

گروه صنعتی نزدلوله

مقدم شماره را به این همایش آموزشی گرامی می‌دارد

مباحث این همایش :

- ۱ معرفی گروه صنعتی یزد لوله
- ۲ معرفی و روش اجرای مناسب سیستم لوله کشی تک لایه پلیمری
- ۳ معرفی و روش اجرای مناسب سیستم لوله کشی پنج لایه
- ۴ روش محاسبات سیستم لوله کشی برای آب سرد، گرم و داغ
- ۵ معرفی و روش اجرای مناسب سیستم لوله کشی پوش فیت فاضلابی
- ۶ روش محاسبات سیستم لوله کشی فاضلابی
- ۷ آشنایی با مبحث فاضلاب خاکستری

معرفی گروه صنعتی یزدلوله



گواهینامه‌های فنی مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی

گروه صنعتی یزد لوله دارای گواهینامه مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی برای:



لوله و اتصالات پوش فیت فاضلابی

لوله‌های پنج لایه

اتصالات پلی پرو پیلن

لوله‌های پلی پرو پیلن

گروه صنعتی یزد لوله دارای نشان استاندارد ملی برای:



لوله‌های پلی پرو پیلن



اتصالات پلی پرو پیلن



لوله‌های پنج لایه



لوله و اتصالات پوش فیت فاضلابی

پروانه بهداشتی ساخت

گروه صنعتی یزد لوله دارای پروانه بهداشتی ساخت برای:

شماره: ۱۷۱۱۱۲۲۹۴۱
تاریخ: ۱۳۹۵/۱۲/۲۳

جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

شماره پروانه بهداشتی ساخت: ۲۵/۱۲۸۲۵
کد: FMFO12/00

پروانه بهداشتی ساخت

نام فرآورده: لوله پلی اتیلن ۵ لایه سفید	نام تجاری: یزد لوله
مشخصات بسته بندی: درنماد و ابعاد مختلف در بسته بندی نژاده لوله نژاده نژاده مناسب	
نام کارخانه: شرکت یزد لوله	شماره و تاریخ پروانه بهره برداری: ۵۸۹۸-۱۳۹۵/۱۸/۲۲
نشانی کارخانه: یزد، شهرک صنعتی، ۲۲ شتری ششم، ۳۰ متری اول، تلفن: ۳۷۷۷۲۱۵۳	
گروه های محصول نهایی باید با معیارهای ملی مصوب و توسط جاری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مطابقت داشته باشد.	درصد: ۶۵
کلیه مواد اولیه مصرفی باید از مراکز و موسساتی که دارای پروانه ساخت کشور یا مجوز ورود از وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی می باشد تهیه گردد.	۳۰
همه مهارت های تولید باید از ۱۰۰٪ پرس/تولید از سطح نهایی فرآورده باشد.	۵
محک حرارتی شماره پروانه ساخت و نوع پلمب در محل قفل رویت گزینست.	
از نوع مهارت باسنی مطابق دستورالعمل شماره ۱۵۱۶۲ مورخ ۱۳۸۷/۱۱/۲۱ انجام شود.	
همانی آب قفل انتقال توسط پاره جهت لایه ۳-۴ و آب داغ بیش از ۲۲ درجه سانتیگراد می باشد.	

صدور تمدید

اعتبار این پروانه از تاریخ صدور به مدت سه سال می باشد.

ادامه پروانه در پشت صفحه

لوله های پنج لایه

شماره: ۱۷۱۱۱۹۰۰۲۶
تاریخ: ۱۳۹۱/۰۷/۰۵

جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
سازمان غذا و دارو

شماره پروانه بهداشتی ساخت: ۲۵/۱۲۱۴۱

پروانه بهداشتی ساخت

نام فرآورده و اتصالات: پلی پروپیلن	نام تجاری: یزد لوله
مشخصات بسته بندی: در اوزان مختلف در بسته بندی نژاده نژاده	
نام کارخانه: یزد لوله	شماره و تاریخ پروانه بهره برداری: ۵۸۹۸- مورخ ۱۳۹۱/۱۲/۲۰
نشانی کارخانه: شهرک صنعتی یزد	
گروه های ترکیبی:	درصد:
پلی پروپیلن	۹۸
مسترچ	۲

صدور تمدید

اعتبار این پروانه از تاریخ صدور به مدت سه سال می باشد.

لوله و اتصالات پلی پرو پیلن

گواهینامه کیفیت و تکنولوژی اروپا



ICS - Premier Technology Quality Awards

گواهینامه‌های ISO

گروه صنعتی یزد لوله دارای گواهینامه‌های:



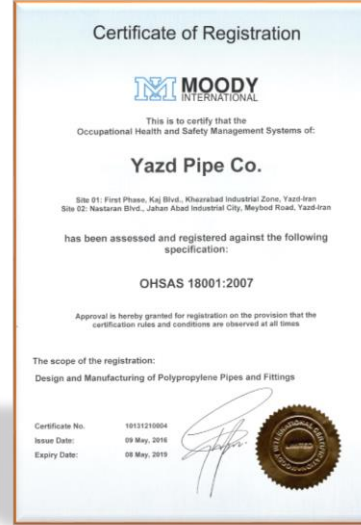
ISO 17025



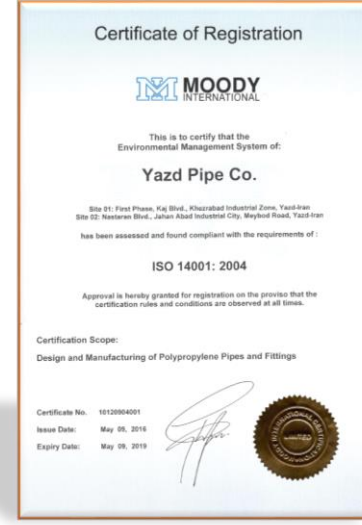
ISO 10004



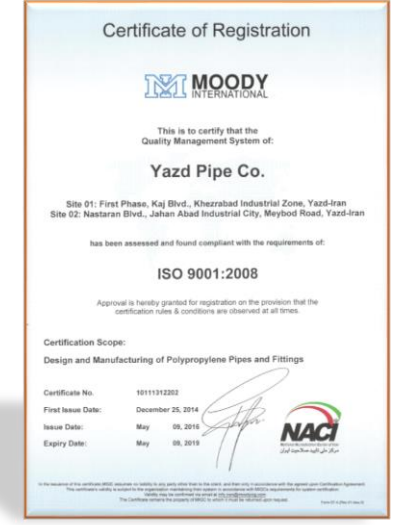
ISO 10002



OHSAS 18001



ISO 14001



ISO 9001

آرامش، ارمغان کیفیت...!

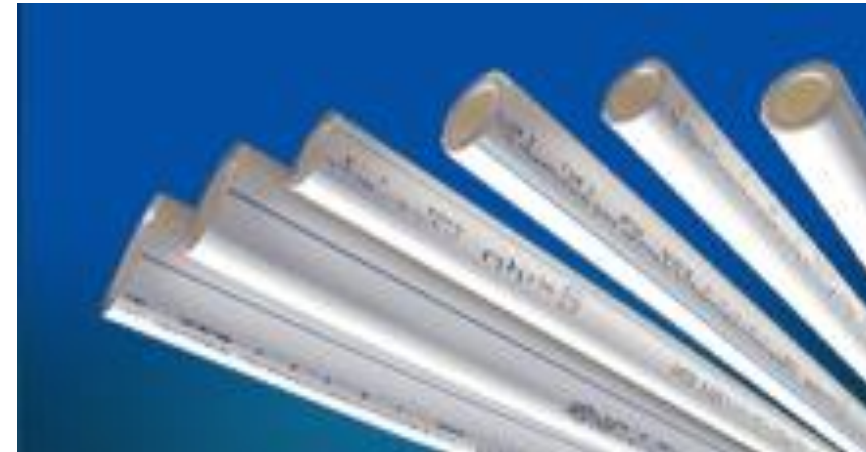


معرفی و روش اجرای مناسب سیستم لوله کشی تک لایه پلیمری



آشنایی با لوله‌های پلیمری

در دهه‌ی اخیر در کشور ما لوله‌های پلاستیکی بجای لوله‌های فولادی به بازار عرضه می‌شود. از رایج‌ترین این لوله‌ها در تاسیسات بهداشتی لوله پلی پروپیلن (P.P) می‌باشد.



برش این لوله ها به وسیله قیچی مخصوص می باشد و روش اتصال و آببندی با جوش فیوژن در دمای ۲۶۰ درجه سانتی گراد انجام می شود.



اتصالات به صورت‌های ساده و مرکب تولید می‌شود.



این لوله ها باید مطابق استاندارد جدول (۱۶-۴-۴-۳) از مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان باشد و علاوه بر استاندارد مربوطه باید از نظر بهداشتی با استاندارد NSF61 و DVGW تطابق داشته باشد.

پلی پرو پیلن P.P	پلی اتیلن دمای بالا PE-RT	پلی اتیلن مشبک PEX	جنس لوله استاندارد
6314-1 , 2	5 تا 12753-1	13025	ISIRI
---	---	7291/5556	BS
8077/8078	16833/16834	16892/16893	DIN
F2389	F2623/F2769	F876/F877	ANSI/ASTM
B137.11	---	B137.5	CAN/CSA
W542	W542	W542	DVGW
15874	---	15875/4065	ISO

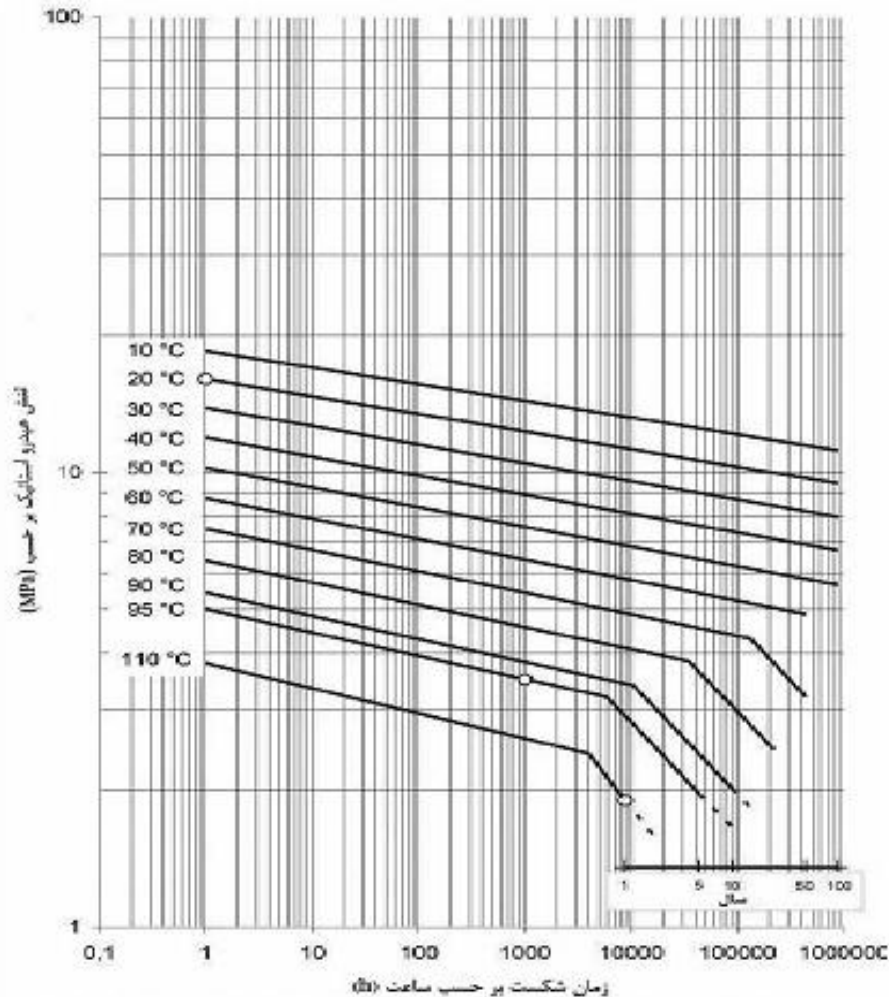
مزایای لوله‌های پلیمری

- عدم خوردگی و پوسیدگی
- رسوب ناپذیری
- وزن کم و نصب سریع و آسان
- زبری پایین

معایب لوله‌های پلیمری

- ضریب انبساط حرارتی بالا
- نفوذ پذیری اکسیژن
- عبور نور خورشید و باکتری
- عدم تحمل دما و فشار بالا
- استحکام مکانیکی پایین
- عدم خمکاری و شکل پذیری

گریدهای مورد استفاده در تولید لوله و اتصالات، از جنس p.p



شکل ۳- نمودار مرجع برای استحکام بیش بینی شده لوله های PP-R

۱

گرید PP-H

مقاومت در برابر فشار = خوب
مقاومت در برابر ضربه = بسیار کم (شکننده)

۲

گرید PP-B

مقاومت در برابر فشار و دما = کم
مقاومت در برابر ضربه = زیاد (مقاوم)

۳

گرید PP-R

مقاومت در برابر فشار = زیاد
مقاومت در برابر ضربه = متوسط (نسبی)

نکاتی که باید در مورد قالب‌های جوشکاری رعایت شود

با توجه به اینکه قالب‌های متفرقه زیادی در بازار موجود است و اکثر این قالب‌ها از نظر ابعادی مناسب نمی‌باشد، بایستی دقت شود از قالب مناسب و با تفلون استاندارد استفاده شود تا جوش لوله و اتصالات به خوبی صورت گیرد.

۱

قالب‌های آپارات باید در حالتی که سرد هستند به دستگاه جوش متصل شوند به صورتی که تماس قالب با بدنه کامل باشد.

۲

قبل از جوشکاری از تمیز بودن کامل لوله، اتصال و قالب‌های جوش اطمینان حاصل کنید و هرگونه پلیسه را از روی لوله و اتصال و قالب جوش محو نمایید.

۳

نکاتی که باید در مورد دمای جوشکاری رعایت شود

سایز لوله	عمق جوش (mm)	زمان گرم شدن* (ثانیه)	زمان جوشکاری (ثانیه)	زمان خنک شدن (دقیقه)
۲۰	۱۴	۵	۴	۲
۲۵	۱۵	۷	۴	۲
۳۲	۱۶/۵	۸	۶	۴
۴۰	۱۸	۱۲	۶	۴
۵۰	۲۰	۱۸	۶	۴
۶۳	۲۴	۲۴	۸	۶
۷۵	۲۵	۳۰	۸	۸

دستگاه جوش بایستی روی دمای 10 ± 260 درجه سانتیگراد تنظیم شده باشد و این تنظیم الزامی است زیرا حرارت های بیشتر و کمتر به ترتیب باعث تخریب مواد و عدم همجوشی می‌گردد.

در درجه حرارتهای کمتر از ۵ درجه سانتیگراد حتی الامکان از جوشکاری پرهیز کنید ولی در صورت الزام بایستی به زمان گرم شدن در جدول جوش ۵۰ درصد اضافه نمائید و هرگز درجه حرارت دستگاه جوش را افزایش ندهید*
*

۱

۲

نکاتی که باید در هنگام جوشکاری رعایت شود

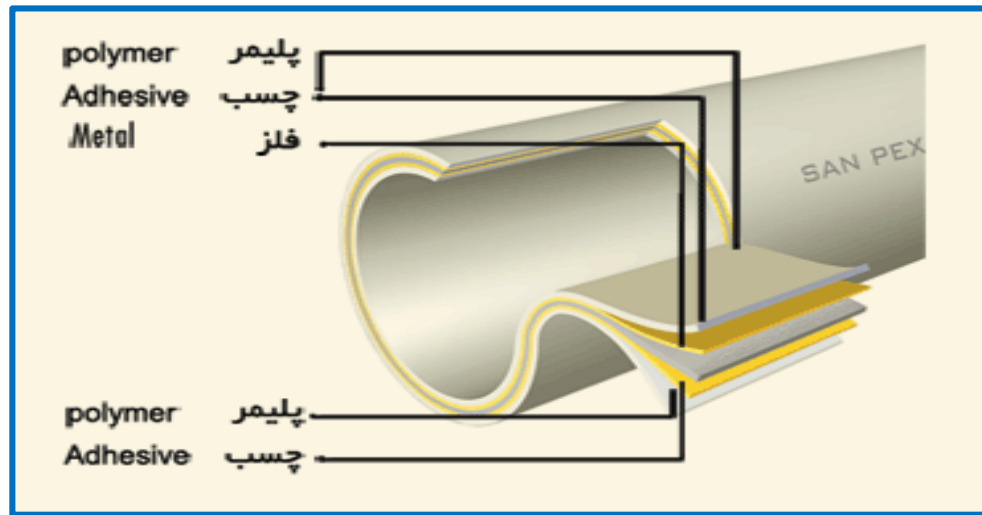
- ۱ بطور کامل همزمان لوله و اتصال را بدون چرخش به داخل قالبهای تفلون فشار دهید تا به انتهای قالب برسد.
 - ۲ بعد از رسیدن لوله و اتصال به انتهای قالبها زمان گرم شدن طبق جدول جوش آغاز می شود.
 - ۳ لوله و اتصالات با سایز پایین بایستی سریعا و در یک مرحله به انتهای قالب برسند ولی در سایزهای بالا می توان در چند مرحله بصورت همزمان لوله و اتصال را به انتهای قالب رساند.
 - ۴ پس از سپری شدن زمان گرم شدن، لوله و اتصالات را به سرعت از قالبها خارج و بلافاصله آنها را به داخل یکدیگر بدون چرخش تا عمق مربوطه فشار دهید.
 - ۵ فشار را تا زمانی ادامه دهید که اتصال، علامت روی لوله را بپوشاند. (فشار بیشتر باعث کاهش آبدهی می شود).
 - ۶ پس از جوشکاری و قبل از سپری شدن زمان خنک شدن هیچگونه فشاری نباید به لوله و اتصال وارد شود. پس از خنک شدن نیز نباید فشار غیر متعارف به محصولات وارد گردد.
- دو ساعت پس از آخرین جوش پروژه آماده تست فشار است.

معرفی و روش اجرای مناسب سیستم لوله کشی پنج لایه (تلفیقی)



آشنایی با لوله‌های پنج لایه

این لوله‌ها در بازار بصورت PEX-AL-PEX و PERT-AL-PERT موجود می‌باشد.



سایز این لوله ها از ۱۶ شروع و تا ۱۱۰ تولید می شود که تا سایز ۳۲ آن به صورت حلقوی و از ۴۰ به بالا به صورت شاخه های ۵ متری به بازار عرضه می گردد.

۳۲	۲۵	۲۰	۱۶	قطر خارجی لوله
3	2.5	2.25	2	ضخامت جداره
26	20	15.5	12	قطر داخلی (میلیمتر)
75	100	150	200	طول کلاف (متر)
5*D=160	5*D=125	5*D=100	5*D=80	حداقل شعاع خم بادیست (میلیمتر)
4*D=128	4*D=100	4*D=80	4*D=64	حداقل شعاع خم با فنر (میلیمتر)
128	80	78	49	حداقل شعاع خم با خم کن (میلیمتر)

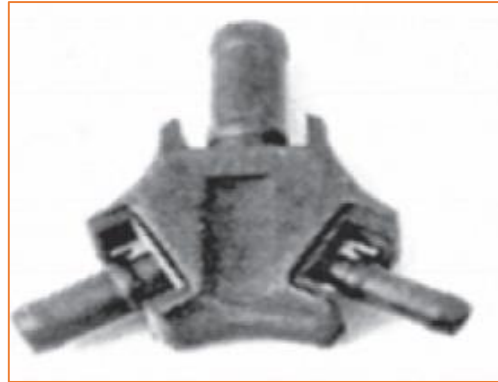
جهت برش این لوله‌ها همانند لوله‌های پلیمری از قیچی مخصوص استفاده می‌شود.



از سایز ۴۰ به بالا جهت برش آن‌ها از لوله بر پلی اتیلن استفاده می‌شود.



بعد از برش لوله حتما باید دهانه داخلی لوله به وسیله ابزار کالیبراتور (برقو) پلیسه گیری شود.
برقو علاوه بر پلیسه گیری فرم دایره‌ای به دهانه لوله می‌دهد که باعث سهولت قرارگیری اتصال به داخل لوله می‌شود.

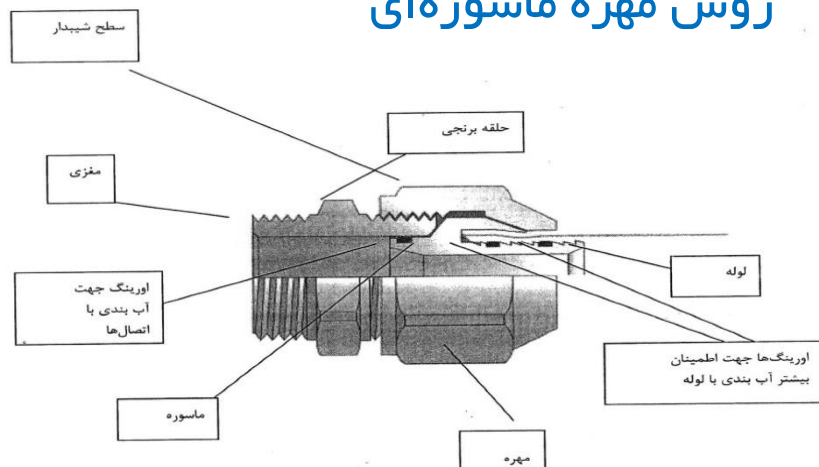


ضمناً جهت روانکاری هنگام کار با ابزار برقو (کالیبره) از آب صابون ، شامپو یا ریکا استفاده می‌شود.
استفاده از روغن و گریس ممنوع است .

انواع روش اتصال لوله‌های پنج لایه

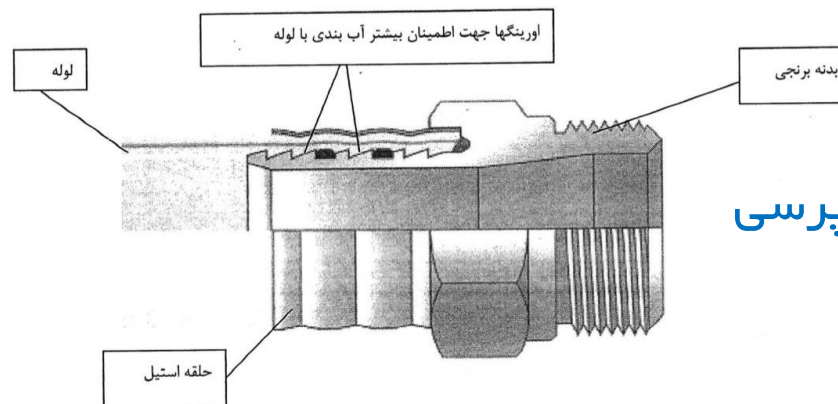
۱

روش مهره ماسوره‌ای



۳

روش پرس



۲

روش اورینگ یا دنده‌ای



ابزارهای پرس لوله پنج لایه



پرس دستی

۱



پرس هیدرولیکی

۲



پرس برقی و شارژی

۳

خمکاری لوله پنج لایه

خمکاری این لوله‌ها به وسیله دست، فنر و خمکن مکانیکی انجام می‌شود.



تکیه‌گاه و ساپورت

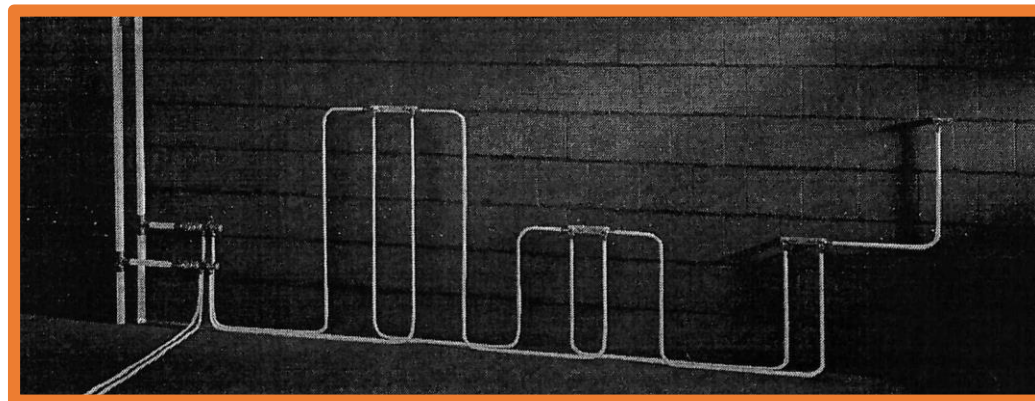
در لوله‌کشی روکار، سقف کاذب و در رایزرها استفاده از ساپورت و تکیه‌گاه الزامی است.

حداکثر فاصله مجاز بین ساپورت ها (برحسب متر)		ابعاد لوله (برحسب میلی‌متر)
عمودی	افقی	ضخامت * قطر خارجی
۱/۵۵	۱/۲۰	۱۶*۲
۱/۷۰	۱/۳۰	۲۰*۲/۲۵
۱/۹۵	۱/۵۰	۲۵*۲/۵
۲/۱۰	۱/۶۰	۳۲*۳
۲/۲۰	۱/۷۰	۴۰*۴
۲/۵۰	۲	۵۰*۴/۵
۲/۸۵	۲/۲۰	۶۳*۶
۳/۱۰	۲/۴۰	۷۵*۷/۵
۳/۱۰	۲/۴۰	۹۰*۸/۵
۳/۱۰	۲/۴۰	۱۱۰*۱۰

روش‌های لوله‌کشی لوله پنج لایه

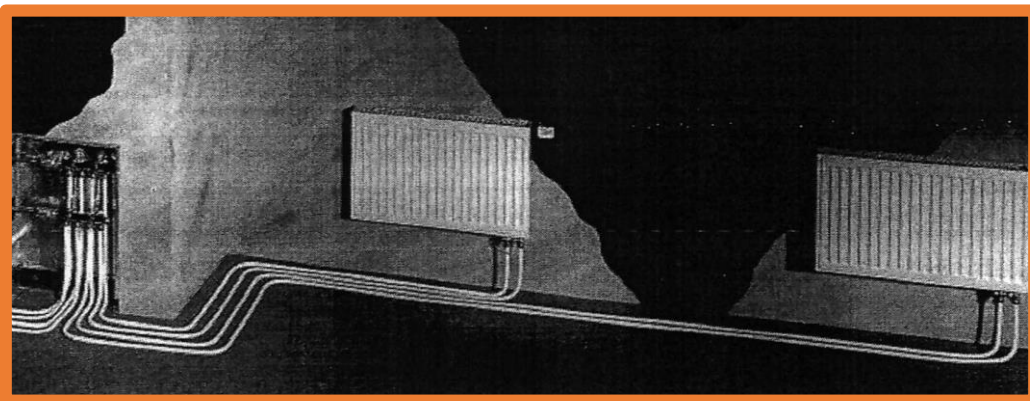
روش انشعابی

۱



روش کلکتوری

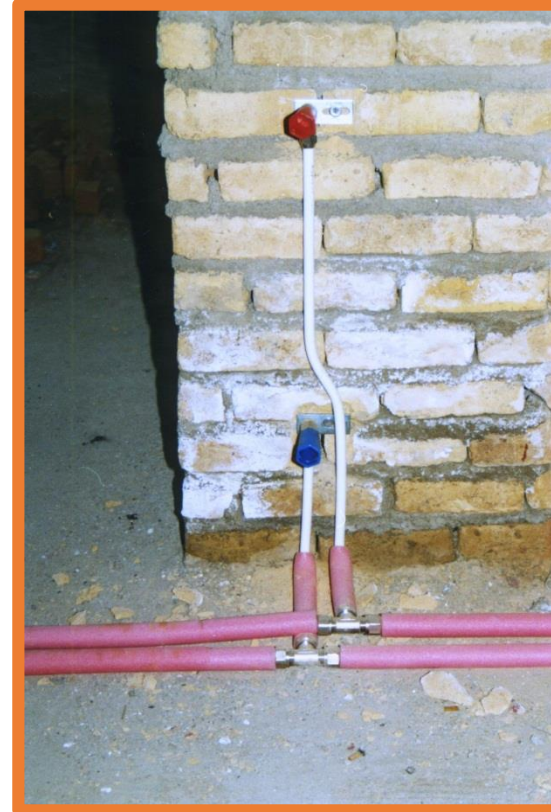
۲



نمونه اجرای صحیح (?) ساپورت در سقف



نمونه اجرای صحیح



نمونه اجرای صحیح



نمونه اجرای نا صحیح



نمونه اجرا به صورت روکار



نمونه اجرا در موتورخانه



نحوه ی تست سیستم لوله کشی

پس از خاتمه لوله کشی و پیش از نصب لوازم باید دهانه‌های 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 نگه داشت.

آزمایش باید با آب و به کمک تلمبه مخصوص آزمایش فشار آب، مجهز به فشار سنج با فشار حداقل ۱۰ بار انجام شود. فشار سنج باید در بالاترین قسمت لوله کشی مورد آزمایش نصب گردد.

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.

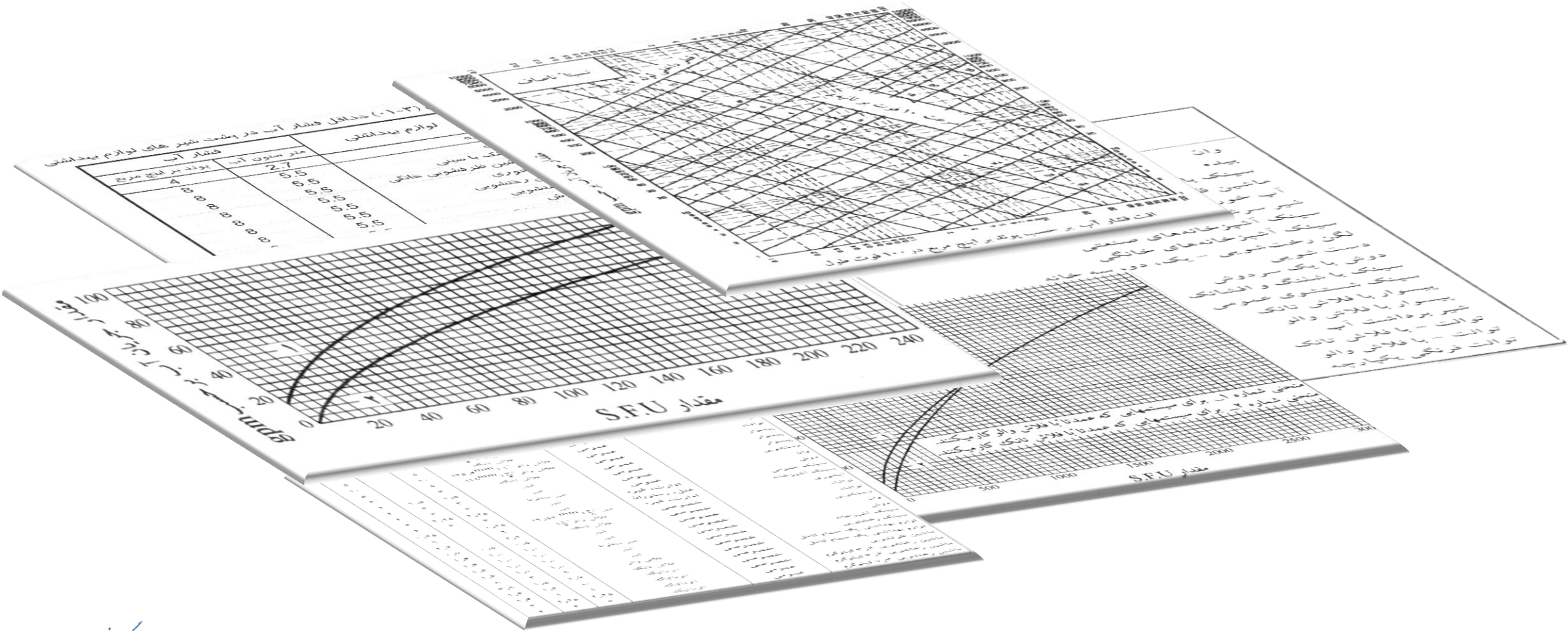
پس از نصب لوازم یک بار دیگر باید آزمایش فشار آب انجام شود.

شبکه لوله کشی آب، لوازم و کلیه اجزای آن باید از نظر مقدار جریان و فشار کار در وضعیت کار عادی قرار گیرد.

همه شیرها باید یک به یک باز و بسته شود و نسبت به آب‌بند بودن آنها اطمینان حاصل شود. این مرحله آزمایش باید در فشار بهره برداری و به مدت حداقل یک ساعت انجام شود.

در صورت مشاهده نشت، پیش از رفع عیب، این آزمایش باید تکرار شود.

روش محاسبات سیستم لوله‌کشی آب سرد، گرم و داغ



واحد مصرف (F.U)

مقدار S.F.U			نوع کنترل	نوع تصرف، سکونت یا اشغال	لوازم بهداشتی
کل	گرم	سرد			
۱۰		۱۰	فلاش والو $1\frac{1}{4}$ "	عمومی	توالت
۵		۵	فلاش تانک	عمومی	توالت
۱۰		۱۰	فلاش والو $1\frac{1}{4}$ " (254mm)	عمومی	پیسوار
۵		۵	فلاش والو $\frac{3}{4}$ " (19mm)	عمومی	پیسوار
۳		۳	فلاش تانک	عمومی	پیسوار
۲	۱۰۵	۱۰۵	شیر	عمومی	دستشویی
۴	۳	۳	شیر	عمومی	وان
۴	۳	۳	شیر مخلوط	عمومی	دوش
۳	۲۰۲۵	۲۰۲۵	شیر	ادارت، غیره	سینک عمومی
۴	۳	۳	شیر	هتل، رستوران	سینک آشپزخانه
۰.۲۵		۰.۲۵	شیر $\frac{3}{8}$ " (9.52mm)	ادارت، غیره	آبخوری
۶		۶	فلاش والو $1\frac{1}{4}$ "	خصوصی	توالت
۲۰۲		۲۰۲	فلاش تانک	خصوصی	توالت
۰.۷	۰.۵	۰.۵	شیر	خصوصی	دستشویی
۱.۴	۱.۰	۱.۰	شیر	خصوصی	وان
۱.۴	۱.۰	۱.۰	شیر مخلوط	خصوصی	دوش
۱.۴	۱.۰	۱.۰	شیر	خصوصی	سینک آشپزخانه
۱.۴	۱.۰	۱.۰	شیر	خصوصی	سینک رختشویی
۸	۳	۶	فلاش والو	خصوصی	لوازم بهداشتی یک حمام کامل
۳.۶	۱.۵	۲.۷	فلاش تانک	خصوصی	لوازم بهداشتی یک حمام کامل
۱.۴	۱.۴	-	اتوماتیک	خصوصی	ماشین ظرفشویی
۱.۴	۱	۱	اتوماتیک	خصوصی	ماشین رختشویی ۳.۶ کیلوگرم
۳	۲۰۲۵	۲۰۲۵	اتوماتیک	عمومی	ماشین رختشویی ۳.۶ کیلوگرم
۴	۳	۳	اتوماتیک	عمومی	ماشین رختشویی ۷.۳ کیلوگرم

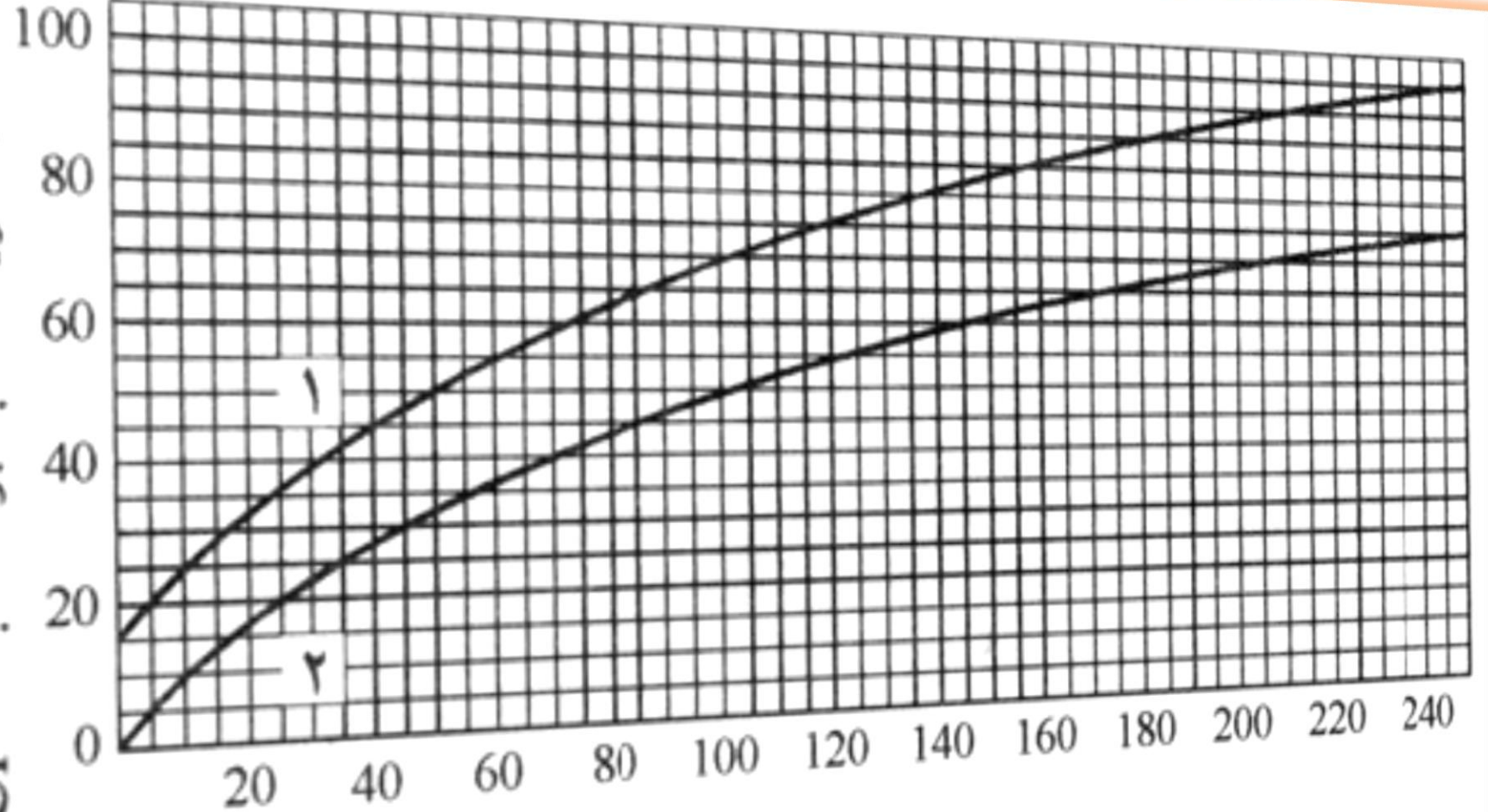
برآورد میزان مصرف آب وسایل بهداشتی مختلف اغلب برحسب واحد مصرف صورت می گیرد. یک واحد مصرف عبارتست از ۷,۵ گالن بر دقیقه و این میزان مصرف یک شیر ساده (مثلا شیر دستشویی) است. جدول میزان مصرف آب وسایل بهداشتی مختلف را برحسب واحد مصرف نشان می دهد

میزان مصرف واقعی

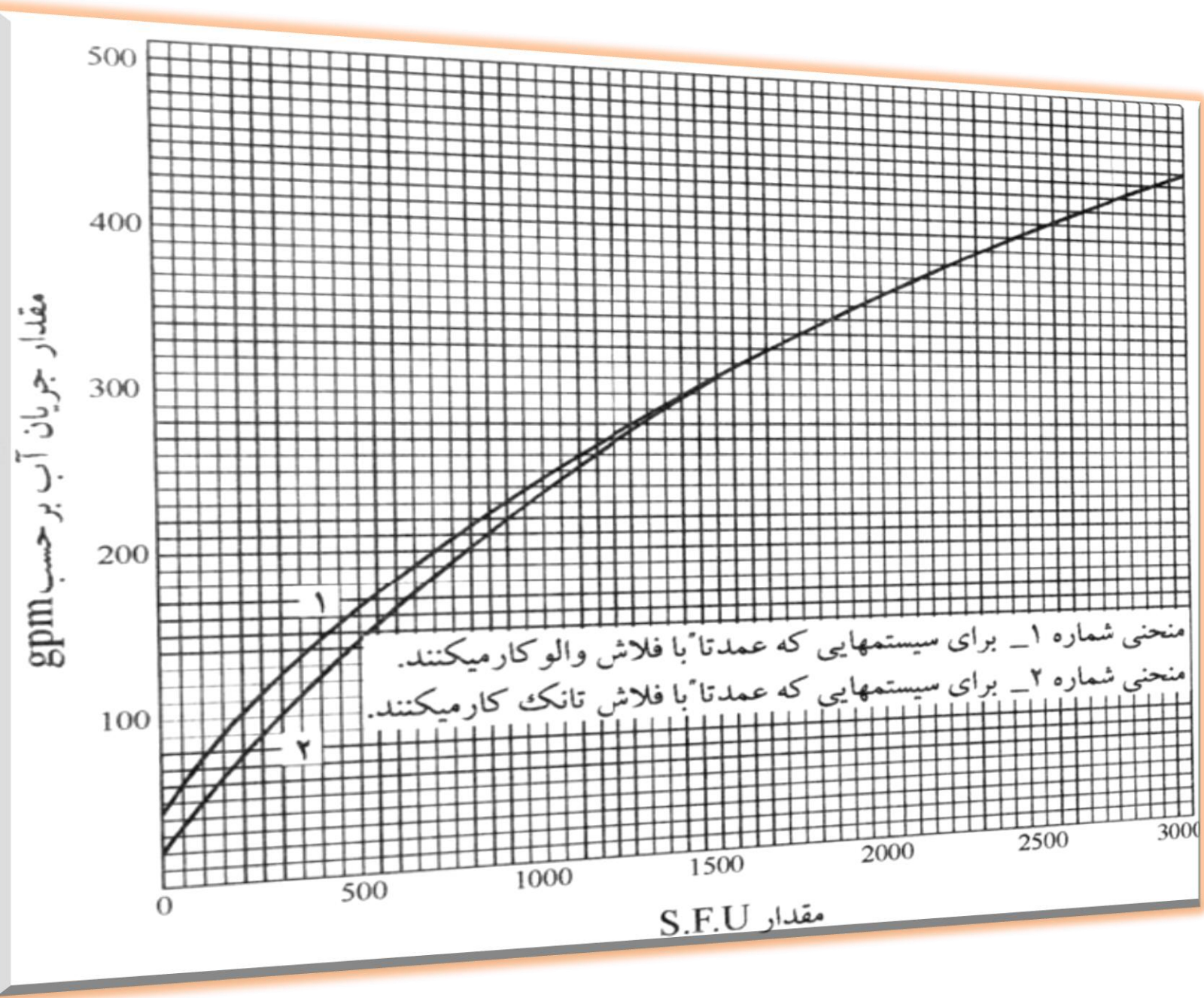
همان طور که ذکر شد، استفاده هم زمان از تمام وسایل بهداشتی موجود در ساختمان آن قدر نا محتمل است که طراحی سیستم لوله کشی و تعیین قطر لوله‌ها بر مبنای حاصل جمع واحدهای مصرف وسایل بهداشتی مستخرجه از جدول ارائه شده بسیار نا معقول است.

میزان مصرف در مدت کوتاهی از شبانه روز حداکثر بوده و در ساعات دیگر حداقل و یا حتی صفر است. به منظور دست یافتن به میزان واقعی مصرف آب در یک ساختمان که مبنای محاسبات سیستم لوله کشی قرار خواهد گرفت، باید واحدهای مصرف مستخرجه از جداول را در ضریبی به نام ضریب تقاضا ضرب نمود. نمودارهای زیر میزان واقعی مصرف آب را برحسب گالن بر دقیقه (GPM) برای واحدهای مصرف مختلف با در نظر گرفتن ضریب تقاضا ارائه می‌دهند.

مقدار جریان آب بر حسب gpm



مقدار S.F.U



منحنی شماره ۱ - برای سیستمهایی که عمدتاً با فلاش والو کار میکنند.
 منحنی شماره ۲ - برای سیستمهایی که عمدتاً با فلاش تانک کار میکنند.

مراحل طرح و محاسبه سیستم لوله کشی آب سرد مصرفی

۱ ترسیم کروکی سیستم لوله کشی شامل کنتور، لوله اصلی، رایزرها و شاخه‌ها و نشان دادن لوازم بهداشتی مورد استفاده بر روی نقشه ساختمان (پلان)

۲ تعیین واحد های مصرف (F.U) هر یک از وسایل بهداشتی متصله به سیستم لوله کشی از جدول ارائه شده.

۳ تعیین میزان واقعی تقاضای آب برحسب گالن، با مشخص بودن واحدهای مصرف و مراجعه به نمودارهای تبدیل F.U به GPM

۴ تعیین مرتفع ترین، دورترین و پر فشارترین وسیله بهداشتی موجود در سیستم و تعیین طول مسیر لوله کشی از محل اتصال به لوله اصلی آب خیابان تا آن وسیله بهداشتی با احتساب طول معادل وصله‌ها شیرهای این مسیر. (بابت افت فشار در کلیه وصله‌های مسیر می توان ۵۰% به طول مسیر لوله کشی اضافه نمود).

۵ تعیین حداقل فشار آب در لوله اصلی خیابان و همچنین فشار لازم برای بالاترین وسیله بهداشتی می‌باشد.

جدول (۳-۰۱) حداقل فشار آب در پشت شیر های لوازم بهداشتی

فشار آب		لوازم بهداشتی
پوند بر اینچ مربع	متر ستون آب	
4	2.7	بیده
8	5.5	وان
8	5.5	سینک با سینی
8	5.5	ماشین ظرفشویی خانگی
8	5.5	آبخوری
8	5.5	لگن رختشویی
8	5.5	دستشویی
8	5.5	دوش
8	5.5	شیر سر شلنگی
8	5.5	شسینک آشپزخانه - خانگی
8	5.5	سینک شستشوی عمومی
8	5.5	توالت - با فلاش تانک
15	10.5	پیسوار با فلاش والو
15	10.5	توالت - با والو
20	14	دوش با شیر ترموستات
20	14	توالت فرنگی یکپارچه

حداقل قطر نامی لوله		لوازم بهداشتی
اینچ	میلی متر	
۱/۲	۱۵	وان
۱/۲	۱۰	بیده
۱/۲	۱۵	سینک با سینی
۱/۲	۱۵	ماشین ظرفشویی خانگی
۱/۲	۱۰	آب خوری
۱/۲	۱۵	شیر سرشلنگی
۱/۲	۲۰	سینک آشپزخانه های صنعتی
۱/۲	۱۵	سینک آشپزخانه های خانگی
۱/۲	۱۵	لگن رختشویی - یک، دو، سه خانه
۱/۲	۱۰	دست شویی
۱/۲	۱۵	دوش با یک سردوش
۱/۲	۲۰	سینک با شلنگ و افشانک
۱/۲	۱۵	سینک شستشوی عمومی
۱/۲	۱۵	پیسوار با فلاش تانک
۱/۲	۲۰	پیسوار با فلاش والو
۱/۲	۱۵	شیر برداشت آب
۱/۲	۱۰	توالت - با فلاش تانک
۱/۲	۲۵	توالت - با فلاش والو
۱/۲	۱۵	توالت فرنگی یکپارچه

محاسبه قطر لوله‌های آبرسانی

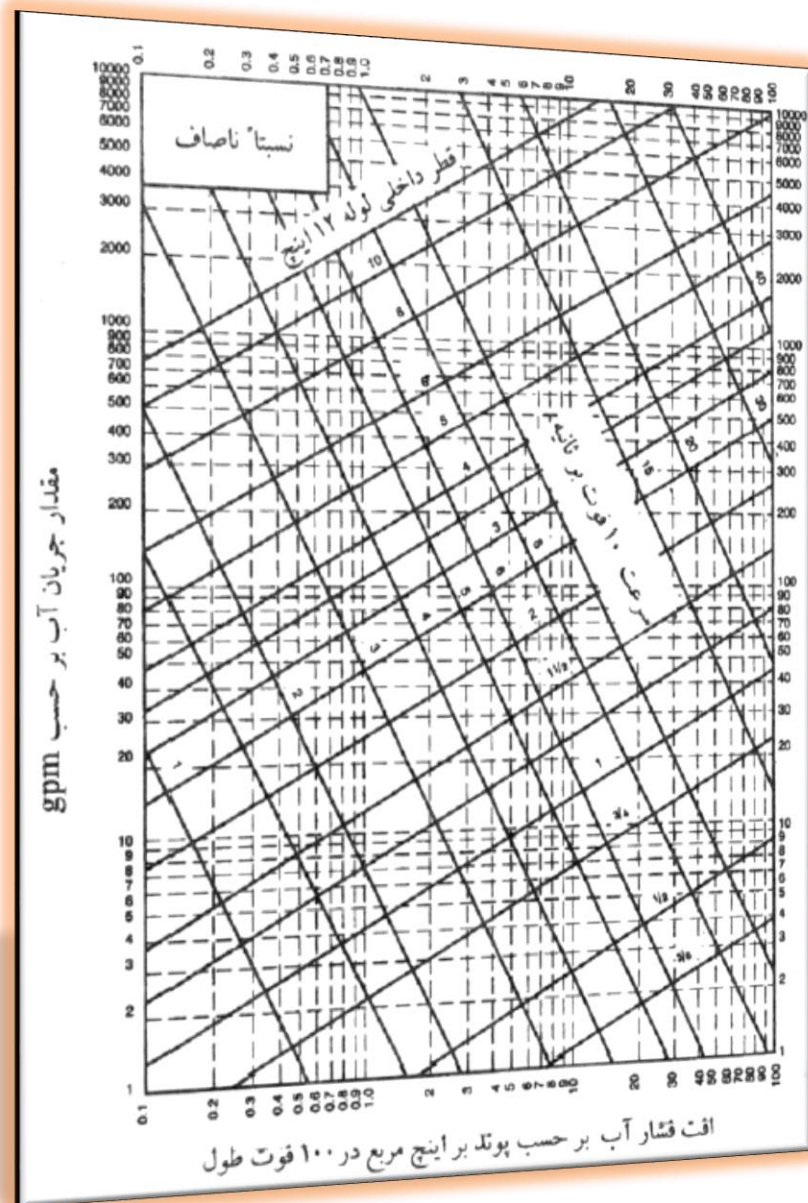
هدف این است که آب بهداشتی مصرفی به همه مصرف‌کننده‌ها برسد و توزیع آب بین مصرف‌کننده‌ها متعادل باشد. برای رسیدن به این هدف تعیین موارد زیر ضروری است

تعیین مقدار آب مصرفی

تعیین قطر لوله‌های فرعی

تعیین قطر لوله‌های اصلی ساختمان

تعیین قطر کنتور



برآورد مجموع (S.F.U) برای کلیه واحدهای بهداشتی موجود در ساختمان

تعیین مقدار حداکثر مصرف لحظه‌ای محتمل g.p.m با توجه به S.F.U کل

با توجه به مقدار g.p.m و انتخاب سرعت مناسب، برآورد اولیه قطر لوله اصلی

تعیین ضریب افت فشار آب در لوله (پوند بر اینچ مربع یا معادل Psi در ۱۰۰ فوت طول لوله)

سرعت جریان آب	حداقل fps	حداکثر fps	پیشنهادی fps
در لوله های اصلی	4	10	6
در لوله های فرعی و انشعابات	2	4	3

مراحل طرح و محاسبه سیستم لوله کشی آب گرم مصرفی

برای تعیین مقدار آبگرم مصرفی ساختمان باید مقدار مصرف آبگرم هر یک از تجهیزات ساختمان را محاسبه نموده و با جمع این مقادیر میزان مصرف آبگرم ساختمان را بدست آورد

GPH مجموع = حداکثر مقدار آبگرم مصرفی ساختمان

(ضریب تقاضا) DF * GPH مجموع = مقدار واقعی آبگرم مصرفی ساختمان

(ضریب ذخیره) DS * DF * GPH مجموع = حجم منبع آبگرم ساختمان

مقدار گرمای مورد نیاز برای تولید آبگرم (BTU/HR):

$$Q = V * 8.33(t_2 - t_1)$$

T₁: دمای آبگرم خروجی از آبگرمکن که برابر 140 درجه فارنهایت در نظر گرفته میشود.

T₂: دمای آب سرد ورودی به آبگرمکن که برابر 60 درجه فارنهایت در نظر گرفته میشود.

برخی از نمادهای وسایل بهداشتی بر روی نقشه‌های تاسیساتی

نمادهای شماتیک	نمادهای پلان	نام	نمادهای شماتیک	نمادهای پلان	نام
		توالت ایرانی توالت فرنگی			سینک ظرفشویی
		دستشویی			وان
		زیر دوشی			شیر مخلوط
		ماشین لباسشویی			شیر نکی
		ماشین ظرفشویی			آب گرمکن
		آب سرد کن			زانو سه راهی
					ورودی

نکات مهم و کلیدی در ترسیم نقشه‌های آب سرد، گرم و برگشت مصرفی

۱ ابتدا در محیط اتوکد برای تک تک خطوط، لوازم بهداشتی، سایزینگ و . . . لایه‌های مناسب ایجاد کنید تا دسترسی به هر یک از موارد فوق به راحتی امکان پذیر باشد.

۲ نوع خط لوله آب سرد (-.-) ، لوله آب گرم (- .. -) و لوله آب گرم برگشتی (-...-) و با ضخامت ۳،۵ میلی‌متر ترسیم گردد.

۳ وضعیت اجرای لوله‌ها در کف و یا سقف کاذب ذکر شود.

۴ طراحی سیستم به شکلی باشد که لوله‌ها از زیر سنگ توالت و تجهیزات بهداشتی عبور نکنند.

۵ در انشعاب ورودی به کلیه واحدها مجزا پیش‌بینی شیر قطع و وصل برابر با سایز لوله ورودی الزامیست.

۶ سمت و جهت انشعاب شیرهای سرد و گرم و استفاده از علائم مناسب در نمایش شیرها الزامیست.

نکات مهم و کلیدی در ترسیم نقشه‌های آب سرد، گرم و برگشت مصرفی

بهرتر است در طراحی لوله‌های عمودی (رایزر) یا داخل داکت‌ها از لوله‌های فلزی و در صورت توکار بودن لوله‌ها از لوله‌های PP استفاده شود.

۷

اندازه‌گذاری لوله‌ها باید طوری باشد که سرعت زیاد سیال موجب ایجاد سر و صدای مزاحم نشود همچنین کاهش جریان سیال باید در حدی باشد که افزایش قطر لوله‌ها موجب افزایش غیر قابل توجیه هزینه‌های اقتصادی نگردد.

۸

نقشه‌ها باید شامل رایزر دیاگرام باشد.

۹

مقیاس نقشه‌ها نباید از یک صدم کوچکتر باشد مگر در نقشه‌های سایت پلان و محوطه.

۱۰

علائم نقشه کشی باید مطابق استانداردهایی همچون نشریه ۱۲۸ و یا مقررات ملی باشد.

۱۱

شیرهایی که روی لوله قائم داخل ساختمان نصب می‌شود باید با باز کردن یک دریچه، قابل دسترسی باشد و دریچه باید در نقشه‌ها نمایش داده شود.

۱۲

ارتفاع نصب وسایل بهداشتی

در نصب وسایل بهداشتی تراز بودن و ارتفاع شیرآلات و همچنین فاصله از دیوار های اطراف و فاصله با لوله‌های فاضلاب نقش مهمی را دارا می باشد. در زیر استاندارد ارتفاع نصب شیر سرویس‌های بهداشتی آمده است.

- ارتفاع نصب شیر دستشویی از کف تمام شده ۵۵ سانتیمتر
- ارتفاع نصب شیر دوش از کف تمام شده ۸۵ الی ۹۰ سانتیمتر
- ارتفاع نصب شیر سینک از کف تمام شده ۴۵ الی ۵۰ سانتیمتر
- ارتفاع نصب شیر ماشین ظرفشویی از کف تمام شده ۶۵ الی ۱۱۰ سانتیمتر
- ارتفاع نصب شیر مخلوط توالت فرنگی یا ایرانی از کف تمام شده ۴۵ الی ۵۰ سانتیمتر
- ارتفاع نصب شیر فلاش تانک توالت فرنگی از کف تمام شده ۱۵ سانتیمتر
- ارتفاع نصب شیر فلاش تانک توالت ایرانی از کف تمام شده ۱۷۰ الی ۱۸۰ سانتیمتر
- ارتفاع نصب شیر مخلوط بیده از کف تمام شده ۲۰ سانتیمتر
- ارتفاع نصب شیر وان از کف تمام شده ۷۰ سانتیمتر

معرفی و روش اجرای مناسب سیستم جمع‌آوری فاضلاب و آب باران



تاریخچه سیستم‌های فاضلابی



آشنایی با لوله‌های پوش‌فیت فاضلابی

لوله‌های پوش‌فیت بصورت یک سر سوکت و دو سر سوکت در سایزها و طول‌های مختلفی می‌باشد و موارد استفاده این لوله‌ها جهت فاضلاب و آب باران است.



لوله و فیتینگ پلی پروپیلن (p.p)



اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ در آن از نوع یک طرف سوکت دار (مادگی) و طرف دیگر آن بصورت صاف (نرگی) است.

با علامت "B" برای نصب در طبقات ساختمان

با علامت "D" برای دفن در خاک

با علامت "BD" برای نصب در طبقات ساختمان یا دفن

دارای استاندارد EN 1451

ابزار و تجهیزات لوله کشی پوش فیت



لوله بر پوش فیت

۱

سطح مقطع لوله پس از برش باید کاملاً بر محور طولی عمود بوده و هیچ گونه پلیسه و زائده‌ی اضافی در آن مشاهده نشود. برای بدست آوردن چنین برشی فقط می‌توان از لوله بر کمک گرفت.



آچار تسمه‌ای

۲

جهت مهار و نگهداری لوله‌های پوش فیت از آچار (گیره) تسمه‌ای استفاده می‌شود.

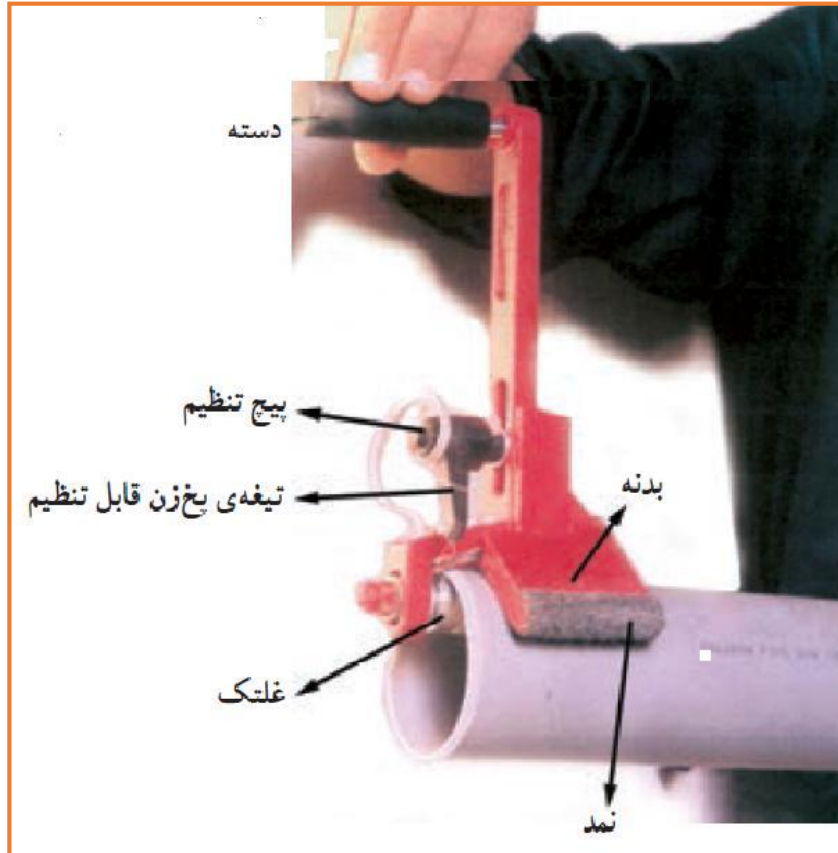
ابزار و تجهیزات لوله کشی پوش فیت

۳

پخ زن لوله پوش فیت

قسمت فاقد سوکت در تمامی لوله ها و اتصالات پوش فیت حالت اریب دارد که سبب می شود کار متصل نمودن اجزا به یکدیگر به راحتی صورت گیرد و در عین حال از آسیب دیدن احتمالی حلقه‌ی آب بندی و یا خارج شدن آن از محل سوکت جلوگیری شود.

زاویه قسمت اریب شده ۴۵ - ۱۵ درجه می باشد.



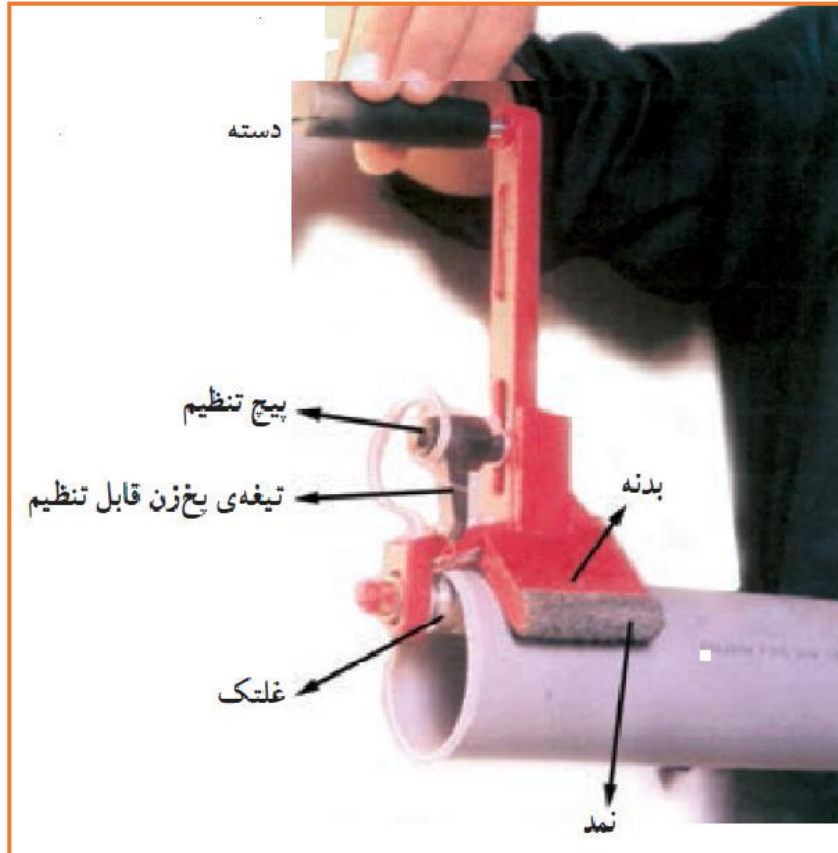
ابزار و تجهیزات لوله کشی پوش فیت

۳

پخ زن لوله پوش فیت

قسمت فاقد سوکت در تمامی لوله ها و اتصالات پوش فیت حالت اریب دارد که سبب می شود کار متصل نمودن اجزا به یکدیگر به راحتی صورت گیرد و در عین حال از آسیب دیدن احتمالی حلقه‌ی آب بندی و یا خارج شدن آن از محل سوکت جلوگیری شود.

زاویه قسمت اریب شده ۴۵ - ۱۵ درجه می باشد.



ابزار و تجهیزات لوله کشی پوش فیت

۳

ابزار روکات

برای سهولت و افزایش سرعت کار
میتوان با کمک ابزار روکات، برش و پخ
زدن لوله را همزمان با هم انجام داد.



مراحل اتصال (جازدن) لوله و اتصالات پوش فیت

تمیز کردن

۱



عاری کردن از هرگونه پلیسه و ماسه و سنگ ریزه

مراحل اتصال (جاذدن) لوله و اتصالات پوش فیت

روان کاری

۲



جهت جازدن سوکت از مایع روان کننده استفاده می شود.
تذکر: استفاده از روغن یا گریس جهت روان کاری ممنوع می باشد.

مراحل اتصال (جازدن) لوله و اتصالات پوش فیت

جازدن و هم محور کردن

۳



برای جازدن لوله یا اتصالات در سوکت محوره‌های دو اتصال باید در یک راستا باشند.

مراحل اتصال (جاذدن) لوله و اتصالات پوش فیت

علامت‌گذاری محل اتصال لوله در سوکت

۴



پس از جاذدن کامل لوله در سوکت ، محل اتصال به کمک مداد علامت گذاری می شود.

مراحل اتصال (جازدن) لوله و اتصالات پوش فیت

۵

پیش بینی انبساط احتمالی لوله



به منظور پیش بینی احتمال انبساط لوله در زمان عبور مواد دما بالا محل مشخص شده را به مقدار ۱۰ میلیمتر از سوکت دور کنید

نصب دریچه های بازدید

برای تست و بازدید و رفع گرفتگی مجاری باید در مسیرهای عمودی و افقی دریچه های بازدید تعبیه شود.

نکته: نصب دریچه های بازدید در اماکنی مانند قنادی، نانوايي، قصابی و یا هر جای دیگری که با پخت و پز و تهیه مواد خوراکی مرتبط است ممنوع می باشد.



سه راه بازدید



دریچه بازدید

نصب بست‌های لوله

سیستم لوله کشی پوش فیت بایستی همیشه به گونه‌ای کار رود که به دور از هر گونه تنش بوده و از تغییرات طولی آن جلوگیری نکند.

فاصله بین بست‌ها

قطر خارجی لوله (میلیمتر)	لوله کشی افقی (متر)	لوله کشی عمودی (متر)
۵۰	۰/۵	۱/۵
۷۵	۰/۸	۲
۱۱۰	۱/۱	۲
۱۲۵	۱/۲۵	۲
۱۶۰	۱/۵	۲

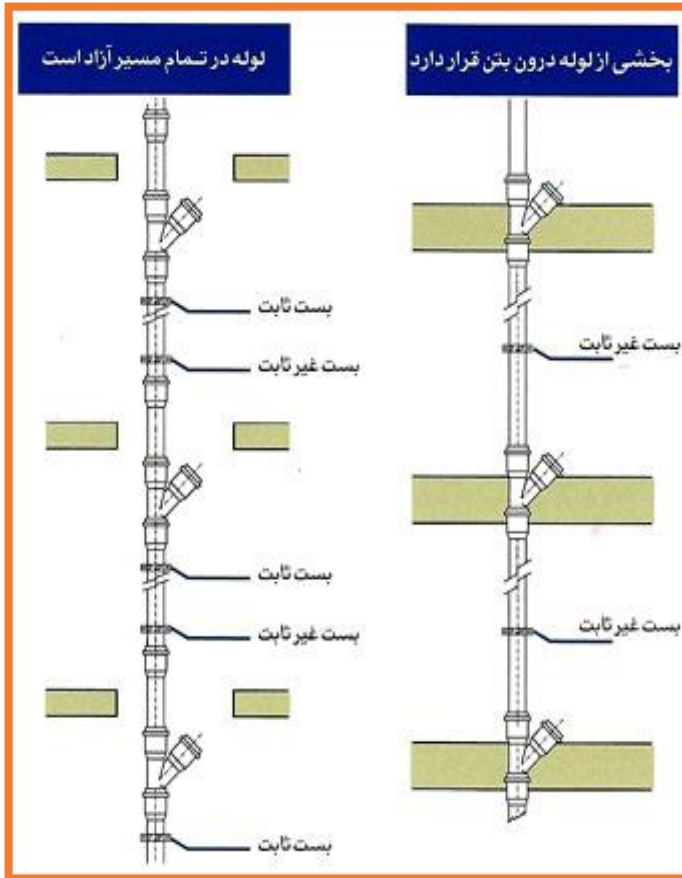
نصب لوله‌های عمودی

در نصب لوله‌های قائم معمولاً از دو نوع بست (ثابت و غیر ثابت) استفاده می‌شود.

لوله‌های قائم ممکن است در دو وضعیت زیر قرار گیرند:

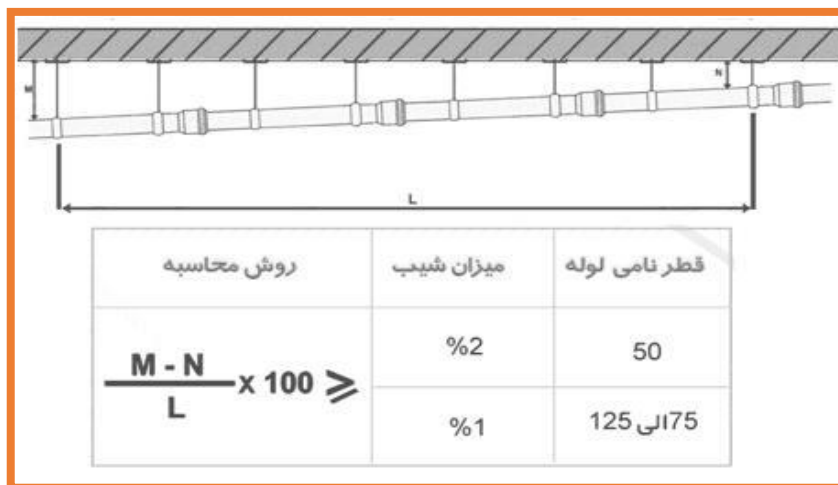
۱. بخشی از لوله ی قائم که به انشعاب و سوکت مرتبط است در تمام طبقات درون مصالح ساختمانی (بتون) قرار گیرد.

۲. حالتی که در آن تمامی طول لوله قائم کاملاً آزاد است.



نصب و شیب‌بندی لوله‌های افقی

جهت تخلیه مناسب فاضلاب بایستی لوله‌های افقی دارای شیب مناسب و یکنواختی باشند. بدین منظور در طول مسیر افقی لوله‌ها، بر اساس جدول زیر می‌توانید حداقل شیب لازم را به دست آورید.



روش محاسبه	میزان شیب	قطر نامی لوله
$\frac{M - N}{L} \times 100 \geq$	%2	50
	%1	125 الی 175



روش محاسبه	میزان شیب	قطر لوله (میلی‌متر)
$\frac{b-a \times 100}{L}$	%۲	۵۰
	%۱	۷۵ الی ۱۶۰
	%۰,۵	۲۰۰ و بزرگتر

تست سیستم فاضلابی پوش فیت

پس از اتمام عملیات نصب و اجرا برای مطمئن شدن از وجود نداشتن کوچکترین نشت و یا اشکال درکار، لازم است سیستم را تست آببند نمود که برای این منظور یکی از دو روش یکجا یا قسمت به قسمت انجام می دهند.

تذکر: در روش قسمت به قسمت تست بر اساس استانداردهای پذیرفته شده باید حداقل با ارتفاع سه متر آب صورت گیرد .



توصیه‌های مهم به مجریان سیستم پوش فیت

۱ پاک کردن کامل بدنه اتصالات، لوله‌ها، حلقه‌های آببندی و جایگاه استقرار آن‌ها (سوکت) قبل از نصب هر قطعه از الزامات اجرایی است. دقت شود که پاکیزگی به عنوان یک اصل همواره موجب توجه قرار گیرد.

۲ لبه حلقه آببندی به هنگام قرار گرفتن در سوکت، حتماً به طرف پایین باشد.

۳ در صورت نیاز به کوتاه کردن لوله، منحصراً از لوله‌بر استفاده شود.

۴ برای پخ کردن قسمت‌های بریده شده، فقط از ابزار مخصوص (لوله پخ کن) استفاده شود

۵ اجزای سیستم باید به صورت اصولی و با استفاده از بست‌های ثابت و غیر ثابت و ساپورت و با در نظر گرفتن فواصل مورد توصیه مهار شوند.

توصیه‌های مهم به مجریان سیستم پوش فیت

۶

برای جابه‌جایی محورها می‌توان از تبدیل‌ها کمک گرفت.

۷

الگوها باید تا حد امکان به سقف نزدیک باشند.

۸

اجزای سیفون‌ها کاملاً در یک محور قرار گیرند، زیرا هرگونه پیچیدگی موجب از بین رفتن کارایی آن‌ها می‌شود.

۹

پس از نصب هر یک از اجزای متشکله سیستم، برای ممانعت از افتادن و یا وارد شدن اشیاء و اجسام به درون مجاری، حتماً از درپوش استفاده شود.

۱۰

رعایت شیب متناسب با توصیه‌های این راهنما دارای اهمیت زیادی است.

۱۱

از جوشکاری در نزدیک لوله و اتصالات که موجب صدمه دیدن آن‌ها خواهد شد، جداً خودداری شود. این کار با رعایت احتیاط کامل و قرار دادن حائل مانند صفحه یا پارچه خیس انجام شود.

توصیه‌های مهم به مجریان سیستم پوش فیت

لوله‌کشی در کوتاه‌ترین مسیر و با حداقل پیچ و خم انجام شود.

۱۲

مجاری از مسیرهای امن عبور داده شود و تغییرات احتمالی آینده مدنظر باشد.

۱۳

مسیرها طوری انتخاب شوند که حتی الامکان نیاز به بریدن و شکاف دادن به حداقل برسد.

۱۴

محل نصب تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی از نظر ابعاد، ارتفاع نصب و موقعیت آنها نسبت به درها و پنجره‌ها قبلاً شناسایی و کنترل شوند.

۱۵

اصول فنی تغییر مسیر بر اساس توصیه‌ها مورد توجه قرار گیرد.

۱۶

برای هریک از تجهیزات، سرویس‌های بهداشتی و کفشورها از سیفون‌های مناسب با عمق آب‌بند توصیه شده استفاده شود.

۱۷

توصیه‌های مهم به مجریان سیستم پوش فیت

سیستم حتماً به لوله‌های هواکش مجهز باشد.

۱۸

با توجه به زاویه ۸۷ درجه، نصب سہراه‌ها بر روی لوله قائم هواکش به صورت برعکس صورت گیرد.

۱۹

دریچه‌های بازدید به تعداد لازم و در جاهای مورد نیاز نصب شود.

۲۰

به زیبایی کار، به‌ویژه در مسیرهای بدون پوشش توجه شود. لوله‌ها حتی الامکان در مسیرهایی قرارگیرند که کمتر در معرض دید باشند.

۲۱

پس از پایان کار برای کسب اطمینان سیستم تست شود.

۲۲

مقررات ملی ساختمان در خصوص سیستم لوله کشی فاضلاب

سیفون شبکه فاضلاب ساختمان :

در صورت نصب سیفون روی لوله اصلی فاضلاب ساختمان نکات زیر باید رعایت شود:

- ۱ در طرف ورودی سیفون دریچه بازدید و هواکش باید پیش بینی شود.
- ۲ قطر اسمی لوله هواکش نباید کمتر از نصف قطر اسمی لوله فاضلاب باشد.
- ۳ انتهای لوله هواکش باید در خارج از ساختمان قرار گیرد و دهانه آن با توری مقاوم حفاظت شود.

مقررات ملی ساختمان در خصوص سیستم لوله کشی فاضلاب

حداقل اندازه سیفون های لوله ای برای لوازم بهداشتی

قطر اسمی سیفون		لوازم بهداشتی
اینچ	میلی متر	
۴	۱۰۰	توالت شرقی
۱-۱/۲	۴۰	لگن رختشویی دستی
۲	۵۰	ماشین رختشویی خانگی
۳	۸۰	ماشین رختشویی تجاری
۱-۱/۲	۴۰	ماشین ظرفشویی خانگی
۳	۸۰	ماشین ظرفشویی تجاری
۲	۵۰	کف شوی خانگی
۳	۸۰	کف شوی فضاهای عمومی و تجاری

قطر اسمی سیفون		لوازم بهداشتی
اینچ	میلی متر	
۱-۱/۴	۳۲	دستشویی
۱-۱/۴	۳۲	بیده
۱-۱/۲	۴۰	سینک عمومی
۱-۱/۲	۴۰	وان
۱-۱/۲	۴۰	زیر دوشی
۱-۱/۴	۳۲	آب خوری
۱-۱/۲	۴۰	سینک آشپزخانه و رستوران
۱-۱/۲	۴۰	پیسوار

مقررات ملی ساختمان در خصوص سیستم لوله کشی فاضلاب

اندازه گذاری لوله‌ها :

در لوله کشی فاضلاب بهداشتی داخل ساختمان حداقل قطر اسمی لوله و فیتینگ باید ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) باشد. در صورتی که اندازه قطر اسمی سیفون هر یک از لوازم بهداشتی از ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) کمتر باشد، بلافاصله پس از سیفون باید قطر اسمی لوله فاضلاب تبدیل شود و حداقل به ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) برسد.

قطر اسمی شاخه افقی لوله فاضلابی که توالی شرقی به آن متصل می‌شود، حداقل باید ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) باشد.

اتصال شاخه افقی به لوله قائم فاضلاب، باید با زاویه حداکثر ۴۵ درجه باشد مگر اینکه قطر اسمی شاخه افقی کوچکتر از قطر اسمی لوله قائم باشد. در این حالت زاویه اتصال ممکن است بزرگتر از ۴۵ درجه باشد.

طرح و محاسبه سیستم دفع فاضلاب ساختمان

واحد مصرف (D.F.U)

قطر نامی سیفون		مقدار	لوازم بهداشتی
میلی متر	اینچ	DFU	
۵۰	۲	۳	تخلیه ی ماشین رختشویی
۴۰	۱/۲	۲	وان
۳۲	۱/۴	۱	بیده
۴۰	۱/۲	۲	سینک رختشویی
۳۲	۱/۴	۱	صندلی دندان پزشکی
۴۰	۱/۲	۲	ماشین ظرفشویی
۳۲	۱/۴	۱/۲	آبخوری
۵۰	۲	۲	کفشوی
۴۰	۱/۲	۲	سینک آشپزخانه
۳۲	۱/۴	۱	دستشویی (روشویی)
۵۰	۲	۲	دوش
۵۰	۲	۴	پیسوار
۱۰۰	۴	۴	توالت، غیرعمومی
۱۰۰	۴	۶	توالت، عمومی

در تاسیسات فاضلاب نیز مانند تاسیسات آبرسانی، برای سهولت در اندازه گیری و تخلیه فاضلاب هر وسیله بهداشتی واحدی به نام واحد مصرف تعریف شده که عبارت است: از مقدار فاضلابی که از یک وسیله بهداشتی که به عنوان واحد استفاده می شود (دستشویی) در هر دقیقه تخلیه می گردد.

هر واحد مصرف معادل ۷/۵ گالن بر دقیقه است.

میزان تخلیه فاضلاب هر وسیله بهداشتی برحسب واحد مصرف در جدول روبه‌رو ارائه شده است.

طرح و محاسبه سیستم دفع فاضلاب ساختمان

برای آن دسته از وسایل بهداشتی که در جدول یافت نمی شوند باید از جدول زیر که تعداد واحدهای مصرف وسایل بهداشتی را بر مبنای قطر سیفون آنها تعیین نموده است استفاده کرد.

مقدار DFU	قطر نامی اینچ	قطر نامی 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

در ستون اول حداقل اندازه سیفون وسایل بهداشتی مختلف پیشنهاد گردیده و اندازه قطر لوله تخلیه وسایل بهداشتی را معمولا برابر با قطر سیفون آنها در نظر می گیرند.

طرح و محاسبه سیستم دفع فاضلاب ساختمان

حداکثر تعداد DFU که به هر قسمت از لوله‌ی اصلی افقی متصل می‌شود، به اضافی شاخه‌هایی که به‌طور مستقیم به این لوله وصل می‌شوند.				قطر لوله	
شیب در هر فوت طول				میلی‌متر	اینچ
$\frac{1}{4}$ اینچ (۴٪)	$\frac{1}{4}$ اینچ (۲٪)	$\frac{1}{8}$ اینچ (۱٪)	$\frac{1}{16}$ اینچ (۰/۵٪)		
۲۶	۲۱			۵۰	۲
۳۱	۲۴			۶۵	$2\frac{1}{2}$
۵۰	۴۲	۳۶		۸۰	۳
۲۵۰	۲۱۶	۱۸۰		۱۰۰	۴
۵۷۵	۴۸۰	۳۹۰		۱۲۵	۵
۱۰۰۰	۸۴۰	۷۰۰		۱۵۰	۶
۲۳۰۰	۱۹۲۰	۱۶۰۰	۱۴۰۰	۲۰۰	۸
۴۲۰۰	۳۵۰۰	۲۹۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰	۱۰
۶۷۰۰	۵۶۰۰	۴۶۰۰	۲۹۰۰	۳۰۰	۱۲
۱۲۰۰۰	۱۰۰۰۰	۸۳۰۰	۷۰۰۰	۳۷۵	۱۵

تعیین قطر لوله‌های فاضلاب ساختمان :

به طور کلی قطر لوله‌های فاضلاب بر اساس میزان فاضلابی که حمل می‌کنند و شیب آنها به نحوی تعیین می‌گردد که از حداقل قطرهایی که برای لوله‌های افقی و قائم ذکر شد کمتر نباشد.

برای تعیین قطر شاخه‌های افقی با توجه به تعداد واحدهای مصرفی که در آنها تخلیه می‌شود و شیب مورد نظر، از جدول روبرو استفاده می‌شود.

طرح و محاسبه سیستم دفع فاضلاب ساختمان

جدول زیر برای تعیین قطر لوله های قائم فاضلاب بکار می رود. نکته قابل تذکر این است که قطر لوله اصلی فاضلاب به هیچ وجه نباید از بالاترین لوله‌ای که به آن وارد می شود کمتر باشد.

بیشترین مقدار DFU			قطر لوله		
لوله‌های قائم			کل DFU برای یک شاخه‌ی افقی	اینچ	میلی متر
کل DFU برای بیش از سه شاخه‌ی افقی	کل DFU برای سه شاخه‌ی افقی	کل DFU برای یک شاخه‌ی افقی			
۸	۴	۲	۳	$1\frac{1}{2}$	۴۰
۲۴	۱۰	۶	۶	۲	۵۰
۴۲	۲۰	۹	۱۲	$2\frac{1}{2}$	۶۵
۷۲	۴۸	۲۰	۲۰	۳	۸۰
۵۰۰	۲۴۰	۹۰	۱۶۰	۴	۱۰۰
۱۱۰۰	۵۴۰	۲۰۰	۳۶۰	۵	۱۲۵
۱۹۰۰	۹۶۰	۳۵۰	۶۲۰	۶	۱۵۰
۳۶۰۰	۲۲۰۰	۶۰۰	۱۴۰۰	۸	۲۰۰
۵۶۰۰	۳۸۰۰	۱۰۰۰	۲۵۰۰	۱۰	۲۵۰
۸۴۰۰	۶۰۰۰	۱۵۰۰	۳۹۰۰	۱۲	۳۰۰
			۷۰۰۰	۱۵	۳۷۵

اندازه گذاری لوله‌ها در لوله‌کشی آب باران

اندازه گذاری لوله‌ها در لوله‌کشی آب باران در دو قسمت است :

تعیین قطر نامی لوله‌های قائم

تعیین قطر نامی لوله‌های افقی

حداکثر تصویر سطح بام بر صفحه‌ی افقی	قطر لوله‌ی قائم آب باران	
	اینچ	میلی‌متر
۲۰۲	۲	۵۰
۳۶۷	$2\frac{1}{2}$	۶۵
۵۹۸	۳	۸۰
۱۲۸۶	۴	۱۰۰
۲۳۳۳	۵	۱۲۵
۳۷۹۰	۶	۱۵۰
۸۱۷۵	۸	۲۰۰

تعیین قطر نامی لوله‌های قائم :

لوله‌های قائم آب باران برای حداکثر بارندگی به مقدار یک اینچ در مدت یک ساعت مداوم برای مقادیر سطح بام از جدول روبرو بدست می‌آید.

اندازه گذاری لوله‌ها در لوله‌کشی آب باران

حداکثر تصویر سطح بام بر صفحه‌ی افقی / مقدار جریان			قطر لوله‌ی آب باران	
شیب ۴ درصد ($\frac{1}{4}$ اینچ در فوت)	شیب ۲ درصد ($\frac{1}{4}$ اینچ در فوت)	شیب ۱ درصد ($\frac{1}{8}$ اینچ در فوت)	میلی متر	اینچ
m ²	m ²	m ²		
۶۱۱	۴۳۱	۳۰۵	۸۰	۳
۱۳۹۷	۹۸۵	۶۹۹	۱۰۰	۴
۲۴۸۲	۱۷۵۴	۱۲۴۱	۱۲۵	۵
۳۹۷۶	۲۸۰۵	۱۹۸۸	۱۵۰	۶
۸۵۴۶	۶۰۵۷	۴۲۷۳	۲۰۰	۸
۱۵۳۸۳	۱۰۸۵۰	۷۶۹۲	۲۵۰	۱۰
۲۴۷۴۷	۱۷۴۶۴	۱۲۳۷۴	۳۰۰	۱۲
۴۴۲۱۸	۳۱۲۱۲	۲۲۱۰۹	۳۷۵	۱۵

تعیین قطر نامی لوله‌های افقی :

لوله‌های افقی آب باران برای حداکثر بارندگی به مقدار یک اینچ در مدت یک ساعت مداوم برای مقادیر سطح مورد نظر و شیب لوله‌های افقی از جدول روبرو بدست می‌آید.

آشنایی با سیستم فاضلاب خاکستری



فاضلاب خاکستری

چرا باید از آب استفاده مجدد کنیم؟

استفاده از آب خاکستری باعث می‌شود نیاز برداشت کمتری از منابع آبی زیرزمینی و سطحی وجود داشته باشند که این کار علاوه بر حفظ منابع آبی، به حفظ محیط زیست هم کمک می‌کند. همچنین استفاده از آب خاکستری باعث کاهش بارآلی فاضلاب و آلودگی مجاری مربوط به فاضلاب روها می‌شود. از آب خاکستری برای تغذیه منابع آب زیرزمینی نیز می‌توان استفاده کرد.

چه تفاوتی بین آب تصفیه شده و بازچرخانی آب وجود دارد؟

آب خاکستری، مجموعه‌ای از فاضلاب‌های تولیدی ناشی از شستن لباس (دستی یا با ماشین لباسشویی)، وان حمام، دوش حمام، روشویی و ماشین ظرفشویی می‌باشد و می‌تواند با ایجاد ساز و کاری جدید، برای آبیاری فضاهای سبز مجتمع‌ها (و یا حتی استفاده‌های خاص در داخل منزل همچون آب سرویس بهداشتی و غیره) مورد استفاده قرار گیرد. استفاده از آب خاکستری باعث کاهش مصرف آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌شود. آب خاکستری، ۵۰ تا ۸۰ درصد فاضلاب شهری را تشکیل می‌دهد.

فاضلاب خاکستری

سیستم‌های استفاده مجدد از آب خاکستری از روش‌های کم‌هزینه دستی تا روش‌های تصفیه ثانویه که توانایی حذف روغن، چربی‌ها و مواد جامد را دارد، گسترده است.

سیستم تصفیه اولیه شامل یک یا چند تانک رسوب‌گیر است که با حذف مواد جامد و روغنی به کمک یک صافی، آب خاکستری را به منظور آبیاری آماده می‌کند. این سیستم‌ها کاملاً اقتصادی و به صرفه می‌باشند. در سیستم‌های تصفیه ثانویه، روغن، چربی و ذرات جامد بیشتری حذف می‌شود.

استفاده از سیستم خاکستری، بستگی زیادی به تلاش‌های فردی برای نگهداری از آن دارد. یک سیستم نصب شده آب خاکستری، مسئولیت‌هایی را به عهده صاحب‌خانه یا بهره‌بردار مبنی بر نگهداری صحیح سیستم مطابق دستورالعمل می‌گذارد.

مصرف‌کننده باید مطمئن شود که سیستمی که از آن نگهداری می‌کند، در تمام زمان‌ها کاملاً صحیح کار می‌کند و در صورت بروز خطا و مشکل، باید در اسرع وقت حل شود.

استفاده از آب خاکستری چگونه می‌تواند برای ما سود آور باشد ؟

- صرفه جویی قابل توجه در حجم آب مصرفی و بازیافت بهینه آب مصرف شده.
- افزایش ۵۰ درصد ظرفیت آبیاری بدون صرف هزینه های اضافی.
- محدود کردن و کاهش هزینه های تخلیه چاه های جذبی.
- بهبود وضع زندگی مردم و کاهش مهاجرت از روستاها به شهرها.
- عدم گرفتگی لوله ها به دلیل غلظت پایین مواد آلی.
- ارزان و به صرفه بودن سیستم.
- اقتصادی بودن طرح.

تفاوت بین آب خام و آب خاکستری چیست ؟

آب خام به آبی گفته می‌شود که پس از استحصال از منبع خود هیچ‌گونه عملیات بهینه‌سازی بر روی آن صورت نگیرد. این آب مناسب شرب نبوده و جهت استفاده آشامیدنی باید متناسب با آنالیز کیفی آن، طی مراحل متناسب تصفیه شود.

اما آب خاکستری مجموعه‌ای از فاضلاب‌های ظرفشویی، دستشویی و حمام می‌باشد و می‌تواند با ایجاد ساز و کاری جدید، برای آبیاری فضاهای سبز مجتمع‌ها (و یا حتی استفاده‌های خاص در داخل منزل همچون آب سرویس بهداشتی و غیره) مورد استفاده قرار گیرد.

آیا منابع آب خاکستری از سایر منابع آبی جدا نگه داشته داشته شود ؟

به طور کلی آب خاکستری را نباید ذخیره کرد. در صورتی منابع آب آشامیدنی در محل وجود دارد، از دفع مستقیم آب خاکستری در مناطق اطراف و محدوده این منابع آبی باید خودداری شود. برای دفع آب خاکستری بهتر در منابع آب سطحی با شدت جریان مناسب یا منابع آب زیرزمینی که مستقیم مورد مصرف آشامیدنی نمی‌باشند، اقدام نمود.

فاضلاب خاکستری

آیا آب خاکستری قابل اطمینان است ؟

بله، با رعایت استانداردها و رهنمودهای لازم در استفاده از آب خاکستری، مشکل بهداشتی به وجود نخواهد آمد. توجه به کاربرد و مورد استفاده این نوع آب بسیار حائز اهمیت است.

قوانین و استانداردهای مربوط به آب خاکستری چیست ؟

آب خاکستری آشامیدنی نیست.

آب خاکستری را نباید روی قسمت‌های مختلف گیاه افشانه کرد و همچنین برای آبیاری گیاهان و سبزیجات روی زمین استفاده نمود.

با آب خاکستری تصفیه نشده نباید آبیاری کرد، بلکه سیستم آبیاری باید زیرسطحی باشد.

آب خاکستری را نباید ذخیره کرد. بین مقدار آب خاکستری تولیدی و زمین کشاورزی باید توازن برقرار نمود.

آب خاکستری داغ نباید وارد زمین کشاورزی شود.

شرایط لازم برای خاک را باید ایجاد کرد و مقدار مورد نیاز کود، قبل از استفاده از آب خاکستری باید در زمین ریخت.

روش‌های تصفیه فاضلاب

به طور کلی تصفیه فاضلاب به سه روش فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی صورت می‌پذیرد.

۱ تصفیه فاضلاب فیزیکی

در طی این فرایند از خواص فیزیکی مواد برای حذف آلاینده‌ها استفاده می‌شود.
مانند: آشغال‌گیری، دانه‌گیری، ته‌نشینی و فیلتراسیون.

۲ تصفیه فاضلاب شیمیایی

در طی این روش برای حذف آلاینده‌های فاضلاب، از واکنش‌ها و مواد افزودنی شیمیایی استفاده می‌گردد.
مانند: انعقاد و لخته‌سازی، تنظیم PH و تبادل یونی.

تصفیه فاضلاب بیولوژیکی

در این روش از فرایندهای بیولوژیکی برای حذف آلاینده‌ها استفاده می‌شود و میکرو ارگانیسم‌های زنده نقش اساسی را به عهده دارند. این میکروارگانیسم‌ها خود به دو دسته‌ی هوازی و بی‌هوازی طبقه‌بندی می‌گردند:

میکرو ارگانیسم‌های بی‌هوازی :

در فرایند تصفیه فاضلاب بی‌هوازی عملیات حذف آلاینده‌ها توسط میکرو ارگانیسم‌های بی‌هوازی و بدون حضور اکسیژن صورت می‌پذیرد. مانند روش UASB-FBR-ASBR و سپتیک تانک‌های رایج.

میکرو ارگانیسم‌های هوازی :

در فرایند تصفیه فاضلاب هوازی، میکرو ارگانیسم‌های هوازی جهت حذف آلاینده‌ها به اکسیژن نیاز دارند.

مانند: لجن فعال – هوادهی گسترده RBC-MBR و SBR

روش‌های تصفیه فاضلاب SBR

این روش را می‌توان یک سیستم لجن فعال پر و خالی شونده با راکتور متوالی منقطع نامید.

در این روش فاضلاب جهت تصفیه به یک راکتور منقطع واحد انتقال می‌یابد تا آلاینده‌های آن حذف شده و سپس پساب تصفیه شده تخلیه می‌گردد.

مزایای این روش در حذف مواد مغذی و آلاینده باعث شده که امروزه برای تصفیه خانه‌های بزرگ (تا حدود ۲۰۰۰۰ مترمکعب در شبانه روز) مورد استفاده قرار گیرد.

برای تصفیه فاضلاب شهری به روش SBR حداقل ۲ حوضچه (مخزن) مورد نیاز می‌باشد. در زمان‌هایی که در یک حوضچه واکنش‌های مربوط به عملیات تصفیه فاضلاب بیولوژیکی صورت می‌گیرد، حوضچه دیگر نقش ذخیره‌ی جریان ورودی را دارد.

یکی از مهم‌ترین مزایای این روش صورت پذیرفتن عملیات متعادل سازی و زلال سازی اولیه و ثانویه در همین دو حوضچه است و واحدهای جداگانه برای انجام این عملیات مورد نیاز نمی‌باشد. زلال سازی اولیه در حوضچه اول (ذخیره فاضلاب) و متعادل سازی و زلال سازی ثانویه در حوضچه دوم (راکتور هوادهی) صورت می‌پذیرد.

روش‌های تصفیه فاضلاب SBR

بین سال‌های ۱۹۱۴ تا ۱۹۲۰ برای تصفیه فاضلاب از روش SBR با عنوان سیستم‌های پر و خالی استفاده می‌گردید و بکارگیری این روش در اواخر دهه‌ی ۵۰ و اوایل دهه‌ی ۶۰ میلادی، همزمان با پیشرفت تکنولوژی مجدداً رونق گرفت.

پیشرفت در تجهیزات هوادهی و سیستم‌های کنترلی و بکارگیری آن‌ها در سیستم‌های SBR باعث برتری آن در مقایسه با روش لجن فعال متعارف گردید.

تفاوت روش‌های تصفیه فاضلاب SBR و لجن فعال :

در گزارش سال ۱۹۸۳ آژانس محیط زیست آمریکا اشاره شده است که بین سیستم تصفیه فاضلاب SBR با سیستم لجن فعال متعارف، اختلافی وجود ندارد، فقط این سیستم به جای آنکه با فضا عمل نماید، با زمان عمل می‌کند.

تفاوت بین دو تکنولوژی این است که در سیستم SBR با یک کنترل توالی زمان، عملیات متعادل سازی و تصفیه فاضلاب بیولوژیکی و زلال ساز ثانویه در یک حوضچه (راکتور هوادهی) صورت می‌پذیرد و این راکتورها عملاً زلال ساز اولیه را نیز در خود شامل می‌شوند؛ ولی در سیستم لجن فعال متعارف، هر یک از فرایندهای فوق باید در یک مخزن جداگانه صورت پذیرد.

مراحل فرآیند SBR در پکیج های تصفیه فاضلاب

در تصفیه با روش SBR همواره دو مخزن مورد نیاز می باشد که مخزن اولیه محل ته نشینی و جمع آوری لجن است و مخزن ثانویه رآکتور هوادهی یا SBR نامیده می شود. عملیات تصفیه در تکنیک SBR در پنج مرحله صورت می پذیرد.

۱ فاز پر شدن و ته نشینی اولیه

۲ فاز هوادهی

۳ فاز استراحت

۴ فاز تخلیه

۵ فاز برگشت لجن

مراحل فرآیند SBR در پکیج های تصفیه فاضلاب

۱

فاز پر شدن و ته نشینی اولیه



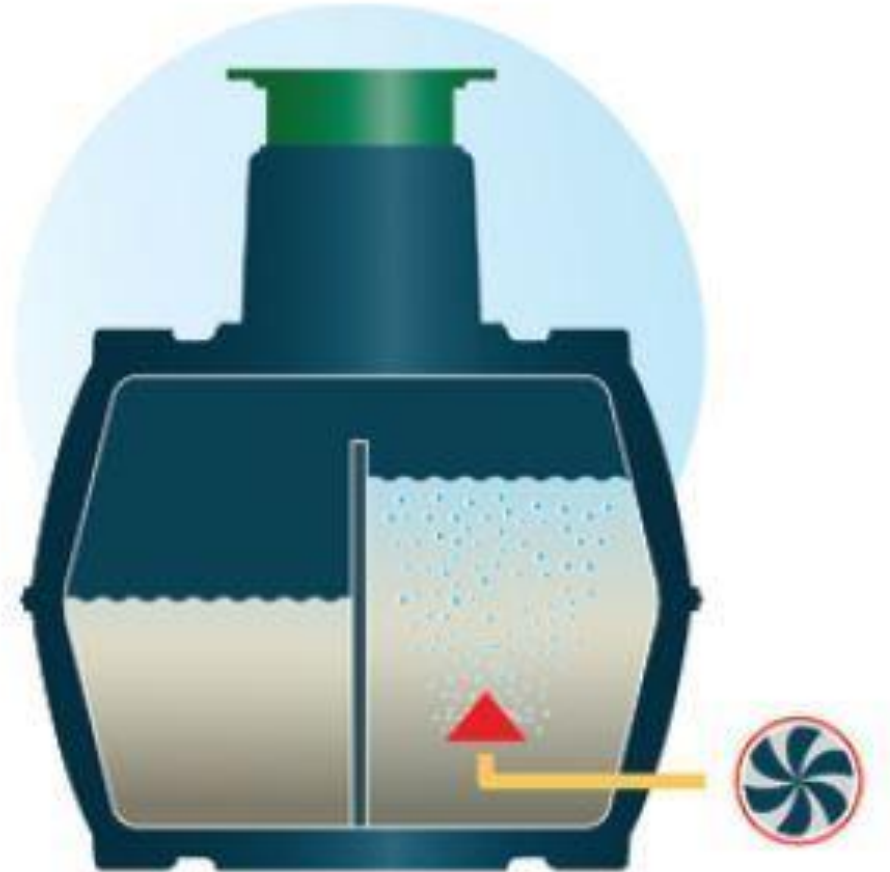
در مرحله اول فاضلاب به صورت ثقلی وارد مخزن اول می شود و پس از سپری شدن زمان ته نشینی اولیه با تکنیک air lift به مخزن ثانویه انتقال می یابد.

این عملیات را می توان زلال سازی اولیه نیز نامید.

مراحل فرآیند SBR در پکیج های تصفیه فاضلاب

۲

فاز هوادهی



فاضلاب موجود در مخزن ثانویه هوادهی می‌گردد و میکروارگانیسم‌های هوازی فعال شده و عملیات تصفیه بیولوژیکی آغاز می‌شود.

حجم فاضلابی که از مخزن اول به دوم انتقال می‌یابد در تمامی سیکل‌ها یکسان می‌باشد، به این عملیات متعادل سازی می‌گویند .

مراحل فرآیند SBR در پکیج های تصفیه فاضلاب

۳

فاز استراحت

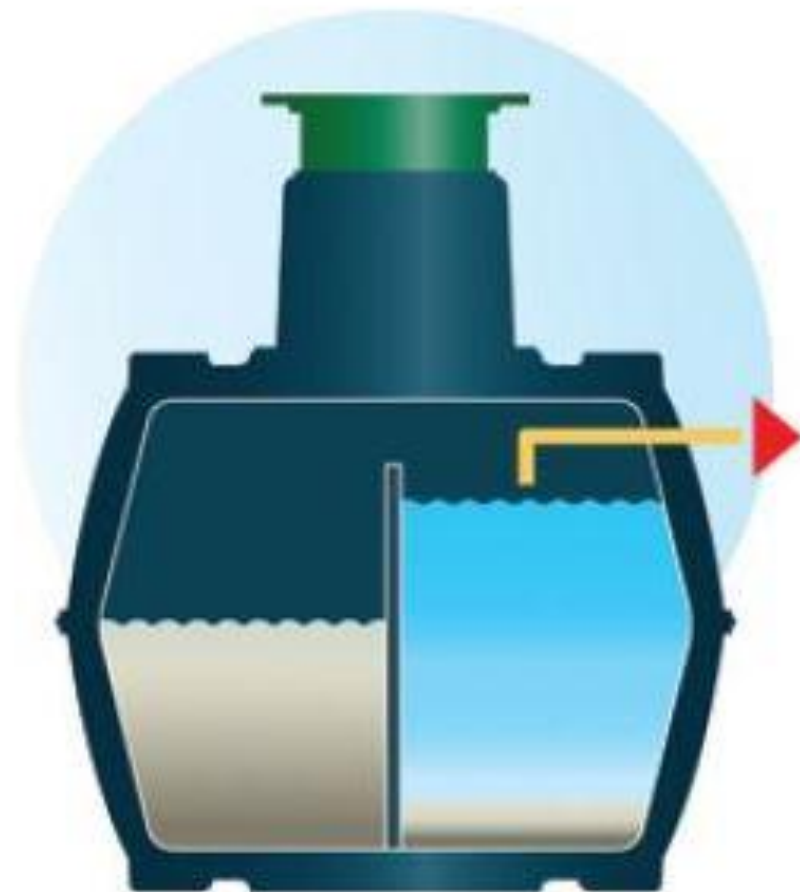


عملیات زلال سازی ثانویه در این فاز و در مخزن ثانویه صورت می پذیرد، به گونه ای که پس از اتمام عملیات هوادهی طی مدت زمان مشخص لجن حاصل شده از فرآیند تصفیه هوازی، ته نشین می گردد و عملاً تصفیه در این مرحله به اتمام می رسد.

مراحل فرآیند SBR در پکیج های تصفیه فاضلاب

۴

فاز تخلیه



پس از ته نشینی لجن در کف مخزن، مایع روئین که عاری از مواد آلاینده بوده و تا حد قابل قبولی صاف و بدون بو می باشد به سمت بیرون انتقال می یابد.

مراحل فرآیند SBR در پکیج های تصفیه فاضلاب

۵

فاز برگشت لجن



پس از تخلیه پساب، لجن ته نشین شده در مخزن ثانویه به مخزن اولیه انتقال می‌یابد و در مخزن اولیه از آن به عنوان لجن فعال برای تکمیل عملیات تصفیه فاضلاب بی‌هوازی استفاده می‌گردد.

تهیه کنندگان:
مهندس وحیدرضا علیشاهی
مهندس رضا محمدنانه



با آرزوی بهروزی

گروه صنعتی
پندلوان
لوله و اتصالات