

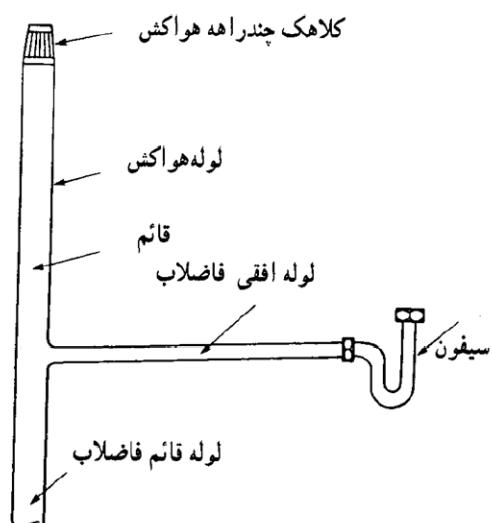
لوله کشی فاضلاب در ساختمان

شبکه فاضلاب ساختمان

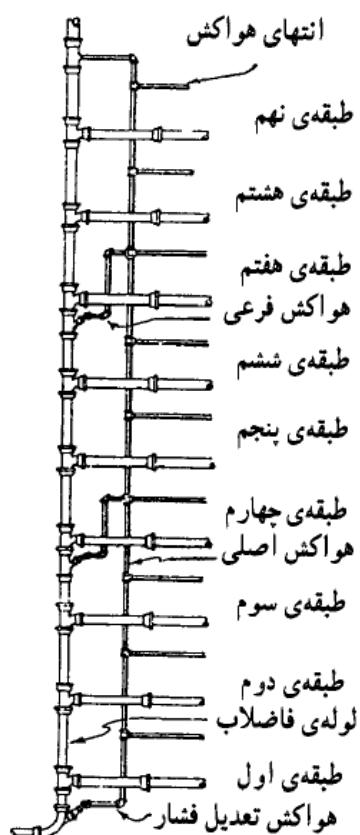
- هدف: دفع فاضلاب سریع و بدون سیفوناژ
- عدم رعایت استاندارد های معتبر معضلاتی مثل:
- بوهای نامطبوع در فضای ساختمان
- تخلیه نامطلوب
- پس زدن فاضلاب
- تولید صدا

اجزای مختلف شبکه فاضلاب ساختمان

- ۱- سیفونها: از یک طرف به وسیله بهداشتی و از طرف دیگر به شاخه افقی فاضلاب اتصال دارند.
- ۲- وجود آب در داخل سیفونها باعث جلوگیری از عبور هوا و گاز درون شبکه به داخل ساختمان می شود.
- ۳- لوله های تخلیه اصلی عمودی stack
- ۴- لوله های تهویه vent (جهت تخلیه بو و گاز های متعفن چاه و شبکه فاضلاب)
- ۵- لوله های تخلیه آب باران rain



شکل ۱۱-۱- اجزای یک سیستم فاضلاب



محاسبه لوله کشی فاضلاب ساختمان

- جریان فاضلاب بصورت وزنی و با توجه به شبیه لوله ها (۲ درصد) تخلیه می شود.
- باید طول مسیر لوله های افقی فاضلاب زیاد باشد.
- طول افقی لوله فاضلاب از ۱۰ متر باید بیشتر شود
- معمولا هر ساختمان دارای چند منطقه (zone) لوله کشی فاضلاب باشد.
- پس از تعیین جانمایی سرویس های بهداشتی از جدول (۰۲-۱) مقدار حداقل جریان لحظه ای فاضلاب (D.F.U) تعیین می گردد.

جدول (۰۲-۱) حداقل جریان لحظه ای () برای وسائل بهداشتی مختلف

Sanitary Appliances	لوازم بهداشتی	D.F.U
Water Fountain	آبخوری	$\frac{1}{2}$
Dental Unit	صندری دندانپزشکی	
Lavatory	دستشوئی	1
Bidet	بیده	
Laundry Machine, Pr.	ماشین رختشوئی - خانگی	
Dish Washer, Pr.	ماشین ظرفشوئی - خانگی	
Laundry Tub.	سینک رختشوئی	2
Kitchen Sink	سینک آشپز خانه	
Floor Drain	کفسوی	

Shower Head	دوش	
Sink	سینک	
Bathtub	وان	
Laundry Machine, Pub.	ماشین رختشوئی - تجاری	3
Urinal	پیسوار	4
Water Closet, Pr.	توالت غیر عمومی	
Bath Group Service	لوازم بهداشتی یک حمام کامل	6
Water Closet Pub.	توالت عمومی	

• محاسبه مجموع (Drain Fixture Unit) D.F.U

برای هر خط لوله در نقطه مورد نظر

- قطر اسمی لوله ها با توجه به مقدار مجموع D.F.U و شیب های مختلف از جدول (۰۲-۲)
- حداقل قطر لوله سیفون ۱ اینچ و واحد بهداشتی ۲ اینچ
- حداقل قطر لوله فاضلاب توالت ایرانی و فرنگی ۴ اینچ

جدول (۲-۰) اندازه گذاری لوله اصلی افقی و شاخه های فرعی آن

حد اکثر تعداد D.U.F که به هر قسمت ل.ل.ه اصلی افقی متصل می شود به اضافه شاخه هایی که به طور مستقیم به این لوله وصل می شود				قطر لوله (اینج)
شیب در هر فوت				
1/2 inch/ft (4%)	1/4 inch/ft (2%)	1/8 inch/ft (1%)	1/16 inch/ft (0.5%)	
26	21	-	-	2
50	42	36	-	3
250	216	180	-	4
575	480	390	-	5
1000	840	700	-	6
2300	1920	1600	1400	8
4200	3500	2900	2500	10
6700	5600	4600	2900	12
12000	10000	8300	7000	15

محاسبه قطر لوله قائم فاضلاب و تهویه (هواکش)

جدول(۳-۲) اندازه گذاری لوله های قائم فاضلاب و هواکش قائم

حداکثر طول لوله هوای کش بر حسب قطر لوله هوای کش (ایج)												بیشترین مقدار D.F.U برای لوله قائم			فطر لوله فاضلاب (ایج)
12"	10"	8"	6"	5"	4"	3"	2 ½"	2"	1 ½"	1 ¼"	بیش از سه طبقه انشعاب	سه طبقه انشعاب	انشعاب هر طبقه		
-	-	-	-	-	-	-	-	125 38.1	37.5 11.4	24 7.3	24	10	6	2"	
-	-	-	-	-	-	-	300 91.5	100 30.5	30 9.2	-	42	27	13	2 ½"	
-	-	-	-	-	-	657 200	222 67.8	91 27.8	26.4 8.05	-	72	48	20	3"	
-	-	-	-	-	590 179.9	154 47	51 15.5	21 6.4	-	-	500	240	90	4"	
-	-	-	-	642 196	203 61.9	52 16	17.3 5.3	-	-	-	1100	540	200	5"	
-	-	-	673 205	266 81	85.8 26.16	23 6.9	-	-	-	-	1900	960	350	6"	
-	-	710 217	187 57.1	72 22	23.6 7.2	-	-	-	-	-	3600	2200	600	8"	
-	850 259	275 84	69 21	27.5 8.4	-	-	-	-	-	-	5600	3800	1000	10"	
898 274	365 111	115 35	29.7 9.05	-	-	-	-	-	-	-	8400	6000	1500	12"	

شیب لوله فاضلاب

- برای جریان فاضلاب در لوله شیب لوله باید مناسب باشد.
- شیب کم باعث باقیماندن مواد معلق
- شیب زیاد نیز باعث خروج آب و رسوب مواد معلق می شود.
- سرعت مجاز در لوله های فاضلاب ۰.۷ تا ۲.۳ متر بر ثانیه
- شیب معادل با سرعت فوق الذکر ۰.۵ تا ۰.۴ درصد می باشد.
- بهترین شیب ۲ درصد
- شیب بیشتر از ۴ درصد مجاز نیست.
- مقادیر شیب لوله های افقی در جدول (۰۲-۲)

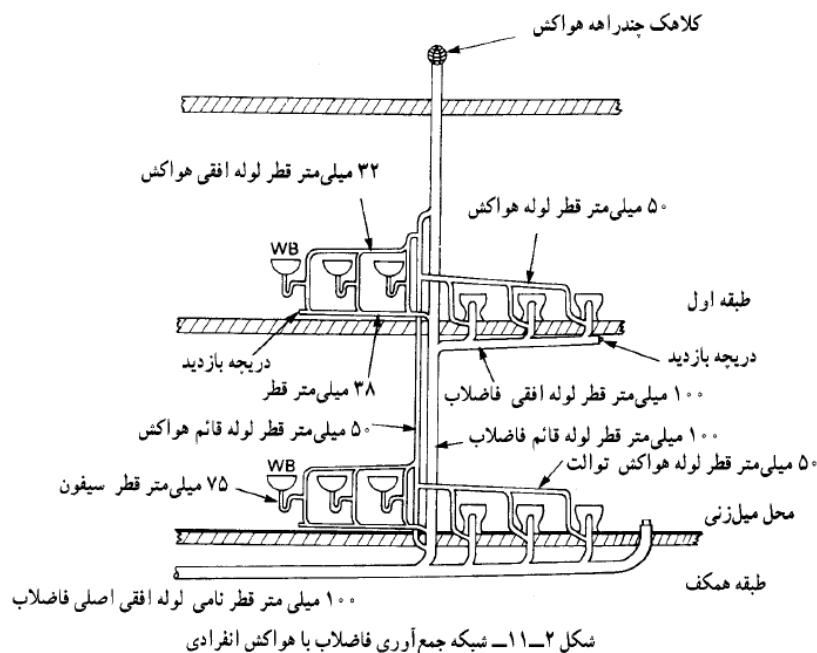
تهویه شبکه فاضلاب (vent)

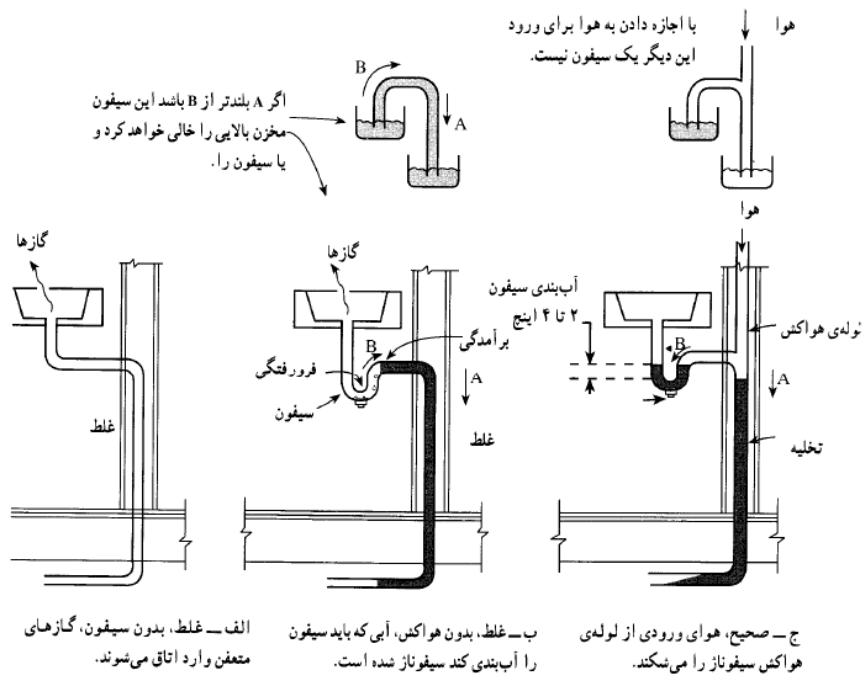
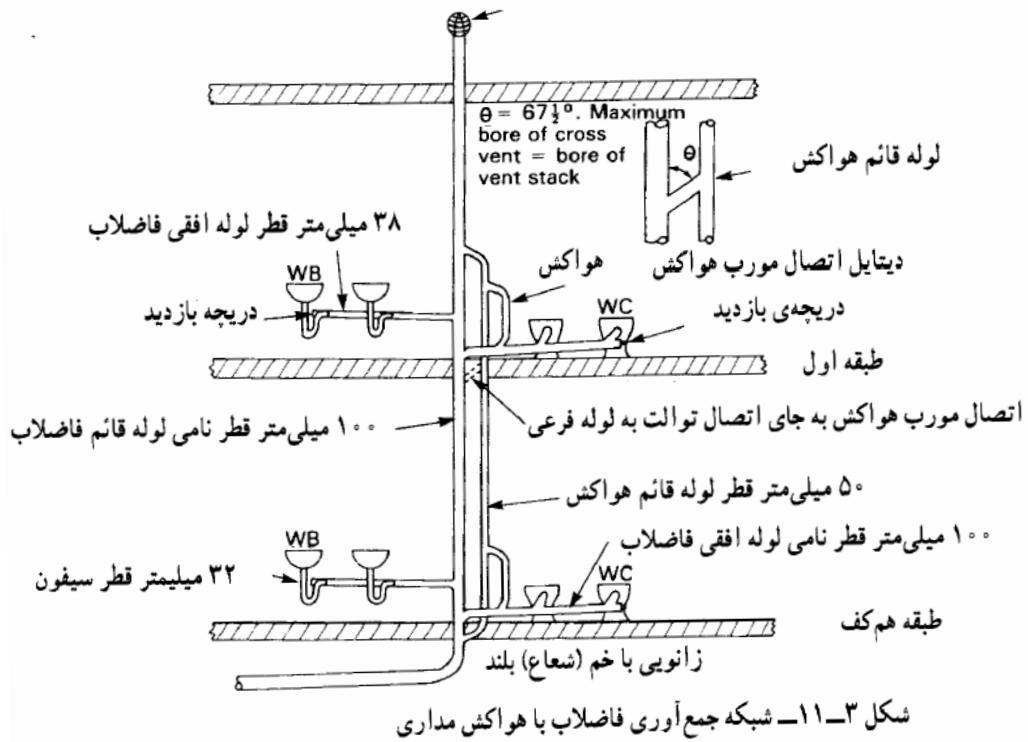
- لوله ونت یکی از مهم ترین اجزاء لوله کشی فاضلاب می باشد.
 - وظیفه اصلی این لوله نگهداری:
 - ۱- فشار هوا در لوله های فاضلاب در فشار جو ثابت بماند.
 - ۲- جلوگیری از تخلیه آب سیفون
 - ۳- سهولت در تخلیه فاضلاب
 - تخلیه گازهای نامطبوع برای سلامت ساکنان بسیار با اهمیت است.

- اگر فشار هوای داخل لوله ها ثابت بماند، می توان با قطر کمتر لوله فاضلاب، تعداد بیشتری از وسایل بهداشتی را در یک لوله تخلیه کرد.

راه حلها:

- هر وسیله بهداشتی یک لوله تهویه مستقل داشته باشند.
- نهایتاً این لوله ها به یکدیگر متصل می گردند.
- لوله تهویه باید از لوله دفع فاضلاب جدا باشد.
- محاسبه شبکه تهویه برای شاخه های فرعی و افقی و قائم متفاوت است.
- جدول (۰۲-۴) قطر انشعابات فرعی و افقی
- جدول (۰۲-۳) قطر لوله های قائم



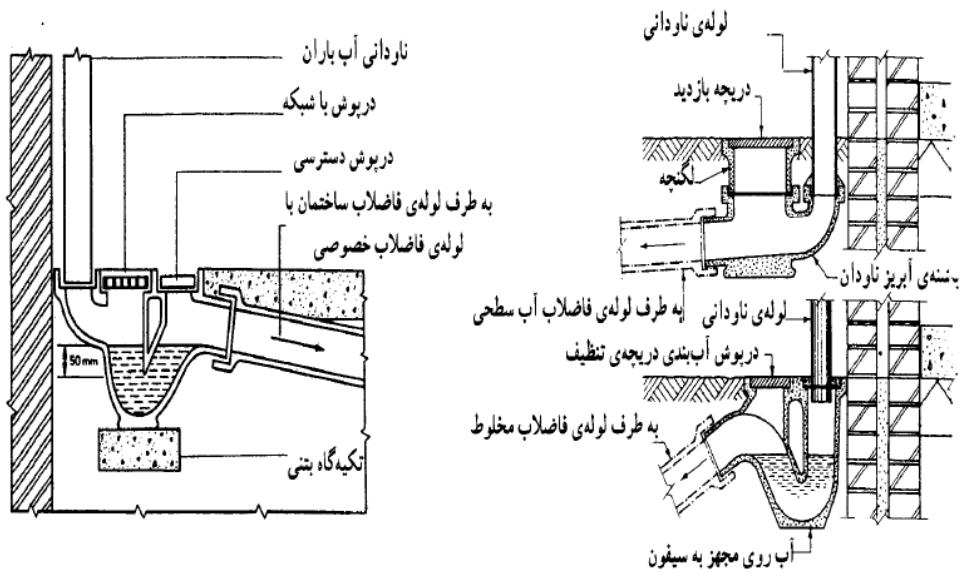


جدول (۴-۲) اندازه گذاری لوله های فرعی هوакش (قائم فرعی یا افقی)

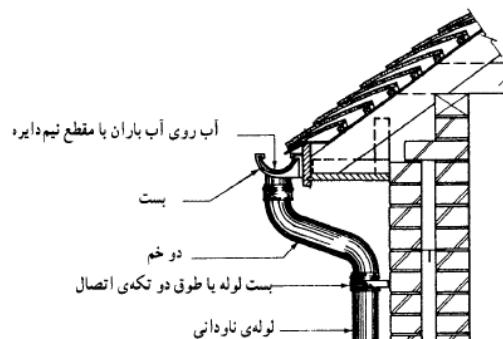
قطر لوله هوакش		قطر لوله فاضلاب
طول هوакش بیشتر از ۱۲ متر	طول هوакش کمتر از ۱۲ متر	
۱ ½"	۱ ¼"	2"
۱ ½"	۱ ¼"	2 ½"
2"	1 ½"	3"
1 ½"	2"	4"
3"	2 ½"	5"
4"	3"	6"
5"	4"	8"
5"	5"	10"

لوله کشی آب باران

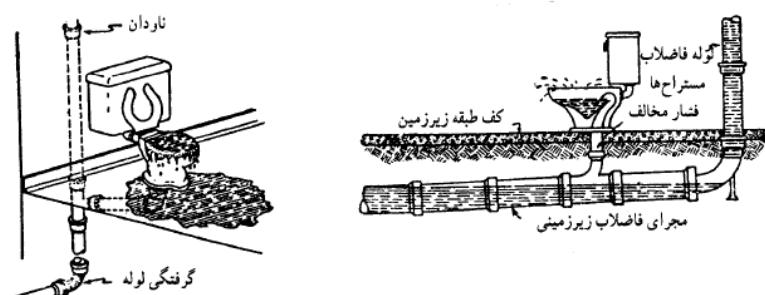
- انواع سیستم های دفع آب باران:
 - ۱- شبکه شهری جمع آوری آبهای سطحی
 - ۲- شبکه فاضلاب شهری
 - ۳- چاه های جذبی
 - ۴- سیستم های تصفیه فاضلاب
- دفع آب باران در سیستم های تصفیه فاضلاب منطقی نیست.
- در ساختمانها، لوله های آب باران مشترک با فاضلاب نباید باشند.



شکل ۱۱-۱۱- چگونگی دفع آب باران و آب های سطحی



شکل ۱۱-۱۶- جمع آوری آب باران



- لوله های دفع آب باران پیوسته برای باز بودن کترل شوند.
- باید سعی شود در مسیر لوله کشی آب باران هیچگونه انشعابی وجود نداشته باشد.
- لوله های قائم و افقی
- جریان آب باران در لوله ها بصورت ثقلی صورت می گیرد.
- لوله آب باران نباید بصورت لوله تهويه فاضلاب مورد استفاده قرار گیرد.
- حداقل شیب لوله های افقی آب باران ۱٪ و حدакثر ۴٪
- باید سعی شود در داخل ساختمان لوله افقی وجود نداشته باشد.

محاسبات لوله کشی آب باران

- محاسبه قطر بر اساس مقدار حداكثر بارندگی در مدت یک ساعت در منطقه در یک دوره ۳۰ ساله
- محاسبه قطر لوله قائم و افقی از جداول مبحث ۱۶ نظام مهندسی
- اعداد جداول مبحث ۱۶ بر اساس حداكثر بارندگی ۱۱ینچ در ساعت بطور مداوم می باشد.
- برای بارندگی بیش از ۱ اینچ ، مقدار مساحت بام را در آن عدد ضرب نموده و سپس محاسبات از طریق جدول ادامه می یابد.
- متوسط حداكثر بارندگی در استان تهران حدود ۴ اینچ می باشد.
- جداول (۵-۰۲) و (۶-۰۲) قطر اسمی آب باران برای استان تهران

برای سایر مناطق اعداد جداول ذکر شده را تقسیم بر ۴ نموده و در عدد حداکثر بارندگی مربوطه

ضرب کنید و با استفاده از مساحت جدید مقدار قطر لوله را بدست آورید.

- حداقل قطر لوله برای پشت بام بجز خر پشته ۳ اینچ
- اگر دیواری مجاور بام (در جهت غرب) قرار گرفته باشد، نصف مساحت دیوار مربوطه به سطح بام اضافه شود.
- پشت بامهای بیش از ۱۵۰ متر مربع را به چند منطقه باید تقسیم و شیب بندی کرد.

جدول (۲-۵) قطر نامی لوله های قائم آب باران بام برای بارندگی ۴ در ساعت

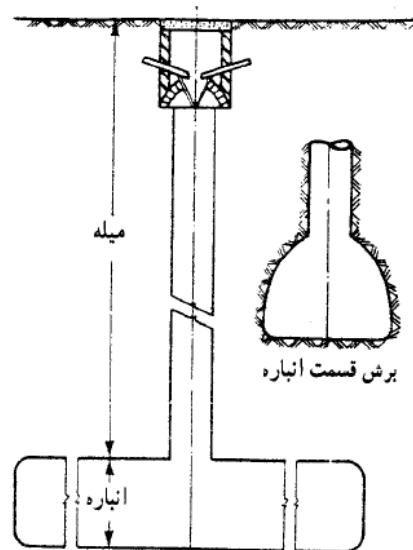
جریان آب باران گالن در دقیقه	حداکثر تصویر سطح بام بر صفحه افقی		قطر لوله آب باران (اینچ)
	متر مربع (m^2)	فوت مربع (ft^2)	
92	50	544	2
164	90	987	2 ½
268	150	1610	3
576	320	3460	4
1044	580	6280	5
1696	950	10200	6
3652	2000	22000	8

جدول (۶-۲۰) قطر نامی لوله های افقی آب باران با متریکاگی " ۴ در ساعت

حداکثر تصویر سصح با متریکاگی " ۴ در ساعت						آب باران (اینچ)	
شیب ۱/۲ اینچ بر فوت (٪.۴)		شیب ۱/۴ اینچ بر فوت (٪.۲)		شیب ۱/۸ اینچ بر فوت (٪.۱)			
gpm	دبی	فورت مربع (ft ²)	gpm	دبی	فورت مربع (ft ²)		
272	1644	192	1160	136	822	3"	
624	3760	440	2650	312	1880	4"	
1112	6680	784	4720	556	3340	5"	
1780	10700	1256	7550	888	5350	6"	
3824	23000	2708	16300	1912	11500	8"	
6884	41400	4856	29200	3440	20700	10"	
11072	66600	7812	47000	5536	33300	12"	
19784	119000	13964	84000	9892	59500	15"	

دفع فاضلاب

- تخلیه به داخل چاه
- تخلیه به سپتیک تانک
- تخلیه به شبکه فاضلاب شهری
- 1- دفع فاضلاب در چاه
 - مقدار فاضلاب کم ، لایه های نفوذ پذیر حدود ۲۰ متری، عدم تداخل به سفره های آب زیر زمینی، این روش ارزانترین روش دفع فاضلاب است.
- ساختمان چاه از سه قسمت دهانه، میله و انباره



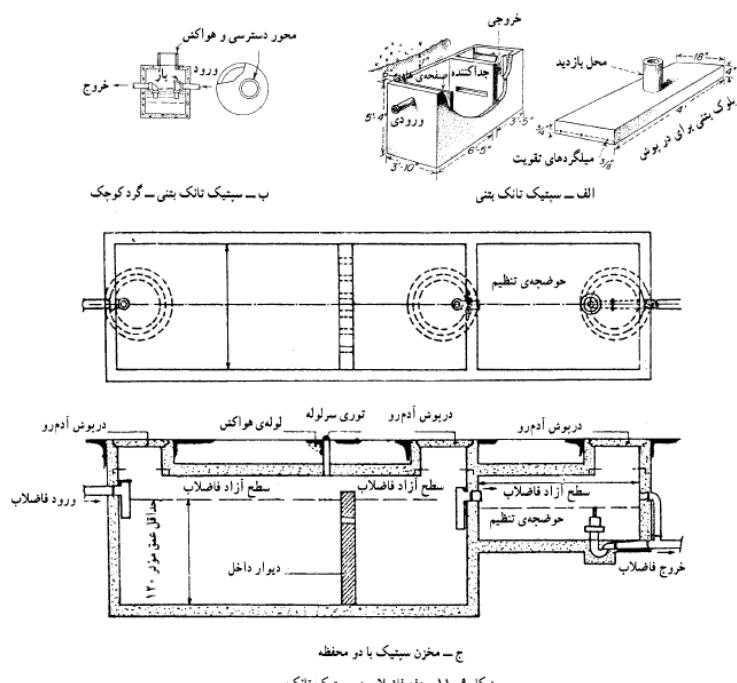
شکل ۸-۱۱-۸-نمای کلی یک چاه فاضلاب

جدول ۱۱-۱- حجم انباره چاه به نسبت افراد

جدول حجم انباره	
حجم انباره به مترمکعب	نفر
۵۰	۱۰
۱۰۰	۲۰
۱۵۰	۳۰
۱۸۰	۴۰
۲۲۵	۵۰
۲۷۵	۶۰

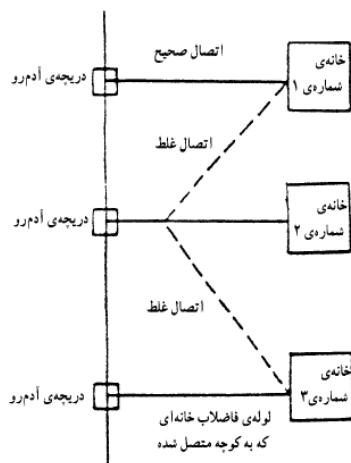
دفع فاضلاب در سپتیک تانک

- مخزنی سر پوشیده معمولاً بتنی با مصالح غیر قابل نفوذ
- برای زلال سازی و جلوگیری از نوسانهای جریان فاضلاب، مخزن از دو و یا سه انباره مستطیل شکل استفاده می‌شود.
- برای خروج گازهای متغیر تولید شده از باکتری‌ها نصب لوله ۴ اینچ هواکش تا سقف ساختمانهای مجاور لازم است.
- پساب خروجی از سپتیک تانک به سه صورت:
 - ۱- در زمین‌های با قابلیت نفوذ بالا
 - ۲- در زمین‌های با قابلیت نفوذ کم (چاهها)
 - ۳- پس از عبور از صافی‌های شنی به رودخانه‌ها



دفع فاضلاب در شبکه شهری

- لوله مستقل هر ساختمان به منهول و سپس به خط اصلی فاضلاب شهر وصل شود.



شکل ۱۱-۱۱- جگونگی اتصال فاضلاب ساختمان به فاضلاب شهری

جنس لوله و اتصالات

لوله های فاضلاب و تهويه آن از چدن قير اندود و يا فولادی گالوانيزه می باشد.

- استفاده از لوله های از جنس P.V.C، پلی اتيلن استاندارد برای استفاده های محدود نیز مجاز

می باشد.

- اتصال لوله های چدنی به یکدیگر با استفاده سرب و کنف و یا با بست پیچی می باشد.

- جنس لوله های فاضلاب برای اتصال به شبکه شهری و محوطه از جنس بتنی، آزبست سیمانی،

فیبری قیراندود می باشد.

- مصالح فاضلاب باید دارای علامت تجاری و استاندارد باشند.

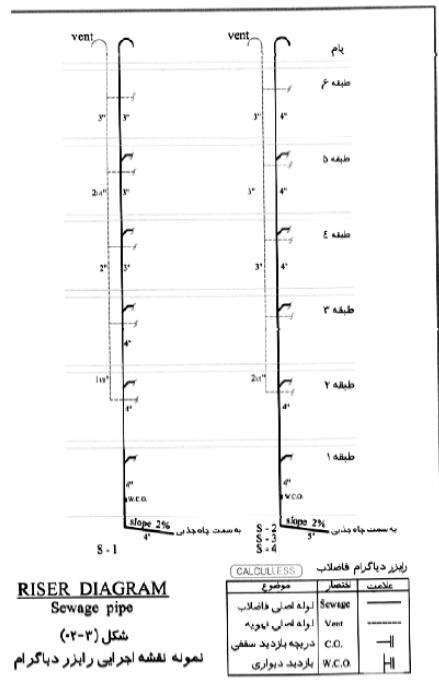
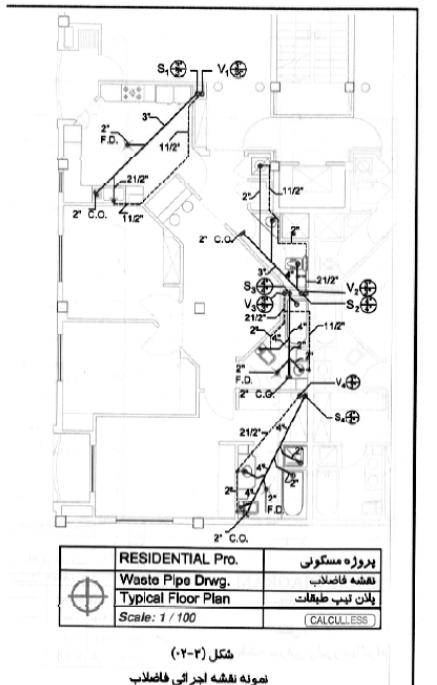
- باید در مقابل فشار ۳٪ آتمسفر، از داخل و خارج آب بندی باشند.

- تا درجه حرارت ۶۵ درجه سلسیوس تحمل داشته باشد.

- مزایا و معایب هر نوع از لوله ها در جدول (۷-۰۲)

جدول (۰۲-۷)

نحوه اجرا و اتصال	معایب	مزایا	جنس لوله و اتصالات
۱- سرب و کنف برای مدل سر کاسه دار ۲- واشر لاستیکی، بست فولادی و پیچ و مهره باری مدل بدون سر کاسه (کلاچ)	۱- برآوردهزینه بالا ۲- در برابر ضربه ترد بوده و زودترک می خورد ۳- وزن بسیار سنگین	۱- مقاومت مکانیکی زیاد ۲- مقاوم در برابر خوردگی و فرسودگی زیاد ۳- مقاومت حرارتی بالا و مقاوم در آتش سوزی امکان استفاده از فنر یا پمپ باد در صورت گرفتگی لوله	چدنی
- اتصال گرم بدون چسب	۱- مقاومت مکانیکی متوسط ۲- مقاومت حرارتی پائین ۳- عدم امکان استفاده از فنر با پمپ باد در صورت گرفتگی لوله	۱- برآوردهزینه متوسط ۲- اجرای نسبتاً آسان ۳- وزن کم	پلی اتیلن
- اتصال سرد با چسب مخصوص	۱- مقاومت مکانیکی کم ۲- مقاومت حرارتی بسیار کم ۳- عدم امکان استفاده از فنر با پمپ باد در صورت گرفتگی لوله	۱- برآوردهزینه پائین ۲- اجرای نسبتاً آسان ۳- وزن کم	
- به صورت حدیده و اتصالات دنده ای و برای اتصال به سیستم چدنی با سرب و کنف	۱- برآوردهزینه بالا ۲- وزن نسبتاً سنگین	۱- مقاومت فشاری بالا * فقط به صورت لوله رابط و حد فاصل بین واحد بهداشتی و شبکه چدنی و یا هواکش فاضلاب به قطر "۲.۲". ۱/۲" و بعضاً "۳" استفاده می شود و به جای لوله های اصلی افقی و عمودی فاضلاب مورد مصرف ندارد.	گالوانیزه



مقررات ملی ساختمان (مبحث ۱۶، تاسیسات بهداشتی)

• گزیده ای از آن

۱- لوله های افقی باید شیب یکنواختی در جهت دور کردن فاضلاب داشته باشند.

۲- شیب افقی نباید بیش از ۵٪ باشد.

۳- اتصال دو لوهلی فاضلاب از دو دستگاه مقابل به یک شاخه افقی فاضلاب به صورت چهار راه

مجاز نیست.

۴- اتصال شاخه افقی به لوله فاضلاب، اگر قطر نامی لوله ای افقی بیش از ۶۵ میلیمتر باشد، باید

حداکثر با زاویه ۴۵ درجه باشد.

اگر قطر اسمی شاخه ای افقی کوچک تر از ۶۵ میلیمتر باشد زاویه ای اتصال می تواند بزرگ تر باشد.

جدول (۸-۲) فهرست علائم نقشه

فاضلاب		
Subject	علامت	موضوع
Pipe :		لوله :
Waste (Sewage) Pipe		لوله افقی فاضلاب
Waste Stack		لوله قائم فاضلاب
Fitting :		فیتینگ :
Elbow 45°		زانوی ۴۵ درجه افقی
Elbow - Turned Up		تغیر امتداد ۹۰ درجه - چرخش به بالا
Elbow - Turned Down		تغیر امتداد ۹۰ درجه - چرخش به زاین
Double Elbow 45°		دو زانوی ۴۵ درجه افقی
Tee 45° (Plan)		سه راه ۴۵ درجه افقی
Trap		سیفون لوازم بهداشتی
Clean Out :		دربیچه بازدید :
Clean Out		دربیچه انتهاي لوله (سیخ زن)
Wall Clean Out		دربیچه بازدید روی لوله قائم
Clean Out (In Line)		دربیچه بازدید روی لوله افقی

توضیح اینکه جزئیات علائم تصویری فیتینگ ها در نقشه های عادی و اجرانی با مقیاس ۱:۱۵۰ و ۱:۱۰۰ ترسیم نمی گردد و اتصالات به صورت شماتیک نشان داده می شود ، این نوع ترسیم در نقشه های جزئیات با مقیاس ۱:۱ و ۱:۲۰ مورد استفاده می باشد .