7	3	No
11	Yes	8	3	No
12	Yes	8	4	No
13	Yes	9	4	No
14	Yes	10	4	No
15	Yes	10	5	Yes
16	Yes	11	5	Yes
17	Yes	12	5	Yes
18	Yes	12	6	Yes
19	Yes	13	6	Yes
20	Yes	14	6	Yes
21	Yes	14	7	Yes
22	Yes	15	7	Yes
23	Yes	16	7	Yes
24	Yes	16	8	Yes
25	Yes	17	8	Yes

لوله افقی اصلی روی سقف طبقه زیر زمین باشد

## ✓ 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.

## ❖ 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





## مقایسه لوله چدنی با سرکاسه و بدون سرکاسه:

- ۱- قابلیت تحمل فشار لوله های بدون سرکاسه بیشتر است.
- ۲- لوله های بدون سرکاسه به دلیل نداشتن مادگی و لبه های قیطانی و وزن و ضخامت کمتر و نوع اتصال کاربرد بیشتری دارند.
- ۳- لوله های بدون سرکاسه به دلیل خاصیت الاستیکی نوع اتصال آن تغییر حرارت بیشتری را نسبت به لوله های دیگر تحمل می کنند.

## ۲- لوله فولادی گالوانیزه



این نوع لوله‌ها گاهی برای تخلیه فاضلاب لوازم بهداشتی کوچک به کار برده می‌شود. جنس این لوله‌ها از فولاد نرمی است که در ساختن آن ورقه فولاد را با فشار داخل قالب عبور داده درز آن را جوش می‌دهند و سپس آنها را جهت افزایش مقاومت در برابر اسیدها و زنگ‌زدگی‌ها در یک وان آبکاری روی اندود (گالوانیزه) می‌کنند.

## ➤ اتصال لوله‌های گالوانیزه

لوله‌های گالوانیزه نیز به وسیله‌ی اتصالات دنده‌ای به یکدیگر وصل و توسط مواد مناسب آب‌بندی می‌شوند. از اتصال این لوله‌ها به روش جوشکاری باید پرهیز نمود زیرا بر اثر حرارت ناشی از جوشکاری و سوختن روکش گالوانیزه (آلیاژ روی) امکان خوردگی بر روی لوله در محل سوختگی روکش به وجود آمده و همچنین دود غلیظ و سفیدی تولید می‌شود که محیط کار را آلوده می‌نماید و تنفس آن ایجاد مسمومیت کرده و موجب آسیب دیدن دستگاه تنفسی می‌شود.



### ۳- لوله پلی اتیلن

#### مزایای انواع لوله‌های پلی اتیلن

**نوع اول (چگالی پایین):** مقاومت حرارتی پایین و قابلیت انعطاف‌پذیری خوب از مزایای این نوع می‌باشد.

**نوع دوم (چگالی متوسط):** دارای چگالی متوسط و اندکی سخت تر از نوع اول هستند و در دمای بالا مقاومتشان بیشتر بوده و قابلیت انبساط بهتری دارند.

**نوع سوم (چگالی بالا):** بسیار سنگین تر از نوع قبلی هستند و برترین خواص فیزیکی از نظر مقاومت، قابلیت انبساط، درجه سختی و ضریب زبری را دارا هستند و از این رو کاربرد وسیعی در گازرسانی و آبرسانی دارند.



## ➤ اتصال لوله‌های پلی اتیلن

اتصال لوله‌های پلی اتیلن با روشهای مختلف دنده‌ای، فلنچی، بستنی، اورینگ و نر و مادگی با روش اتصال جوش حرارتی و جوش سر به سر انجام می‌شود.

**موفه:**



## ۴- لوله پلی ونیل کلراید (PVC)

لوله های فاضلاب PVC در دو نوع فشار ضعیف به رنگ خاکستری و متمایل به آبی و فشار قوی به رنگ خاکستری روشن تولید می شوند . کاربرد لوله های فشار ضعیف PVC در لوله کشی تهویه آب باران و اتصال برای آب باران بالکنها و لوله های اتصالی توالتها است اما کاربرد لوله های PVC فشار قوی در سیستمهای فاضلاب ساختمان به عنوان لوله های عمودی و جمع آوری کننده و لوله تخلیه اصلی فاضلاب است .



wiseGEEK

## ➤ اتصال لوله‌های PVC

اتصال لوله‌های PVC بر حسب نوع لوله و اتصالات به روشهای مختلف انجام می شود که نوع اتصال چسبی متداول تر است .

### مزایا:

- اتصال لوله و قطعات آن بسیار آسان تر و سریع تر از سایر لوله‌ها انجام می شود.
- دارای وزن سبک هستند و به راحتی در بین سقف کاذب و مکانهایی که دسترسی بدان مشکل است نصب می شود.
- در برابر مواد شیمیایی از مقاومت بالایی برخوردار هستند .

### معایب:

- لوله های پی وی سی در برابر سرما بسیار حساس و شکننده می باشند.
- لوله های پی وی سی در برابر حرارت زیاد نرم و استحکام خود را از دست می دهند.
- به علت قدرت مقاومت کم جداره این نوع لوله ها بایستی از فنر لوله بازکنی برای گرفتگی مجرای لوله ها استفاده نمود.
- در برابر نیروهای خارجی دارای مقاومت کمتری هستند .

## ۵- لوله پلی پروپیلن



## ➤ اتصال لوله‌های پلی پروپیلن

اتصال لوله‌های پروپیلن از نوع پوش فیت (Push fit) است.



### مزایا:

- آب‌بندی نسبتاً کامل و دائمی.
- سرعت و سهولت در نصب و اجرا.
- نیاز به چسب و جوش دادن ندارد.
- در برابر پیشروی حریق مقاوم است.
- مقاومت بسیار زیاد در برابر تنش ، ضربه و انواع شیمیایی.
- دارای سطح داخلی صاف.



## معایب:

- به دلیل نرمی، امکان تغییر سطح مقطع از حالت دایره‌ای وجود دارد که در نتیجه‌ی آن می‌تواند از آب‌بندی خارج شود.
- در صورت ریزش مصالح (دوغاب سیمان) بر روی نقطه‌ی اتصال احتمال حرکت ماسه‌ها به جداره‌ی بین لاستیک آب‌بند و لوله وجود داشته و می‌تواند باعث از آب‌بندی خارج شدن اتصال گردد، بنابراین توصیه می‌شود نسبت به پوشش اتصالاتی که در معرض این مسئله قرار دارند، توجه شود.

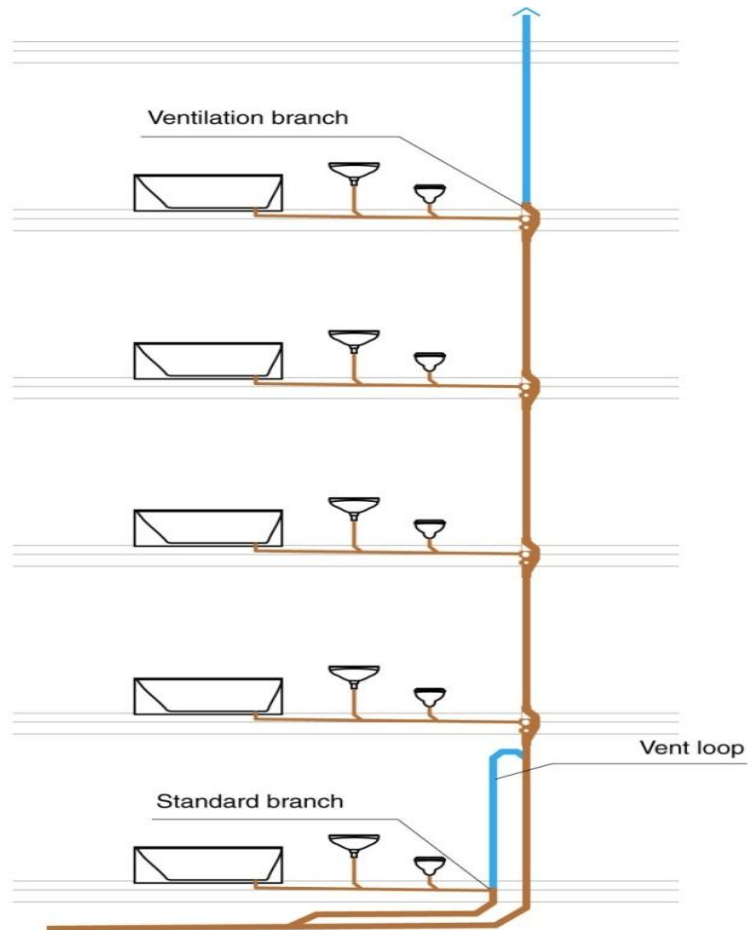


## مزایا:

- 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

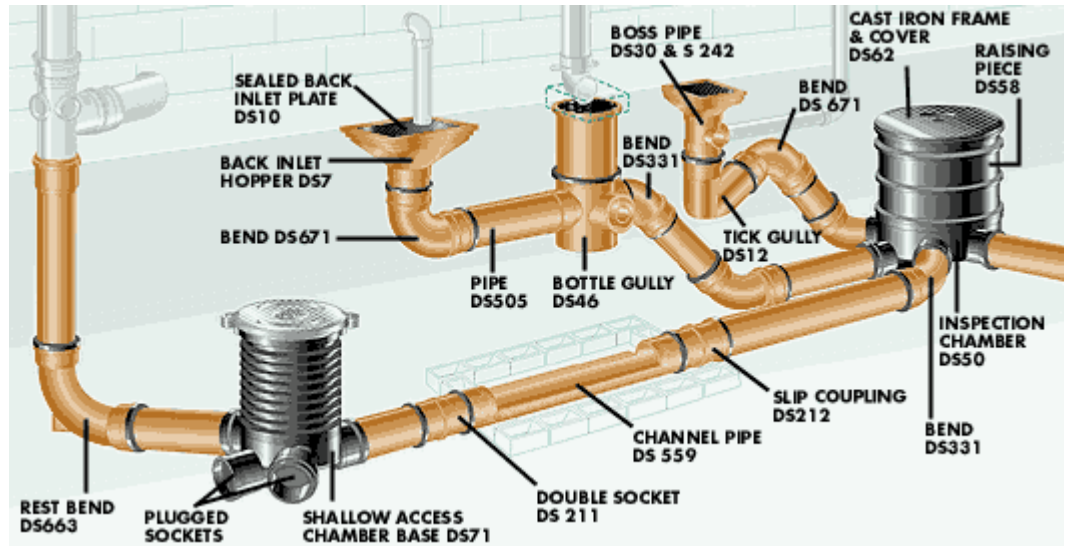
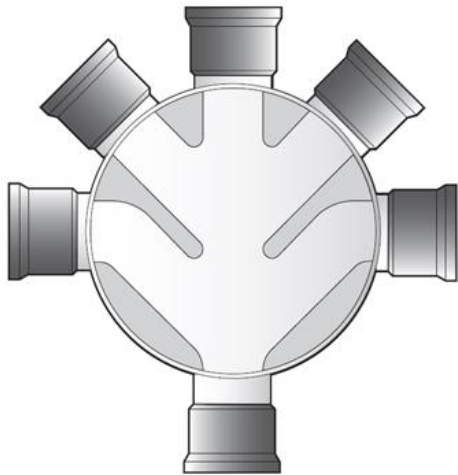
- مناسب برای استفاده در ساختمان‌های بسیار بلند (هتل‌ها، آپارتمان‌ها، ساختمان‌های اداری و خوابگاه‌ها و ...).
- در ساختمان‌های بلندتر از ۷ الی ۸ طبقه اقتصادی است.
- امکان افزایش ۴۵٪ الی ۵۵٪ دبی در رایزر فاضلاب نسبت به سیستم هواکش موازی و یا ثانویه وجود دارد.
- هر Sovent دارای ۶ مجرای اتصال فاضلاب است که امکان اتصال 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 ❖



# Inspection chamber ❖



## ❖ بست‌ها

**بست آزاد:** این نوع بست جهت لوله‌هایی که به صورت سطحی و یا از سقف آویزان شده‌اند استفاده می‌گردد.

**بست سخت:** این نوع بست جهت لوله‌هایی که ثابت شده‌اند استفاده می‌گردد.

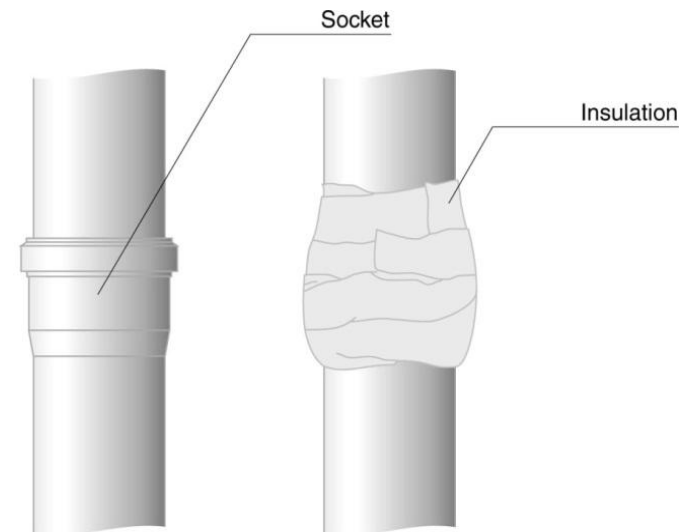
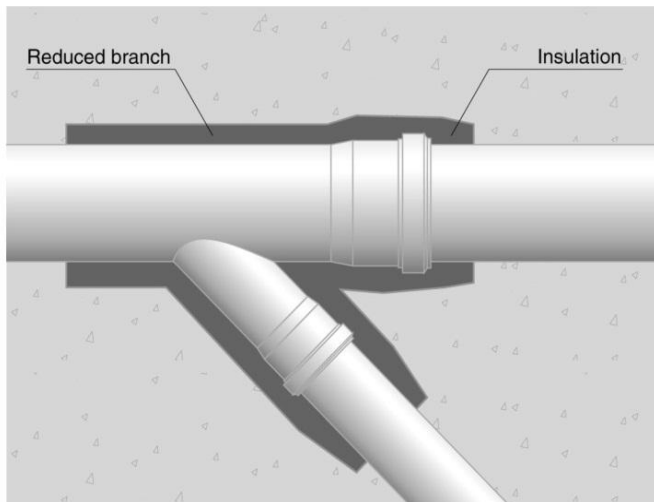


**فواصل بست‌ها از مقررات زیر پیروی می‌کنند:**

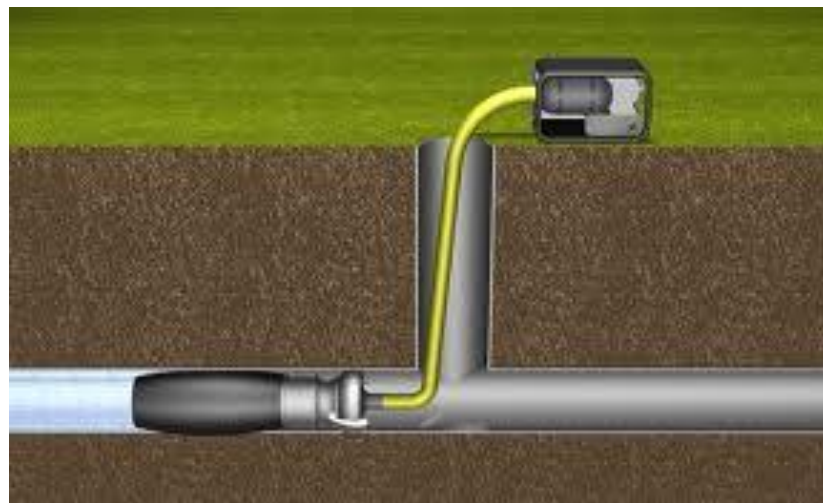
- مقاطعی از لوله یا شاخه فرعی که در بتون غرق شده‌اند بعنوان بست‌های ثابت عمل می‌کنند.
- برای لوله‌های افقی اصلی فاصله بست‌ها ۱۰ برابر قطر خارجی لوله و حداکثر ۲ متر می‌باشد.
- برای لوله‌های عمودی (رایزرها) فاصله بین بست‌ها ۱۵ برابر قطر خارجی لوله و حداکثر ۳ متر بوده و درهر طبقه باید از یک بست راهنما استفاده شود.

## نصب در بتون :

- نکات زیر در صورتیکه لوله در بتون کار گذاشته شود لازم است رعایت شود:
- به منظور جلوگیری از نفوذ بتون به داخل اتصالات لازم است اتصالات بوسیله کاغذهای مخصوص و یا نوارهای پلاستیکی پوشش شوند.
  - تغییر مسیرهای با قطر کم مانند سه راهه های تبدیل انشعابی باید بگونه ای عایق شوند که بتوانند تغییرات طولی را جبران نمایند.
  - شبکه فاضلاب باید قبل از بتون ریزی محکم شود تا از جابجائی و شل شدن احتمالی اتصالات در هنگام بتون ریزی جلوگیری شود.
  - لوله هایی که از دیواره های خارجی عبور می نمایند می توانند لرزشها را بعلت انتقال به زمین افزایش دهند. در اینصورت پوشش این مقاطع با لایه های عایق توصیه میگردد.

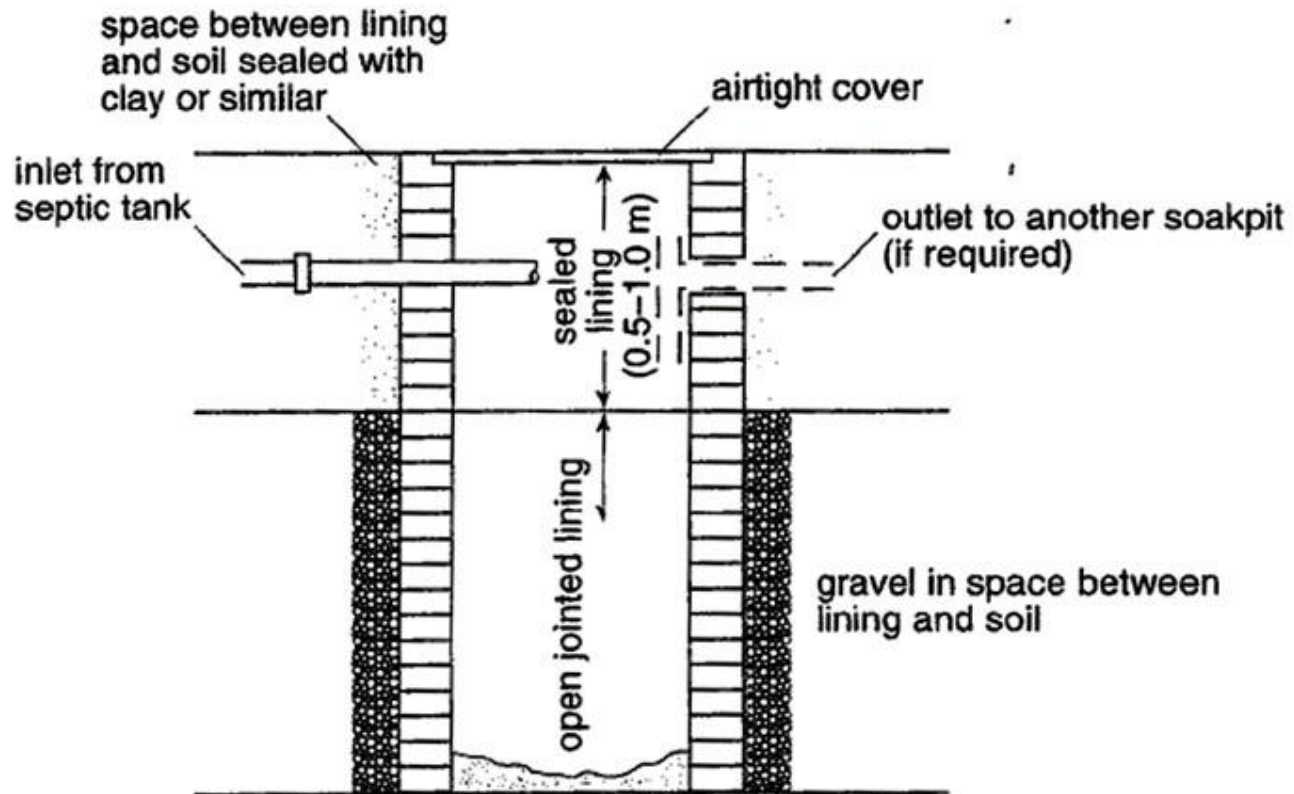


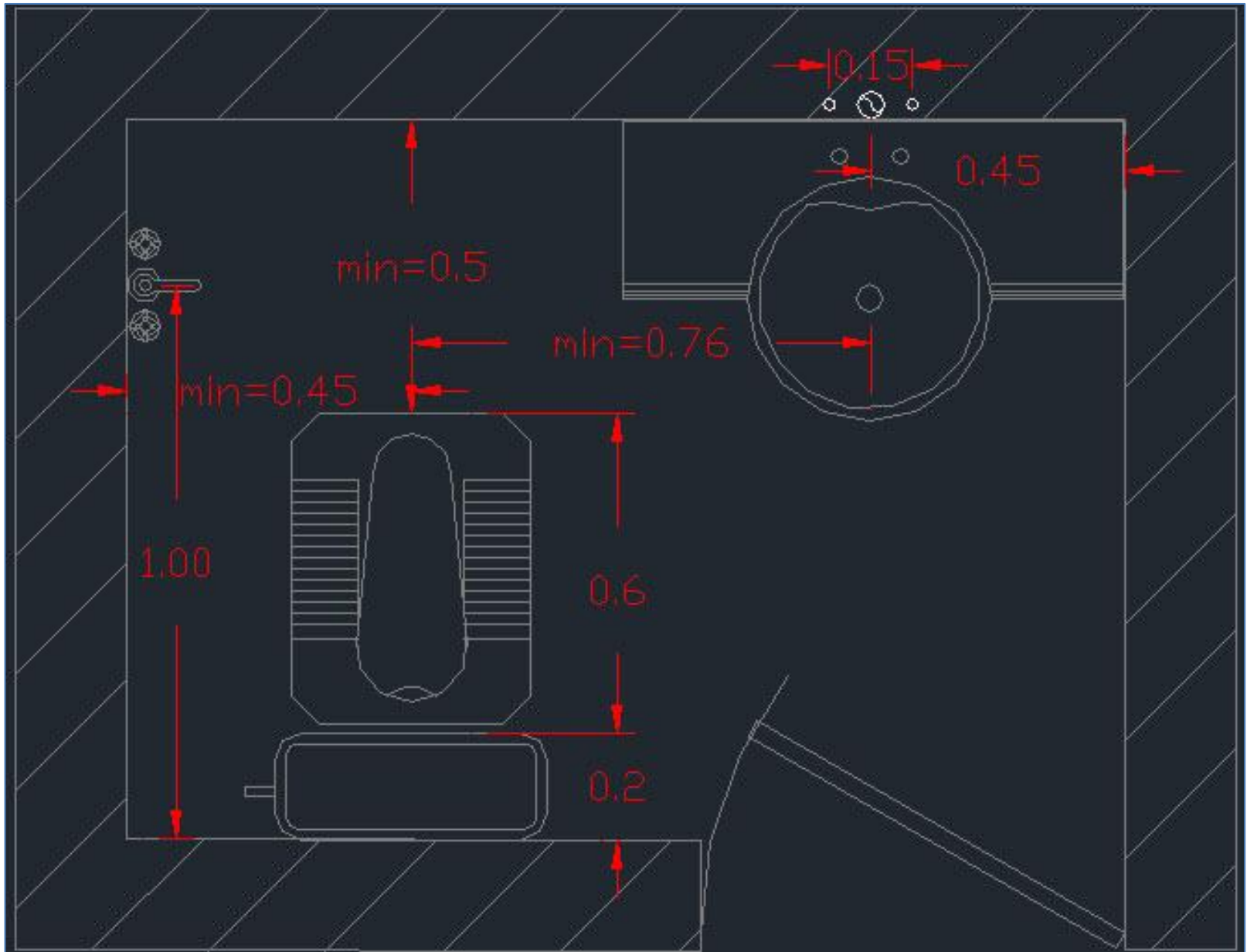
## ❖ تست لوله فاضلاب

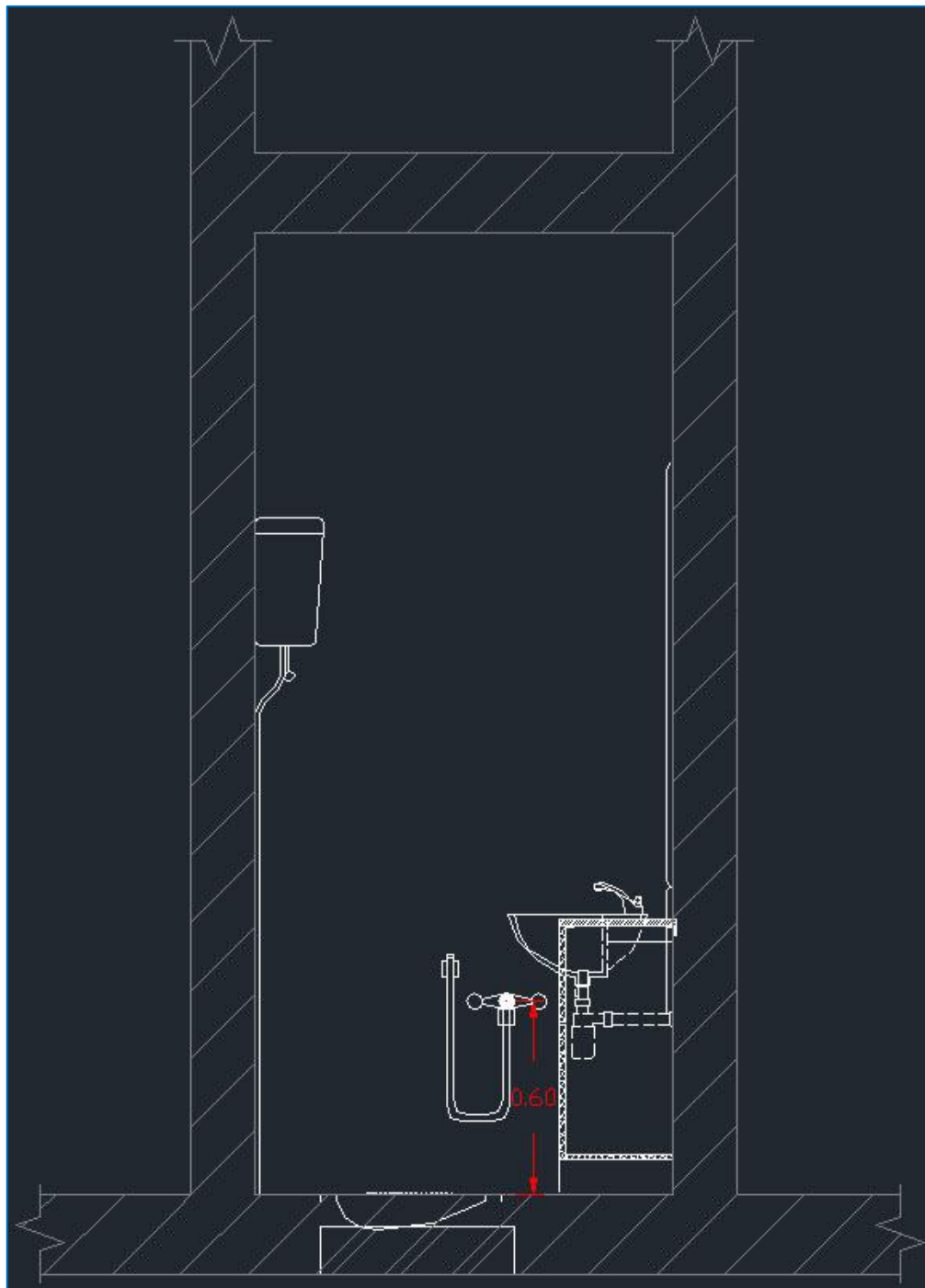


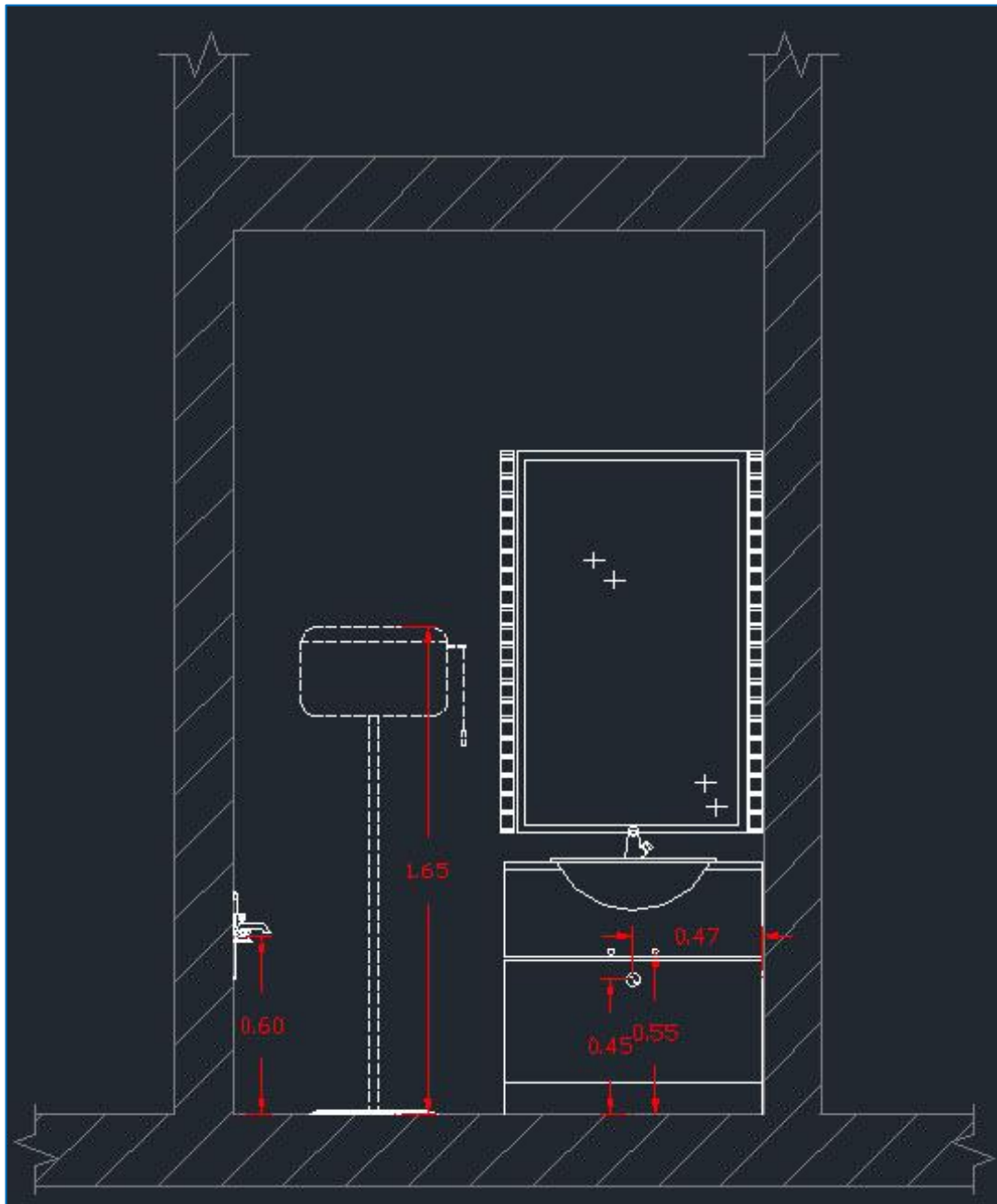


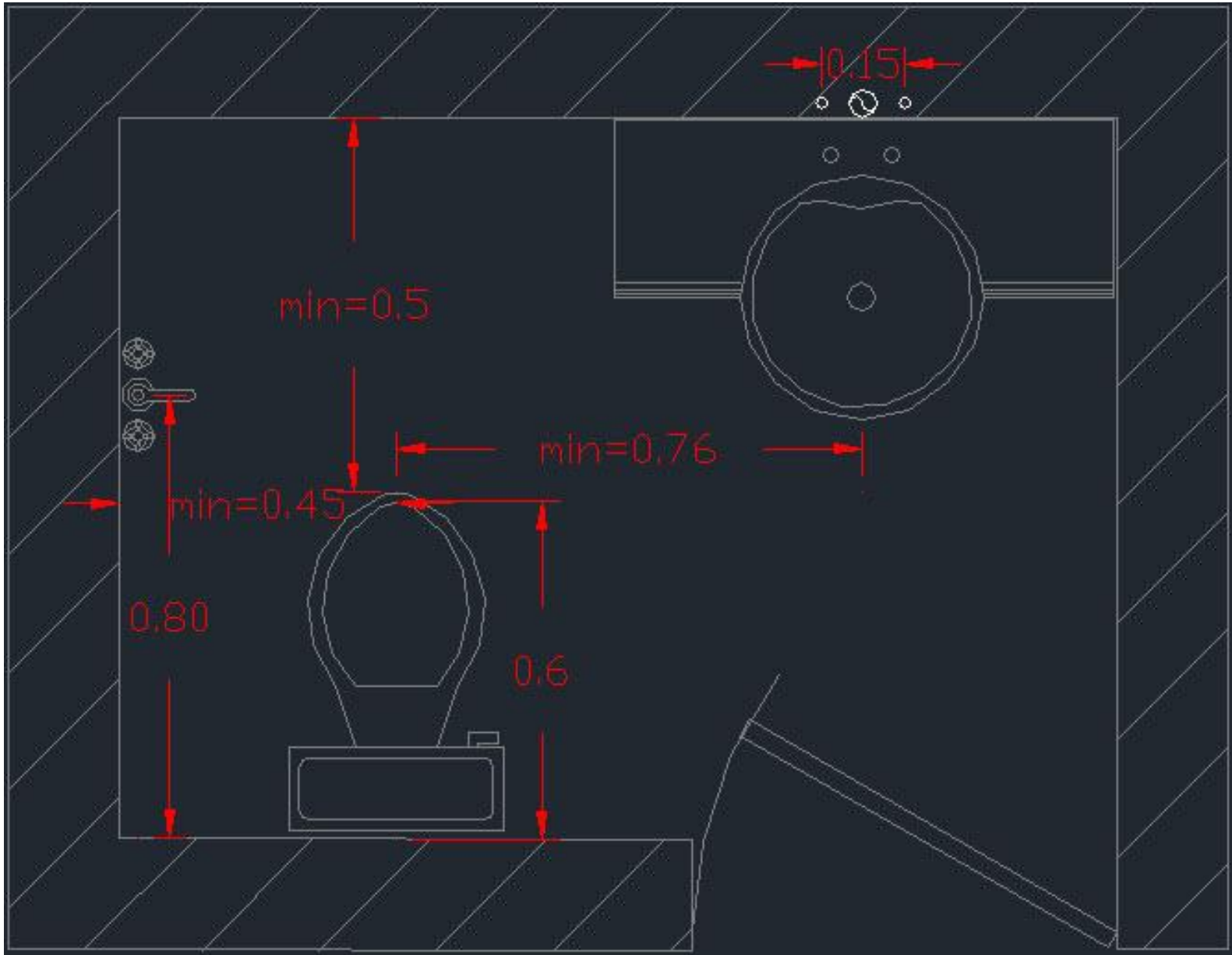
# ❖ چاه جذبی











## نکات مهم

- ۱- درگیری سیفون فاضلاب توالت شرقی با سازه
- ۲- ابعاد مناسب داکت لوله فاضلاب
- ۳- عدم عبور لوله های فاضلاب از ملک مجاور
- ۴- تغییر طراحی در طبقات به نحوی که فاضلاب سرویس های بهداشتی از فضاهاى مسکونی طبقه پایین عبور کند.