



پلی ران اتصال

راهنمای فنی نصب و اجرای سیستم‌های فاضلاب ساختمانی

سیستم پوش فیت پلی ران اتصال

راهنمای فنی نصب و اجرا



پوش فیت بی صدا

True Silent
Push Fit



به نام خدا



پلیران اتصال POLIRAN ETTESAL

راهنمای فنی نصب و اجرای سیستم‌های فاضلاب ساختمانی
سیستم پوش فیت پلیران اتصال

سیستم پوش فیت پلیران
معرف اعتبار و کیفیت ساختمان



فهرست مطالب

| | |
|---|----|
| معرفی | ۴ |
| آشنایی با سیستم پوش فیت پلی ران | ۵ |
| فرآیند تولید | ۵ |
| ویژگی های کیفی | ۶ |
| خصوصیات ظاهری و ساختاری | ۸ |
| پیشگفتار | ۹ |
| خصوصیات اساسی سیستم فاضلاب و نقش آن | ۱۰ |
| اجزاء تشکیل دهنده سیستم فاضلاب | ۱۱ |
| سیفون ها | ۱۳ |
| لوله های جانبی فاضلاب | ۱۵ |
| لوله های قائم فاضلاب | ۱۷ |
| لوله های جانبی هواکش | ۱۸ |
| لوله های قائم هواکش | ۱۹ |
| دریچه های تنظیم فشار | ۱۹ |
| ضوابط و اصول طراحی سیستم فاضلاب | ۲۰ |
| انتخاب قطر لوله ها | ۲۱ |
| لوله اصلی تخلیه کننده | ۲۷ |
| تهویه سیستم فاضلاب | ۳۰ |
| سیستم های ابتدایی - بدون هواکش مستقل | ۳۲ |
| سیستم های موازی - دارای هواکش مستقل | ۳۶ |
| سیستم های دارای تهویه ثانویه | ۳۹ |
| تغییرات طولی ناشی از دما | ۴۱ |
| نصب سیستم پوش فیت پلی ران | ۴۴ |
| نصب لوله های قائم و نحوه استفاده از بست ها | ۴۵ |
| نصب لوله های افقی و نحوه استفاده از بست ها | ۴۷ |
| نصب دریچه بازدید | ۴۸ |
| سیستم جمع آوری آب باران | ۴۹ |
| تست نهایی | ۵۱ |
| توصیه های مهم به مجریان سیستم پوش فیت پلی ران | ۵۲ |
| - آماده سازی کارگاه و لوازم کار | ۵۲ |
| - توصیه های اجرایی | ۵۲ |
| - یادداشت پایانی | ۵۶ |
| - ضمائم | ۶۸ |
| فهرست شکل ها | ۷۴ |
| فهرست جداول | ۷۵ |
| منابع مورد استفاده | ۷۵ |

معرفی

پلی ران اتصال در اوایل دهه ۱۳۵۰ با آگاهی و درک عمیق از اهمیت و کاربرد رو به رشد انواع ترموپلاستیک‌ها در ساخت لوله و اتصالات مورد نیاز طرح‌های فاضلاب، انتقال آب، آب‌رسانی، شبکه‌های آبیاری و زه‌کشی اقدام به تولید و ارائه اولین سری از محصولات خود نمود. توجه دائمی به ارتقاء کیفیت، نوآوری، توسعه مستمر امکانات تولید و بهره‌گیری از بهترین و مناسب‌ترین مواد اولیه و جدیدترین فن‌آوری‌ها در تولید انواع اتصالات لوله‌های پلی‌اتیلن که مبتنی بر سال‌ها تجربه می‌باشد اینک پلی‌ران اتصال را در جایگاه تولیدکننده برتر این محصولات قرار داده است.

پلی ران اتصال که مبانی مدیریت کیفیت و فرآیندهای تولید آن براساس استاندارد بین‌المللی **ISO-9001** بازنگری سال ۲۰۰۰ طرح‌ریزی شده است علاوه بر تولیدات قبلی خود اکنون با استفاده از مدرن‌ترین فن‌آوری موجود در طراحی و ساخت، نسل جدیدی از لوله و اتصالات فاضلابی از نوع **Push - fit** به نام **سیستم پوش‌فیت پلی‌ران** را معرفی و ارائه می‌نماید.



آشنایی با سیستم پوش فیت پلی ران

سیستم پوش فیت پلی ران متشکل از لوله و اتصالاتی است که از نظر کیفیت جنس، طراحی ساخت و نحوه نصب و اجراء کاملاً نسبت به دیگر انواع اتصالات فاضلابی موجود اعم از پلیمری و یا آلیاژی برتری داشته و منطبق با استانداردهای **DIN-19560 DIN-4102-B1 DIN-4060 EN 1451-1-2000 EN 681-1-1996** ساخته می شوند.

سیستم پلی ران که از نوع **Push-Fit** می باشد با برخورداری بودن از مزایای منحصر به فرد دارای ضمانت دائمی بوده و تحولی اساسی را در مراحل طراحی و اجرای شبکه فاضلاب داخلی ساختمان ها پدید آورده است.

فرآیند تولید

برای ساخت این سری جدید لوله و اتصالات از مدرن ترین ماشین آلات و قالب های موجود در جهان و همچنین پیشرفته ترین فن آوری روز استفاده شده و الزامات مندرج در استانداردهای ذیربط کاملاً رعایت می گردد.

در فرآیند تولید مراحل شکل گیری جایگاه استقرار حلقه آب بندی و اریب کردن قسمت های انتهایی لوله همزمان و به طور کاملاً اتوماتیک انجام می شود و بدین ترتیب برخلاف روش های غیر اصولی ضخامت دیواره لوله در بخش مرتبط با حلقه آب بندی هرگز نازک تر نشده و با استاندارد ذیربط کاملاً منطبق می باشد.

حلقه های آب بندی مورد استفاده در لوله و اتصالات «پوش فیت» ساخت کشور آلمان بوده و با بهره گیری از فن آوری بسیار پیشرفته، با دقت بسیار زیاد و فرمولاسیون انحصاری تولید می شوند. این حلقه ها در برابر کلیه ترکیبات شیمیایی موجود در فاضلاب مقاوم بوده و به راحتی pH های بسیار بالا و پایین را تحمل می نمایند و در نتیجه دارای عمر دائمی هستند.

ویژگی‌های کیفی «سیستم پوش فیت پلی ران»

ماده اولیه مورد استفاده در ساخت لوله و اتصالات سیستم پوش فیت پلی ران نوعی پلی پروپیلن مخصوص با وزن مولکولی بالا است که ضمن برخورداری از معیارها و ضوابط زیست محیطی و مقاوم بودن در برابر آب گرم، با استاندارد DIN - 4102 - B1 هم منطبق بوده و از نظر ایمنی در برابر حریق (Flame Retardant) خصوصیات موردنظر در کلاس B1 این استاندارد را دارا می‌باشد.

فرمولاسیون و ترکیب بندی این ماده اولیه در شرایط ثابت تولید انجام می‌شود. بدین ترتیب پراکنش مواد در آن دارای حداکثر یکنواختی است.

پلی پروپیلن مصرفی برای ساخت اجزاء متشکله سیستم پوش فیت پلی ران با وزن مخصوص (Density) معادل 0.933 gr/cm^3 ، حدود $8/5$ برابر از چدن و 50% از پی وی سی سبک تر است و در عین حال فاقد تردی و شکنندگی (Brittle) پی وی سی بوده و ترکیبات پایدار کننده از جنس سرب و قلع که از زیان بارترین مواد شناخته شده و مضر برای محیط زیست می‌باشند، در آن وجود ندارد.

در لوله و اتصالات سیستم پوش فیت پلی ران برخلاف انواع ساخته شده از پلی اتیلن هرگز ترک‌های ناشی از تنش‌های دراز مدت (Stress Cracking) دیده نخواهد شد و گسترش سریع شعله که از معایب عمده پلی اتیلن است وجود ندارد. به‌طور خلاصه، با در نظر گرفتن سهولت نصب و اجرا (Push-Fit) در مقایسه با انواع آلیاژی و پلیمری این سیستم را می‌توان اقتصادی‌ترین انتخاب با طول عمر همیشگی دانست.

اطلاعات بیشتری از ویژگی‌های مکانیکی و حرارتی این ماده در جدول مقابل ارائه شده است. برای بدست آوردن اطلاعات کامل از میزان تأثیر مواد شیمیایی مختلف بر پلی پروپیلن لطفاً به ضمایم راهنما مراجعه فرمائید.

| Properties | Units SI | Typical Value | Testmethods |
|-------------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| Specific properties | | | |
| Density: | Kg/m ³ | 933 | ISO 1183 |
| Melt flow index: | | | ISO 1133 |
| at 230 °C and 2.16 Kg | g/10min | 0.3 | |
| at 190 °C and 5 Kg | g/10min | 0.5 | |
| Mechanical properties 1) | | | |
| Charpy impact strength: | | | ISO 179 |
| unnotched. at +23 °C | KJ/m ² | >60 | |
| notched. at +23 °C | KJ/m ² | 10 | |
| notched. at +0 °C | KJ/m ² | | |
| notched. at -20 °C | KJ/m ² | | |
| Izod impact strenght: 2) | | | |
| notched. at +23 °C | KJ/m ² | 10 | ISO 180 |
| notched. at +0 °C | KJ/m ² | | |
| notched. at -20 °C | KJ/m ² | | |
| Tensile test: 3) | | | |
| tensil stress at yield | N/mm ² | 39 | ISO 37 |
| tensil strenght at break | N/mm ² | 40 | |
| elongation at break | % | >50 | |
| Flexural test: 4) | | | |
| flexural modulus | N/mm ² | 1600 | ASTMD 790 |
| Thermal properties | | | |
| Vicat softening temperature: | | | |
| at 10 N | °C | 152 | ISO 306/A |
| at 50 N | °C | 90 | ISO 306B |

Notes

1) Determined at injection moulded test specimen
 2) With V shape notch 0.25 mm.

3) Testspeed 50 mm/min. test specimen 2.0 mm thick
 4) Three point bending.

خصوصیات ظاهری و ساختاری

لوله و اتصالات سیستم پوش فیت پلی ران علاوه بر تفاوت در جنس، از نظر شکل ظاهری، ویژگی های هیدرولیکی و نحوه نصب و اجرا با دیگر لوله و اتصالات ساخته شده از سایر پلیمرها و یا آلیاژهای فلزی تفاوت اساسی دارد.

طراحی لوله و اتصالات این سیستم به نحوی انجام شده که یک طرف هر یک از اجزاء دارای جایگاه خاصی (**Socket**) برای استقرار حلقه آب بندی و طرف دیگر دارای حالت کاملاً اریب است. بدین ترتیب برای متصل نمودن اتصالات و لوله ها به یکدیگر نیازی به استفاده از چسب، جوش دادن یا انجام سایر کارهای اضافی وجود ندارد.

به عبارت بهتر تنها با یک فشار (**Push**) می توان هر یک از اجزاء متشکله شبکه فاضلاب را به طور مطمئن در محل مورد نظر در شبکه نصب کرده و شبکه را به طور کامل و برای همیشه آب بندی (**Fit**) نمود.

از سوی دیگر ضریب اصطکاک (**Friction Coefficient**) $C > 150$ که نشانه صاف و صیقلی بودن بسیار زیاد سطوح داخلی است و همچنین جایگزینی موردی زاویه 87° به جای 90° و نیز وجود نداشتن زائده ها و برجستگی های اضافی (مثلاً لبه های حاصل از جوش دادن در مورد انواع اتصالات جوشی) و یکنواخت بودن کامل سطح مقطع و نبود گرایش به چسبندگی سبب می شود که عبور فاضلاب از درون شبکه عملاً بدون برخورد با هرگونه مانعی صورت گرفته و امکان گرفتگی مجاری به حداقل ممکن کاهش یابد.

امکان استفاده از اتصالات با زوایای 15° ، 30° ، 45° ، 67° و 87° درجه، یکی دیگر از امتیازات این سیستم می باشد که عملاً موجب سهولت طراحی و اجرای بسیار سریع سیستم می گردد.



پیشگفتار

تحول و پیشرفت سریع رشته‌های مختلف علوم به ویژه در نیمه دوم قرن بیستم زندگی انسان‌ها را با دگرگونی‌های عمیق روبرو ساخت. فن‌آوری‌های نو بسیاری از ناممکن‌ها را ممکن و برای مشکلات دیرین راه‌های ساده و علمی ارائه نمود. صنایع موجود بهبود یافت و صنایع تازه‌ای متولد شد. این صنایع با سود جستن از یافته‌های جدید علمی و بهره‌گیری از فن‌آوری‌های نو تولیدات مختلفی را روانه بازار کردند و در بسیاری از موارد سعی بر این بود که با ارائه این محصولات، تسهیلات و رفاه بیشتری در اختیار بشر قرار گیرد.

صنعت ساختمان هم در این میان تحولات چشمگیری را شاهد بوده و شیوه‌های معماری و اصول ساخت و ساز حاکم بر آن کاملاً تغییر یافته است. این دگرگونی در اصول و نگرش‌ها خود موجب پیدایش تغییرات دیگری شد و نکات ریزتری در زمینه‌های مختلف امور ساختمانی مورد توجه قرار گرفت. برای سنجش استحکام بنا، ایمنی، رفاه و بهداشت ساکنین و سایر نکات مرتبط با زیست و یا کار در ساختمان‌ها، استانداردها و ضوابط معینی تدوین و به اجرا در آمد.

تجربیات و شواهد موجود در بسیاری از نقاط جهان نشان می‌دهد که دفع غیر بهداشتی فاضلاب‌های خانگی، صنعتی و بیمارستانی عملاً تهدیدی جدی برای بهداشت عمومی و محیط‌زیست است که زمینه را برای شیوع انواع بیماری‌ها به‌ویژه بیماری‌های عفونی و انگلی آماده می‌کند. به همین دلیل وجود و برقراری شبکه جامع جمع‌آوری فاضلاب در شهرها و مناطق مسکونی از جمله الزامات زیست محیطی است که در کشور ما نیز در حال پیگیری و اجرا می‌باشد.

سیستم فاضلاب هر ساختمان را عملاً می‌توان بخش ابتدایی شبکه جامع فاضلاب عمومی دانست. از این رو رعایت اصول فنی در طراحی، انتخاب لوله و اتصالات و اجرای آن که متناسب با دستورالعمل‌ها و استانداردهای ذیربط باشد، اهمیت بسیار زیادی دارد.

در این راهنما کوشش شده که ضمن رعایت اختصار، کلیات، اطلاعات و دستورالعمل‌های مبتنی بر محاسبات فنی همراه با نکات علمی مرتبط با اصول اجرایی سیستم‌های فاضلاب ساختمانی ارائه شود. بسیاری از نکات، توصیه‌ها و دستورالعمل‌های موجود در این راهنما به عنوان بخشی از مقررات ساختمان و مسکن در ایران و اغلب کشورهای جهان مورد استناد قرار دارند.

خصوصیات اساسی سیستم فاضلاب و نقش آن

هر ساختمان باید دارای یک سیستم اصولی دفع «فاضلاب»^۱ باشد. سیستمی که بتواند به طور کامل و صحیح فاضلاب را از تمام سرویس‌های بهداشتی و تجهیزات موجود در آن جمع‌آوری کرده و آن را به شبکه فاضلاب شهری، شبکه‌های خصوصی منتهی به شبکه فاضلاب شهری، مخازن سپتیک^۲ و یا دیگر نقاط تعیین شده منتقل نماید.

در این راهنما منظور از فاضلاب عبارتست از:

- پساب‌های مرتبط با سرویس‌های بهداشتی نظیر توالت، بیده، حمام و دیگر تجهیزات موجود در ساختمان
- پساب‌های مربوط به آماده‌سازی غذا، پخت و پز و شستشو

به طور کلی یک سیستم فاضلاب ساختمانی هنگامی اصولی و منطبق با ضوابط خواهد بود که علاوه بر انتقال فاضلاب به محل‌های مورد اشاره، دارای ویژگی‌های زیر هم باشد:

- به حداقل رسانیدن امکان گرفتگی، انسداد و نشت
- ممانعت از ورود گازهای آلوده و بوهای ناخوشایند فاضلاب به درون ساختمان در همه شرایط
- مجهز بودن به لوله‌های هواکش^۳
- دارا بودن امکان بازدید، پاک کردن و زدودن گرفتگی‌های احتمالی در صورت نیاز
- حفظ کارآئی در شرایط نشست و لرزش ساختمان

هدف از تدوین اصول و ضوابط فوق که در اغلب کشورهای جهان با تفاوت‌های اندک به صورت مقررات ملی مورد توجه قرار دارند، دوری از مشکلات و خسارات ناشی از سیستم‌های غیر اصولی و هم‌چنین کاستن و مقابله با ضایعاتی است که از طریق فاضلاب می‌تواند بهداشت و سلامت عمومی را تهدید نماید.

1- Foul Water
2- Septic Tanks

3- Vent

اجزاء تشکیل دهنده سیستم فاضلاب

به طور معمول و در شرایط متعارف سیستم فاضلاب در ساختمان‌های مختلف شامل شبکه‌ای از لوله‌ها، اتصالات گوناگون و دریچه‌های بازدید است که بر اساس محاسبات و نقشه‌ای حساب شده به یکدیگر متصل گردیده و در نهایت پس‌آب مرتبط با تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی واقع در ساختمان را جمع‌آوری و به خارج از محیط ساختمان و نقاط تعیین شده هدایت می‌نماید.

ترتیب قرار گرفتن اجزاء در یک سیستم فاضلاب به طور خلاصه به شرح زیر است:

سیفون^۱، لوله جانبی فاضلاب^۲، لوله قائم فاضلاب^۳، لوله اصلی تخلیه^۴ (لوله‌ای است در وضعیت افقی واقع در پایین‌ترین سطح بنا که همه پس‌آب‌های ساختمان را به محل تعیین شده انتقال می‌دهد) و سیفون بازدید واقع در محل وصل سیستم به شبکه عمومی فاضلاب، شبکه‌های فرعی، مخازن سپتیک و نظایر آن. ترتیب قرار گرفتن اجزاء متشکله سیستم فاضلاب به طور ساده در شکل ۱ نمایش داده شده است.

باید توجه داشت که در اغلب موارد به ویژه در ساختمان‌های چند طبقه وجود شبکه دیگری از لوله و اتصالات برای جلوگیری از تغییرات فشار درون سیستم فاضلاب ضرورت دارد که در اصطلاح سیستم تهویه فاضلاب نام دارد. اجزاء این سیستم نیز ممکن است شامل لوله‌های جانبی هواکش^۵، لوله قائم هواکش^۶ و در مواردی دریچه تنظیم فشار^۷ باشد. در بخش‌های بعدی توضیحات بیشتری در این زمینه ارائه خواهد شد.

1- Trap

2- Branch Discharge Pipe

3- Discharge Stack

4- Drain

5- Branch Vent Pipe

6- Vent Stack

7- Air Admittance Valve

شکل شماره ۱

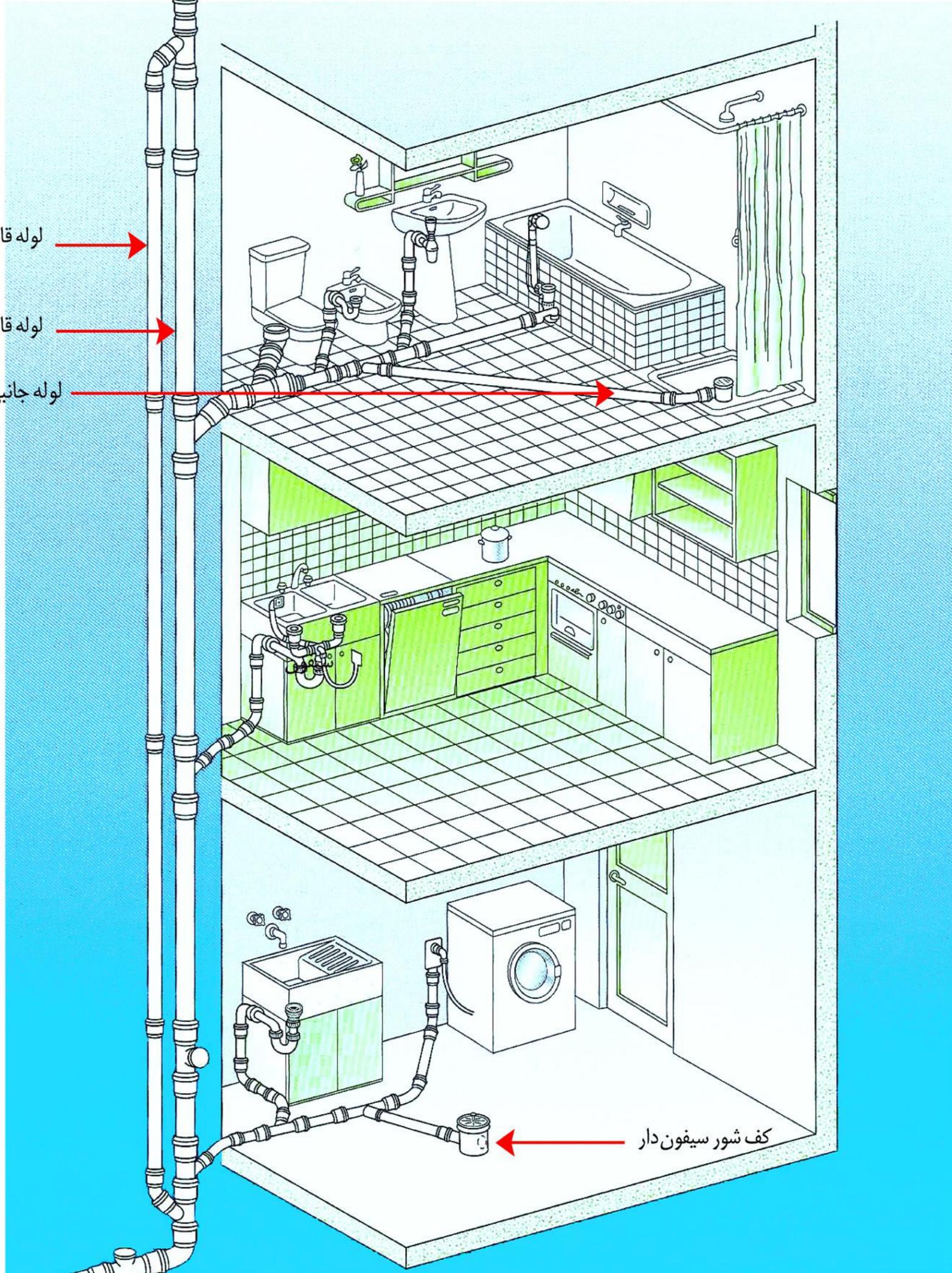
نمایش ساده‌ای از سیستم فاضلاب در یک ساختمان سه طبقه

کلاهک هواکش →

لوله قائم هواکش →

لوله قائم فاضلاب →

لوله جانبی فاضلاب →



کف شور سیفون دار ←

لوله اصلی تخلیه →

سیفون

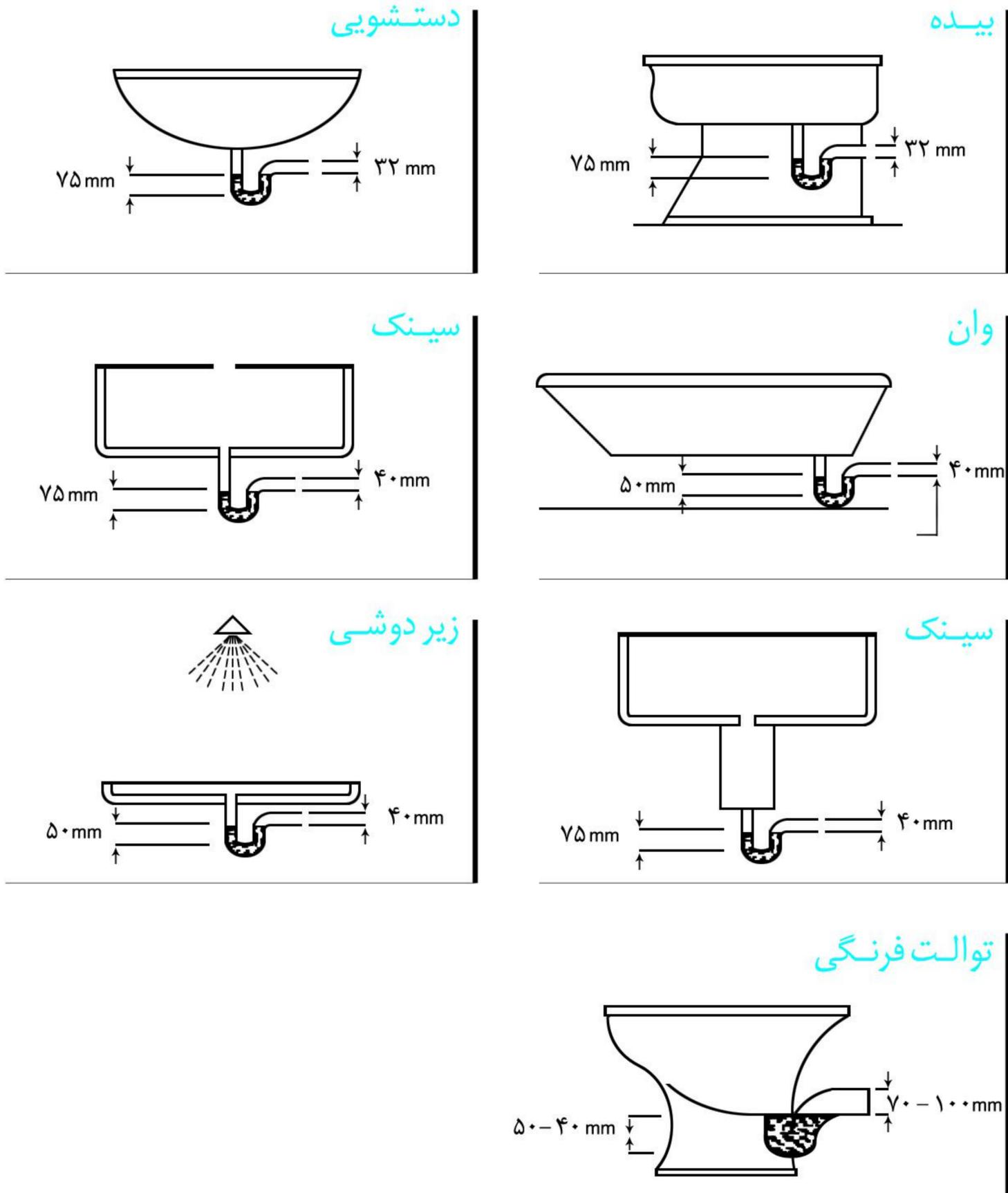
سیفون در واقع نوعی اتصال می‌باشد که با نگهداری عمق معینی از آب در داخل مجرای خود مانند یک مسیر یک طرفه عمل نموده و مانع از ورود گازهای فاضلابی به درون ساختمان می‌شود. سیفون‌ها از نظر شکل ظاهری دارای انواع مختلفی هستند ولی نقش اصلی آنها یکسان است. کلیه تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی موجود در ساختمان می‌باید دارای یک سیفون با عمق آب بند^۱ مناسب باشند. به نحوی که در شرایط متعارف کاری بتوانند عمق آب بند خود را حداقل در حد ۲۵ میلی‌متر حفظ نمایند. این نکته از جمله اصولی‌ترین و در عین حال ابتدایی‌ترین شرایط هر سیستم فاضلاب می‌باشد که در صورت عدم توجه به آن، حالت آب بند ممکن است در اثر افت فشار درون سیستم، خالی شدن خود به خود سیفون‌ها و یا سایر عوامل از میان رفته و ورود گازهای فاضلابی به درون ساختمان مشکلات خاصی را برای ساکنین آن پدید آورد. بعضی از سرویس‌های بهداشتی سیفون سر خود هستند که در آن صورت نیازی به در نظر گرفتن سیفون برای آنها وجود ندارد. حداقل قطر سیفون و عمق آب بند مناسب برای هر یک از تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی در جدول ۱ و شکل ۲ ارائه شده است.

* جدول شماره ۱

قطر سیفون و عمق آب بند آن برای تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی مختلف

| عمق آب بند (mm) | قطر (mm) | نوع تجهیزات یا سرویس |
|-----------------|----------|--------------------------------------|
| ۷۵ | حداقل ۳۲ | دستشویی و بیده |
| ۵۰-۴۰ | ۴۰-۵۰ | وان - زیردوشی |
| ۷۵ | ۴۰ | سینک - ماشین لباسشویی، ماشین ظرفشویی |
| ۵۰-۴۰ | ۷۰-۱۰۰ | توالت ایرانی و فرنگی |

شکل شماره ۲
حداقل قطر سیفون و عمق آب بند در تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی



لوله‌های جانبی فاضلاب

لوله‌های جانبی فاضلاب لوله‌هایی هستند که از طریق سیفون‌ها به تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی وصل بوده و در وضعیت افقی با شیبی معین پس‌آب آنها را به یک لوله جانبی دیگر و یا به لوله قائم فاضلاب هدایت می‌نمایند (شکل ۱).

لوله جانبی فاضلاب می‌تواند در شرایطی خاص در طبقه همکف به لوله اصلی تخلیه و یا لوله‌های قائم غیر اصلی فاضلاب متصل شود



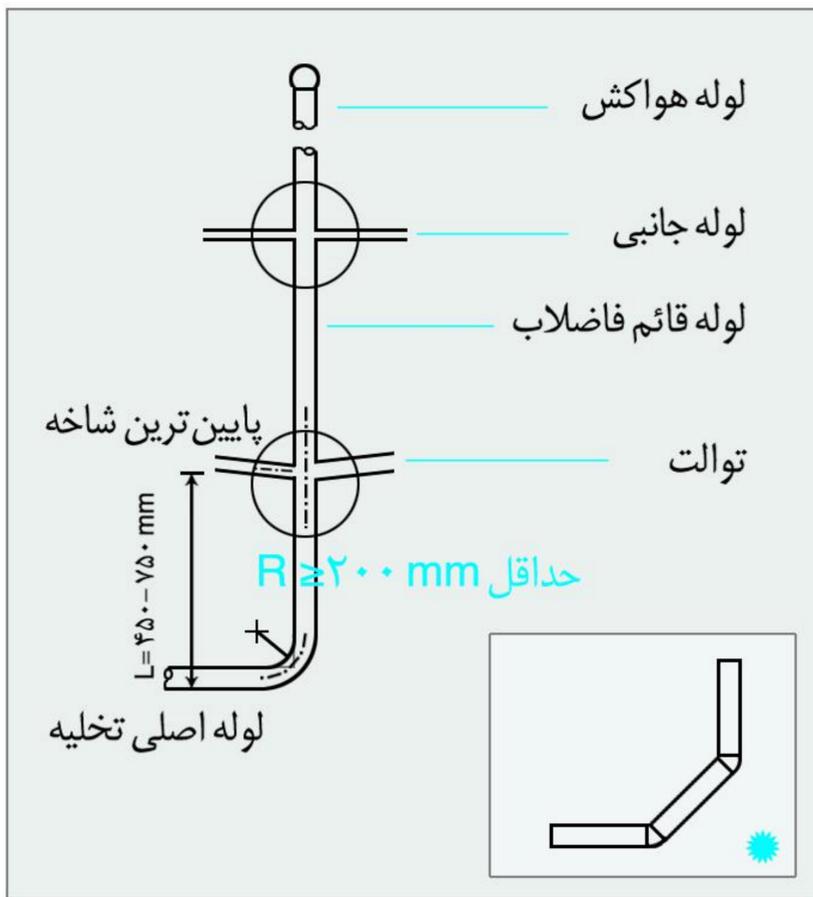
لوله‌های جانبی مرتبط با توالت در طبقه همکف را به شرطی می‌توان به‌طور مستقیم به لوله اصلی تخلیه کننده وصل نمود که فاصله تاج سیفون آن تا کف لوله اصلی تخلیه بیش از ۱/۵ متر باشد (شکل ۳).

شکل شماره ۳

وصل نمودن مستقیم توالت همکف به لوله اصلی تخلیه

در فاصله زانوی پایین لوله قائم فاضلاب و تا ۱۰ برابر قطر لوله بعد از آن هیچ شاخه‌ی افقی نباید به لوله افقی اصلی متصل شود.

لوله‌های جانبی فاضلاب نباید به نحوی قرار داده شوند که بتوانند از طریق تولید جریان متقاطع عبور جریان را در دیگر لوله جانبی وارد به همان لوله قائم مختل سازند (شکل ۴). فاصله مطلوب محور پایین‌ترین لوله جانبی وارد به لوله قائم فاضلاب تا کف لوله اصلی تخلیه کننده تابع ارتفاع ساختمان است. به توضیحات موجود در حاشیه (شکل ۴) توجه فرمایید.



شکل شماره ۴

نمایش ورود لوله‌های جانبی متقابل به لوله قائم فاضلاب

- در ساختمان‌های بیش از ۵ طبقه چنانچه پس‌آب سرویس‌های طبقه همکف به لوله اصلی تخلیه کننده بریزد، پایین‌ترین لوله جانبی باید به یک لوله قائم مجزا متصل شود.

- در ساختمان‌های بیش از ۲۰ طبقه علاوه بر لوله‌های جانبی طبقه همکف، لوله‌های جانبی طبقه اول هم باید به یک لوله قائم مجزا متصل شوند.

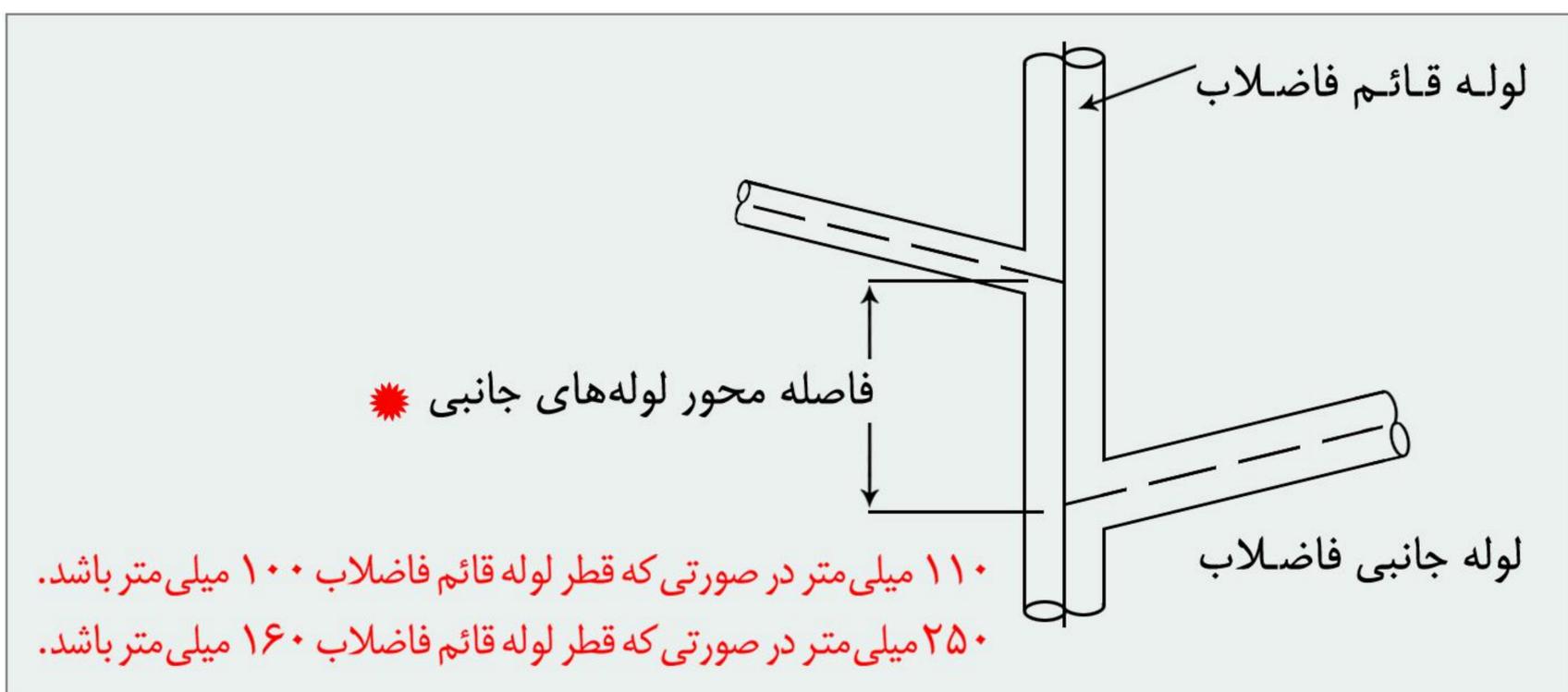
■ $L \geq 450 \text{ mm}$
برای ساختمان‌های حداکثر سه طبقه

■ $L \geq 750 \text{ mm}$
برای ساختمان‌های تا ۵ طبقه

ترجیح دارد که لوله قائم که فاضلاب طبقات را به لوله اصلی افقی می‌ریزد، با دو زانوی ۴۵ درجه دور دار با شعاع بزرگ، به لوله افقی متصل شود.

بنابراین توصیه می‌شود که فاصله محور لوله‌های جانبی متقابل وارد شده به یک لوله قائم فاضلاب در صورتی که قطر آنها هم اندازه و کمتر از ۶۳ میلی‌متر باشد به ترتیب زیر در نظر گرفته شود (شکل ۵ و ۶).

شکل شماره ۵ وارد شدن لوله‌های جانبی متقابل به لوله قائم فاضلاب





شکل شماره ۶ چگونگی قرار گرفتن لوله‌های جانبی فاضلاب و اتصال آنها به لوله قائم

لوله‌های قائم فاضلاب

لوله قائم فاضلاب لوله‌ای است که پس‌اب‌های مرتبط با لوله‌های جانبی فاضلاب به آن وارد می‌شود.

هر لوله قائم نهایتاً به یک لوله اصلی تخلیه کننده که افقی بوده و به‌طور معمول در پایین‌ترین سطح بنا قرار دارد وارد می‌شود. اتصال لوله قائم فاضلاب با لوله اصلی تخلیه باید با بزرگترین شعاع ممکن صورت گیرد و در هیچ شرایطی این شعاع نباید از ۲۰۰ میلی‌متر کمتر باشد (شکل ۴ و ۷).



شکل شماره ۷ نحوه استقرار منظم لوله‌های قائم فاضلاب و هواکش در یک طرح

لوله‌های جانبی هواکش

لوله‌های جانبی هواکش لوله‌هایی هستند که وظیفه جلوگیری از نوسان فشار در داخل سیستم فاضلاب و حفظ آب بند سیفون‌ها را برعهده دارند. این لوله‌ها لوله‌های جانبی فاضلاب را به لوله قائم فاضلاب و یا لوله قائم هواکش متصل می‌کنند (شکل ۱۷).

در نظر گرفتن لوله جانبی هواکش بستگی به شرایط طرح دارد مثلاً در مواردی از جمله در هتل‌ها و یا بیمارستان‌ها که بر اساس خصوصیات کاربردی تعدادی سرویس بهداشتی در محوطه محدود یک اطاق نصب می‌شود. در این موارد اگر طول لوله‌های جانبی فاضلاب از حد معینی تجاوز نماید امکان از بین رفتن حالت آب بند سیفون‌ها و ورود هوای فاضلاب به درون اطاق وجود خواهد داشت. بنابراین مجهز نمودن سیستم به لوله‌های جانبی تهویه الزامی خواهد بود.

جزئیات بیشتری در این مورد در مبحث ضوابط و اصول طراحی ارائه خواهد شد.

سطوح داخلی لوله و اتصالات پوش فیت پلی‌ران به دلیل فن‌آوری پیشرفته تولید و ماهیت مواد اولیه، فوق‌العاده صاف و فاقد هرگونه گرایش به چسبندگی است. لذا با توجه به کارایی بیشتر آنها در انتقال فاضلاب می‌توان در مقایسه با انواع دیگر به هنگام طراحی، سایزهای کوچکتری را انتخاب نمود مثلاً سایز ۵۰ میلی‌متری به جای ۶۳ میلی‌متری.

POLIRAN
POLIRAN

لوله قائم هواکش

در ساختمان‌های چند طبقه به دلیل بیشتر بودن تعداد واحدها، تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی اغلب این امکان وجود دارد که جریانی بیش از حد پیش‌بینی شده به لوله قائم فاضلاب تحمیل شود. در این صورت در اثر افت فشار درون سیستم، احتمال نشت آب، از بین رفتن حالت آب‌بند سیفون‌ها و ورود هوای آلوده به درون ساختمان وجود خواهد داشت. به منظور رفع این مشکل سیستم باید به یک لوله قائم هواکش مستقل مجهز شود که لوله‌های جانبی هواکش بتوانند به آن ارتباط داده شوند. در ساختمان‌های تا ۱۰ طبقه قطر لوله قائم هواکش حداقل ۵۰-۴۰ میلی‌متر و در ساختمان‌های بلندتر حداقل ۷۰-۵۰ میلی‌متر قابل توصیه است.

لوله قائم هواکش در حد پایینی به پایه لوله قائم فاضلاب یعنی قسمت زیر پایین‌ترین شاخه ورودی متصل شده و بخش انتهائی آن می‌تواند به بخش فوقانی لوله قائم فاضلاب در بالای آخرین شاخه ورودی وصل شده و یا به طور مستقل ادامه یافته و به فضای باز منتهی شود (شکل ۱). اگر امکان ورود و یا افتادن اجسام خارجی به داخل لوله وجود دارد، توصیه می‌شود که حد فوقانی لوله‌های تهویه توسط شبکه‌های توری پوشانیده شود. باید دقت نمود که هیچگونه مانعی در برابر جریان هوا به وجود نیاید.

دریچه‌های تنظیم فشار

در بعضی از کشورها بخش فوقانی لوله‌های هواکش را به جای آنکه به پشت بام هدایت کنند در داخل ساختمان نگهداشته و برای جلوگیری از نوسان فشار درون سیستم، انتهای آنرا به یک دریچه تنظیم فشار مجهز می‌سازند.

دریچه‌های تنظیم فشار دارای یک دیافراگم هستند و به محض افت فشار در درون سیستم باز شده و ورود هوا به سیستم را میسر می‌سازند. به عبارتی دیگر این دریچه‌ها مانند شیر یک‌طرفه عمل می‌کنند. دسترسی آسان به منظور انجام تعمیرات احتمالی از نکاتی است که در استفاده از آنها باید در نظر گرفته شود.

ایزولاسیون بهتر و یک پارچه و در نتیجه کاهش قابل توجه امکان نشت آب از بام، نبود لوله‌های اضافی و اشغال بیهوده فضا در سطح بام و سهولت تردد، کاهش احتمالی افتادن اجسام خارجی به درون سیستم از محاسن استفاده از دریچه‌های تنظیم فشار می‌باشند.

ضوابط و اصول طراحی سیستم فاضلاب

مهم‌ترین نکته در طراحی اساسی هر سیستم فاضلاب آگاه بودن از میانگین حجم پسابی است که از طریق هر یک از لوازم و یا سرویس‌های بهداشتی به درون مجاری وارد می‌شود. برای سهولت در محاسبات، میانگین کم‌ترین میزان دبی را که به دستشویی تعلق داشته و حدوداً ۰/۲۵ لیتر بر ثانیه است به‌عنوان «واحد دبی»^۱ انتخاب کرده و بقیه تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی را با آن مقایسه می‌نمایند. برای مثال تعداد واحد دبی برای ماشین ظرفشویی معادل ۴ و در توالی برابر با ۱۰ است. تعداد واحد دبی و میزان جریان برای لوازم و سرویس‌های بهداشتی متعارف در جدول شماره ۲ آورده شده است.

جدول شماره ۲

تعداد واحد دبی و میزان جریان در تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی مختلف

| نوع وسیله یا سرویس بهداشتی | تعداد واحد دبی | میزان جریان (L/ sec) |
|------------------------------------|----------------|----------------------|
| دستشویی | ۱ | ۰/۲۵ |
| سینک | ۲ | ۰/۵ |
| بیده | ۲ | ۰/۵ |
| زیردوشی | ۲ | ۰/۵ |
| وان | ۴ | ۱ |
| سینک دارای خردکن ضایعات | ۴ | ۱ |
| ماشین ظرفشویی | ۴ | ۱ |
| ماشین لباسشویی تا ۶ کیلوگرم | ۴ | ۱ |
| سینک دو کاسه‌ای | ۴ | ۱ |
| کفشور | ۴ | ۱ |
| ماشین لباسشویی ۱۲-۶ کیلوگرمی | ۶ | ۱/۵ |
| ماشین ظرفشویی صنعتی | ۶ | ۱/۵ |
| سینک‌های بزرگ (هتل‌ها، رستوران‌ها) | ۶ | ۱/۵ |
| توالی فرنگی و ایرانی | ۱۰ | ۲/۵ |
| ماشین‌های لباسشویی صنعتی | ۱۰ | ۲/۵ |
| کفشورهای بزرگ | ۱۰ | ۲/۵ |

1- Discharge Unit

علاوه بر فاکتور «واحد دبی» عوامل دیگری مانند تهویه^۱، انبساط ناشی از حرارت و مهار نمودن اصولی اجزاء سیستم هریک به نوبه خود دارای اهمیت بسیار زیادی می‌باشند. حرکت پس‌آب در درون مجاری سیستم فاضلاب حرکتی است آزاد و تابع نیروی ثقل، لذا باید طراحی به گونه‌ای انجام شود که در هیچ شرایطی بخشی از لوله‌ها و اتصالات به طور کامل از فاضلاب پُر نشود زیرا در آن حالت جریان از آزاد به تحت فشار تبدیل شده و در بخشی دیگر از سیستم فشار منفی به وجود می‌آید. در هر صورت فشار به وجود آمده معمولاً بیش از ۲/۵ میلی بار یا به عبارتی تقریباً نصف عمق آب‌بند متداول در سیفون‌ها می‌باشد.

انتخاب قطر لوله‌ها

لوله‌های جانبی

«واحد دبی» به طور مستقیم در انتخاب قطر همه لوله‌های به کار رفته در سیستم فاضلاب دخالت دارد. بر این اساس با استفاده از جداول ۳ و ۴ می‌توان مناسب‌ترین قطر را برای لوله‌های جانبی فاضلاب و هواکش در سیستم‌های دارای هواکش مستقل و یا بدون هواکش مستقل انتخاب نمود.

✱ جدول شماره ۳

راهنمای انتخاب قطر لوله‌های جانبی با توجه به تعداد «واحد دبی» و میزان جریان در سیستم‌های فاقد هواکش مستقل

| قطر لوله جانبی (mm.) | میزان جریان (L/sec.) | حداکثر واحد دبی مجاز |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| ۴۰ | ۰/۲۵ | ۱ |
| ۵۰ | ۰/۵ | ۲ |
| ۷۰ | ۱/۵ | ۶ |
| ۱۰۰ | ۲/۵ | ۱۰ |

جدول شماره ۴

راهنمای انتخاب قطر لوله‌های جانبی و لوله‌های تهویه در سیستم‌های دارای هواکش مستقل

| قطر لوله هواکش (mm.) | قطر لوله جانبی (mm.) | میزان جریان (L/sec.) | حداکثر واحد دبی مجاز |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| ۳۲ | ۴۰ | ۰/۲۵ | ۱ |
| ۴۰ | ۵۰ | ۰/۵ | ۲ |
| ۵۰ | ۷۰ | ۱/۵ | ۶ |
| ۵۰-۷۰ | ۱۰۰ | ۲/۵ | ۱۰ |

لوله‌های جانبی که فقط به یک وسیله یا سرویس بهداشتی وصل می‌شوند باید حداقل دارای قطری معادل قطر سیفون آن سرویس باشند اما در شرایطی که به چندین سرویس مرتبط بوده و در عین حال فاقد هواکش باشند باید با معیارهای جدول شماره ۵ و شکل شماره ۸ مطابقت کنند.

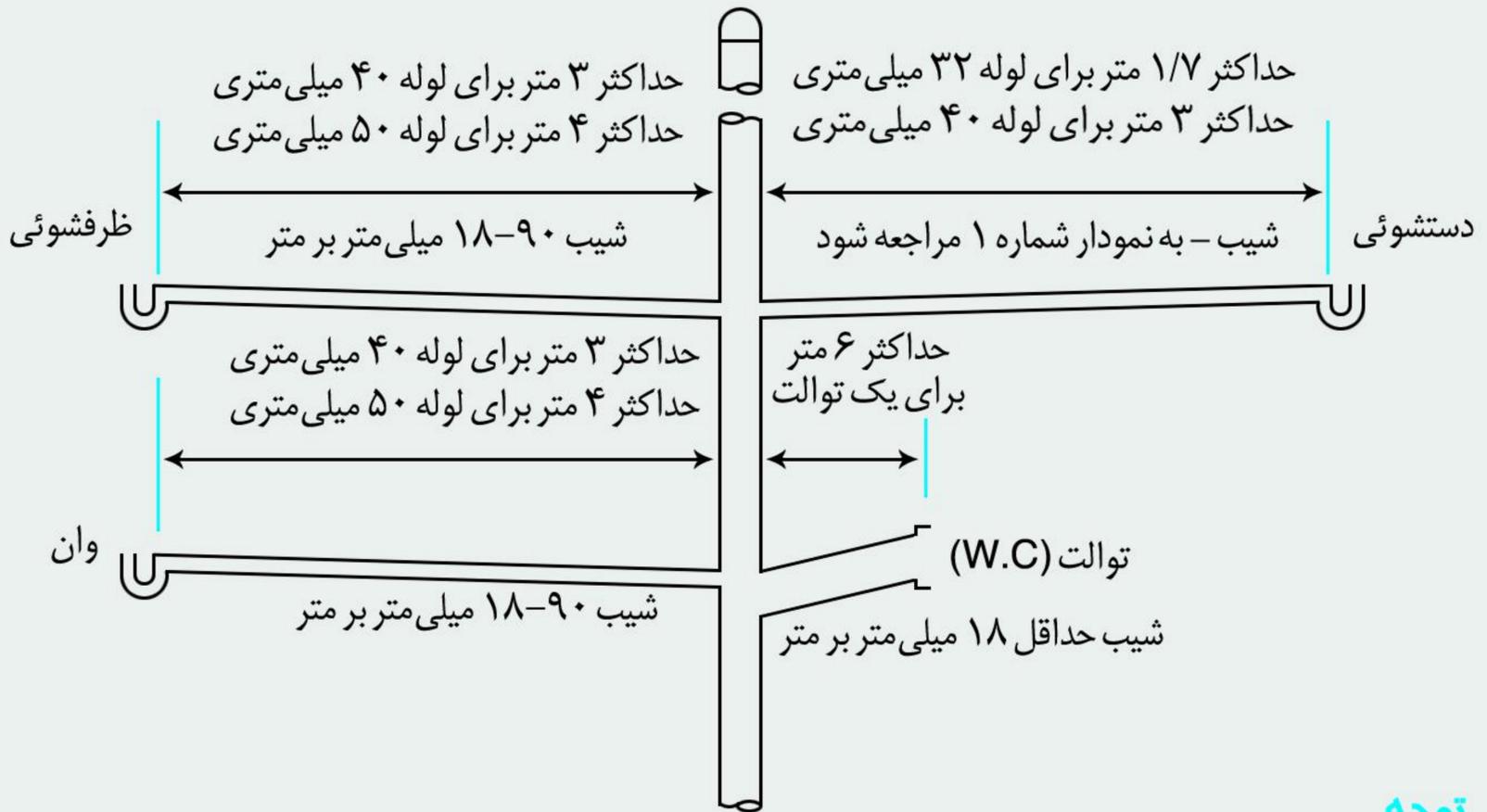
جدول شماره ۵

قطر، طول و شیب لوله‌های جانبی

| نام سرویس بهداشتی | حداقل قطر لوله (mm.) | حداکثر طول لوله (m.) | شیب میلی متر بر متر |
|-------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| ظرفشویی | ۴۰ | ۳ | ۱۸-۹۰ |
| ظرفشویی | ۵۰ | ۴ | ۱۸-۹۰ |
| وان | ۴۰ | ۳ | ۱۸-۹۰ |
| وان | ۵۰ | ۴ | ۱۸-۹۰ |
| دستشویی | ۳۲ | ۱/۷ | ۱۸-۲۲ |
| دستشویی | ۴۰ | ۳ | ۱۸-۴۴ |
| توالت | ۷۰-۱۰۰ | ۶* | حداقل ۱۸ |
| بیده | ۴۰ | ۳ | ۱۸-۴۴ |

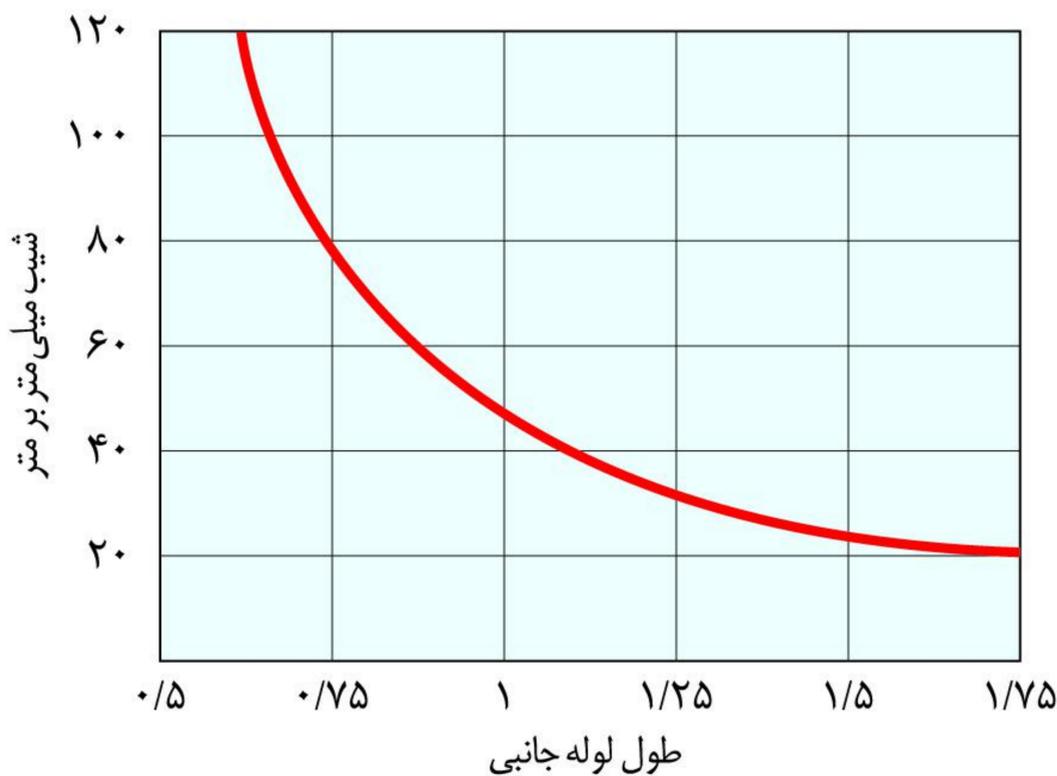
طول شش متر مربوط به مواقعی است که لوله جانبی فقط به یک توالت وصل شود. این طول حداکثر تا ۱۵ متر و اتصال به حداکثر ۸ دستگاه توالت قابل افزایش است.

شکل شماره ۸
ضوابط وصل شدن لوله‌های جانبی به لوله قائم



توجه

چنانچه برای لوله‌های جانبی متصل به سرویس‌ها از قطر بزرگتر استفاده شود قطر سیفون آنها اضافه نخواهد شد ولی دنباله سیفون را باید حدود ۵۰ میلی متر بلندتر گرفت.



نمودار شماره ۱
تعیین طول و شیب لوله جانبی

به نکات زیر توجه فرمائید

• می‌توان حداکثر معادل ۸ دستگاه توالت را به یک لوله جانبی فاضلاب وصل نمود چنانچه قطر لوله حداقل ۱۰۰ میلی‌متر و طولش کم‌تر از ۱۵ متر باشد. بهترین شیب در این وضعیت ۹۰-۹ میلی‌متر به ازاء هر متر است.

• هنگامی که به یک لوله جانبی معادل ۴ سرویس دستشوئی متصل باشد، حداقل قطر مجاز ۵۰ میلی‌متر می‌باشد. طول مناسب در چنین شرایطی حداکثر ۴ متر و شیب ۴۴-۱۸ میلی‌متر در هر متر خواهد بود.

• انشعابات هم‌قطر وارد به لوله‌های جانبی باید با قوسی که حداقل شعاع آن ۲۵ میلی‌متر باشد و یا تحت زاویه ۴۵ درجه صورت گیرد.

• چنانچه قطر لوله جانبی ۷۰ میلی‌متر بوده و به یک لوله قائم هم‌قطر متصل شود شعاع قوس محل وصل باید حداقل ۵۰ میلی‌متر و یا زاویه آن ۴۵ درجه باشد.

لوله‌های قائم

انتخاب قطر لوله‌های قائم فاضلاب هم تابع مجموع واحدهای دبی مرتبط با تمامی لوله‌های جانبی فاضلاب است.

قطر لوله قائم باید در تمام مسیر یکسان باشد. نقش لوله‌های قائم جمع‌آوری کلیه جریان‌های مربوط به همه لوله‌های جانبی فاضلاب است که در اصطلاح به آن «دبی کل» (Q_t) می‌گویند.

با در نظر داشتن این واقعیت که تمامی تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی موجود در کلیه واحدهای مسکونی یک مجتمع یا ساختمان هرگز به‌طور هم‌زمان به کار گرفته نمی‌شوند می‌توان عملاً قطر لوله‌های قائم را کمتر از آنچه که Q_t ایجاب می‌کند انتخاب نمود. بر این اساس با استفاده از فرمول زیر که مبنای تجربی و آماری دارد می‌توان دبی واقعی پروژه (Q_p) را محاسبه و مبنا قرار داد. جداول ۶، ۷ و ۸ نیز به‌عنوان راهنما می‌توانند مورد استفاده واقع شوند.

از Q_p که واحد آن لیتر بر ثانیه است به شرح زیر در انتخاب قطر لوله استفاده می‌شود:

الف - برای ساختمان‌های مسکونی و اداری

$$Q_p = 0.5 \times \sqrt{Q_t}$$

ب - برای هتل‌ها، بیمارستان‌ها، رستوران‌ها و ساختمان‌های عمومی

$$Q_p = 0.75 \times \sqrt{Q_t}$$

ج - آزمایشگاه‌ها و مؤسسات بزرگ

$$Q_p = 1.2 \times \sqrt{Q_t}$$

توجه

اگر در شرایطی خاص محور بخشی از لوله قائم در وضعیت عمودی قرار نگرفته و زاویه آن از ۴۵ درجه هم بیشتر باشد آن بخش از لوله جزء لوله‌های افقی محسوب شده و برای محاسبه قطر آن از ضوابط مربوط به لوله‌های افقی استفاده خواهد شد.

مثال

قطر مناسب برای لوله قائم فاضلاب در یک ساختمان ۱۰ واحدی که در همه واحدهای آن از سرویس‌ها و تجهیزات زیر استفاده شده چیست؟

حل:

$$Q_t = 260 \times 0.25 = 65 \text{ L/sec}$$

با توجه به مسکونی بودن نوع ساختمان:

$$Q_p = 0.5 \sqrt{Q_t}$$

$$Q_p = 0.5 \sqrt{65} = 4 \text{ L/sec}$$

| مجموع واحد دبی در ۱۰ واحد | واحد دبی | سرویس ها و تجهیزات |
|---------------------------|----------|--------------------|
| ۱۰۰ | ۱۰ | توالت ۱ |
| ۲۰ | ۲ | بیده ۱ |
| ۲۰ | ۲ | سینک ۱ |
| ۴۰ | ۴ | وان ۱ |
| ۴۰ | ۴ | ماشین لباسشویی ۱ |
| ۴۰ | ۴ | ماشین ظرفشویی ۱ |
| ۲۶۰ | ۲۶ | جمع |

حال با فرض این که سیستم فاضلاب دارای هواکش مستقل نیست به جدول ۶ مراجعه کرده و بر این اساس برای $Q_p = 4$ لیتر بر ثانیه، لوله ۱۰۰ میلی متری را انتخاب می کنیم.

جدول شماره ۶

راهنمای انتخاب قطر لوله قائم فاضلاب در سیستم بدون هواکش مستقل

| قطر لوله قائم فاضلاب (mm) | حداکثر Q_t مجاز L/sec | حداکثر Q_p مجاز L/sec |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ۷۰ | ۷ | ۲ |
| ۱۰۰ | ۷۰ | ۴/۲ |
| ۱۲۵ | ۱۰۰ | ۵ |
| ۱۶۰ | ۴۰۰ | ۱۰ |

جدول شماره ۷

راهنمای انتخاب قطر لوله قائم فاضلاب و لوله هواکش در سیستم دارای هواکش مستقل

| قطر لوله قائم هواکش (mm) | حداکثر Q_p مجاز L/sec | حداکثر Q_t مجاز L/sec | قطر لوله قائم فاضلاب (mm) |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| ۵۰ | ۴/۲ | ۶۴ | ۱۰۰ |
| ۷۰ | ۵/۹ | ۱۵۰ | ۱۰۰ |
| ۱۰۰ | ۷ | ۲۰۰ | ۱۲۵ |
| ۱۰۰ | ۱۴ | ۸۰۰ | ۱۶۰ |

● جدول شماره ۸

راهنمای انتخاب قطر لوله قائم فاضلاب و لوله هواکش در سیستم‌های دارای هواکش‌های جانبی و مستقل

| قطر لوله قائم فاضلاب (mm.) | حداکثر Qt مجاز L/sec. | حداکثر QP مجاز L/sec. | قطر لوله قائم هواکش (mm.) |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|
| ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۵/۴ | ۵۰ |
| ۱۰۰ | ۲۴۰ | ۷/۶ | ۷۰ |
| ۱۲۵ | ۳۰۰ | ۹ | ۱۰۰ |
| ۱۶۰ | ۱۲۰۰ | ۱۸ | ۱۰۰ |

با دقت در جداول ۶، ۷ و ۸ دیده می‌شود که وجود سیستم هواکش مناسب در شبکه فاضلاب عملاً ظرفیت لوله قائم فاضلاب را افزایش می‌دهد که در نتیجه عبور جریان با سهولت بیشتری میسر می‌شود.

- توجه شود که به‌عنوان یک اصل قطر لوله قائم فاضلاب هرگز نباید از قطر بزرگ‌ترین سیفون به‌کار رفته در سیستم کمتر باشد.
- مجاری و لوله‌های موجود در سیستم فاضلاب در امتداد مسیر خود هرگز نباید کاهش قطر داشته باشند.

لوله اصلی تخلیه‌کننده

لوله‌ای است که پس‌آب تمامی تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی ساختمان از طریق لوله قائم فاضلاب به آن وارد شده و به وسیله آن به محل‌های تعیین شده مانند شبکه فاضلاب عمومی، مخازن سپتیک و غیره هدایت می‌شود.

در طراحی سیستم، وضعیت این لوله که حالت افقی دارد باید به ساده‌ترین وجه باشد، به عبارتی دیگر مسیر حتی‌الامکان مستقیم و یا دارای انحنای اندک بوده و تغییرات جهت و شیب در آن حداقل باشد. اگر به ناچار از زانو استفاده شده باشد زانوها باید در نزدیک دریاچه بازدید قرار گرفته و دارای بیشترین شعاع باشند.

شاخه‌های جانبی وارد به لوله اصلی (در صورت وجود) می‌باید به صورت اریب و در جهت جریان متصل شوند.

در مواقعی که لوله اصلی از زیر ساختمان عبور می کند لازم است که حداقل به ضخامت ۱۰۰ میلی متر روی آن شن ریز ریخته شود تا فشارهای وارده را خنثی نماید.
 لوله اصلی تخلیه باید گنجایش و توانائی کافی برای حمل آسان جریان را دارا باشد. میزان جریان در این لوله به تعداد واحدهای مسکونی و همچنین نوع و تعداد تجهیزات و سرویس های بهداشتی موجود در آن ها بستگی دارد. ظرفیت این لوله به قطر و شیب آن بستگی دارد. با مراجعه به نمودار شماره ۲ می توان با در اختیار بودن میزان جریان بهترین قطر لوله و بهترین شیب ممکن برای آن را به دست آورد.

لوله های تخلیه ای که مرتبط با بیش از یک واحد مسکونی باشند معمولاً حداقل ۱۰۰ میلی متر قطر خواهند داشت و هنگامی که تعداد واحدها بیش از ۱۰ واحد باشد حداقل ۱۶۰ میلی متری انتخاب می شوند. حدود جریان در هر ساختمان بر اساس تعداد واحدها در جدول شماره ۱۰ ارائه شده است.
 در هر صورت حداقل قطر لوله های اصلی تخلیه در مورد فاضلاب سبک ۷۰ میلی متر و برای فاضلاب سنگین و توالت ها حداقل ۱۰۰ میلی متر است.
 حداقل شیب لوله اصلی تخلیه کننده با توجه به حداکثر جریان برای قطرهای مختلف همراه با حداکثر ظرفیت در جدول شماره ۹ ارائه شده است.

● جدول شماره ۹

شیب لوله اصلی بر اساس حداکثر جریان، قطر لوله و حداکثر ظرفیت

| حداکثر ظرفیت L/sec. | حداقل شیب | قطر لوله (mm.) | حداکثر جریان L/sec. |
|---------------------|-----------|----------------|---------------------|
| ۴/۱ | ۱:۴۰ | ۷۰ | ۱ > |
| ۹/۲ | ۱:۴۰ | ۱۰۰ | |
| ۲/۸ | ۱:۸۰ | ۷۰ | ۱ < |
| ۶/۳ | ۱:۸۰ ● | ۱۰۰ | |
| ۱۵ | ۱:۱۵۰ ● | ۱۵۰ | |

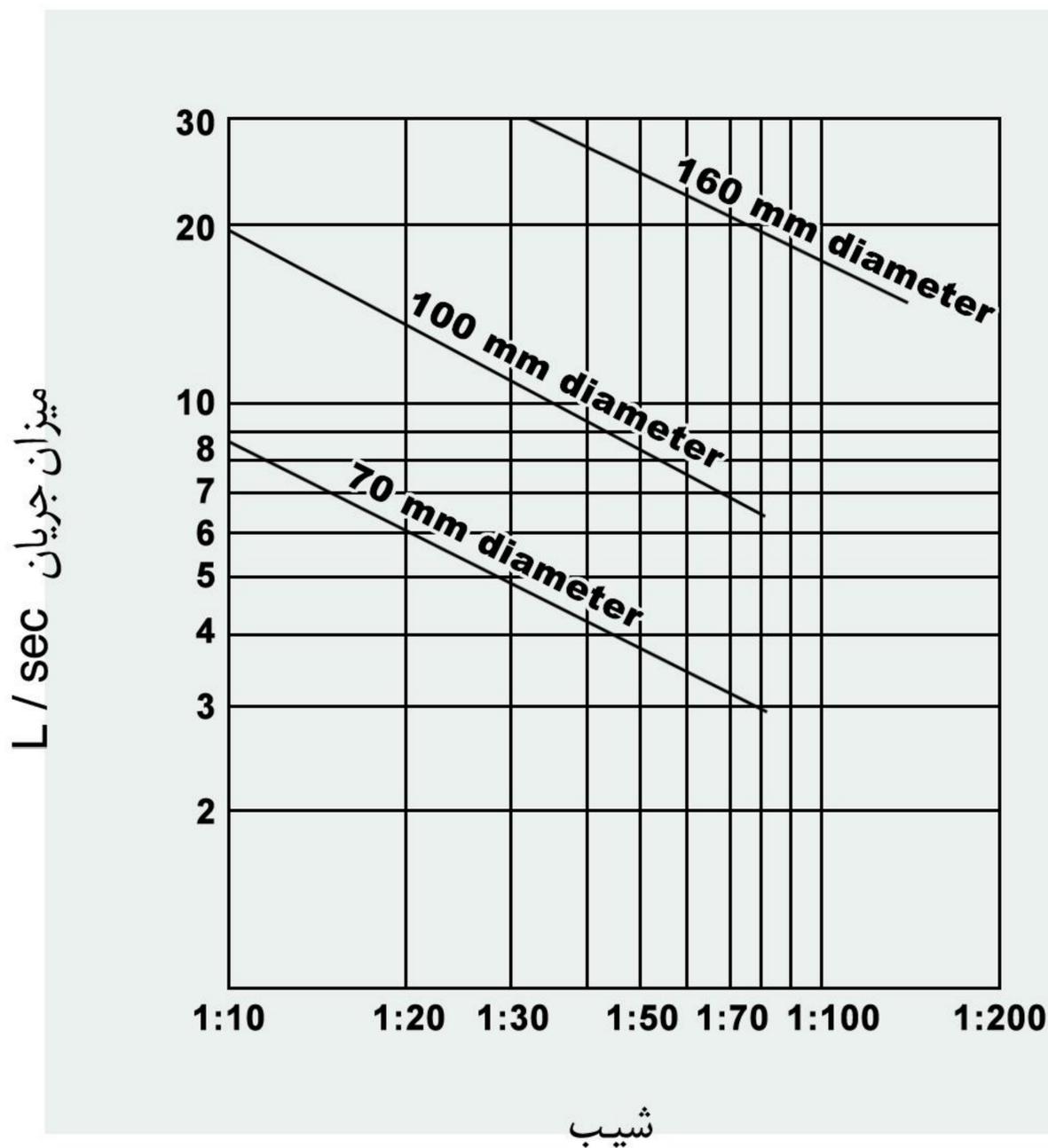
● حداکثر یک توالت

● حداکثر پنج توالت

جدول شماره ۱۰ * میانگین جریان در ساختمان ها متناسب با تعداد واحدهای مسکونی (L/sec.)

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------------------------|
| ۱ | ۵ | ۱۰ | ۱۵ | ۲۰ | ۲۵ | ۳۰ | تعداد واحدها |
| ۲/۵ | ۳/۵ | ۴/۱ | ۴/۶ | ۵/۱ | ۵/۴ | ۵/۸ | میزان جریان لیتر در ثانیه (L/sec.) |

نمودار شماره ۲ رابطه شیب با قطر و میزان جریان در لوله اصلی تخلیه



تهویه سیستم فاضلاب

برای جلوگیری از پیدایش نوسان فشار در داخل سیستم فاضلاب که باعث اختلال در جریان پساب و پیامدهای نامطلوب دیگری است، برقرار نمودن تهویه کامل با استفاده از لوله‌های هواکش از جمله اقدامات اساسی در طراحی است.

برای درک بهتر موضوع به شکل شماره ۹ دقت نمایید. در این مدل به منظور **نمایش ساده‌تر** موضوع، **فرض شده است** که لوله قائم فاضلاب در طبقات مختلف فقط با توالت‌ها ارتباط دارد. هنگامی که آب فلاش‌تانک طبقه چهارم به داخل کاسه توالت تخلیه شود لوله واقع در زیر آن را فوراً از پساب پُر کرده، به طرف پایین جریان یافته و دقیقاً مانند یک پیستون عمل خواهد کرد. بنابراین پس از عبور از مقابل هر انشعاب در بخش‌های بالائی مکش و در بخش‌های پائینی لوله فشار تولید می‌کند. مثلاً اگر پیستون در موقعیت الف باشد مکش به وجود آمده باعث می‌شود که آب بند سیفون توالت طبقه چهارم در اثر تخلیه آب مختل گردد و در مورد طبقات زیرین نیز فشار به وجود آمده در سیستم آب بند سیفون‌ها را مختل می‌سازد. هرچند که علت اختلال در یکی مکش و در دیگری فشار است اما نتیجه یکسان است یعنی از میان رفتن عمق آب بند و ورود هوای آلوده فاضلاب به درون ساختمان، البته شدت این پدیده به عمق آب‌بند سیفون‌ها هم بستگی دارد و چنانچه یک سیفون نتواند عمق آب بند خود را در حد تعریف شده‌ای نگهدارد طبعاً اثرات پدیده فوق در آن به مراتب بیشتر خواهد بود.

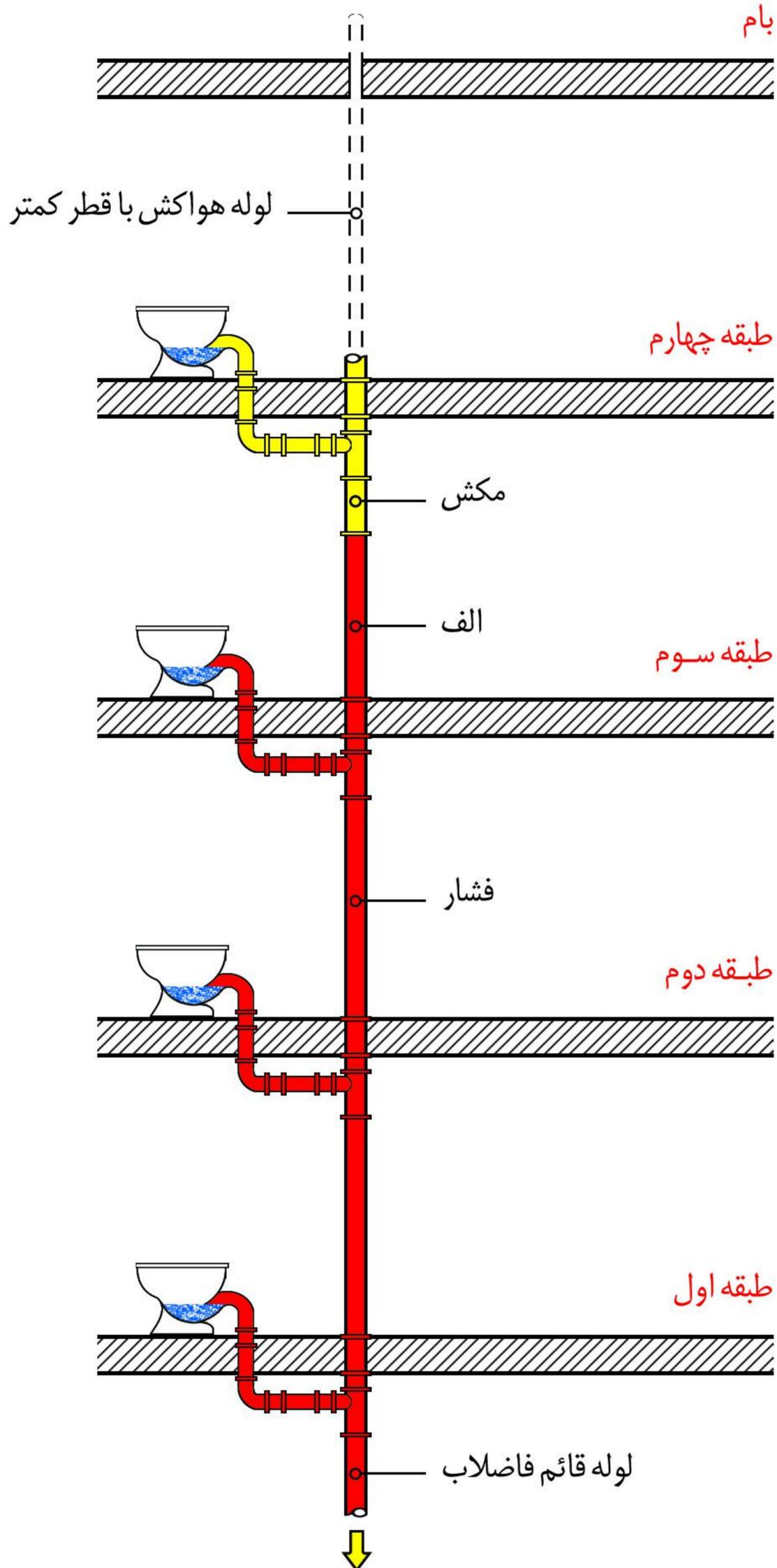
قطر لوله قائم فاضلاب نیز عامل دیگری است که می‌تواند پدیده فوق را تشدید کند. به عبارتی دیگر چنانچه قطر لوله قائم فاضلاب به اندازه کافی بزرگ نباشد و یا آنکه پس از اتصال به آخرین انشعاب در همانجا خاتمه یافته و به خارج و به پشت‌بام امتداد داده نشود احتمال مختل شدن حالت آب‌بند سیفون‌ها افزایش خواهد یافت. باید توجه داشت که همیشه در لوله قائم فاضلاب فقط آب در جریان نیست بلکه گاه به دلیل وجود مواد اضافی مایع عبوری ممکن است به تعبیری حالت نیمه جامد داشته باشد. به همین دلیل مایع از درون پیچ و خم‌های سیفون‌ها چندان به راحتی عبور نکرده و همواره گرایشی برای ته نشینی و رسوب در داخل سیفون‌ها وجود خواهد داشت.

با توجه به این نکات

همواره از نصب سیفون در پایین‌ترین قسمت لوله قائم فاضلاب یا به عبارتی محل وصل آن به لوله اصلی تخلیه‌کننده باید اجتناب نمود. محل وصل باید دارای بزرگ‌ترین شعاع ممکن باشد که غالباً برای تامین آن از دو عدد زانوئی ۴۵ درجه استفاده می‌شود (شکل ۴).

توصیه مهم دیگر اینکه در هرکجا که تغییر جهت وجود دارد بهتر است که یک دریچه بازدید نصب شود تا بتوان در صورت پیدایش گرفتگی به راحتی آن را برطرف نمود.

شکل شماره ۹ لوله قائم فاضلاب فاقد هواکش یا دارای هواکش با قطری کمتر



مکش خودبه‌خود^۱ هم یکی دیگر از پدیده‌های نامطلوب در سیستم‌های فاضلاب می‌باشد. این پدیده در شرایطی اتفاق می‌افتد که لوله‌های جانبی متصل به تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی بیش از حد طولیل باشند. هنگامی که پس‌آب بخشی از لوله جانبی را کاملاً پُر نماید عبور آن موجب پیدایش فشار منفی یا به عبارتی مکش در بخش‌های پشت خود شده و آب سیفون‌های موجود در آن قسمت را تخلیه می‌کند. هر قدر طول لوله جانبی بیشتر و قطر آن کمتر باشد شدت پدیده مکش خود به خود بیشتر خواهد بود.

برای دوری جستن از مشکلات فوق ناچار برای هر سیستم فاضلاب باید تهویه مناسبی تامین نمود. تشخیص یک سیستم فاضلاب بدون هواکش و یا دارای هواکش غیر اصولی بسیار ساده است. در این سیستم‌ها علاوه بر ورود هوای آلوده فاضلاب به درون ساختمان، انتشار صدا نیز بسیار زیاد است. اگر دقت شود در چنین سیستم‌هایی عبور آب با صدائی خُر خُر مانند همراه است و این صدا نشان می‌دهد که خطر پیدایش مکش خود به خود در سیفون ذیربط محتمل است. تکان خوردن و موج شدن سطح آب در یک سیفون توالت و یا دستشویی پر از آب در شرایطی که آب سرویس دیگری در حال تخلیه شدن است باز هم نشانه عدم کفایت سیستم تهویه می‌باشد. این حالت در شکل شماره ۱۰ نشان داده شد. در این شکل به اختلاف سطح آب در سیفون‌ها توجه نمائید.

از نظر کلی در سیستم‌های فاضلاب ساختمانی سه نوع سیستم هواکش می‌تواند وجود داشته باشد که عبارتند از: سیستم‌های ابتدائی (فاقد هواکش مستقل)^۲، سیستم‌های دارای هواکش مستقل^۳ و سیستم‌های دارای تهویه ثانویه^۴

سیستم‌های ابتدائی

در این سیستم‌ها لوله قائم فاضلاب امتداد یافته و به پشت‌بام منتهی می‌شود (شکل شماره ۱۱). قطر بخشی از لوله که نقش هواکش را دارد می‌باید با قطر لوله قائم فاضلاب یکسان باشد. توجه به این نکته بسیار اهمیت دارد. این قطر به‌طور معمول ۱۰۰ میلی‌متر است. در شکل شماره ۱۲ نیز نقشه ساده سیستم فاضلاب یک ساختمان چهار طبقه با تهویه ابتدائی نمایش داده شده است.

برای انتخاب ارتفاع لوله قائم (عصائی) از سطح پشت‌بام عملاً دلیل علمی وجود ندارد.

1- Auto-Suction

2- Primary Ventilation

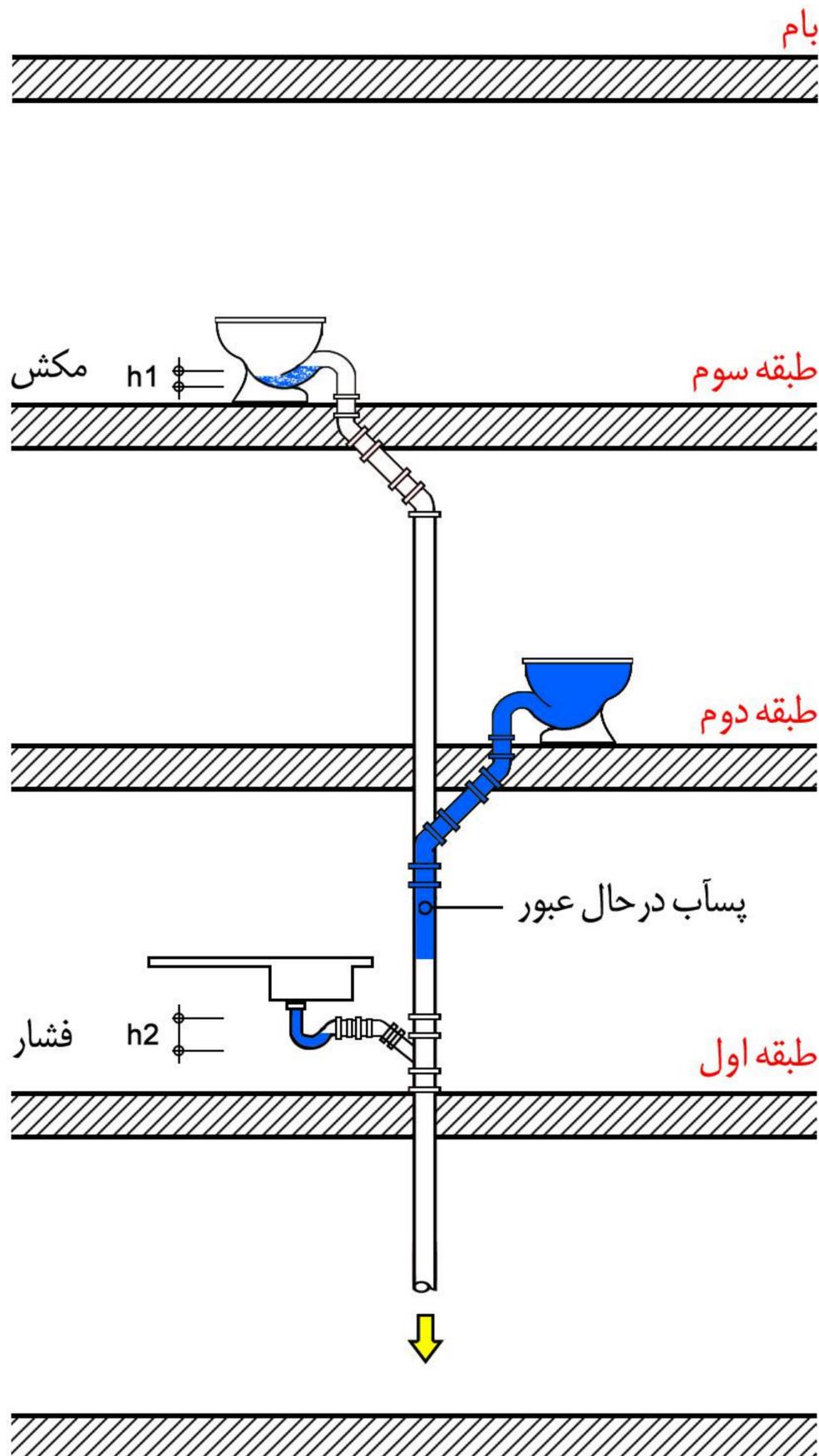
3- Parallel Ventilation

4- Secondary Ventilation

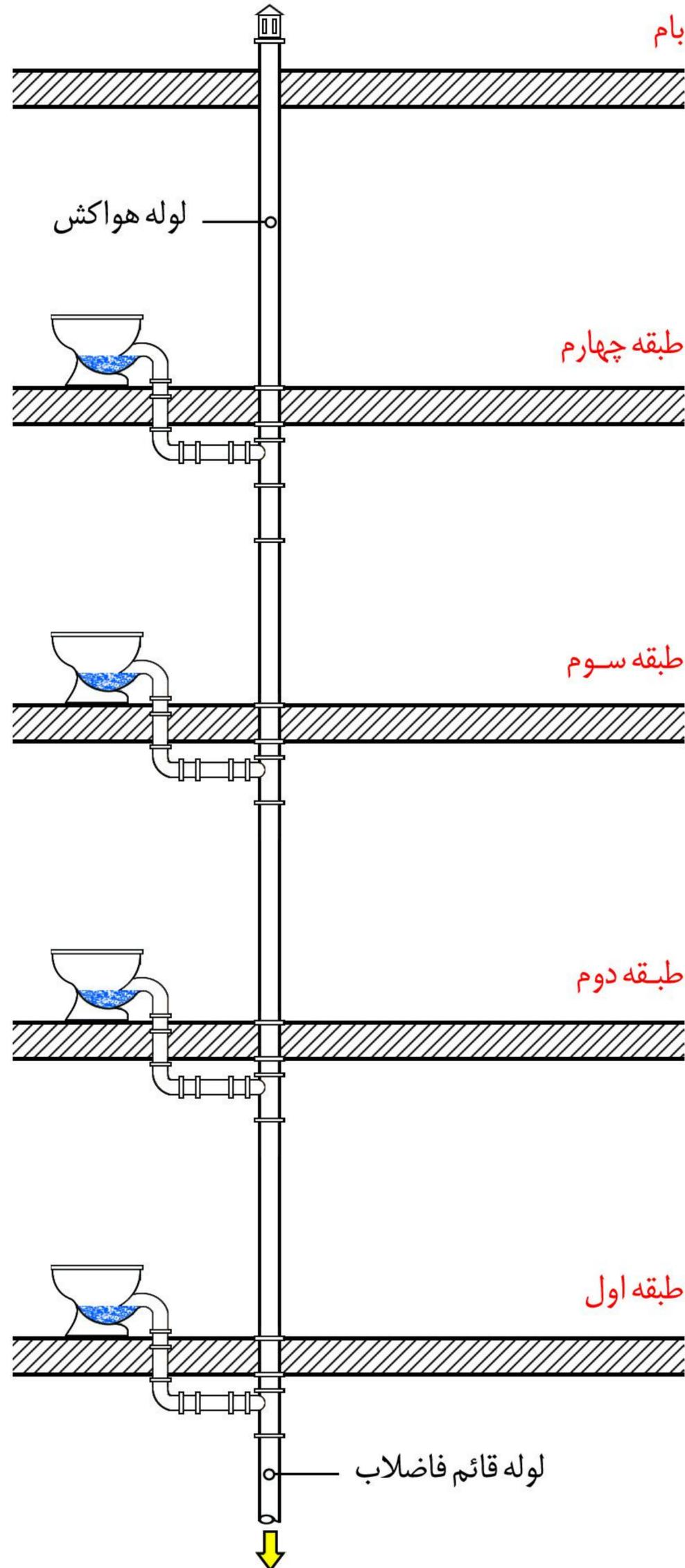
شاید در نظر گرفتن یک ارتفاع مشخص برای آن به منظور پرهیز از مدفون شدن در زیر برف یکی از موجه‌ترین دلایل باشد. در هر حال برای موقعیت این لوله در پشت‌بام در برخی از کشورها مقررات خاصی در نظر گرفته شده است (شکل ۱۳).

از قراردادن بخش انتهایی لوله هواکش در نزدیکی کولر و یا هر نوع تجهیزات مکنده دیگر اجتناب شود.

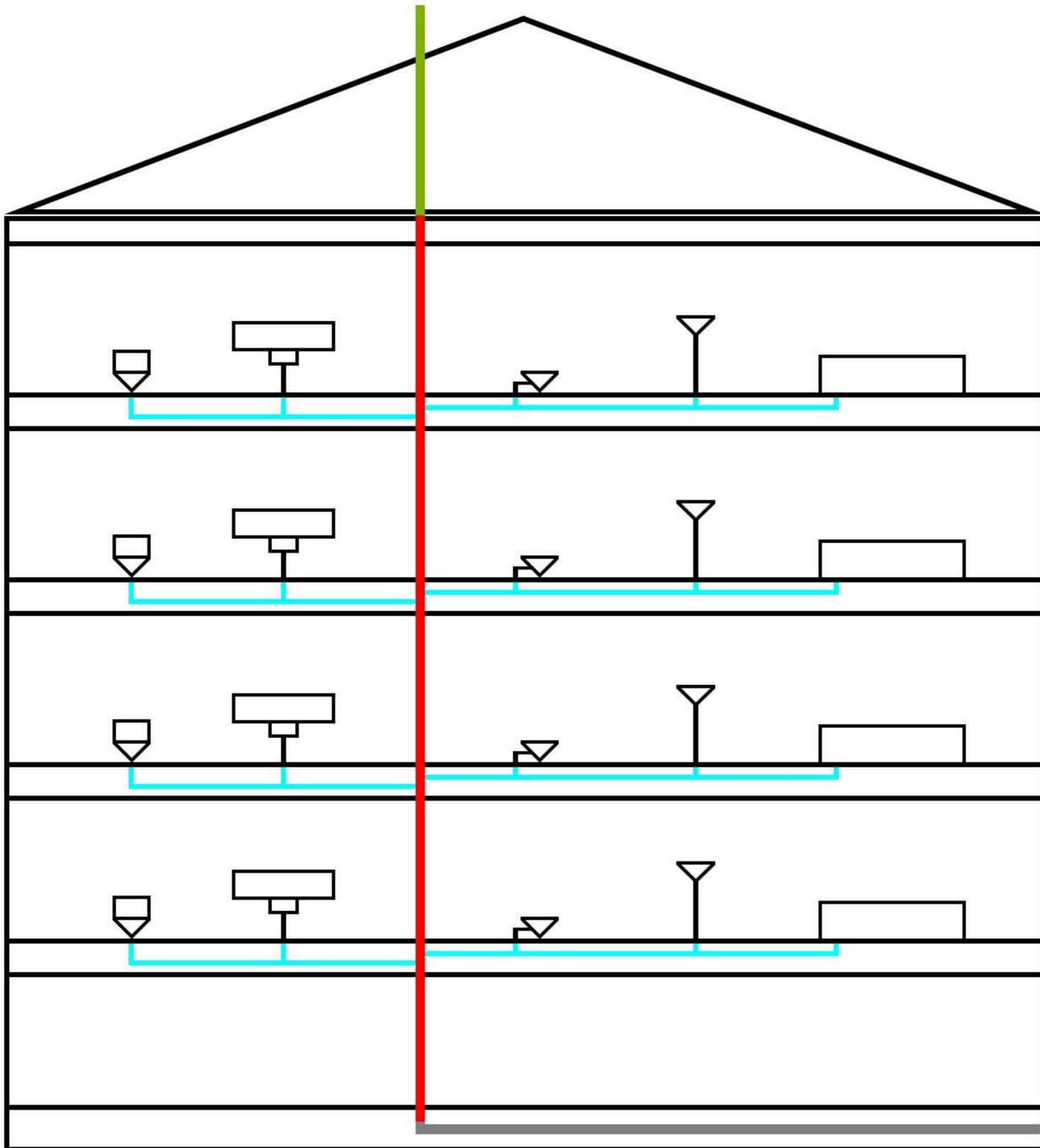
شکل شماره ۱۰ نبود تهویه کافی در سیستم و تغییر سطح آب در سیفون‌ها



شکل شماره ۱۱ لوله قائم فاقد هواکش مستقل که در آن قطر هواکش و لوله فاضلاب یکسان است



شکل شماره ۱۲ نقشه سیستم فاضلاب با تهویه ابتدائی



لوله هواکش



لوله‌های جانبی فاضلاب



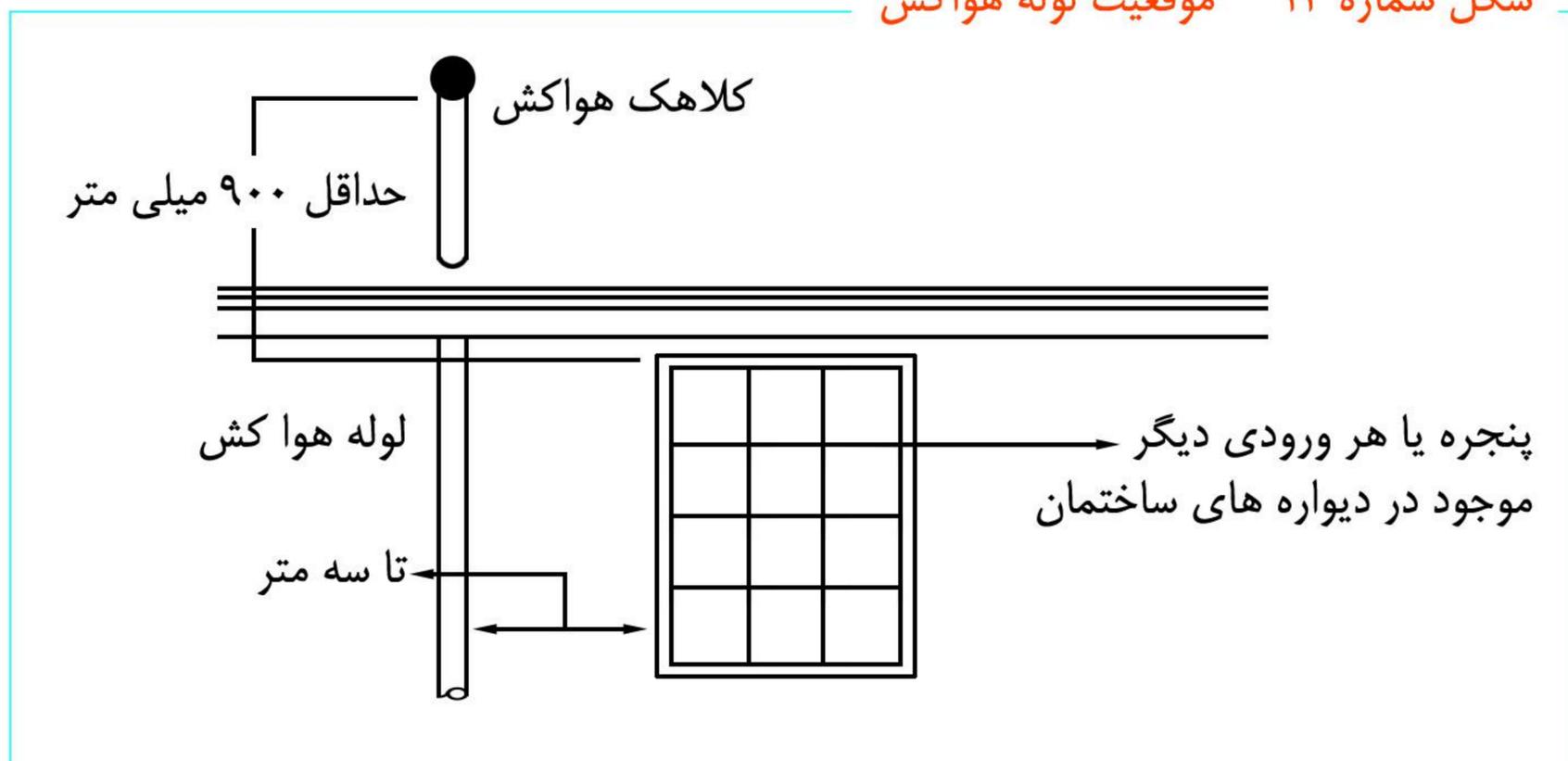
لوله قائم فاضلاب



لوله اصلی تخلیه کننده



شکل شماره ۱۳ موقعیت لوله هواکش



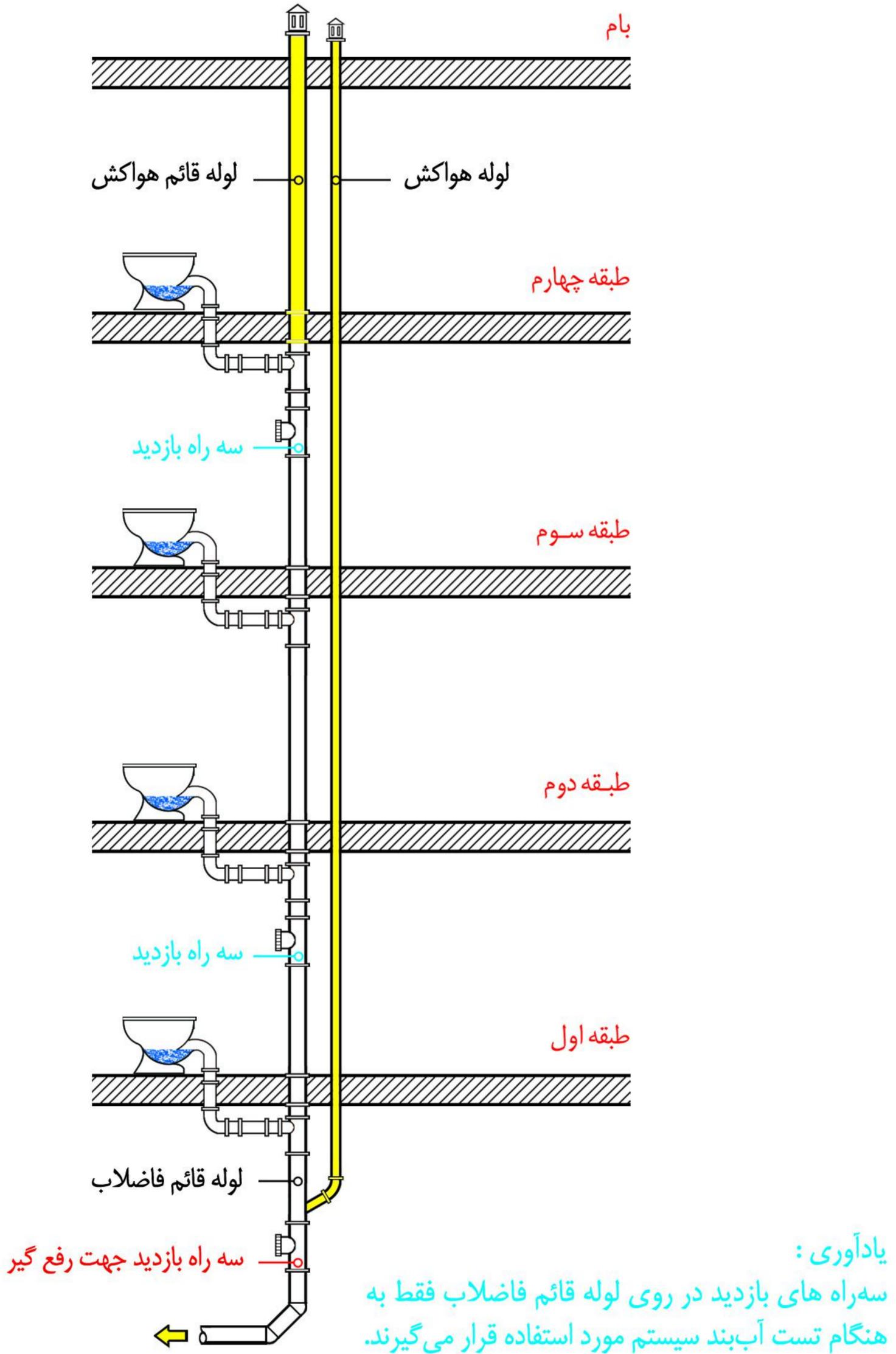
سیستم‌های دارای هواکش مستقل (موازی)

در این روش برای تهویه سیستم، یک لوله مستقل به نام لوله قائم هواکش به موازات لوله قائم فاضلاب در نظر گرفته می‌شود (شکل‌های ۱۴ و ۱۵). قطر لوله قائم هواکش معمولاً کمتر از لوله قائم فاضلاب و حدوداً $\frac{2}{3}$ آن می‌باشد بخش پایینی لوله قائم هواکش به نزدیک پایه لوله قائم فاضلاب وصل شده و قسمت فوقانی آن می‌تواند دارای دو حالت باشد یعنی یا مستقلاً امتداد یافته و به بام منتهی گردد و یا آنکه در بالاتر از آخرین انشعاب وارد به لوله قائم فاضلاب به این لوله متصل شود. به هر حال همانطور که قبلاً هم اشاره شد قطر لوله هواکش در تمام مسیر باید یکسان باشد.

مجهز بودن سیستم فاضلاب به هواکش مستقل، از بروز حالت پیستون مانند به هنگام حرکت آب در مجاری جلوگیری نموده و فشار داخل سیستم همواره معادل فشار محیط خارج برقرار می‌ماند و بدین ترتیب تخلیه سیفون‌ها، ورود هوای آلوده به درون ساختمان، نشت آب و انتشار صدا مشکل ساز نخواهد بود.

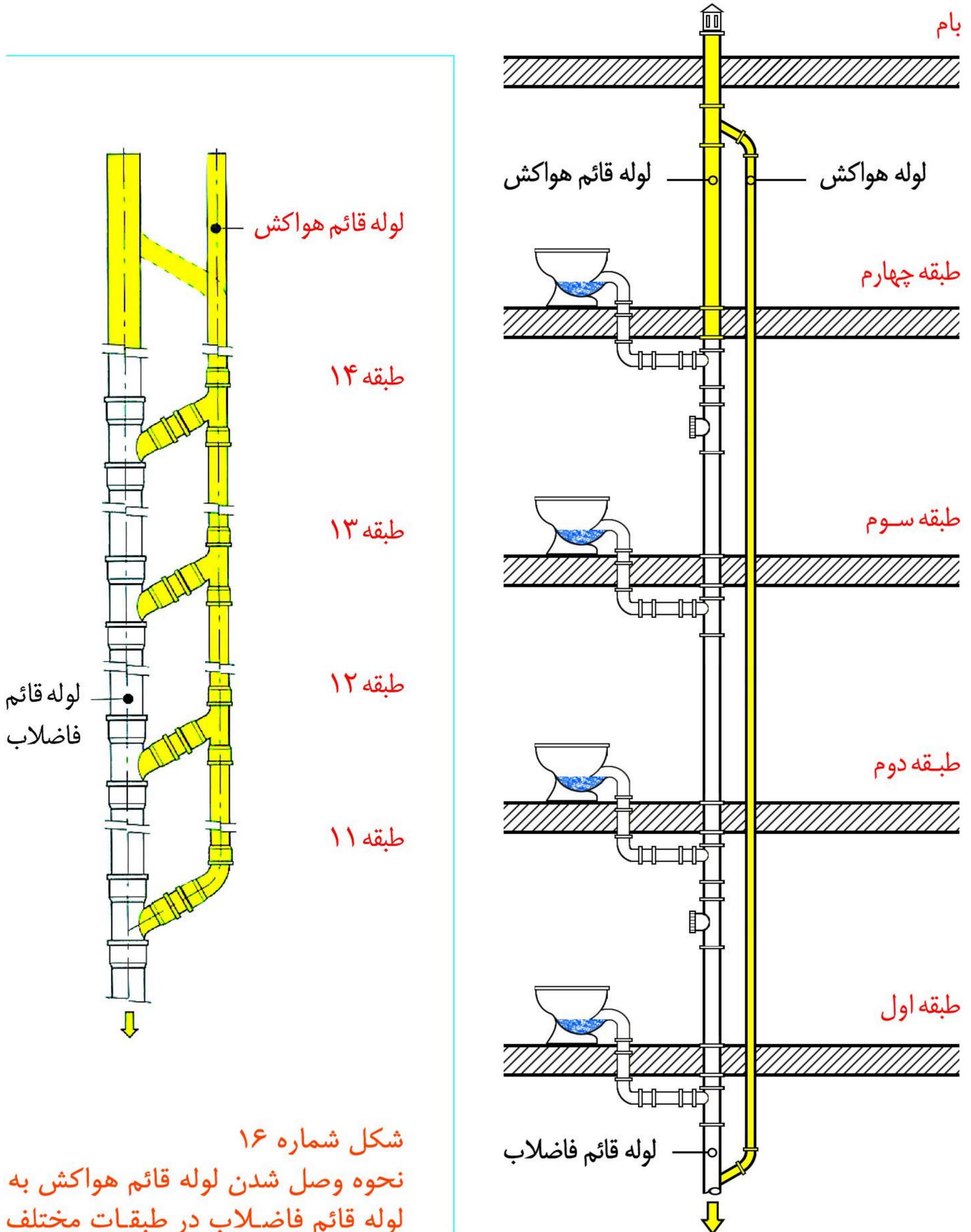
در ساختمان‌های بلندتر توصیه می‌شود که لوله قائم هواکش در هر طبقه به لوله قائم فاضلاب متصل شود. در این حالت حتی تخلیه هم‌زمان تعداد زیادی از سرویس‌ها و تجهیزات بهداشتی موجود در ساختمان نمی‌تواند سبب ایجاد اختلاف فشار گشته و حالت آب‌بند سیفون‌ها را مختل سازد (شکل ۱۶).

شکل شماره ۱۴ تصویر ساده از یک سیستم فاضلاب با تهویه موازی



شکل شماره ۱۵

یک سیستم فاضلاب با هواکش مستقل که در انتها به لوله قائم فاضلاب متصل شده است



شکل شماره ۱۶ نحوه وصل شدن لوله قائم هواکش به لوله قائم فاضلاب در طبقات مختلف

سیستم‌های دارای تهویه ثانویه

برای برقراری تهویه اصولی و کامل در شبکه فاضلاب ساختمان و اطمینان خاطر هرچه بیشتر می‌توان از سیستم دارای تهویه ثانویه استفاده نمود. بدین ترتیب در اغلب بناهای معتبر و همچنین هتل‌ها و بیمارستان‌ها و یا هر ساختمان دیگری که چند سرویس بهداشتی در محوطه محدودی قرار داشته و خطر پیدایش تغییر فشار و از بین رفتن آب‌بند سیفون‌ها وجود دارد توصیه می‌شود که سیفون هر سرویس بهداشتی توسط لوله جانبی هواکش به لوله قائم هواکش متصل شود (شکل ۱۷).

اگر لوله جانبی هواکش فقط با یک سرویس بهداشتی یا وسیله مرتبط باشد قطر ۲۵ میلی‌متر برای آن کافی است اما اگر طول لوله جانبی تخلیه زیاد (بیش از ۱۵ متر) و یا تعداد سرویس‌ها و تجهیزات مرتبط با لوله جانبی هواکش بیشتر از یک سرویس باشد قطر ۳۲ میلی‌متر قابل توصیه است.

با توجه به اطلاعاتی که ارائه شد چنین نتیجه‌گیری می‌شود که بهترین سیستم‌های فاضلاب از نظر اجرا، سیستم‌هایی می‌باشند که دارای تهویه ثانویه هستند زیرا در این صورت نه تنها جریان آرام و بی‌صدای آب درون مجاری تامین می‌گردد بلکه ظرفیت لوله‌های قائم و جانبی برای انتقال فاضلاب نیز بیشتر می‌شود.

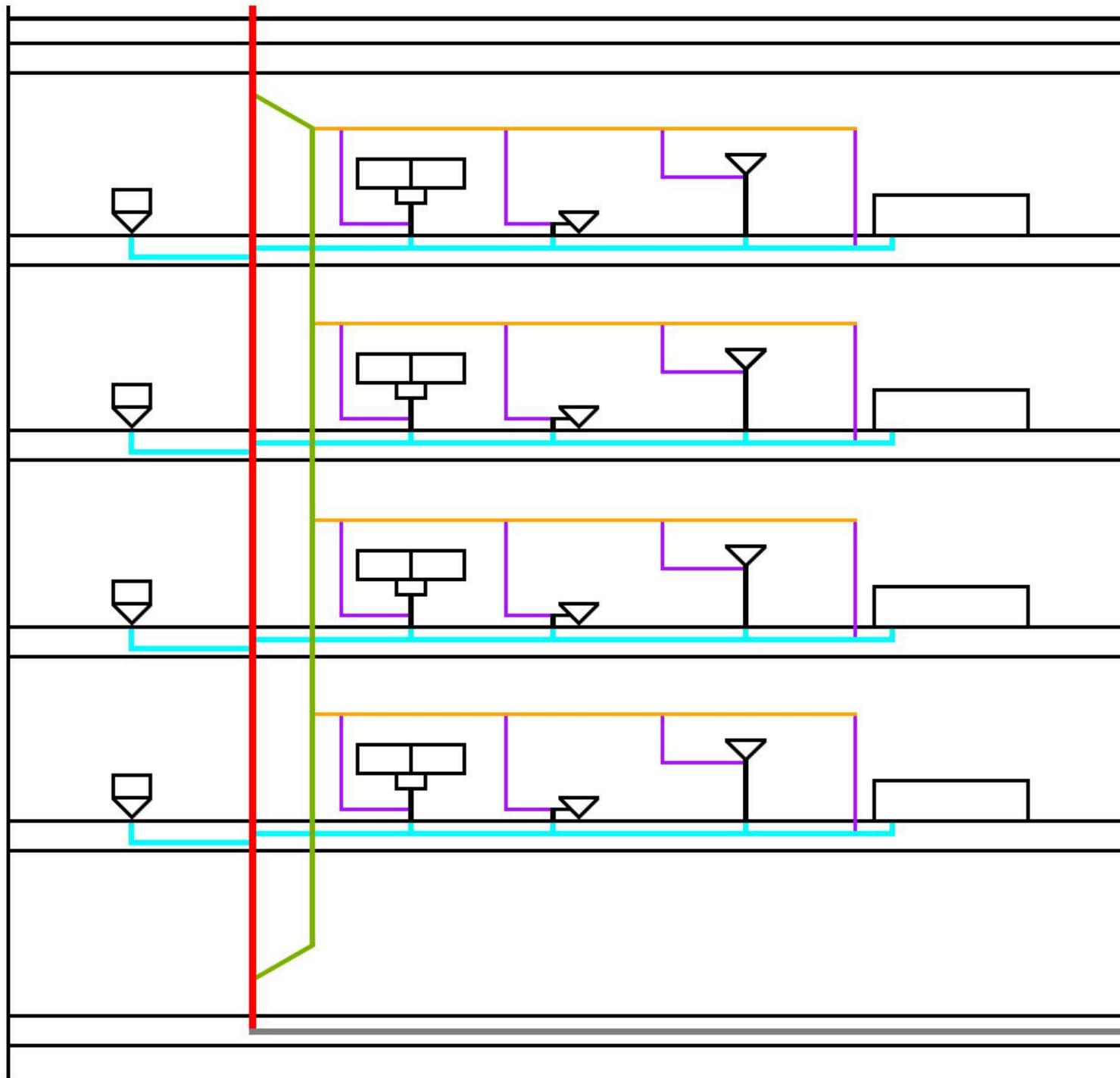


کالا و خدمات ایرانی، برتر

از کالای وارداتی

POLIRAN
POLIRAN

شکل شماره ۱۷ نقشه سیستم فاضلاب با سیستم تهویه ثانویه



- لوله قائم هواکش ★
- لوله‌های جانبی هواکش ★
- لوله رابط تهویه ★
- لوله‌های جانبی فاضلاب ★
- لوله قائم فاضلاب ★
- لوله اصلی تخلیه کننده ★

تغییرات طولی ناشی از دما در سیستم پوش فیت پلی ران

پلی پروپیلن هم مانند سایر مواد در اثر تغییرات دما منقبض و یا منبسط می شود. افزایش دما با افزایش طول و کاهش آن با کوتاه تر شدن طول لوله همراه است.

ضریب انبساط طولی پلی پروپیلن مصرفی در ساخت پوش فیت پلی ران معادل $1/1 \times 10^{-4} \text{ C}^{-1}$ است. بدین معنی که هر متر از لوله و اتصالات ساخته شده از این ماده به ازاء هر درجه سانتی گراد تغییر دما به اندازه $0/11$ میلی متر تغییر طول خواهد داشت. در مقایسه، ضریب انبساط طولی پلی اتیلن $1/9 \times 10^{-4} \text{ C}^{-1}$ یعنی حدوداً $1/7$ برابر بیشتر از پلی پروپیلن می باشد.

رابطه کلی تغییر طول و دما به صورت زیر است:

$$\Delta l = L \times \lambda \times \Delta t$$

که در آن:

Δl = تغییرات طول بر حسب میلی متر

L = طول اولیه لوله بر حسب متر

λ = ضریب انبساط حرارتی بر حسب میلی متر بر متر در هر درجه سانتی گراد

($0/11$ برای PP و $0/19$ برای PE)

Δt = تفاوت بین حرارت اولیه و ثانویه در شرایط کاری بر حسب سانتی گراد

لوله و اتصالات سیستم پوش فیت پلی ران هم مانند تمامی سیستم های دیگری که از استاندارد DIN19560 پیروی می کنند برای استفاده در داخل ساختمان طراحی و ساخته شده است از این رو با توجه به شرایط دمای درون ساختمان ها و گسترده نبودن طیف تغییرات حرارتی در پساب خروجی از سرویس ها و تجهیزات بهداشتی، تغییرات طول در اجزاء سیستم هم چندان قابل توجه نخواهد بود و در نتیجه استفاده از این نوع لوله ها هم برای توالی با دمای پساب خروجی $15-20$ درجه سانتی گراد و هم برای ماشین ظرفشویی، یا سینک آشپزخانه که دمای پساب آن ها ممکن است تا 70 درجه سانتی گراد برسد بدون هیچ گونه محدودیتی مورد توصیه قرار گرفته است. از طرفی با توجه به وجود سوکت های متعدد، تغییرات طولی در سیستم پوش فیت پلی ران اصولاً دارای اهمیت قابل توجهی نخواهد بود.

در هر حال باید توجه شود که همیشه تغییرات دما با افزایش طول همراه نیست بلکه در شرایطی کاهش طول هم ممکن است دیده شود.

مثال‌های زیر به روشن تر شدن موضوع کمک خواهند کرد.

مثال ۱

- مورد استفاده: ماشین ظرفشویی
- دمای آب خروجی: ۷۵ درجه سانتی‌گراد
- دمای محیط و لوله جانبی متصل به ماشین ظرفشویی: ۱۰ درجه سانتی‌گراد
- طول لوله متصل به ماشین: ۳ متر

محاسبه تغییرات طول در لوله متصل به این وسیله به ترتیب زیر می‌باشد:

$$\Delta t = 75 - 10 = 65^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta l = 3 \times 0.11 \times 65$$

$$\Delta l = 21.45 \text{ mm}$$

بنابراین معلوم می‌شود که این لوله حدود ۲۱/۴۵ میلی‌متر افزایش طول خواهد داشت. تغییرات طول برای لوله پلی‌اتیلن در همین شرایط معادل ۳۷/۰۵ میلی‌متر یعنی ۱/۷ برابر بیشتر می‌باشد.

مثال ۲

- مورد استفاده: وسیله‌ای که آب خروجی آن سردتر از دمای محیط و لوله جانبی است.
- دمای آب خروجی: ۲۰ درجه سانتی‌گراد
- دمای محیط و لوله ذیربط: ۳۵ درجه سانتی‌گراد
- طول لوله: ۳ متر

بنابراین:

$$\Delta t = 20 - 35 = -15^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta l = 3 \times 0.11 \times (-15) = -4.95 \text{ mm}$$

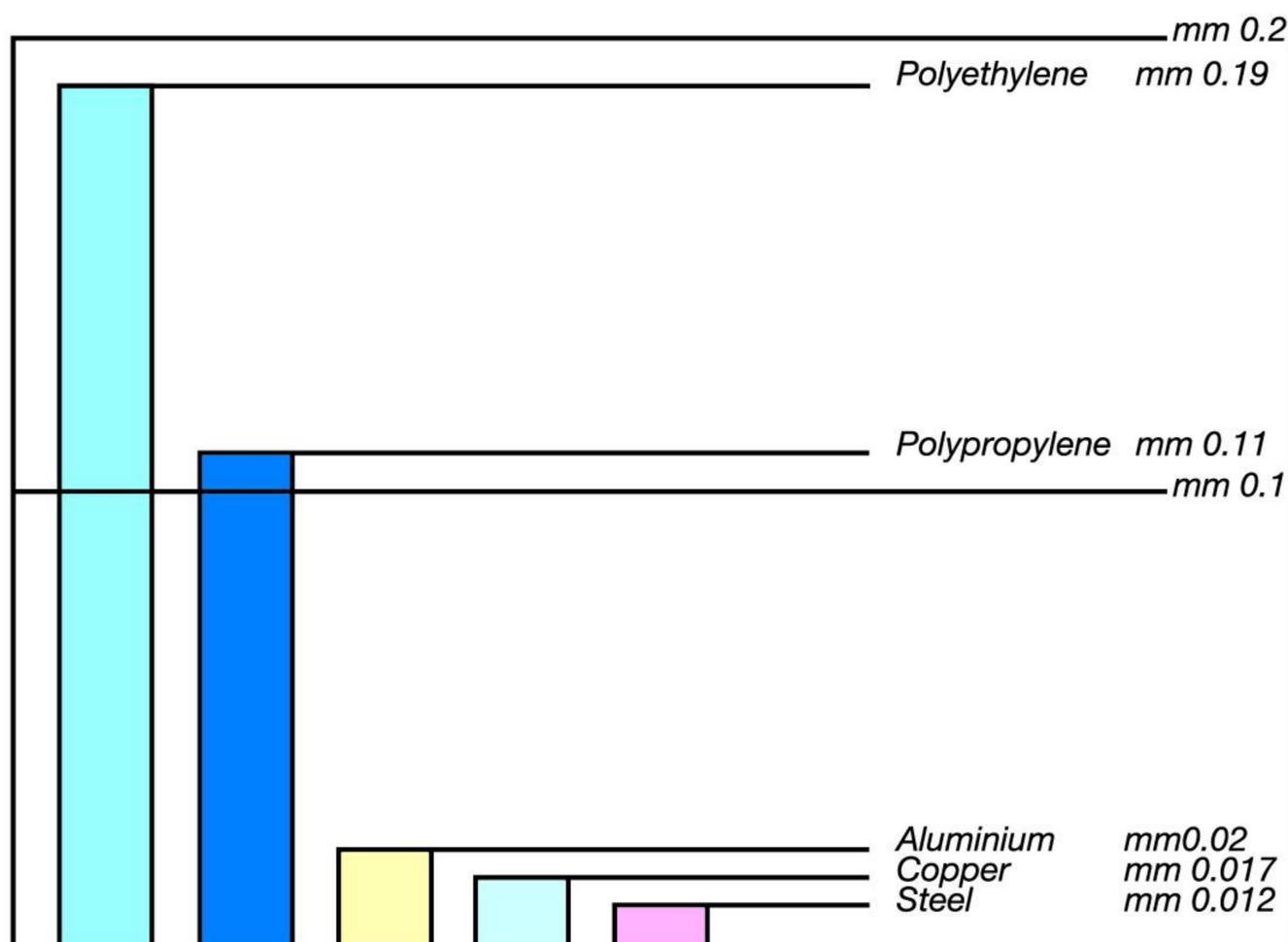
بدین ترتیب طول لوله مورد نظر در شرایط کاری ۴/۹۵ میلی‌متر کوتاه‌تر خواهد شد. در مورد لوله پلی‌اتیلن کاهش طول معادل ۸/۵۵ میلی‌متر می‌باشد.

وضعیت تغییر طول در عمل به گونه‌ای دیگر است زیرا فرمول مورد استفاده در محاسبات مبتنی بر ریاضیات بوده و در آن اثرات جانبی شرایط محیطی دیده نشده است. در شرایط واقعی کار، اختلاف دما حداقل ۲۰-۱۰ درجه سانتی‌گراد کمتر می‌باشد زیرا مجاری سیستم فاضلاب بر اساس ضوابط حاکم بر طراحی هرگز نباید کاملاً از آب پُر شوند. اندک بودن هدایت حرارتی پلی‌پروپیلن، کوتاه بودن نسبی زمان تخلیه، گردش هوای آزاد درون سیستم همراه با اینرسی حرارت بخش‌هایی از ساختمان مانند کف و دیوارها که لوله‌ها در آن قرار دارند تماماً در نتیجه واقعی اثر گذار هستند و بنابراین همواره تغییر طول لوله به مراتب کمتر از مقداری است که محاسبات نشان می‌دهند.

چگونگی استقرار لوله‌ها در سیستم هم موضوع دیگری است. بدین معنی که اگر لوله مستقیماً در زیر بتون کف و یا در داخل دیوار قرار گرفته باشد واضح است که دیگر امکان انبساط و یا انقباض برای آن وجود ندارد و در نتیجه فقط در معرض فشارهای مکانیکی قرار می‌گیرد که این لوله‌ها به خوبی قادر به تحمل آن می‌باشند.

می‌توان دو شیوه متفاوت را برای لوله‌ها در نظر داشت. یکی کار در شرایط دمایی متوسط (نظیر لوله‌های متصل به سینک آشپزخانه، بیده، دوش و وان) و دیگری لوله‌هایی که به ماشین‌های ظرفشویی وصل بوده و یا در آزمایشگاه‌ها برای انتقال آب داغ مورد استفاده‌اند.

در گروه اول به خصوص اگر طول لوله چندان زیاد نباشد می‌توان آن‌ها را مستقیماً داخل بتون کار گذاشت اما برای گروه دوم بهتر است که ابتدا با کاغذ ضخیم (مثل کاغذ پاکت سیمان) آن‌ها را پوشانید و آن‌گاه دفن کرد در این صورت پوشش کاغذی سبب محدودیت تغییر طول نخواهد بود. در نمودار زیر ضریب انبساط طولی دو پلیمر مهم با بعضی از فلزات مقایسه شده است.



نصب سیستم پوش فیت پلی ران

نصب اجزاء متشکله سیستم پوش فیت پلی ران بیش از حد ساده و سریع است. لوله‌ها به آسانی و با اندکی فشار به داخل سوکت‌ها رانده شده و آب‌بندی آن‌ها توسط حلقه آب‌بندی ویژه‌ای که ساخت معروف‌ترین سازنده تجهیزات آب‌بندی در آلمان است به‌طور کامل تحقق می‌یابد. نصب و اجرای این سیستم گرچه بسیار آسان است اما برای به دست آوردن سیستمی بدون مشکلات بعدی، کار باید با دقت و منطبق با تکنیک‌های توصیه شده انجام پذیرد. بیش از هر چیز دو نکته زیر را همواره در نظر داشته باشید:

- برای آن که حلقه‌های آب‌بندی کار خود را به‌درستی انجام دهند محور لوله و اتصالات کاملاً در یک امتداد قرار داده شوند (شکل ۱۸).

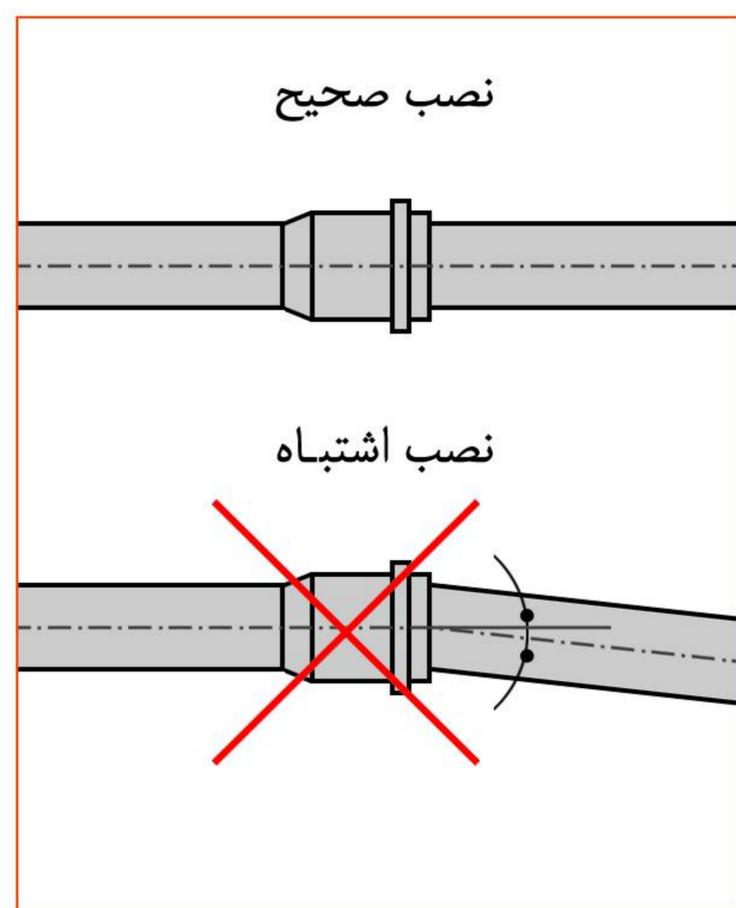
- با توجه به انبساط حرارتی و برای میسر ساختن حرکت لوله‌ها پس از آن که لوله تا انتها به‌درون سوکت رانده شد، دور آن را با یک قلم ضدآب علامت‌گذاری کرده و سپس به اندازه ۱۰ میلی‌متر لوله را بیرون بکشید (شکل ۱۹). پس از پایان کار و قبل از تست نهائی از وجود علامت در کنار همه سوکت‌ها مطمئن شوید.

توجه: این توصیه مربوط به شرایطی است که طول لوله وارد به سوکت از یک متر بیشتر باشد در غیر این صورت و همچنین در مواردی که قسمت بدون سوکت اتصال به سوکت لوله وارد می‌شود و یا در هنگام وصل اتصالات به یکدیگر نیازی به بیرون کشیدن وجود ندارد.

شکل شماره ۱۹
علامت گذاری لوله



شکل شماره ۱۸
قرار دادن لوله و اتصال در امتداد یکدیگر



نصب لوله‌های قائم و استفاده از بست‌ها

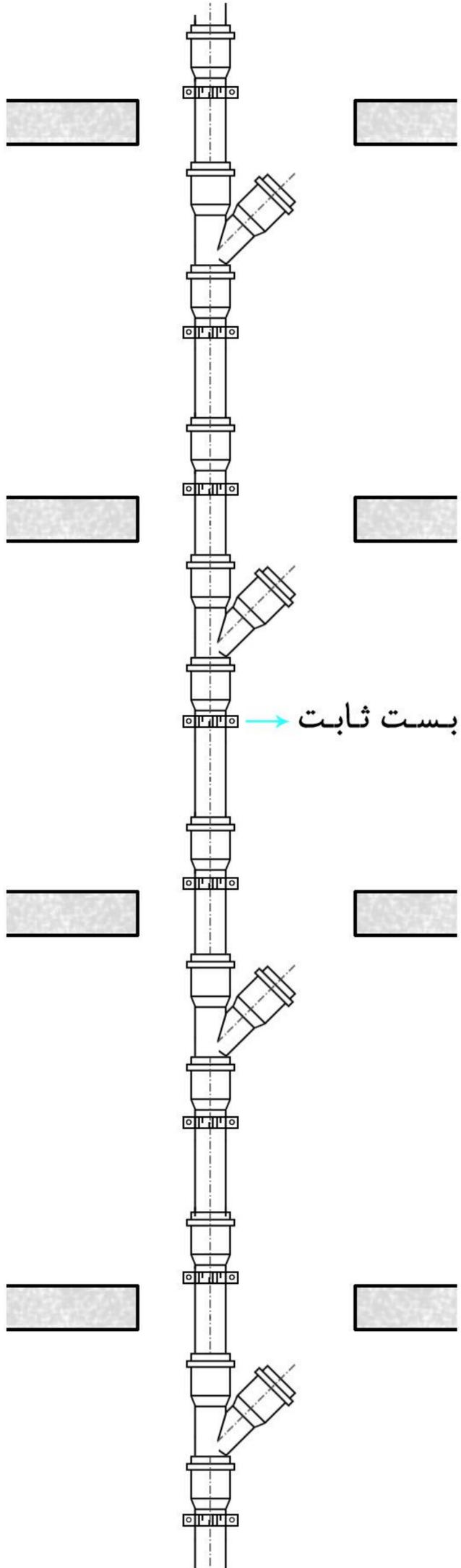
در نصب لوله‌های قائم هیچ‌نوع محدودیت و یا مشکل خاصی وجود ندارد زیرا وجود سوکت در یک یا دو سر لوله‌ها که هم‌چون موفه عمل می‌کند و محدود شدن طول آن‌ها در حد سه متر عملاً نیاز به اندازه‌گیری را تا حد زیادی از بین می‌برد. در نصب لوله‌های قائم معمولاً از دو نوع بست یعنی بست ثابت و بست غیر ثابت استفاده می‌شود.

در نصب لوله‌های قائم دو وضعیت ممکن است پیش آید:

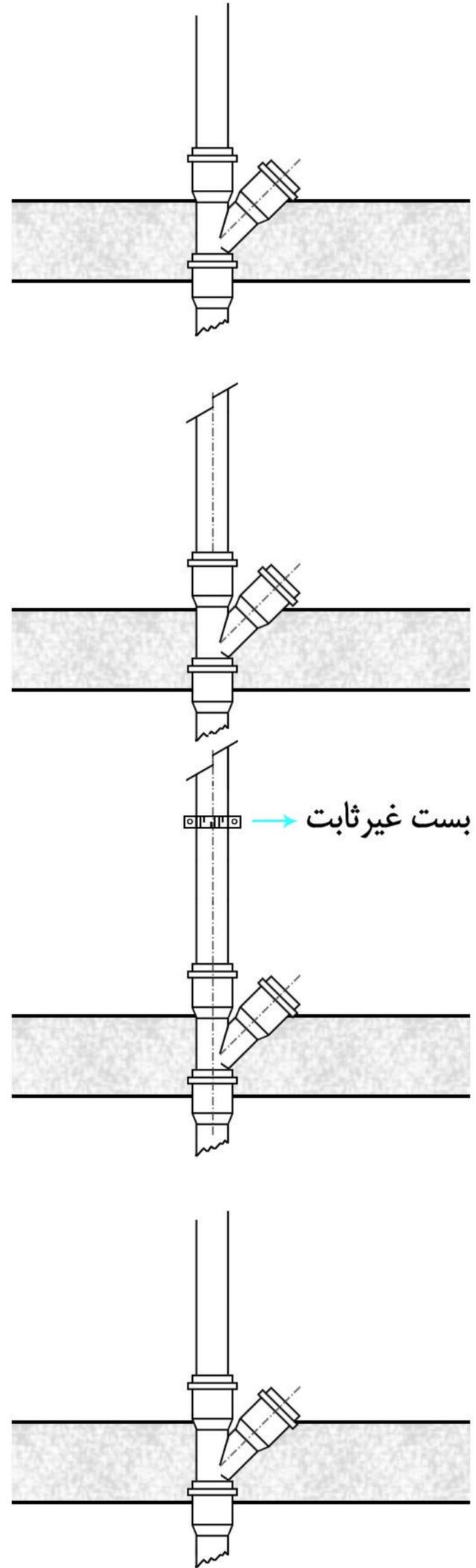
- الف - بخشی از لوله قائم که به انشعاب و سوکت مرتبط است در تمام طبقات درون مصالح ساختمانی (بتون) قرار گیرد (شکل ۲۰).
- ب - حالتی که در آن تمامی طول لوله قائم کاملاً آزاد است (شکل ۲۱).

در حالت اول که محل وصل انشعاب با لوله قائم درون بتون قرار گرفته طبعاً نیازی به بست ثابت وجود ندارد ولی برای آن که لوله بتواند به آزادی در جهت عمودی حرکت نموده و در عین حال از محور خود خارج نشود ضمن محاسبه تغییرات طول و در نظر گرفتن آن باید از بست‌های غیر ثابت استفاده شود. چنانچه ارتفاع سقف بیش از ۳ متر نباشد اختصاص دادن یک بست غیر ثابت و نصب آن در وسط لوله کافی می‌باشد. در حالت دوم استفاده از بست‌های ثابت و غیر ثابت هر دو ضروری است. لذا با در نظر داشتن تغییرات طولی، قسمت سوکت‌دار را باید با استفاده از بست کاملاً ثابت نمود و برای فاصله بین دو بست ثابت مانند حالت قبل از یک بست غیر ثابت استفاده کرد.

شکل شماره ۲۱
لوله در تمام مسیر آزاد است



شکل شماره ۲۰
بخشی از لوله درون بتون قرار دارد



نصب لوله‌های افقی و نحوه استفاده از بست‌ها

همان‌طور که قبلاً هم اشاره شد در سیستم پوش فیت پلی‌ران اتصال، وجود سوکت در لوله‌ها و اتصالات عملاً نیاز به موفه را که در واقع نوعی اتصال برای فراهم ساختن امکان حرکت لوله‌هاست از بین برده و تمامی لوله‌ها می‌توانند به خوبی و با حفظ حالت آب‌بندی خود اثرات تغییرات طول ناشی از تغییرات دما را خنثی سازند.

برای آن که لوله‌ها قادر باشند که در داخل سوکت‌ها حرکت کنند باید سوکت‌ها کاملاً در محل خود ثابت نگه‌داشته شده و لوله‌های واقع در بین آن‌ها با استفاده از بست‌های غیر ثابت به سطوح ساختمان وصل شوند. بست‌های غیر ثابت در عین حال که لوله‌ها را در امتداد تعیین شده نگاه می‌دارند مانع حرکت لوله‌ها در داخل سوکت‌ها نمی‌شوند.

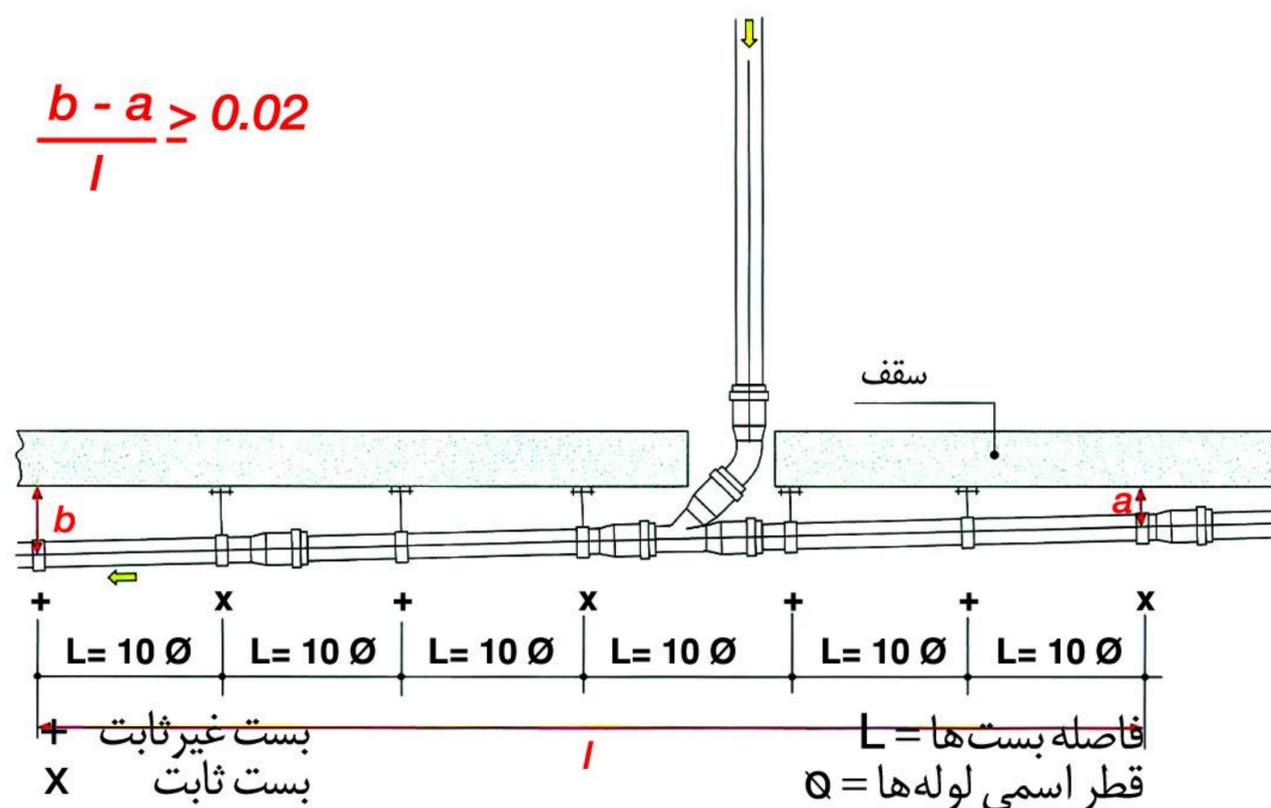
به‌طور کلی در مورد لوله‌های افقی واقع در زیر سقف‌ها ضمن رعایت شیب کافی ضروری است که ضمن ثابت نگه‌داشتن تمامی سوکت‌های متصل به لوله از بست‌های غیر ثابت هم در فواصل آن‌ها استفاده شود. فاصله مناسب بین بست‌ها در این شرایط حدود ۱۰ برابر قطر اسمی لوله ذیربط است. توجه شود که در محل تمامی انشعاب‌ها باید از بست‌های ثابت استفاده شود.

بست‌ها، ساپورت‌ها و کلیه وسایلی که برای نگه‌داشتن اجزاء سیستم در موقعیت‌های تعیین شده از آن‌ها استفاده می‌شود باید از استحکام و قدرت کافی برخوردار باشند.

به‌طور کلی با توجه به شیب، فاصله لوله‌ها تا سطوح ساختمانی بهتر است که در کم‌ترین حد ممکن باشد زیرا که این امر به ثبات بیشتر سیستم کمک می‌کند (شکل ۲۲).

شکل شماره ۲۲

چگونگی استفاده از بست‌های ثابت و غیر ثابت در لوله‌های افقی و تنظیم فاصله تا زیر سقف



نصب دریچه‌های بازدید

دریچه‌های بازدید باید به خوبی و کاملاً در دسترس قرار داشته باشند به نحوی که استفاده از ابزارهای مخصوص پاک کردن و رفع گرفتگی مجاری به سهولت میسر شود. این دریچه‌ها از دیوار مقابل خود نباید کم‌تر از ۴۵ سانتی‌متر فاصله داشته باشند. دریچه بازدید باید کاملاً آب‌بند بوده و خروج هوا و پساب حتی به میزان اندک از آن ناممکن باشد. چنانچه به دلیل موقعیت احتمال یخ‌زدن این دریچه‌ها وجود داشته باشد ضروری است که تدابیر لازم برای جلوگیری از این پدیده در نظر گرفته شود.

نصب دریچه‌های بازدید در اماکنی مانند قنادی، نانوائی، قصابی و یا هر جای دیگری که با پخت و پز و تهیه مواد خوراکی مرتبط است ممنوع می‌باشد.

نصب دریچه‌های بازدید در نقاط زیر در هر سیستمی الزامی است.

- ۱- در بلندترین نقطه هر لوله جانبی فاضلاب
- ۲- در هر کجا که لوله‌های جانبی با زاویه‌ای بزرگ‌تر از ۴۵ درجه تغییر جهت داشته باشند
- ۳- در پائین‌ترین قسمت لوله قائم فاضلاب، قبل از زانوی پائین لوله
- ۴- در هر نقطه از لوله قائم فاضلاب که برای تست آب دسترسی به آن لازم باشد
- ۵- روی لوله اصلی خروجی با فاصله حداکثر ۳۰ متر از یکدیگر
- ۶- در انتهای لوله خروجی بلافاصله بعد از خروج از ساختمان

POLIRAN
POLIRAN

سیستم جمع آوری آب باران

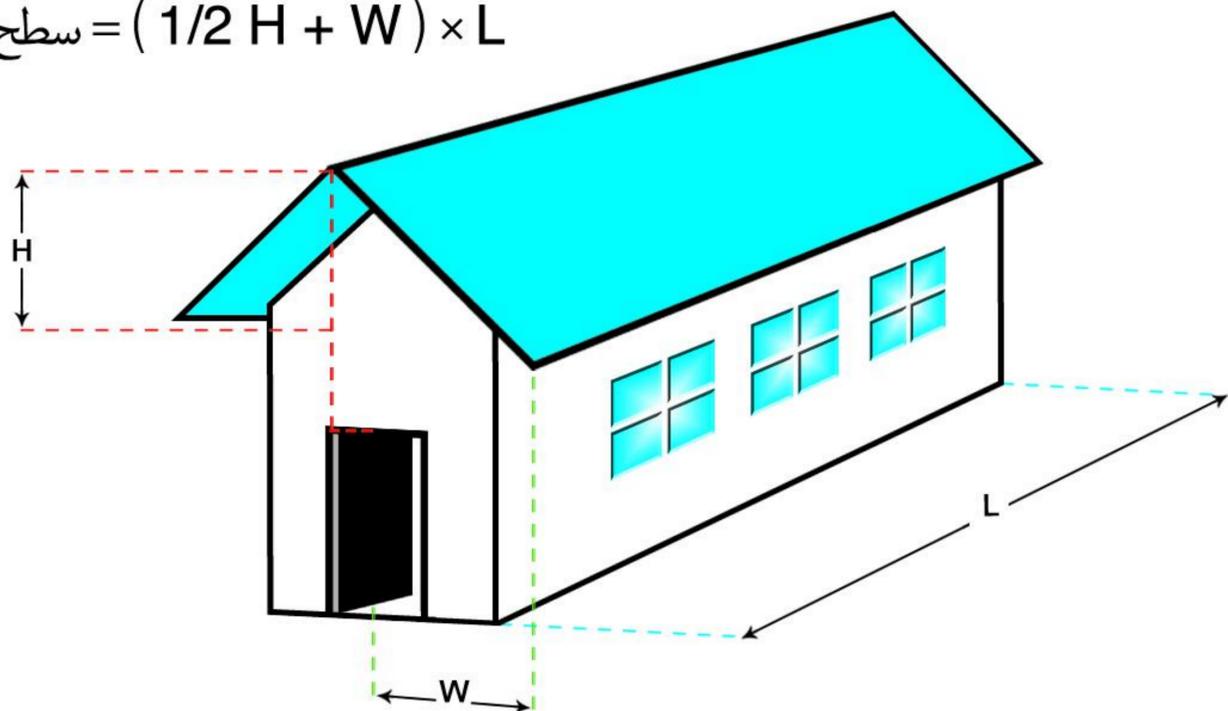
در هر ساختمان به موازات سیستم فاضلاب شبکه دیگری از لوله، اتصالات و تجهیزات مورد نیاز است که بتواند آب‌های مربوطه به برف و باران را از سطح بام و بالکن جمع‌آوری نموده و به محل‌های مورد نظر انتقال دهد.

به‌طور کلی تفکیک نمودن سیستم فاضلاب از سیستم آب باران یکی از اصول بدیهی و پذیرفته‌شده می‌باشد. این موضوع به‌ویژه در هنگامی که فاضلاب شهری پالایش می‌شود بسیار با اهمیت است. زیرا اختصاص دو سیستم مجزا برای فاضلاب و باران عملاً موجب صرفه‌جویی بسیار زیادی در هزینه‌های پالایش خواهد بود.

سیستم جمع‌آوری آب باران نیز می‌تواند دارای مجاری افقی لوله‌ای و یا نیم‌دایره، لوله‌های عمودی (ناودان) و همچنین یک لوله اصلی تخلیه‌کننده در پایین‌ترین سطح باشد. نقش مجاری افقی جمع‌آوری آب سطح بام و انتقال آن به ناودان است. ناودان نیز ممکن است آب‌های جمع‌آوری شده را به یک لوله افقی تخلیه‌کننده منتقل ساخته و یا آن را بر روی یک سطح باران گیر دیگر تخلیه‌نماید که در این صورت به انتهای آن یک زانو (پاشنه) متصل خواهد شد در چنین مواردی محل ریزش آب باید دارای شیب کافی باشد به طریقی که آب بدون توقف از کنار دیوارها دور شود.

مبحث سیستم آب باران مقوله‌ای است متفاوت اما مانند سیستم فاضلاب انتخاب قطر مجاری و لوله‌ها تابع میزان جریان آب می‌باشد. میزان جریان به نوبه خود تابع شدت بارندگی و سطح مؤثر بام است. در مواردی که سطوح باران‌گیر یا به عبارتی بام و بالکن‌ها کاملاً مسطح بوده و یا زاویه آن‌ها با افق کم‌تر از ۱۰ درجه باشد تمامی سطح، سطح مؤثر تلقی می‌شود حال آن‌که در مورد سقف‌های شیب‌دار چنین نیست و برای محاسبه سطح مؤثر با توجه به شکل زیر می‌توان از فرمول مربوط استفاده نمود.

$$\text{سطح مؤثر بام (متر مربع)} = (1/2 H + W) \times L$$



سپس با در اختیار داشتن سطح موثر و آگاهی از شدت بارندگی می توان با استفاده از فرمول زیر میزان جریان را محاسبه کرد:

۳۶۰۰ / شدت بارندگی در ساعت (میلی متر) × سطح موثر بام (مترمربع) = میزان جریان (لیتر بر ثانیه)

پس از آگاهی از میزان جریان می توان با بهره گیری از جداول و فرمول های موجود، قطر آبروها یا لوله های مورد نیاز را به دست آورد.

با توجه به شرایط بارندگی در اغلب مناطق کشور و تجربیات موجود معمولاً برای هر ۱۰۰ مترمربع از سطح بام یک لوله قائم ۱۰۰ میلی متری در نظر گرفته می شود.

مهم ترین مساله در مورد سیستم آب باران نگهداری و مراقبت از سیستم است. سیستم باید به گونه ای تدارک دیده شود که احتمال افتادن اجسام خارجی در درون مجاری کاملاً منتفی باشد. استفاده از کف شورهای گنبدی شکل و دارای توری باز دیده های مرتب در طول سال از قسمت ورودی مجاری به ویژه قبل از آغاز فصل بارش، تمیز نگاه داشتن دائمی سطح بام و بالکن ها و جمع آوری برگ و کیسه های نایلونی، کاغذ و سایر اجسامی که توسط باد منتقل می شوند از جمله اقدامات ساده ای است که با صرف اندکی وقت قابل اجرا بوده ولی در عین حال از بروز مشکلات جدی جلوگیری می نماید.

تست سیستم

پس از پایان مراحل اجرائی و قبل از انجام تست ابتدا تمامی بست‌ها را بازدید و از پایداری و استحکام آن‌ها مطمئن شوید. همراه با این کار یک بار دیگر از وجود علامت برروی لوله‌ها در محل ورود به سوکت اطمینان پیدا کنید.

همان‌طور که قبلاً هم اشاره شد جریان در سیستم فاضلاب از نوع ثقیلی است و در سیستمی که به خوبی طراحی و اجرا شده باشد مجاری هرگز از آب پر نخواهد شد بلکه در تمام مواقع سطح آب با هوای آزاد در تماس است. اما به منظور مطمئن شدن از آب‌بندی سیستم و بر اساس استاندارد‌ها و مقررات موجود می‌توان به دو گونه عمل نمود یکی تست با آب و دیگری تست با هوا.

۱- تست با آب

در این روش با استفاده از دریچه‌های بازدید و دسترسی که روی لوله قائم فاضلاب تعبیه شده‌اند ساختمان را از نظر ارتفاع به چند بخش تقسیم کرده و آزمایش با آب را در هر بخش به‌طور جداگانه اجرا می‌نماییم. در هر بخش به غیر از بالاترین سه متر، فشار آزمایش با آب نباید از سه متر ستون آب کمتر باشد و هیچ یک از قطعات و اتصالات‌ها هم نباید در معرض فشاری کمتر از سه متر قرار گیرند. پس از ۱۵ دقیقه همه قطعه و اتصالات‌ها بازرسی می‌شوند و نباید هیچ‌گونه نشت آب دیده شود. در صورت مشاهده نشت باید قطعه معیوب و یا اتصال ضعیف ترمیم و یا تعویض شده و آزمایش با آب تکرار گردد.

۲- تست با هوا

در این شیوه، سیستم باید کاملاً از آب خالی بوده و دهانه‌های خروجی در همه‌جا با استفاده از وسیله‌های مناسب کاملاً مسدود، هوا بند و به‌طور موقت بسته شوند. پس از این مرحله آزمایش باراندن هوای فشرده به داخل سیستم شروع شده و فشار درون آن به $34/5 \text{ kp}$ رسانیده می‌شود. چنانچه سیستم قادر باشد که این فشار را به مدت ۱۵ دقیقه ثابت نگه‌دارد، کار مورد تأیید خواهد بود. در صورت افت فشار لازم است که همه سیستم و نقاط وصل با استفاده از کف صابون بازرسی و عیب‌یابی شده و پس از رفع اشکال آزمون تکرار شود.

توضیحات

روش‌های تست با آب و هوا هر دو امروزه در بسیاری از کشورهای جهان به عنوان بخشی از مقررات ملی ساختمان مورد استفاده قرار دارند هرچند که ارقام مورد استفاده ممکن است تا حدودی متفاوت باشد. برای مثال در تست با آب ارتفاع ۵ متر و مدت زمان ۱۵ دقیقه و در تست با هوا فشار 38 kp و زمان ۳ دقیقه معیارهای رایج به حساب می‌آیند.

توصیه‌های مهم به مجریان سیستم پوش فیت پلی ران

الف - آماده‌سازی کارگاه، شرایط و لوازم کار

- ۱- محیط در نظر گرفته شده برای کارگاه تمیز و دور از گرد و غبار باشد.
- ۲- یک میز کار بزرگ با ابعاد مناسب، چند عدد سطل، آب و مقداری پارچه نرم مورد نیاز است.
- ۳- برای محافظت بیش‌تر، بهتر است لوله‌ها بر روی شاسی روکش دار نگهداری شوند.
- ۴- ابزار مورد نیاز عبارتند از: لوله‌بر، (شکل ۲۳) لوله پخ کن و گیره تسمه‌ای لوله (شکل ۲۴)

ب- توصیه‌های اجرایی

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 به‌عنوان یک اصل همواره مورد 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 لوله بر استفاده شود.

استفاده از ااره به هیچ وجه توصیه نمی‌شود.

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

به کار بردن سوهان غیر قابل قبول است.

۵- اجزاء 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.

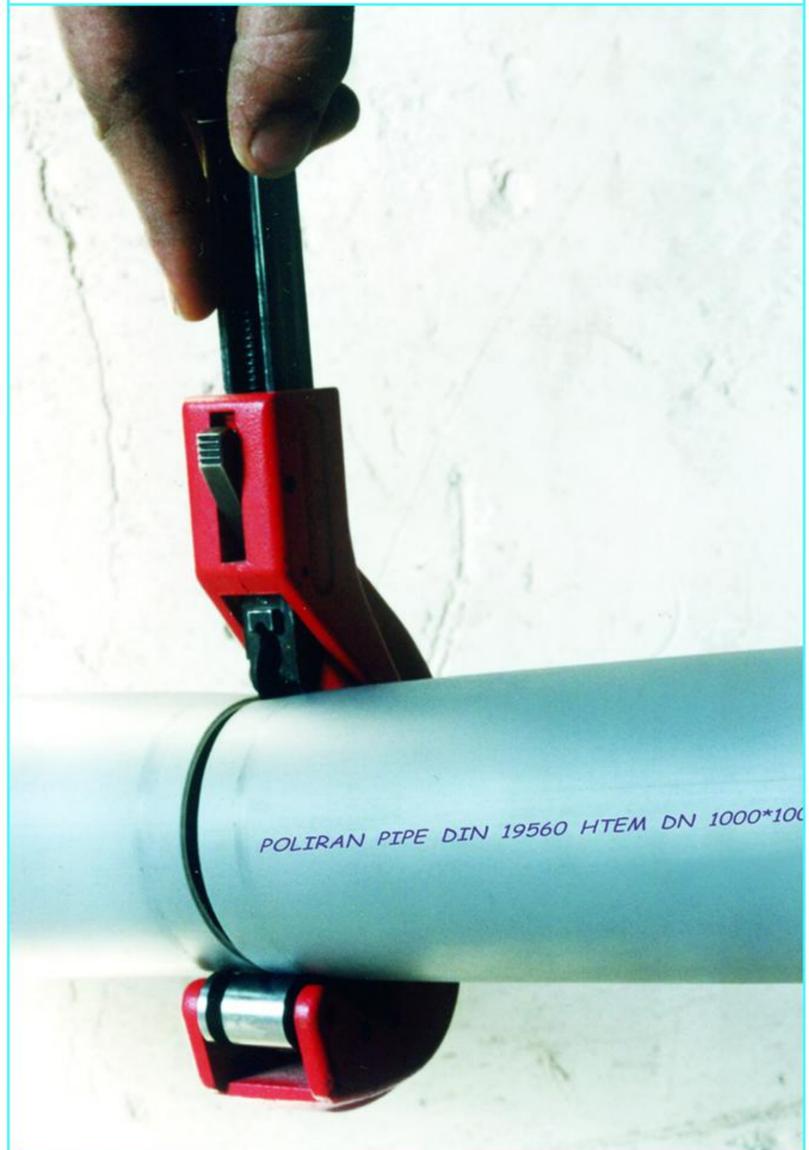
۶- برای جابه‌جایی محورها می‌توان از تبدیل‌ها کمک گرفت.

۷- الگوها باید تا حد امکان به سقف نزدیک باشند.

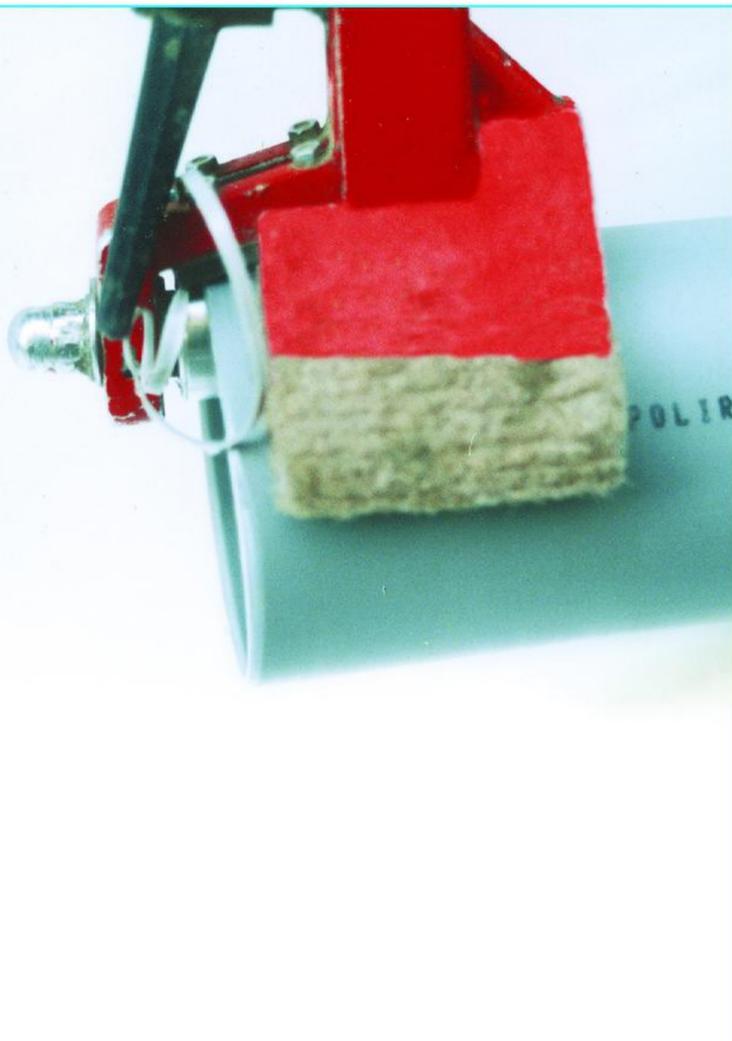
۸- اجزاء سیفون‌ها کاملاً در یک محور قرار گیرند زیرا هرگونه پیچیدگی موجب از بین رفتن کارائی آن‌ها خواهد شد.

۹- پس از نصب هریک از اجزاء متشکله سیستم برای ممانعت از افتادن ویا وارد شدن اشیاء و اجسام بدرون مجاری، حتماً از درپوش تست استفاده شود.

شکل شماره ۲۳ نحوه استفاده از لوله بر



شکل شماره ۲۴
پخ کردن لوله با استفاده از ابزار مخصوص



بست سقفی
۴۰ - ۱۶۰



بست دیواری
۴۰ - ۱۶۰



گیره تسمه‌ای (ساخت پلی‌ران اتصال)



لوله بر چند منظوره (طراحی و ساخت پلی ران اتصال)
 قادر به برش و پخ کردن لوله های سایز ۴۰ - ۵۰ - ۷۰ - ۱۰۰ و ۱۲۵ به صورت هم زمان می باشد.

- ۱۰- رعایت شیب متناسب با توصیه‌های این راهنما دارای اهمیت بسیار زیادی است
- ۱۱- از جوش کاری در نزدیکی لوله و اتصالات که موجب صدمه دیدن آن‌ها خواهد شد جداً خودداری شود. این کار با رعایت احتیاط کامل و قراردادن حائل مانند صفحه و یا پارچه خیس انجام شود
- ۱۲- لوله‌کشی‌ها در کوتاه‌ترین مسیر و با حداقل پیچ و خم انجام شود
- ۱۳- مجاری از مسیرهای امن عبور داده شود و تغییرات احتمالی در آینده مدنظر باشد
- ۱۴- مسیرها طوری انتخاب شوند که حتی الامکان نیاز به بریدن و شکاف دادن به حداقل برسد
- ۱۵- محل نصب تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی از نظر ابعاد، ارتفاع نصب و موقعیت آن‌ها نسبت به درها و پنجره‌ها قبلاً شناسایی و کنترل شود
- ۱۶- اصول فنی تغییر مسیر بر اساس توصیه‌های این راهنما مورد توجه قرار گیرد
- ۱۷- برای هریک از تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی و کف‌شورها از سیفون‌های مناسب با عمق آب‌بند توصیه شده استفاده شود
- ۱۸- سیستم حتماً به لوله‌های هواکش مجهز باشد
- ۱۹- با توجه به زاویه 87° نصب سه‌راه‌ها بر روی لوله قائم هواکش به صورت برعکس صورت گیرد
- ۲۰- دریچه‌های بازدید به تعداد لازم و در جاهای مورد نیاز نصب شود
- ۲۱- به زیبایی کار به ویژه در مسیرهای فاقد پوشش توجه شود. لوله‌ها حتی الامکان در مسیرهایی قرار گیرند که کم‌تر در معرض دید باشند
- ۲۲- پس از پایان کار برای کسب اطمینان سیستم تست شود

شکل ۲۵ قسمتی از یک شبکه اجرا شده در برج میلاد



یادداشت پایانی

رعایت استانداردهای کیفی در پلی ران اتصال تنها به مراحل تولید محصولات محدود نمی شود بلکه دامنه‌ی آن به روش‌های نصب و اجرا هم گسترش می یابد.

در واقع همه اعضای خانواده بزرگ پلی ران اتصال در عمل نماینده مشتری بوده و از زوایای مختلف بر جنبه‌های کیفی کار نظارت دائمی دارند و از سویی دیگر نوآوری و دقت آنان همواره در معرض ارزیابی است

اعمال استانداردهای دقیق و انعطاف ناپذیر پلی ران اتصال از مراحل اولیه‌ی خرید و تامین مواد خام، تولید محصولات و انجام آزمایشات متعدد بر روی آنان شروع شده و تا مراحل نصب و اجرا و خدمات بعد از آن ادامه می یابد.



بررسی نقشه‌های اجرایی به وسیله یکی از کارشناسان پلی ران اتصال در محل پروژه



با توجه به این واقعیات اجرای سیستم‌های پوش فیت پلی‌ران ممکن است به دو طریق صورت گیرد :

۱ - اجرای مستقیم توسط تیم‌های اجرایی پلی‌ران اتصال
 ۲ - اجرا توسط مجریانی که مشتری آنها را برای آموزش به پلی‌ران اتصال معرفی می‌نماید. (توأم با نظارت فنی پلی‌ران اتصال)

در پلی‌ران اتصال، آموزش مجریان و علاقمندان فرآیندی همیشگی است و نظارت فنی پروژه‌ها در هر نقطه از کشور در صورت درخواست کارفرمایان و یا نمایندگی‌های مجاز رایگان صورت می‌گیرد.

با اتخاذ سیاست مزبور، استانداردهای کیفی در زمینه نصب و اجرا، مکمل استانداردهای کیفی در امر تولید خواهند بود و این اطمینان پدید می‌آید که مصرف‌کننده نهایی در آینده هرگز با مشکل روبرو نخواهد شد.

**در باور پلی‌ران اتصال
 بالاترین کیفیت رضایت مشتری است**

برج میلاد مجهز به سیستم فاضلابی پوش فیت پلی‌ران (اجرای مستقیم توسط تیم‌های اجرایی پلی‌ران)



POLIRAN

POLIRAN



POLIRAN



هتل آزادی (طرح بازسازی)



برج میگا (کیش)



برج تهران



ساختمان مرکزی راه آهن

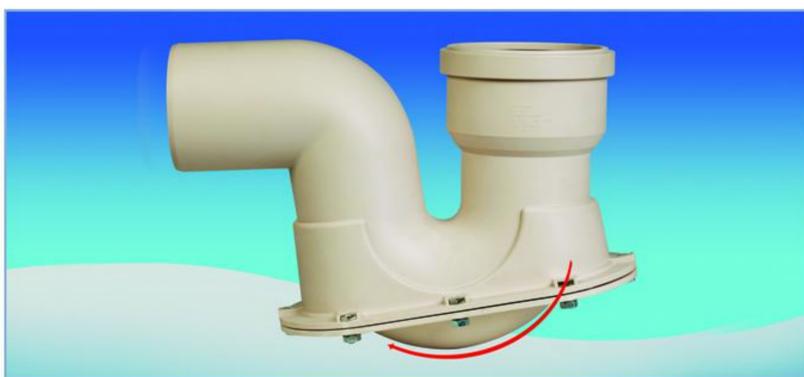
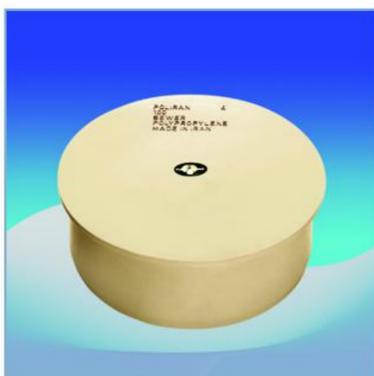
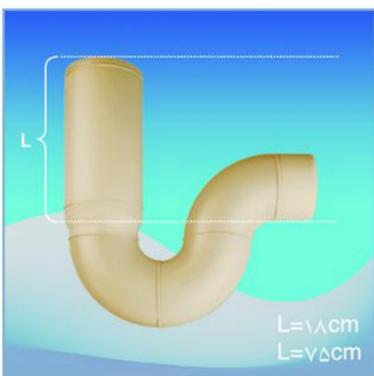
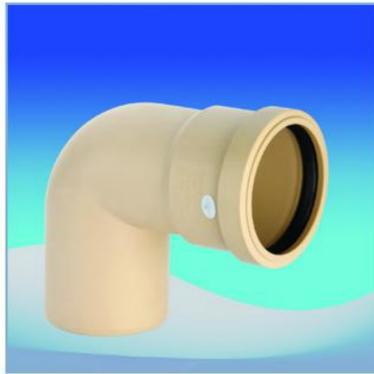


New

PE-HD
Push Fit
Silent Push Fit

DN 50 - 160 mm

مجموعه کامل
لوله و اتصالات پوش فیت بی صدا پلی ران





در ساخت لوله و اتصالات سیستم بی صدا پلی ران از کامپاوند خاص (Poliran - KB) بهره گیری می شود که قادر است صداهای ایجاد شده در اثر عبور جریان را جذب و در نتیجه آسایش بیشتری را برای ساکنین در ساختمان فراهم سازد

مطمئن ترین جایگزین چدن
در سیستم های فاضلاب ساختمانی
با امتیازات و برتری های بی نظیر

منطبق با استانداردهای:

DIN 19560 - 10

EN 1451 - 1

DIN 4109

BS - EN 14366

DIN 4060

DIN 4102 - B2

DIN 8078

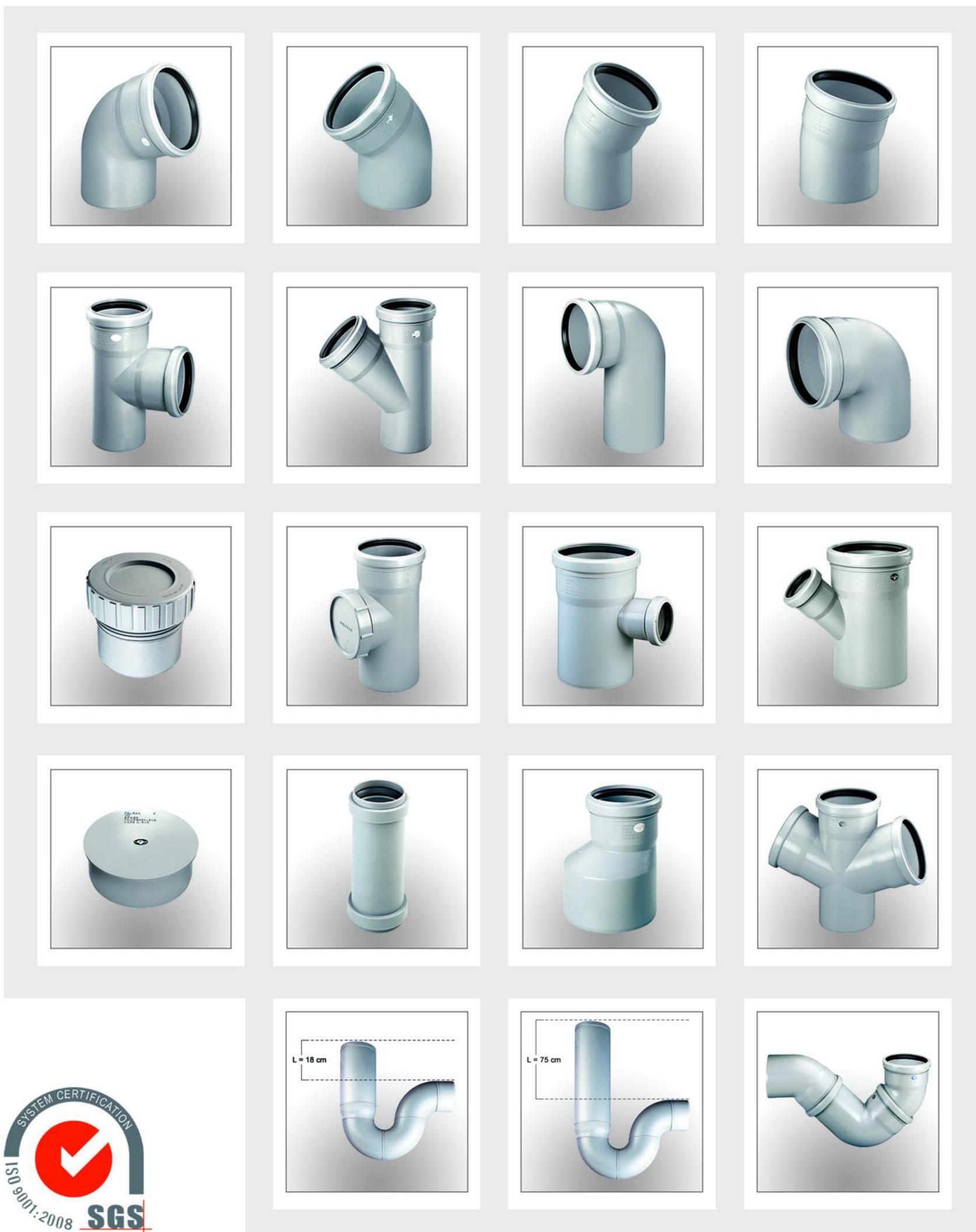
DIN 8077

DIN 1986

DIN - EN 12056

DN 40 - 200 mm

مجموعه کامل
لوله و اتصالات پوش فیت پلی ران





ضمائم

در جداول ضمیمه نتایج بررسی اثرات ۱۸۲ ترکیب مختلف شیمیائی مشتمل بر مواد آلی، معدنی و مایعات خوراکی بر روی پلی پروپیلن مورد استفاده در ساخت لوله و اتصالات سیستم پوش فیت پلی ران ارائه شده است.

در هر مورد پلی پروپیلن به مدتی معین (روز) در دمائی مشخص با ماده مندرج در هر ردیف در تماس بوده و بعد از زمان مورد نظر تغییرات وزنی آن به صورت درصد اندازه گیری شده و در ستون ملاحظات هم تغییرات ظاهری یادداشت گردیده است. سپس با توجه به این تغییرات تناسب آن برای در تماس بودن با هر ماده به صورت مناسب (Yes) نامناسب (No) و یا استفاده با احتیاط مجاز است (Caution) در ستون آخر درج شده است.

از اختصارات NC^1 و NA^2 برای نمایش عدم وجود خوردگی و یا خوردگی قابل اثبات نیست استفاده شده است.

1- Not Corroded
2- Not Acertainable

مقاومت پلی پروپیلن مورد استفاده در برابر مواد مختلف شیمیائی

| نام ماده شیمیایی | درجه حرارت °C | تعداد روز | تغییرات وزنی % | ملاحظات | تناسب |
|--|---------------|-----------|----------------|---------------------------|---------|
| مواد غیر آلی | | | | | |
| Boric Acid | 100 | 30 | + 0,028 | Unaltered | yes |
| Hydrochloric Acid 36% | 22 | 90 | + 0,5 | NC, slightly brown | yes |
| Hydrochloric Acid 36% | 80 | 10 | + 0,9 | NC, slightly brown | yes |
| Chlorosulphonic Acid | 22 | 10 | NA | Decomposed | no |
| Chromic Acid 2N | 22 | 30 | + 0,2 | Unaltered | yes |
| Chromic Acid 2N | 60 | 30 | + 0,2 | NC, slightly brown | yes |
| Chromic Acid 2N | 60 | 180 | + 3,1 | NC, slightly brown | caution |
| Hydrofluoric Acid | 22 | 90 | + 0,5 | NC, slightly opaque | yes |
| Phosphoric Acid | 22 | 90 | + 0,17 | NC, slightly brown | yes |
| Phosphoric Acid | 80 | 30 | + 0,17 | NC, slightly brown | yes |
| Phosphoric Acid 30% | 100 | 30 | - 0,074 | Unaltered | yes |
| Phosphoric Acid 60% | 100 | 30 | - 0,126 | Unaltered | yes |
| Nitric Acid 30% | 22 | 90 | + 0,4 | NC, yellow | yes |
| Nitric Acid 50% | 80 | 10 | NA | Decomposed | no |
| Nitric Acid 68% | 22 | 30 | + 1,0 | NC, yellow | yes |
| Nitric Acid 68% | 80 | 10 | NA | Decomposed | no |
| Fuming Nitric Acid | 22 | 30 | - 0,1 | Yellow | no |
| Sulphuric Acid 50% | 22 | 90 | none | Unaltered | yes |
| Sulphuric Acid 50% | 80 | 10 | + 0,1 | Unaltered | yes |
| Sulphuric Acid 50% | 100 | 20 | + 0,25 | Brown | yes |
| Sulphuric Acid 98% | 22 | 90 | + 0,14 | Unaltered | yes |
| Sulphuric Acid 98% | 80 | 10 | + 0,3 | Slightly corroded & brown | no |
| Sulphuric Acid 98% | 100 | 20 | + 3,5 | Superf. cracking, black | no |
| Distilled water | 100 | 30 | + 0,055 | Unaltered | yes |
| Hydrogen Peroxide 30% | 22 | 90 | none | NC slightly yellow | yes |
| Hydrogen Peroxide 30% | 80 | 10 | none | NC slightly yellow | caution |
| Ammonia 15% | 22 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Ammonia 30% | 22 | 180 | + 0,5 | Unaltered | yes |
| Silver Nitrite Sol.20% | 22 | 30 | none | Slightly brown | yes |
| Borax, Saturated Sol. | 100 | 30 | + 0,064 | Dark yellow | yes |
| Calcium Carbonate, Saturated Sol. | 100 | 30 | + 0,052 | Unaltered | yes |
| Calcium Chlorate, Sol. 50% | 22 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Iron Chloride, FeCl ₃ | 100 | 30 | + 0,005 | NC, dark yellow | yes |
| Iodine, Sol. 50% | 22 | 30 | none | Slightly brown | yes |
| Magnesium Chloride, Saturated Sol. | 100 | 30 | + 0,032 | NC, yellow | yes |
| Fuming Sulphuric Acid (oleum) 100% | 22 | — | NA | Decomposed after 5 hrs | no |
| Potassium Bichromate, 10% H ₂ SO ₄ | 22 | 90 | + 0,6 | NC, slightly brown | yes |
| Potassium Bichromate, 10% H ₂ SO ₄ 1:1 | 80 | 10 | - 2,20 | Corroded | no |
| Potassium Bromate, Saturated Sol. | 100 | 30 | - 0,050 | NC, yellow | yes |
| Potassium Bromate, Saturated Sol. | 100 | 30 | - 0,094 | NC, yellow | yes |
| Potassium Chlorate, Saturated Sol. | 100 | 30 | - 0,100 | NC, bright yellow | yes |
| Potassium Chromate, Sol. 40% | 100 | 30 | - 0,113 | NC, bright yellow | yes |
| Potassium Hydroxide, Sol. 54% | 20 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Potassium Hydroxide, Sol. 54% | 60 | 30 | + 1,3 | Unaltered | yes |
| Copper Nitrate, Saturated Sol. | 100 | 30 | - 0,174 | NC, bright yellow | yes |
| Sodium Bicarbonate, Saturated Sol. | 100 | 30 | - 0,288 | Unaltered | yes |
| Sodium Bichromate, Saturated Sol. | 100 | 30 | + 0,100 | Brown superf. scale | yes |
| Sodium Carbonate, Saturated Sol. | 22 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Sodium Carbonate, Saturated Sol. | 80 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Sodium Chlorate, Saturated Sol. | 22 | 90 | none | Unaltered | yes |
| Sodium Chlorate, Saturated Sol. | 80 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Sodium Phosphate, Saturated Sol. | 100 | 30 | - 0,375 | NC, dark yellow | yes |

مقاومت پلی پروپیلن مورد استفاده در برابر مواد مختلف شیمیائی

| نام ماده شیمیایی | درجه حرارت C° | تعداد روز | تغییرات وزنی % | ملاحظات | تناسب |
|---|---------------|-----------|----------------|---------------------------|-------|
| مواد غیر آلی | | | | | |
| Sodium Hydroxide, Sol. 20% | 23 | 30 | + 0,01 | NC, unaltered | yes |
| Sodium Hydroxide, Sol. 20% | 60 | 30 | + 0,01 | NC, unaltered | yes |
| Sodium Hydroxide, Sol. 30% | 22 | 90 | + 0,2 | NC, yellow | yes |
| Sodium Hydroxide, Sol. 30% | 80 | 30 | + 0,2 | NC, yellow | yes |
| Sodium Hypochlorite 13% | 22 | 90 | + 0,75 | NC, slightly yellow | yes |
| Sodium Hypochlorite 13% | 80 | 10 | + 1 | NC, slightly yellow | yes |
| Sodium Sulphite 40% | 22 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Sodium Sulphite 40% | 80 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Sodium Sulphite, Saturated Sol. | 100 | 30 | - 0,093 | NC, yellow | yes |
| Zinc Chloride, Sol. 20% | 100 | 30 | + 0,19 | Unaltered | yes |
| H ₂ SO ₄ + HCl = 1:1 | 22 | 10 | + 0,12 | NC | yes |
| H ₂ SO ₄ + HCl = 1:1 | 22 | 30 | + 0,18 | NC | yes |
| H ₂ SO ₄ + HCl = 1:1 | 22 | 90 | + 0,40 | NC, yellow | yes |
| H ₂ SO ₄ + HF = 1 :1 | 22 | 10 | + 0,22 | NC, yellow | yes |
| H ₂ SO ₄ + HF = 1:1 | 22 | 30 | + 0,17 | NC, yellow | yes |
| H ₂ SO ₄ + HF = 1:1 | 22 | 90 | + 0,30 | NC, yellow | yes |
| H ₂ SO ₄ + HNO ₃ = 1:1 | 22 | 10 | + 0,53 | NC, yellow | yes |
| H ₂ SO ₄ + HNO ₃ = 1:1 | 22 | 30 | + 0,74 | NC, yellow | yes |
| H ₂ SO ₄ + HNO ₃ = 1:1 | 22 | 90 | + 1,05 | NC, yellow | yes |
| HCl + HF = 1:1 | 22 | 10 | + 0,15 | NC, yellow | yes |
| HCl + HF = 1:1 | 22 | 30 | + 0,24 | NC, yellow | yes |
| HCl + HF = 1:1 | 22 | 90 | + 0,44 | NC, yellow | yes |
| HCl + HNO ₃ = 1:1 | 22 | 10 | + 1,36 | NC, yellow | yes |
| HCl + HNO ₃ = 1: 1 | 22 | 30 | + 1,39 | NC, yellow | yes |
| HCl + HNO ₃ = 1:1 | 22 | 90 | + 3,77 | NC, yellow | yes |
| HF + HNO ₃ = 1:1 | 22 | 10 | + 0,21 | NC, yellow | yes |
| HF + HNO ₃ = 1:1 | 22 | 30 | + 0,24 | NC, yellow | yes |
| HF + HNO ₃ = 1:1 | 22 | 90 | + 0,55 | NC, yellow | yes |
| Acetone | 22 | 20 | + 2,22 | Slightly swollen | yes |
| Acetone | 22 | 90 | + 8 | Swollen | yes |
| Acetophenone | 22 | 30 | + 1,6 | Slightly swollen | yes |
| Acetophenone | 60 | 30 | + 1,8 | Slightly swollen | yes |
| Glacial Acetic Acid | 22 | 90 | + 1,5 | NC, darkened | yes |
| Glacial Acetic Acid | 80 | 10 | + 2,4 | NC, var.mech.char.,opaque | no |
| Glacial Acetic Acid | 100 | 30 | + 0,658 | Cracking | no |
| Acetic Acid 30% | 100 | 30 | + 0,643 | Unaltered | yes |
| Acetic Acid 50% | 22 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Acetic Acid 50% | 80 | 30 | + 0,5 | NC, slightly opaque | yes |
| Acetic Acid 70% | 100 | 30 | + 0,416 | NC, slightly opaque | yes |

مقاومت پلی پروپیلن مورد استفاده در برابر مواد مختلف شیمیائی

| نام ماده شیمیایی | درجه حرارت °C | تعداد روز | تغییرات وزنی % | ملاحظات | تناسب |
|-----------------------------|---------------|-----------|----------------|----------------------------|---------|
| مواد غیر آلی | | | | | |
| Formic Acid 85% | 22 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Lactic Acid 20% | 60 | 30 | + 0,4 | Unaltered | yes |
| Lactic Acid 20% | 60 | 180 | + 0,3 | Unaltered | yes |
| Maleic Acid | 22 | 180 | + 0,4 | Unaltered | yes |
| Maleic Acid | 60 | 180 | - 0,4 | Unaltered | yes |
| Oleic Acid | 22 | 30 | + 0,5 | Unaltered | yes |
| Oleic Acid | 80 | 30 | + 5 | Darkened, slightly swollen | caution |
| Oxalix Acid 30% | 100 | 30 | - 0,2 | Unaltered | yes |
| Oxalix Acid 50% | 22 | 30 | + 0,1 | Unaltered | yes |
| Oxalix Acid 50% | 60 | 30 | + 0,5 | Unaltered | yes |
| Oxalix Acid 50% | 60 | 180 | + 5,6 | Slightly swollen | caution |
| Oxalix Acid, Saturated Sol. | 100 | 30 | + 0,226 | Unaltered | yes |
| Succinic Acid | 22 | 30 | - 0,3 | Unaltered | yes |
| Succinic Acid | 60 | 30 | - 0,1 | Unaltered | yes |
| Succinic Acid | 60 | 180 | + 0,5 | Unaltered | yes |
| Trichloroacetic Acid | 22 | 30 | + 0,5 | Unaltered | yes |
| Trichloroacetic Acid | 60 | 30 | + 2,9 | Slightly dark | yes |
| Alkyphenol | 23 | 30 | + 0,01 | Unaltered | yes |
| Alkyphenol | 50 | 50 | + 2,3 | Slightly swollen | caution |
| Ethyl Alcohol | 22 | 30 | + 0,2 | Unaltered | yes |
| Butyl Alcohol | 22 | 90 | + 0,35 | Unaltered | yes |
| Anhydrous Isopropyl Alcohol | 22 | 30 | + 0,2 | Unaltered | yes |
| Methyl Alcohol | 22 | 30 | + 0,2 | Unaltered | yes |
| Methyl Alcohol | 60 | 30 | + 0,1 | Unaltered | yes |
| Formaldehyde 35% | 22 | 30 | + 0,16 | Unaltered | yes |
| Isobutyric Aldehyde | 22 | 90 | + 4,6 | Slightly swollen | caution |
| Pure Aniline | 22 | 30 | + 0,5 | Unaltered | yes |
| Pure Aniline | 60 | 30 | + 2,3 | Slightly swollen | caution |
| Benzene | 22 | 30 | + 13 | Swollen | no |
| Benzoyl Chloride | 22 | 30 | + 5,8 | Slightly swollen | caution |
| Benzol | 22 | 90 | + 12 | Swollen | no |
| Butyl Acetate | 22 | 30 | + 3,9 | Slightly swollen | caution |
| Butyl Phthalate | 22 | 30 | + 0,2 | Unaltered | yes |
| Butyl Phthalate | 80 | 90 | + 4,7 | Slightly swollen | caution |
| Carbon Sulphite | 22 | 30 | + 7,6 | Swollen | no |
| Carbon Tetrachloride | 22 | 30 | + 35 | Swollen | no |
| Cyclohexanol | 22 | 30 | - 0,2 | Unaltered | yes |
| Cyclohexanol | 60 | 10 | + 6 | Slightly swollen | caution |
| Chloroform | 22 | 30 | + 5,5 | Slightly swollen | caution |

مقاومت پلی پروپیلن مورد استفاده در برابر مواد مختلف شیمیائی

| نام ماده شیمیایی | درجه حرارت C° | تعداد روز | تغییرات وزنی % | ملاحظات | تناسب |
|---|------------------|--------------|-------------------|--------------------------|---------|
| مواد غیر آلی | | | | | |
| Chloroform | 60 | 180 | - | Completely swollen | no |
| Decaline | 60 | 30 | + 3,4 | Slightly swollen | caution |
| Decaline | 60 | 180 | + 2,9 | Slightly swollen | caution |
| Dichloroethane | 22 | 30 | + 8,7 | Swollen | no |
| Dietanolamine | 22 | = | + 0,15 | Unaltered | yes |
| Dioxane | 22 | 30 | + 3,3 | Slightly swollen | caution |
| Dioxane | 80 | 30 | - | Completely swollen | no |
| Nornal Heptane | 22 | 30 | + 11 | Swollen | no |
| Ether | 22 | 30 | + 8,5 | Swollen | no |
| Ether oil | 22 | 30 | + 5 | Slightly swollen | caution |
| Ether oil | 60 | 30 | + 2,3 | Slightly swollen | caution |
| Ether oil | 60 | 180 | + 2,7 | Slightly swollen | caution |
| Ethyl Acetate | 22 | 90 | + 4,9 | Slightly swollen | caution |
| Ethyl Chloride | 0 | 2 | + 10,1 | Swollen | no |
| Phenol | 22 | 90 | + 2 | Slightly swollen | caution |
| Freon | 0 | 90 | - 0,09 | Unaltered | yes |
| Glycerine | 22 | 30 | + 0,2 | Unaltered | yes |
| Ethylene Glycol | 22 | 10 | none | Unaltered | yes |
| Hydrazine Sulphate 10% | 22 | 60 | none | Unaltered | yes |
| Hydrazine Sulphate 10% | 80 | 180 | none | Unaltered | yes |
| Methylene Chloride | 60 | 60 | + 1,6 | Slightly swollen | caution |
| Methylene Chloride | 60 | 180 | + 2,2 | Slightly swollen | caution |
| Nitrobenzene | 22 | 30 | + 1,6 | Unaltered | yes |
| Nitrobenzene | 60 | 30 | + 2 | Unaltered | yes |
| Linseed Oil | 22 | 90 | none | Unaltered | yes |
| Linseed Oil | 60 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Vaseline Oil | 22 | 90 | + 0,5 | Unaltered | yes |
| Vaseline Oil | 80 | 30 | + 8 | Swollen | no |
| Oil mixed with naphtha-paraffinic at 50°C viscosity 8.5 Engler IW 72 | 22 9 | 0 | +0,4 | Unaltered | yes |
| Oil mixed with naphtha-paraffinic at 50°C viscosità 8.5 Engler IW72 | 80 | 30 | + 6,6 | Dulled, slightly swollen | no |
| Paraffinic oil at 50°C viscosity 12-1C Engler IW98-100 | 22 | 90 | none | Unaltered | yes |
| Paraffinic oil at 50°C viscosity 12-1C Engler IW98-100 | 80 | 30 | +5,1 | Dulled, slightly swollen | no |
| Oil for transformers | 22 | 90 | +0,5 | Unaltered | yes |
| Oil for transformers | 80 | 30 | +8 | Swollen | no |
| Pyridine | 22 | 10 | + 3,8 | Slightly swollen | caution |
| Sodium Acetate, Saturated Sol. | 100 | 30 | - 0,133 | Unaltered | yes |
| Tetrahydrofuran | 22 | 30 | +3,7 | Slightly swollen | caution |
| Tetraline | 22 | 30 | + 8 | Swollen | no |

مقاومت پلی پروپیلن مورد استفاده در برابر مواد مختلف شیمیائی

| نام ماده شیمیایی | درجه حرارت C° | تعداد روز | تغییرات وزنی % | ملاحظات | تناسب |
|------------------|------------------|-----------|----------------|-----------------------------|---------|
| مواد غیر آلی | | | | | |
| Tetraline | 60 | 30 | + 3,8 | Swollen | no |
| Tetraline | 60 | 180 | + 3,6 | Swollen | no |
| Thiophene | 60 | 30 | + 0,1 | Unaltered | yes |
| Toluene | 22 | 10 | + 11 | Swollen | no |
| Turpentine | 22 | 30 | + 9,5 | Swollen | no |
| Turpentine | 60 | 30 | +10,5 | Slightly yellowed + swollen | no |
| Trichlorethylene | 22 | 30 | + 5 | Slightly swollen | caution |
| Trichlorethylene | 60 | 30 | - 5,4 | Altered | no |
| p-Xylene | 22 | 1 | + 11 | Swollen | no |
| | | | | | |
| Vinegar | 22 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Drinking water | 80 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Milk | 22 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Olive Oil | 22 | 30 | none | Unaltered | yes |
| Olive Oil | 80 | 30 | + 3 | Dulled | yes |

شرح علائم اختصاری:

NC = خوردگی ایجاد نمی کند

NA = خوردگی قابل اثبات نیست

| صفحه | فهرست شکل‌ها |
|------|--|
| ۱۲ | شکل شماره ۱ نمایش ساده‌ای از سیستم فاضلاب در یک ساختمان سه طبقه |
| ۱۴ | شکل شماره ۲ حداقل قطر سیفون و عمق آب بند در تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی |
| ۱۵ | شکل شماره ۳ وصل نمودن مستقیم توالت همکف به لوله اصلی تخلیه |
| ۱۶ | شکل شماره ۴ نمایش ورود لوله‌های جانبی متقابل به لوله قائم فاضلاب |
| ۱۶ | شکل شماره ۵ وارد شدن لوله‌های جانبی متقابل به لوله قائم فاضلاب |
| ۱۷ | شکل شماره ۶ چگونگی قرار گرفتن لوله‌های جانبی فاضلاب و اتصال آنها به لوله قائم |
| ۱۷ | شکل شماره ۷ نحوه استقرار منظم لوله‌های قائم فاضلاب و هواکش در یک طرح |
| ۲۳ | شکل شماره ۸ ضوابط وصل شدن لوله‌های جانبی به لوله قائم |
| ۳۱ | شکل شماره ۹ لوله قائم فاضلاب فاقد هواکش یا دارای هواکش با قطری کمتر |
| ۳۳ | شکل شماره ۱۰ نبود تهویه کافی در سیستم و تغییر سطح آب در سیفون‌ها |
| ۳۴ | شکل شماره ۱۱ لوله قائم فاضلاب فاقد هواکش مستقل که در آن قطر هواکش و لوله فاضلاب یکسان است |
| ۳۵ | شکل شماره ۱۲ نقشه سیستم فاضلاب با تهویه ابتدائی |
| ۳۶ | شکل شماره ۱۳ موقعیت لوله هواکش |
| ۳۷ | شکل شماره ۱۴ تصویری ساده از یک سیستم فاضلاب با تهویه موازی |
| ۳۸ | شکل شماره ۱۵ یک سیستم فاضلاب با هواکش مستقل که در انتها به لوله قائم فاضلاب متصل شده است |
| ۳۸ | شکل شماره ۱۶ نحوه وصل شدن لوله قائم هواکش به لوله قائم فاضلاب در طبقات مختلف |
| ۴۰ | شکل شماره ۱۷ نقشه سیستم فاضلاب با سیستم تهویه ثانویه |
| ۴۴ | شکل شماره ۱۸ قرار دادن لوله و اتصال در امتداد یکدیگر |
| ۴۴ | شکل شماره ۱۹ علامت گذاری لوله |
| ۴۶ | شکل شماره ۲۰ بخشی از لوله قائم درون بتون قرار دارد |
| ۴۶ | شکل شماره ۲۱ لوله قائم در تمام مسیر آزاد است |
| ۴۷ | شکل شماره ۲۲ چگونگی استفاده از بست‌های ثابت و غیر ثابت در لوله‌های افقی و تنظیم فاصله تا زیر سقف |
| ۵۳ | شکل شماره ۲۳ نحوه استفاده از لوله بر |
| ۵۳ | شکل شماره ۲۴ پخ کردن لوله با استفاده از ابزار مخصوص |
| ۵۵ | شکل شماره ۲۵ قسمتی از یک شبکه اجرا شده |

| صفحه | فهرست جداول |
|------|--|
| ۱۳ | جدول شماره ۱ قطر سیفون و عمق آب بند آن برای تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی مختلف |
| ۲۰ | جدول شماره ۲ تعداد واحد دبی و میزان جریان در تجهیزات و سرویس‌های بهداشتی مختلف |
| ۲۱ | جدول شماره ۳ راهنمای انتخاب قطر لوله‌های جانبی با توجه به تعداد « واحد دبی » و میزان جریان در سیستم‌های فاقد هواکش مستقل |
| ۲۲ | جدول شماره ۴ راهنمای انتخاب قطر لوله‌های جانبی و لوله‌های تهویه در سیستم‌های دارای هواکش مستقل |
| ۲۲ | جدول شماره ۵ قطر، طول و شیب لوله‌های جانبی |
| ۲۶ | جدول شماره ۶ راهنمای انتخاب قطر لوله قائم فاضلاب در سیستم بدون هواکش مستقل |
| ۲۶ | جدول شماره ۷ راهنمای انتخاب قطر لوله قائم فاضلاب و لوله هواکش در سیستم دارای هواکش مستقل |
| ۲۷ | جدول شماره ۸ راهنمای انتخاب قطر لوله قائم فاضلاب و لوله هواکش در سیستم‌های دارای هواکش‌های جانبی و مستقل |
| ۲۸ | جدول شماره ۹ شیب لوله اصلی بر اساس حداکثر جریان، قطر لوله و حداکثر ظرفیت |
| ۲۹ | جدول شماره ۱۰ میانگین جریان در ساختمان‌ها متناسب با تعداد واحدهای مسکونی (L/sec.) |

منابع مورد استفاده

- ۱ - مقررات ملی ساختمان ۱۳۸۲، تاسیسات بهداشتی (مبحث شانزدهم)
- 2 - BS EN 1451 - 1 : 2000
Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within building Structure Polypropylene (PP)
- 3 - The building regulation, approved document SDTLR 2002 edition
Drainage and waste disposal
- 4 - Collins, 2003, complete plumbing
- 5 - DIN 19560
- 6 - DIN 1986
- 7 - DIN 4102
- 8 - DIN 4060

**P
O
L
I
R
A
N**



پلیران اتصال

میدان آرژانتین ، خیابان زاگرس ، پلاک ۱۷ ، ساختمان پلیران
کد پستی : ۱۵۱۶۶۴۳۳۱۱
تلفن : ۰۰ ۸۸ ۶۴ ۸۸ (۳۰ شماره) فکس : (۳۶) تا ۳۴ ۸۸ ۶۴ ۸۸

POLIRAN ETTESAL

Poliran Building, No. 17, Zagros St,
Arjantin Sq., Tehran - IRAN
Postal Code : 1516643311

Tel : +98 21 88 64 88 00 (30 Line)
Fax : +98 21 88 64 88 34 - 36

www.poliran.org