

مشخصات فنی عمومی

تأسیسات مکانیکی ساختمانها

نشریه شماره ۱۲۸



جمهوری اسلامی ایران  
سازمان برنامه و بودجه

۴۷  
۱۳۷۵/۳/۱۲

## مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

بخش سوم

تأسیسات بهداشتی

سازمان برنامه و بودجه
دفتر امور فنی - کتابخانه تخصصی
شماره ثبت: ۴۷
تاریخ ثبت: ۱۳۷۵/۳/۱۲

۱-۳ کلیات

۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۴-۳ لوله کشی آب باران

نشریه شماره ۱۲۸

معاونت امور فنی

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

سازمان برنامه و بودجه. دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها/ معاونت فنی، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی. - تهران: سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات، ۱۳۷۲ -

۴ج. (در مجلد): مصور. - (سازمان برنامه و بودجه. دفتر تحقیقات و معیارهای فنی؛ نشریه شماره ۱۲۸) (انتشارات سازمان برنامه و بودجه؛ ۷۴/۰۰/۶. ۷۲/۰۰/۵ تاریخ انتشار بخش دوم ۱۳۷۲

مندرجات: بخش ۱. - بخش ۲. تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع؛ [ق. ۱]. ۱-۲-: کلیات، ۲-۲: لوله کشی. - بخش ۳. تأسیسات بهداشتی. -

۱. تأسیسات - استانداردها. ۲. مکانیک - مهندسی - استانداردها. ۳. تهویه مطبوع - مشخصات. ۴. لوله کشی - مشخصات. ۵. ساختمان سازی - نقشه‌های تفصیلی. ۶. ساختمان سازی - استانداردها. الف. سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات. ب. عنوان. ج. فروست.

ش. ۱۲۸. ۲ س/ ۳۶۸ TA

مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها؛ بخش سوم: تأسیسات بهداشتی  
تهیه کننده: سازمان برنامه و بودجه، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی  
ناشر: سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات  
چاپ اول: ۲۰۰۰ نسخه، ۱۳۷۴  
قیمت: ۳۰۰۰۰ ریال  
چاپ و صحافی: مؤسسه زحل چاپ  
همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه

<p>دستورالعمل شماره ۵۶-۱۶۵۲۱/۵۴۹۰-۱۰۲ مورخ: ۷۳/۱۲/۲۳</p>	<p>به : دستگاههای اجرایی ، مهندسان مشاور و پیمانکاران</p>
<p>موضوع: مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمانها</p>	
<p>تذکر:</p>	
<p>باستناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه کشور و آئیننامه استانداردهای اجرایی طرحهای عمرانی این دستورالعمل از نوع يك مذکور در ماده هفت آئیننامه در يك صفحه صادر می گردد. تاریخ مندرج در ماده ۸ آئیننامه در مورد این دستورالعمل ۱۳۷۴/۵/۱ می باشد.</p>	
<p>به پیوست نشریه شماره ۱۲۸ (قسمت های ۳-۳، ۲-۳، ۱-۳ و ۴-۳) دفتر تحقیقات و معیارهای فنی این سازمان با عنوان " مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها " ابلاغ می شود.</p> <p>دستگاههای اجرایی ، مهندسان مشاور و پیمانکاران موظفند از تاریخ ۱۳۷۴/۵/۱ مفاد نشریه یاد شده را در اجرای طرحهای عمرانی کشور، رعایت نمایند.</p>	
<p>مسعود روغنی زنجانی معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان برنامه و بودجه</p>	



"آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرحهای عمرانی"

"مصوبه ۱۳۵۲/۴/۳۰ هیات وزیران"

## فصل سوم- انواع دستورالعمل و نحوه ابلاغ

ماده ۷- دستورالعمل‌های موضوع این آیین‌نامه به سه گروه به شرح زیر تقسیم می‌شود:

بند ۱- گروه اول دستورالعمل‌هایی که رعایت کامل مفاد آن از طرف دستگاه‌های اجرایی و مهندسان مشاور و پیمانکاران و عوامل دیگر ضروری است (نظیر فرم ضمانت‌نامه‌ها، فرم پیمان‌ها، استانداردهای فنی، تجزیه واحد بها و غیره).

بند ۲- گروه دوم دستورالعمل‌هایی که بطور کلی و برای موارد عادی تهیه می‌گردد و بر حسب مورد دستگاه‌های اجرایی و مهندسان مشاور و پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند به تشخیص خود مفاد دستورالعمل و یا ضوابط و معیارهای آنرا با توجه به کار مورد نظر و در حدود قابل قبولی که در دستورالعمل تعیین شده تغییر داده و آنرا با شرایط خاص کار مورد نظر تطبیق دهند (نظیر حق‌الزحمه مهندسان مشاور و شرایط عمومی پیمان و مشخصات عمومی و غیره).

بند ۳- گروه سوم دستورالعمل‌هایی است که به عنوان راهنمایی و ارشاد دستگاه‌های اجرایی و موسسات مشاور و پیمانکاران و سایر عوامل تهیه می‌شود و رعایت مفاد آن در صورتیکه دستگاه‌های اجرایی و موسسات مشاور روش‌های بهتری داشته باشند اجباری نیست.

ماده ۸- سازمان موظف است گروه هر دستورالعمل را بطور مشخص در متن آن قید نموده و به علاوه در مورد دستورالعمل‌های گروه ۱ و گروه ۲ تا تاریخی که از آن تاریخ لازم است به مورد اجرا گذاشته شود تعیین نماید. مدت زمان بین تاریخ صدور این دستورالعمل‌ها و تاریخی که به مورد اجرا گذاشته می‌شود نباید از ۳ ماه کمتر باشد. در صورتی که دستورالعمل ناقص و یا جایگزین تمام و یا قسمتی از دستورالعمل‌های قبلی باشد لازم است مراتب صراحتاً و با ذکر مشخصات دستورالعمل‌های قبلی در متن دستورالعمل قید گردد.

## بسم الله الرحمن الرحيم

### پیشگفتار

مشخصات فنی عمومی بدون شک یکی از اساسی‌ترین ضوابط مؤثر در ارتقای سطح دانش و آگاهی عوامل اجرایی بوده، و نظر به تبیین و تفکیک مسئولیت دستگاه اجرایی، دستگاه نظارت و عوامل اجرایی در کارگاه، بعنوان مدرکی فنی، حقوقی و قراردادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

از این رو دفتر تحقیقات و معیارهای فنی در سال‌های اخیر تلاش نموده است در راستای تکمیل زنجیره مشخصات فنی عمومی کارهای مختلف به مثابه زیر بنای اصلی کارهای اجرایی اقدام نماید.

مجموعه‌ای را که پیش رو دارید قسمت دیگری از مشخصات فنی عمومی کارهای تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها می‌باشد که به لحاظ کمی و کیفی برای اولین بار برشته تحریر در می‌آید.

این مجموعه توسط آقایان مهندس حشمت‌الله منصف، مهندس جواد صدر، مهندس خلیل فرجام از شرکت خانه‌سازی ایران و مهندس سید علی طاهری از دفتر فنی سازمان برنامه و بودجه با همکاری صمیمانه آقایان مهرداد غروی و فرزین جوکار تهیه شده است. آقای مهندس سید اکبر هاشمی از دفتر تحقیقات و معیارهای فنی با رهنمودها و اظهار نظرهای خود در جهت غنا بخشیدن به این نشریه همکاری مؤثری داشتند.

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی با تشکر از مساعدت‌های بی‌دریغ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و کتابخانه مرکزی شرکت ملی نفت ایران ضمن آرزوی توفیق برای تمامی دست‌اندرکاران تهیه و تدوین این نشریه لازم می‌داند از سازمان‌ها و نهادها، دانشگاه‌ها، شرکت‌های مهندسی مشاور، شرکت‌های تاسیساتی و کارشناسانی که با اظهار نظرهای مفید و سازنده‌شان موجب ارتقای کیفیت متن شده‌اند تشکر و قدردانی نماید.

بعلاوه تلاش شرکت آرادسیستم در صفحه‌آرایی و آماده‌سازی کامپیوتری این مجموعه نیز در خور قدردانی است.

امید است در آینده نزدیک توفیق تکمیل این مجموعه و تهیه دیگر بخش‌های مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها بدست آید.

در پایان انتظار دارد با ارسال نظریات اصلاحی این دفتر را در تصحیح و تکمیل محتوای مشخصات مورد بحث در چاپ‌های بعدی یاری فرمایند.



## مقدمه

۱- این مجموعه قسمت دیگری از "مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها" است که به لوله‌کشی‌های "بخش سوم - تاسیسات بهداشتی" اختصاص دارد. این مجموعه هم به صورت جزوه‌های کم و بیش مستقل و جداگانه تهیه شده است و هر جزوه فهرست خود را دارد ولی در آغاز آن فهرست قابل پیش‌بینی کل مطالب ضمیمه شده است تا منظره عمومی، همه مطالب و جایگاه هر جزوه در مجموعه روشن باشد.

۲- روش برخورد و طبقه‌بندی مطالب با قبول این اصل انتخاب شده است که این مجموعه "یکبار برای همیشه" تهیه نمی‌شود. ضوابط مشخص شده در هر جزوه، چه در انتخاب مصالح و چه در روش‌های اجرای کار، باید در طرح‌های گوناگون با محک تجربه و آزمایش مورد ارزیابی و سپس بر مبنای نظرهای پیشنهادی و انتقادی به تدریج مورد تجدیدنظر قرار گیرد و تکامل یابد. از همه صاحب‌نظران و دست‌اندرکاران دعوت می‌شود، با ارسال نظرهای اصلاحی و انتقادی خود به این امر یاری رسانند.

طبقه‌بندی مطالب به صورت جزوه‌هایی با فهرست‌های مستقل این تغییرات را آسان می‌کند، بطوری که جابجایی یک جزوه و حتی یک جدول به سهولت امکان‌پذیر است.

۳- در تهیه این قسمت از مشخصات فنی عمومی نیز، چه در انتخاب مصالح و چه در الزامات اجرایی کار، تنها به ذکر شماره استاندارد اکتفا نشده و در هر مورد کوشش شده است تا استاندارد مورد نظر، تا حد لزوم به خواننده معرفی شود. توجه به این واقعیت که نمایندگان پیمانکار در کارگاه و حتی نمایندگان دستگاه نظارت که معمولاً از جانب مهندسان مشاور درستی اجرای کار را کنترل می‌کنند، تقریباً هیچ یک به این استانداردها دسترسی ندارند، تهیه‌کنندگان این "مشخصات فنی عمومی" را به سمت معرفی استانداردها هدایت کرده، هر چند بر حجم آن افزوده است. واقعیت این است که هنوز در کشور ما دسترسی به بسیاری از مدارک فنی مرجع آسان نیست و در بسیاری موارد حتی کوشش‌های پیگیر برای دستیابی به یک جزوه استاندارد به نتیجه نمی‌رسد. در این مورد توجه به چند نکته اهمیت دارد؛

- در معرفی استانداردها تا حد امکان شکل‌ها و جدول‌های فنی عیناً کپی شده است تا اصالت آنها محفوظ بماند.

- در هر مورد تا حد امکان، استانداردهای چند کشور صنعتی پیشرفته معرفی شده است تا امکان مقایسه برای خواننده وجود داشته باشد. هر جا امکان معرفی استاندارد از "موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران" وجود داشته، این کار صورت گرفته است.

- بدیهی است که استانداردها با گذشت زمان مورد تجدیدنظر قرار می‌گیرند و تغییراتی در آنها داده می‌شود، ولی این امر موضوع استفاده از استانداردها را در "این مشخصات فنی عمومی" متغی نمی‌کند. زیرا اولاً در تجدید نظر معمولاً ضوابط اصلی این استانداردها تغییر نمی‌کند و ثانیاً، در هر "اصلاحیه" یا "تجدید چاپ" جزوهای "این مشخصات فنی عمومی"، می‌توان جدول‌های استاندارد را "به روز" درآورد. علاوه بر آن امید است با آشنا شدن دست‌اندرکاران تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها چه در طراحی و چه در اجرا، با استانداردهای کشورهای پیشرفته صنعتی به تدریج خود به آخرین استانداردها مراجعه و به جدول‌های جدید دسترسی پیدا نمایند.

۴- از "بخش سوم-تاسیسات بهداشتی" تا کنون قسمت‌های زیر در این مجموعه مدون شده است.

۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۴-۲ لوله‌کشی آب باران

طبقه‌بندی و تنظیم مطالب قسمت‌های بالا با رعایت نکات زیر صورت گرفته است:

- لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان در چهارچوب الزامات "توزیع آب آشامیدنی" تنظیم شده است. توجه خواننده را به "۲-۲-۸-۱۸" حفاظت از آب آشامیدنی" جلب می‌نماید.

- ضوابط استفاده از لوله و فیتینگ مسی در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی مشخص شده است. هر چند تا زمانی که فیتینگ مسی در کشور، طبق استاندارد، تولید انبوه نشود نمی‌توان به سمت این نوع لوله‌کشی به طور گسترده حرکت کرد ولی امید است با عرضه این نوع فیتینگ بتوان از مزایای لوله‌کشی مسی بهره‌مند شد.

- حذف لوله‌های پلاستیکی در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان آکاهانه صورت گرفته است. به دلیل مشکلات انتخاب و استفاده از این نوع لوله‌کشی، در خصوص عدم اطمینان نسبت به کنترل

کیفیت محصولات عرضه شده در بازار، استفاده از این نوع لوله‌کشی را فعلاً صلاح نمی‌داند.

- لوله‌کشی فاضلاب ساختمان در چهارچوب الزامات "فاضلاب بهداشتی" تنظیم شده است.

- حذف لوله‌های فولادی گالوانیزه در لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی داخل ساختمان آکاهانه صورت گرفته است. در استانداردهای مختلف استفاده از لوله‌های فولادی در لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان رفته رفته کمتر توصیه می‌شود و علت اصلی آن ضعف این لوله در برابر خوردگی است.

- ضوابط استفاده از لوله و فیتینگ پلاستیکی (پلی وینیل کلراید و پلی اتیلن) در لوله‌کشی فاضلاب مشخص شده است. در استانداردهای مختلف محدودیت‌های زیادی برای استفاده از این لوله‌ها در لوله‌کشی فاضلاب به عمل آمده است. به دلیل تنوع فوق‌العاده زیاد در ساخت این لوله‌ها و فیتینگ‌ها (از نظر ترکیب شیمیایی و ضخامت جدار و نوع اتصال) اهمیت دارد که در موقع استفاده از این لوله‌ها نسبت به انطباق شماره استاندارد توصیه شده با مصالح مورد استفاده اطمینان کافی حاصل شود.

۵- "این مشخصات فنی عمومی" اساساً به منظور هدایت پیمانکار در انتخاب مصالح و اجرای کار و کنترل کیفی دستگاه نظارت بر کار پیمانکار تهیه شده است. ولی در موارد بسیاری می‌تواند مورد استفاده مهندسان طراح (از جمله مهندسان مشاور) در جریان طراحی نیز قرار گیرد. با توجه به ضعف کنونی طرح‌های تاسیسات مکانیکی، به خصوص در انتخاب مصالح برای شرایط کار سیستم‌های مختلف، امید است "این مشخصات فنی عمومی" در ارتقای کیفیت فنی طرح‌ها، به طراحان نیز باری رساند و پیوند طرح‌ها را با استانداردهای فنی معتبر نزدیک‌تر نماید.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۳

کلیات

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۱ کلیات

## فهرست

صفحه	عنوان
۱	۳-۱-۱ حدود و دامنه کار
۲	۳-۱-۲ تعاریف
۴	۳-۱-۳ رعایت استاندارد
۵	۳-۱-۴ انتخاب مصالح



۲- تاسیسات بهداشتی

۱-۳ کلیات

۱-۱-۳ حدود و دامنه کار

۱ از ۶

۱-۱-۳	حدود و دامنه کار
۱-۱-۱-۳	ضوابط مندرج زیر ۱- مشخصات عمومی" بر کارهای این قسمت از مشخصات فنی عمومی ۳- تاسیسات بهداشتی" حاکم می باشد.
۲-۱-۱-۳	مطالبی که زیر ۳- تاسیسات بهداشتی" می آید ضوابط فنی عمومی اجرای کار را مشخص می کند.
۳-۱-۱-۳	ضوابط فنی عمومی اجرای کار شامل انتخاب مصالح، چگونگی اجرا، آزمایش و رطابندسازی آن قسمت از تاسیسات مکانیکی است که به منظورهای زیر در داخل ساختمان، و تا فاصله ۱/۵ متر دورتر از دیوار خارجی ساختمان، نصب می شود:
(الف)	لوله کشی توزیع آب سرد مصرفی در داخل ساختمان
(ب)	لوله کشی توزیع آب گرم مصرفی در داخل ساختمان. ضوابط فنی عمومی سیستم تهیه و ذخیره آب گرم مصرفی زیر ۳- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع" آمده است.
(پ)	ذخیره سازی آب سرد مصرفی در داخل ساختمان
(ت)	سیستم تامین فشار آب سرد مصرفی و آب گرم مصرفی
(ث)	سیستم جمع آوری و هدایت فاضلاب داخل ساختمان تا نقطه ورود به دستگاه تصفیه فاضلاب (در صورتی که دستگاه تصفیه فاضلاب در داخل ساختمان باشد) و یا تا فاصله ۱/۵ متر دورتر از دیوار خارجی ساختمان (در صورتی که دستگاه تصفیه و یا هر سیستم دفع دیگری خارج از ساختمان باشد).
(ج)	شبکه لوله های هواکش سیستم فاضلاب
(چ)	سیستم جمع آوری و هدایت آب باران به خارج از ساختمان و تا فاصله ۱/۵ متر دورتر از دیوار خارجی ساختمان
(ح)	لوازم بهداشتی
۴-۱-۱-۳	طبقه بندی ساختمان ها، که از طرف سازمان برنامه و بودجه زیر عنوان تقسیم بندی ساختمان ها از نقطه نظر معماری" صورت گرفته شامل ۱- مسکونی ۲- آموزشی ۳- بهداشتی ۴- فرهنگی ۵- مذهبی ۶- اداری ۷- تجاری ۸- ترابری ۹- صنعتی ۱۰- تربیت بدنی و تفریحات سالم می باشد.
(الف)	این قسمت از مشخصات فنی عمومی، تاسیسات بهداشتی همه این ساختمان ها را، که به منظورهای مندرج زیر (۱-۳-۱-۲) آمده در بر می گیرد.

### ۳- تاسیسات بهداشتی

#### ۱-۳ کلیات

#### ۲-۱-۳ تعاریف

۲ از ۶

۵-۱-۱-۳ این قسمت از مشخصات فنی عمومی، لوله‌کشی آب در داخل ساختمان را، که به منظور تغذیه ماشین‌های مراکز صنعتی باشد، در بر می‌گیرد ولی سیستم توزیع آب صنعتی در این مراکز خارج از حدود این قسمت از مشخصات فنی عمومی است.

(الف) ضوابط فنی سیستم‌های دفع فاضلاب صنعتی در این مراکز نیز خارج از حدود این قسمت از مشخصات فنی عمومی است.

۶-۱-۱-۳ این قسمت از مشخصات فنی عمومی، لوله‌کشی آب در داخل ساختمان را، که به منظور تغذیه سیستم‌های تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع باشد، در بر می‌گیرد.

(الف) سیستم جمع‌آوری و هدایت فاضلاب تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع در این قسمت از مشخصات فنی عمومی بررسی می‌شود.

۷-۱-۱-۳ این قسمت از مشخصات فنی عمومی، تاسیسات مکانیکی زیر را در بر نمی‌گیرد:

(الف) تاسیسات تصفیه آب (فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و غیره)، که برای تهیه آب آشامیدنی، تغذیه سیستم‌های تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع و یا تغذیه ماشین‌های مراکز صنعتی مورد نیاز باشد.

(ب) تاسیسات ایستگاه پمپاژ فاضلاب یا آب باران، که ممکن است در داخل ساختمان لازم شود.

(پ) تاسیسات تصفیه فاضلاب و دفع پساب آن، که ممکن است در داخل ساختمان احداث شود.

۲-۱-۳ تعاریف

۱-۲-۱-۳ تعاریف اختصاص به برخی واژه‌ها و عبارات فنی مطالب "۱-۳" کلیات" دارد.

(الف) تعاریف واژه‌ها و عبارت‌های فنی رابیع، که در کتب فنی در دسترس همگان قرار دارد، در این قسمت تکرار نمی‌شود.

۲-۲-۱-۳ آب آشامیدنی (POTABLE WATER) یا (DRINKING WATER)

(الف) آبی که از مواد خارجی، به مقداری که ممکن است سبب بیماری شود یا اثر زیان‌آور بیولوژیک داشته باشد، پاک باشد و از نظر ترکیب فیزیکی، شیمیایی و میکروبی با ضوابط استانداردهای آب آشامیدنی، که از طرف مقامات مسئول و قانونی بهداشتی تعیین شده، مطابقت داشته باشد.

(ب) در استاندارد DIN 1988 شبکه آب آشامیدنی داخل ساختمان شبکه‌ای است که شرایط بهداشتی مورد قبول دستگاه‌های قانونی مسئول را داشته باشد، حتی اگر برای مصارف دیگر، غیر از آشامیدن، پخت و پز و مصارف خانگی، نیز کاربرد داشته باشد. ممکن است در داخل ساختمان شبکه آب غیر آشامیدنی (NONPOTABLE WATER) هم باشد. "اتصال مستقیم" (CROSS - CONNECTION) بین شبکه آب آشامیدنی و شبکه آب غیر آشامیدنی مجاز نیست.

آبرسانی (WATER SUPPLY SYSTEM)	۳-۱-۲-۲
الف) در کتاب "NATIONAL PLUMBING CODE" سیستم آبرسانی به ترتیب زیر تعریف شده است: سیستم آبرسانی ساختمان (یا ملک) شامل لوله ورودی انشعاب آب (WATER SERVICE PIPE)، شبکه لوله کشی توزیع آب (لوله و دیگر اجزای لوله کشی) و لوازم ویژه سیستم آبرسانی است.	
ب) شبکه آبرسانی داخل ساختمان، که برای تامین آب مصرفی لوازم بهداشتی نصب می شود، اساساً یک شبکه آب آشامیدنی است.	
تاسیسات بهداشتی (PLUMBING SYSTEM)	۳-۱-۲-۳
الف) تاسیسات بهداشتی شامل شبکه لوله کشی توزیع آب سرد و (یا) آب گرم مصرفی، لوازم بهداشتی، شبکه لوله کشی دفع فاضلاب و آب باران، لوله کشی هواکش شبکه فاضلاب و همه متعلقات مربوط به این سیستم ها، در داخل یک ساختمان (ملک) است.	
فاضلاب	۳-۱-۲-۴
در کتاب "CODENATIONAL PLUMBING" انواع فاضلاب و لوله فاضلاب به ترتیب زیر تعریف شده است:	
الف) SOIL PIPE لوله ای است که فاضلاب خروجی از توالت، آبریز (URINAL) و لوازم بهداشتی مشابه را حمل می کند و به لوله فاضلاب خروجی از ساختمان می رساند. این لوله ممکن است فاضلاب لوازم بهداشتی دیگر را نیز داشته باشد یا نداشته باشد.	
ب) LIQUID WASTE فاضلاب خروجی از هر یک از لوازم بهداشتی، که به تاسیسات بهداشتی ساختمان متصل است، جز فاضلاب خروجی از توالت و آبریز و لوازم بهداشتی مشابه.	
پ) BUILDING STORM DRAIN شبکه لوله کشی است که برای هدایت آب باران، آب سطحی، آب کندانسیت، آب خنک کننده (COOLING WATER)، و هر گونه فاضلاب دیگری، (غیر از فاضلاب خروجی از توالت و آبریز و لوازم مشابه) به خارج از ساختمان، به کار می رود.	
ت) SEWAGE هر فاضلابی که در آن مواد حیوانی و (یا) گیاهی به حال تعلیق یا محلول باشد. فاضلاب شیمیایی (صنعتی) یا آب باران هم ممکن است با این فاضلاب مخلوط باشد یا نباشد.	
ث) DRAINAGE SYSTEM شبکه لوله کشی فاضلاب، که ممکن است انواع فاضلاب و آب باران (SEWAGE, STORM, WASTE, SOIL) ساختمان (ملک) را به خارج از ساختمان و تا فاصله ۱/۵ متر	

دورتر از دیوار خارجی ساختمان، هدایت کند. این عبارت شامل شبکه هواکش و سیستم‌های تصفیه نمی‌شود.

### ج) SANITARY SEWER

لوله‌ای است که فاضلاب ساختمان، غیر از آب باران، آب سطحی و آب زیرزمینی، را به شبکه خارج از ساختمان انتقال می‌دهد.

### چ) BUILDING SEWER

آن قسمت از لوله افقی است که فاضلاب خروجی از ساختمان (DRAINAGE) را به شبکه فاضلاب شهری، یا هر سیستم خصوصی دفع فاضلاب، هدایت می‌کند.

### ۳-۱-۲-۱ لوازم بهداشتی (PLUMBING FIXTURES)

دستگاه‌هایی که از یک شبکه آبرسانی، آب سرد مصرفی و (یا) آب گرم مصرفی دریافت کنند و الزاماً تخلیه آب به شبکه فاضلاب داشته باشند لوازم بهداشتی نامیده می‌شوند. مانند دستشویی، توالت، دوش، وان، سینک و غیره.

### ۳-۱-۲-۲ لوله ورودی انشعاب آب (WATER SERVICE PIPE)

لوله ورودی انشعاب آب ساختمان (یا ملک) لوله‌ای است که آب را از شبکه آبرسانی شهری یا هر منبع دیگری به داخل ساختمان می‌آورد.

۳-۱-۲-۳ برای دیدن تعریف‌های زیر به قسمت "۲-۱-۲) تعاریف" از "۳- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع" نگاه کنید:

- فشار نامی (PN - NOMINAL PRESSURE)
- فشار کار مجاز (PERMISSIBLE WORKING PRESSURE)
- فشار آزمایش (پیش از نصب) (TEST PRESSURE)
- فشار آزمایش سیستم (پس از نصب)
- فشار کار طراحی (DESIGN WORKING PRESSURE)

### ۳-۱-۳ رعایت استاندارد

۳-۱-۳-۱ مصالح و دستگاه‌هایی که در تاسیسات بهداشتی داخل ساختمان‌ها به کار می‌رود، از نظر جنس، مشخصات، ضوابط ساخت و آزمایش، باید در هر مورد با ضوابط مندرج در استانداردهای منتشر شده یکی از موسسات زیر مطابقت داشته باشد:

- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ISIR
- سازمان جهانی استانداردها ISO
- موسسه استانداردهای آلمان DIN
- موسسه بریتانیایی استانداردها BS
- موسسه ملی آمریکایی استانداردها ANSI
- استانداردهای صنعتی ژاپن JIS

۲-۳-۱-۳	مصالح و دستگاه‌های ساخت کارخانه‌های ایرانی
الف)	مصالح و دستگاه‌های ساخت ایران باید با ضوابط مندرج در آخرین چاپ استاندارد منتشر شده از طرف موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، برای هر یک از مصالح و دستگاه‌ها، مطابقت داشته باشد.
ب)	در صورتی که تا زمان تهیه مصالح و دستگاه‌های مورد نیاز، از طرف موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، برای یک یا چند نوع از این مصالح و دستگاه‌ها، جزوه استاندارد رسماً منتشر نشده باشد، استفاده از این مصالح و دستگاه‌ها به شرطی مجاز است که از نظر جنس، مشخصات، ضوابط ساخت و آزمایش با یکی از استانداردهای مندرج زیر (۱-۳-۱-۳) مطابقت داشته باشد.
۴-۱-۳	انتخاب مصالح
۱-۴-۱-۳	برخی از سیستم‌های تاسیسات بهداشتی، مانند شبکه توزیع آب سرد مصرفی و شبکه توزیع آب گرم مصرفی، سیستم‌های تحت فشارند. انتخاب مصالح از نظر فشار کار سیستم باید با توجه به نکات زیر صورت گیرد:
الف)	در استانداردهای اروپایی مانند DIN و BS و غیره، طبقه‌بندی اجزای لوله‌کشی (مانند لوله، فیتینگ، فلنج، شیر، لوازم ویژه و غیره) بر اساس فشار نامی (PN) صورت می‌گیرد، که تعریف و طبقه‌بندی فشارهای نامی زیر (۲-۱-۲) آمده است. فشارهای (PN) بر حسب واحد "بار" طبقه‌بندی شده است.
ب)	در استانداردهای اروپایی حداکثر فشار کار مجاز هر قطعه، تا دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد، تغییر نمی‌کند و برابر فشار نامی آن قطعه است. بنابراین، چه در سیستم لوله‌کشی آب سرد مصرفی و چه در سیستم لوله‌کشی آب گرم مصرفی، با اطلاع از فشار کار طراحی سیستم (DESIGN WORKING PRESSURE)، می‌توان هر یک از اجزای سیستم لوله‌کشی را، با استفاده از جدول‌های فشار نامی استاندارد مربوطه انتخاب کرد، به طوری که فشار نامی قطعه انتخابی همواره بیش از فشار کار سیستم باشد.
پ)	در استانداردهای آمریکایی، مانند ANSI، طبقه‌بندی اجزای لوله‌کشی بر اساس کلاس فشار (PRESSURE CLASS) صورت می‌گیرد. طبقه‌بندی کلاس فشار در این استاندارد، از نظر جنس مصالح، به ترتیب زیر است:
	- مصالح چدنی ۲۵-۱۲۵-۲۵۰-۸۰۰
	- مصالح فولادی ۱۵۰-۳۰۰-۴۰۰-۶۰۰-۹۰۰-۱۵۰۰-۲۵۰۰
	- چدن چکش خوار (MALEABLE IRON) ۱۵۰-۳۰۰
	- برنز ریختگی ۱۲۵-۲۵۰
	واحد فشار در این استاندارد پوند بر اینچ مربع است.
ت)	در استانداردهای آمریکایی کلاس فشار در مورد برخی قطعات برابر فشار بخار اشباع است. به این معنی که حداکثر فشار کار مجاز قطعه در دمای اشباع برابر عدد کلاس فشار است. ولی در بیشتر موارد حداکثر فشار کار مجاز (که در جدول‌های استاندارد مصالح داده شده است) در دمای اشباع از عدد کلاس فشار بیشتر است. بنابراین انتخاب مصالح در استانداردهای آمریکایی، در هر مورد، باید با مراجعه به جدول‌های فشار-دما

۳- تاسیسات بهداشتی

۱-۲ کلیات

۳-۱-۴ انتخاب مصالح

۶ از ۶

(PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS) ، که برای هر یک از مصالح در هر کلاس فشار داده

شده است، صورت بگیرد.

۲-۴-۱-۲

انتخاب مصالح برای سیستم‌های تاسیسات بهداشتی، صرفنظر از عامل فشار که در سیستم‌های تحت فشار باید مورد بررسی قرار گیرد، از نظر نوع و جنس و کاربرد این مصالح نیز باید مورد توجه قرار گیرد. نوع و جنس مصالح مجاز برای هر یک از سیستم‌های تاسیساتی در قسمت مربوط به آن سیستم بررسی و مشخص خواهد شد.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲-۳

لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی





## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۲-۳

کلیات







مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۱-۲-۳ کلیات

## فهرست

صفحه	عنوان
۱	۱-۱-۲-۳ حدود و دامنه کار
۲	۲-۱-۲-۳ تعاریف
۴	۳-۱-۲-۳ نقشه‌ها
۵	۴-۱-۲-۳ حفاظت لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی
۵	۵-۱-۲-۳ انتخاب مصالح



### ۳- تاسیسات بهداشتی

#### ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

##### ۱-۲-۳ کلیات

##### ۱-۱-۲-۳ حدود و دامنه کار

۱ از ۶

۲-۳	لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی
۱-۲-۳	کلیات
۱-۱-۲-۳	حدود و دامنه کار
الف)	ضوابطی که زیر " (۱-۲) کلیات" آمده در قسمت " (۲-۳) لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی" حاکم می‌باشد و رعایت آن الزامی است.
ب)	هر گونه لوله‌کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی در داخل ساختمان باید با رعایت ضوابط مندرج در این قسمت از مشخصات فنی عمومی " (۲-۳) لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی" انجام گیرد.
پ)	این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط لوله‌کشی‌های داخل ساختمان، از نزدیک لوازم بهداشتی (SUPPLY PIPE) و تا فاصله ۱/۵ متر دورتر از دیوار خارجی ساختمان، را در بر می‌گیرد. هر گونه لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، که به فاصله بیش از ۱/۵ متر دورتر از دیوار خارجی ساختمان و در محوطه یک یا چند ساختمان نصب شود، خارج از حدود این قسمت از مشخصات فنی عمومی است.
۱)	لوله‌ای که به هر یک از لوازم بهداشتی آب می‌رساند (SUPPLY PIPE) باید تا نزدیک به نقطه اتصال آن ادامه باید ولی نباید به آن متصل شود. فاصله انتهایی این لوله تا نقطه اتصال نباید بیش از ۷۵ سانتیمتر (۳۰ اینچ) باشد.
۲)	ضوابط اتصال لوله‌های آب سرد و آب گرم مصرفی به لوازم بهداشتی خارج از حدود این قسمت از مشخصات فنی عمومی است.
ت)	در مواردی که کنتور آب در داخل ساختمان قرار گیرد، شبکه لوله‌کشی آب سرد مصرفی از نقطه اتصال به لوله خروجی کنتور آغاز می‌شود.
ث)	شرایط سیستم
۱)	حداکثر فشار استاتیک (بدون جریان = NON FLOW) شبکه‌های لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، پشت شیرهای لوازم بهداشتی، ۴۰ متر (۴ بار) است. تعداد طبقات یک منطقه آب‌رسانی داخل ساختمان باید طوری انتخاب شود که در هر صورت فشار استاتیک پشت شیرهای لوازم بهداشتی (دستشویی، توالت، دوش و مانند آنها) از ۴۰ متر (۴ بار) تجاوز نکند. در صورتی که مصرف‌کننده‌های ویژه‌ای در ساختمان نصب شود که فشار ورودی بیشتری نسبت به لوازم بهداشتی متعارف طلب کند، باید، با تأیید دستگاه نظارت، مناسب‌ترین روش افزایش فشار در نقطه مورد نظر، انتخاب شود.
۲)	حداقل فشار استاتیک (بدون جریان = NON FLOW) شبکه‌های لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، پشت شیرهای لوازم بهداشتی، ۶ متر (۰/۶ بار) است. در صورت نصب فلاش‌والو

## ۳- تاسیسات بهداشتی

### ۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

#### ۳-۲-۱ کلیات

#### ۳-۲-۱-۲ تعاریف

۲ از ۶

(FLASH VALVE) حداقل فشار استاتیک آب تا ۱۲ متر (۱/۲ بار) افزایش می‌یابد.

حداقل فشار کار طراحی سیستم لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ۱۰ بار است.

(۳) مصالح سیستم لوله‌کشی (لوله، فلنج، فیتینگ، شیر و غیره) باید طوری انتخاب شوند که فشار کار مجاز آنها حداقل ۱۰ بار باشد.

(۴) دمای کار طراحی (SYSTEM DESIGN TEMPERATURE) برابر ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) است.

(ج) لوله‌کشی شامل انتخاب مصالح (لوله، فلنج، فیتینگ، شیر، تکیه‌گاه و بست، قطعات انبساط و غیره) و اجرای کار نصب و آزمایش، به صورت به هم پیوسته و طبق نقشه‌ها، می‌باشد.

(چ) پیمانکار باید همه اقلام، مواد، مصالح و روش‌های فهرست شده در دفترچه مقادیر کار و فهرست بهاء، نشان داده شده در نقشه‌ها و جدول‌ها، مشخص شده در این مشخصات فنی عمومی و یا دستور کارها، و نیز همه نیروی کار، مصالح، تجهیزات و متعلقات مورد نیاز را، که برای اجرای کامل و به هم پیوسته این لوله‌کشی لازم است، تهیه، حمل، نصب، آزمایش و آماده بهره‌برداری نماید.

#### ۳-۲-۱-۲ تعاریف

(الف) تعاریف اختصاص به برخی واژه‌ها و عبارات‌های فنی مطالب "(۳-۲) لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی" دارد.

(۱) تعاریف واژه‌ها و عبارات‌های فنی رابج، که در کتب فنی در دسترس همگان قرار دارد، در این قسمت تکرار نمی‌شود.

(ب) لوله‌کشی (PIPING)

شبکه به هم پیوسته‌ای است از لوله، فلنج، فیتینگ، شیر، تکیه‌گاه و بست، قطعات انبساط و همه اقلام دیگری که برای اتصال این اجزا و یا مربوط به اتصال و نصب این اجزا مورد نیاز است.

(پ) فیتینگ (FITTING)

همه انواع قطعاتی که در لوله‌کشی برای تغییر مقطع لوله، گرفتن انشعاب از لوله یا تغییر جهت لوله بکار می‌رود فیتینگ نامیده می‌شود.

(۱) در برخی استانداردها قطعات اتصال مستقیم و بدون تغییر قطر نامی لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ (مانند بوشن، مغزی، مغزی روپیچ تو پیچ، مهره ماسوره و غیره) را نیز "فیتینگ" می‌نامند.

(ت) اتصال (JOINT)

منظور از اتصال (JOINT) چگونگی متصل کردن لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ است.



### ۳- تاسیسات بهداشتی

#### ۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

##### ۳-۲-۱ کلیات

##### ۳-۲-۱-۲ تعاریف

۳ از ۶

- (۱) انواع اتصال فولادی، که در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی کاربرد دارد عبارتست از:
- اتصال دنده‌ای
  - اتصال فلنجی
- (۲) انواع اتصال مسی عبارت است از:
- اتصال لحیمی (CAPILLARY SOLDERING)
  - اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING)
- (ث) اتصال بازشو
- اگر اتصال (JOINT) قابل باز کردن باشد اتصال بازشو نامیده می‌شود.
- (۱) انواع اتصال بازشو در لوله‌کشی فولادی عبارت است از:
- اتصال با مهره ماسوره (UNION)
  - اتصال با فلنج (FLANGE)
- (ج) روکار (EXPOSED)
- لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی در صورتی روکار است که بطور آشکار و نمایان نصب شود و مستقیماً قابل دسترسی باشد.
- (چ) توکار (CONCEALED)
- لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی در صورتی توکار است که در داخل خزیده‌رو، ترنج، سقف کاذب، شفت‌های قائم غیر آدم‌رو نصب شود و مستقیماً قابل دسترسی نباشد.
- (ح) قطر نامی (NOMINAL WIDTH) یا (NOMINAL DIAMETER)
- (۱) قطر نامی هر لوله یک عدد قراردادی است که معمولاً با قطر خارجی یا قطر داخلی لوله یکی نیست. چون در بیشتر استانداردها، برای هر قطر نامی معین، قطر خارجی همه لوله‌ها یکی است و فقط ضخامت جدار و قطر داخلی آنها تفاوت می‌کند، بنابراین برای مشخص کردن لوله ترجیح دارد قطر خارجی و ضخامت جدار آن نیز داده شود. اگر فقط قطر نامی داده شود، بدون مراجعه به شماره استاندارد، نمی‌توان ضخامت جدار لوله را بدست آورد.
- (۲) در استانداردهای اروپایی قطر نامی لوله با "DN" نشان داده می‌شود. مثلاً "DN 50" برای معرفی لوله به قطر نامی ۵۰ میلیمتر کافی است و دیگر لازم نیست واژه "میلیمتر" به دنبال "DN 50" نوشته شود.
- (۳) در استانداردهای آمریکایی قطر نامی لوله با "NPS" نشان داده می‌شود و بر حسب اینج بیان می‌شود. در این استانداردها نیز قطر نامی لوله بر حسب اینج با قطر خارجی یا قطر داخلی لوله الزاماً یکی نیست.

۳- تاسیسات بهداشتی  
۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
۱-۲-۳ کلیات  
۲-۱-۲-۳ نقشه‌ها

۴ از ۶

(۴) هم ارزی قطرهای نامی در استانداردهای آمریکایی و اروپایی برای لوله و فیتینگ فولادی، تا قطر نامی ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) به ترتیب زیر است:

قطر نامی بر حسب میلیمتر و اینچ			
INCH	m.m.	INCH	m.m.
$\frac{1}{8}$	6	$1\frac{1}{2}$	40
$\frac{1}{4}$	8	2	50
$\frac{3}{8}$	10	$2\frac{1}{2}$	65
$\frac{1}{2}$	15	3	80
$\frac{3}{4}$	20	4	100
1	25	5	125
$1\frac{1}{4}$	32	6	150

(خ) اتصال مستقیم (CROSS - CONNECTION)  
هر نوع اتصال فیزیکی بین دو شبکه لوله‌کشی، که یکی از آنها لوله‌کشی آب آشامیدنی باشد، اتصال مستقیم (CROSS - CONNECTION) نامیده می‌شود.

(د) برگشت جریان (BACKFLOW)  
جریان آب یا مایعات و مواد دیگر به داخل شبکه لوله‌کشی آب آشامیدنی، از شبکه لوله‌کشی یا هر منبع دیگری، غیر از منبع آب آشامیدنی که باید این شبکه را تغذیه کند، برگشت جریان نامیده می‌شود.

(ذ) مانع برگشت جریان (BACKFLOW PREVENTER)  
وسیله یا دستگاهی که از برگشت جریان (BACKFLOW) جلوگیری کند.

نقشه‌ها ۲-۱-۲-۳

(الف) نقشه‌های لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی موقعیت لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی را، با مقیاس تعیین شده، نشان می‌دهد. به منظور مشخص شدن موقعیت دقیق لوله‌ها، پیمانکار باید به نقشه‌های معماری و سازه ساختمان، که موقعیت دقیق کف‌ها، سقف‌ها، دیوارها و تیغه‌ها در آن اندازه‌گذاری شده است، مراجعه نماید.

(ب) نقشه‌های لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، هر چند مقیاس مشخص دارد، تا اندازه‌ای دیاگراماتیک است و به منظور نشان دادن موقعیت، اندازه، جهت و ترتیب کلی تقریبی لوله‌کشی می‌باشد. ولی این نقشه‌ها ترتیب دقیق استقرار لوله‌ها و همه جزئیات را یک بیک بدست نمی‌دهد. اگر پیش از اجرای تمام و یا هر قسمت از لوله‌کشی، ترتیب استقرار مطلوب‌تر، مناسب‌تر و یا عملی‌تر، نسبت به آنچه در نقشه‌ها نشان داده شده است، توسط پیمانکار تشخیص داده شود، موضوع باید به دستگاه نظارت پیشنهاد شود و پس از تصویب به صورت

### ۳- تاسیسات بهداشتی

#### ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

##### ۱-۲-۳ کلیات

#### ۴-۱-۲-۳ حفاظت لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۵ از ۶

دستور تغییر کار به پیمانکار ابلاغ گردد.

(پ) در هر حال هیچ تغییری در نقشه‌های لوله‌کشی، بدون تصویب دستگاه نظارت، مجاز نیست.

#### ۴-۱-۲-۳ حفاظت لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

(الف) شبکه لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در داخل ساختمان، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، یک شبکه آب آشامیدنی (POTABLE WATER)، طبق "۲-۱-۳" تعاریف، می‌باشد.

(ب) شبکه لوله‌کشی آب آشامیدنی داخل ساختمان باید به ترتیبی اجرا شود که از هر گونه احتمال آلوده شدن آن به وسیله شبکه آب غیر آشامیدنی (NON POTABLE WATER)، نفوذ مواد محلول، جامد یا گازی به داخل آن، از طریق اتصال مستقیم (CROSS - CONNECTION)، و یا هر نوع اتصال دیگری، به طور اطمینان بخش، پیش‌گیری بعمل آید.

#### انتخاب مصالح ۵-۱-۲-۳

(الف) ضوابطی که زیر "۴-۱-۳" انتخاب مصالح آمده، در قسمت "۲-۳" لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی حاکم می‌باشد و رعایت آن الزامی است.

(ب) مصالح لوله‌کشی شامل لوله، فلنج، فیتینگ، شیر، تکیه‌گاه و بست، قطعات انبساط و غیره، باید از طرف پیمانکار برای شرایط کار طراحی، با رعایت ضوابط مندرج در استانداردهای کشور سازنده، انتخاب و برای تصویب به دستگاه نظارت پیشنهاد شود.

(۱) فقط پس از تصویب دستگاه نظارت، پیمانکار می‌تواند نسبت به تهیه هر یک از مصالح اقدام کند.

(پ) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی مصالح لوله‌کشی شامل فولادی، چدنی، مسی (یا آلیاژهای مس)، به ترتیب زیر، کاربرد دارد. استفاده از مصالح دیگر (از جمله مصالح پلاستیکی)، بدون تصویب دستگاه نظارت، مجاز نیست.

(۱) لوله‌ها: فولادی گالوانیزه، مسی (یا آلیاژهای مس)

(۲) فلنج‌ها: چدنی دنده‌ای، چدنی چکش‌خوار دنده‌ای، فولادی گالوانیزه دنده‌ای

(۳) فیتینگ‌ها: فولادی گالوانیزه دنده‌ای، مسی (یا آلیاژهای مس)، چدن چکش‌خوار دنده‌ای (MALEABLE CAST IRON)

(۴) شیرها: چدنی، برنجی یا برنزی

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۱-۲-۳ کلیات

۵-۱-۲-۳ انتخاب مصالح

۶ از ۶

- (۵) تکیه‌گاه و بست فولادی، مسی (یا آلیاژهای مس)
- (ت) در شبکه لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان فشار کار طراحی (SYSTEM DESIGN PRESSURE) ۱۰ بار (۱۵۰ پوند بر اینچ مربع) و دمای کار طراحی (SYSTEM DESIGN TEMPERATURE) ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) است.
- (ث) مهمترین مشخصات ساخت و شرایط کاربرد لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی، در چهار چوب شرایط مندرج در قسمت "ت" (فشار کار و دمای کار سیستم)، بر اساس استانداردهای "موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران"، سازمان جهانی استانداردها (ISO)، موسسه استانداردهای آلمان (DIN)، موسسه بریتانیایی استانداردها (BSI)، موسسه ملی آمریکایی استانداردها (ANSI) و استانداردهای صنعتی ژاپن (JIS)، در این قسمت مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- (۱) پیمانکار موظف است مصالح مورد نیاز لوله‌کشی را با توجه به ضوابط مندرج در این قسمت "۲-۳" لوله‌کشی" انتخاب و برای تصویب پیشنهاد نماید.
- (۲) در صورتی که مصالح مورد نظر پیمانکار طبق استانداردهای کشور دیگری (غیر از استانداردهای بالا) ساخته شده باشد پیمانکار موظف است مشخصات مصالح مورد نظر را با ضوابط مندرج در این قسمت "۲-۳" لوله‌کشی" مقایسه و بررسی کند و پیش از پیشنهاد به دستگاه نظارت، نسبت به کافی بودن مشخصات مصالح پیشنهادی اطمینان لازم را بدست آورد.
- (۳) هر قطعه از لوله و اجزای لوله‌کشی (لوله، فلنج، فیتینگ، شیر و غیره) که در لوله‌کشی‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی به کار می‌رود، باید مارک سازنده و شماره استاندارد مربوطه را داشته باشد.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲-۲-۳

لوله‌های فولادی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۳ لوله‌های فولادی

## فهرست

صفحه	عنوان
۱	۱-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN
۶	۲-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای BS
۱۱	۲-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI
۱۵	۴-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO
۱۸	۵-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISIRI
۲۰	۶-۲-۲-۳ کاربرد لوله‌های فولادی در تاسیسات بهداشتی

۳- تأسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ لوله‌های فولادی  
 ۱-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

۱ از ۲۱

لوله‌های فولادی	۲-۲-۳
لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN	۱-۲-۲-۳
انواع	(الف)
در استاندارد " DIN 1988 لوله‌کشی آب آشامیدنی در ساختمان (ملک) لوله‌های فولادی مناسب برای توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی در ساختمان به ترتیب زیر توصیه شده است	(۱)
- لوله‌های فولادی DIN 2440 (وزن متوسط)، از نوع درزدار و بی‌درز	
- لوله‌های فولادی DIN 2441 (وزن سنگین)، از نوع درزدار و بی‌درز	
لوله‌های درزدار و بی‌درز DIN 2440 و DIN 2441 از فولاد St 33-2 ساخته می‌شود، که مشخصات آن در استاندارد DIN 17100 ارائه شده است.	(۲)
لوله‌های فولادی DIN 2440 و DIN 2441 در دو نوع سیاه یا گالوانیزه عرضه می‌شوند.	(۳)
فشار نامی لوله‌های DIN 2440 و DIN 2441 برابر ۲۵ بار است. فشار آزمایش این لوله‌ها، در کارخانه و با آب ۵۰ بار است.	(۴)
لوله‌های فولادی DIN 2440 و DIN 2441 از نوع دو سر دنده، با بوشن عرضه می‌شوند. این لوله‌ها برای دنده کردن مناسب‌اند.	(۵)
لوله‌های فولادی DIN 2440 و DIN 2441 برای خم کردن مناسب نیستند.	(۶)
وزن و اندازه	(ب)
لوله‌های فولادی DIN 2440 در قطرهای نامی ۶ تا ۱۵۰ میلیمتر ( $\frac{1}{8}$ تا ۶ اینچ) استاندارد شده است. جدول شماره (۱-۲-۲-۳) "ب" (۱) وزن و اندازه‌های این لوله‌ها را نشان می‌دهد.	(۱)
لوله‌های فولادی DIN 2441 در قطرهای نامی ۶ تا ۱۵۰ میلیمتر ( $\frac{1}{8}$ تا ۶ اینچ) استاندارد شده است. جدول شماره (۱-۲-۲-۳) "ب" (۲) وزن و اندازه‌های این لوله‌ها را نشان می‌دهد.	(۲)
دیده می‌شود که قطر خارجی لوله‌های فولادی DIN 2440 و DIN 2441 دقیقاً یکی است ولی ضخامت جدار لوله‌های فولادی DIN 2441 بیشتر است. در نتیجه قطر داخلی لوله‌های فولادی DIN 2441 از DIN 2440 کمتر است. دیگر اندازه‌ها در هر دو استاندارد یکی است و با هم تفاوت ندارد.	(۳)

۳- تأسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

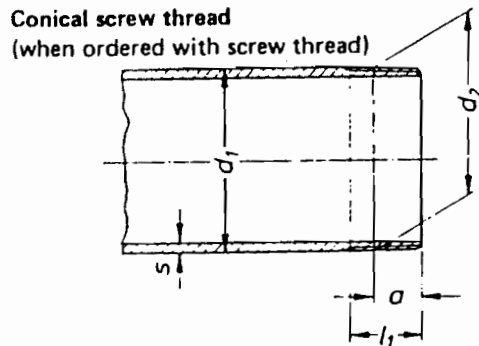
۲-۲-۳ لوله‌های فولادی

۱-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

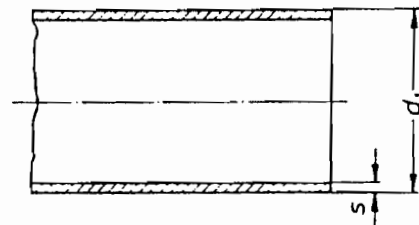
۲۱ از ۲

جدول شماره (۱-۲-۲-۳) "ب" (۱) - از استاندارد DIN 2440

وزن و اندازه‌های لوله‌های فولادی



Regular type



Nom- inal width  DN	Connecting nominal width of the fittings according to DIN 2950 and DIN 2980	Whit- worth- pipe threads according to DIN 2999 Part 1	Tube				Screw thread					Corresponding socket according to DIN 2986	
			Outside diam- eter $d_1$	Wall thick- ness $s$	Weight		Theo- retical screw thread diameter $d_2$	Threads per 25,4 mm	Usable screw thread length $l_1$ min. at $a$ max.	Distance of screw thread diameter $d_2$ from tube end		Outside diam- eter min.	Length min.
					of plain-end tube kg/m	of socketed tube kg/m				$a$ max.	$a$ min.		
6	1/8	R 1/8	10,2	2,0	0,407	0,410	9,728	28	7,4	4,9	3,1	14	17
8	1/4	R 1/4	13,5	2,35	0,650	0,654	13,157	19	11,0	7,3	4,7	18,5	25
10	3/8	R 3/8	17,2	2,35	0,852	0,858	16,662	19	11,4	7,7	5,1	21,3	26
15	1/2	R 1/2	21,3	2,65	1,22	1,23	20,955	14	15,0	10,0	6,4	26,4	34
20	3/4	R 3/4	26,9	2,65	1,58	1,59	26,441	14	16,3	11,3	7,7	31,8	36
25	1	R 1	33,7	3,25	2,44	2,46	33,249	11	19,1	12,7	8,1	39,5	43
32	1 1/4	R 1 1/4	42,4	3,25	3,14	3,17	41,910	11	21,4	15,0	10,4	48,3	48
40	1 1/2	R 1 1/2	48,3	3,25	3,61	3,65	47,803	11	21,4	15,0	10,4	54,5	48
50	2	R 2	60,3	3,65	5,10	5,17	59,614	11	25,7	18,2	13,6	66,3	56
65	2 1/2	R 2 1/2	76,1	3,65	6,51	6,63	75,184	11	30,2	21,0	14,0	82	65
80	3	R 3	88,9	4,05	8,47	8,64	87,884	11	33,3	24,1	17,1	95	71
100	4	R 4	114,3	4,5	12,1	12,4	113,030	11	39,3	28,9	21,9	122	83
125	5	R 5	139,7	4,85	16,2	16,7	138,430	11	43,6	32,1	25,1	147	92
150	6	R 6	165,1	4,85	19,2	19,8	163,830	11	43,6	32,1	25,1	174	92

1) Referred to an average length of 6 m



۲- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

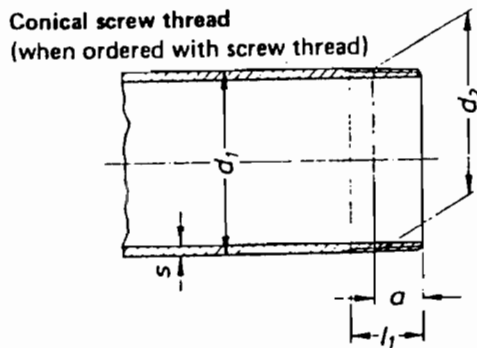
۲-۲-۳ لوله‌های فولادی

۱-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

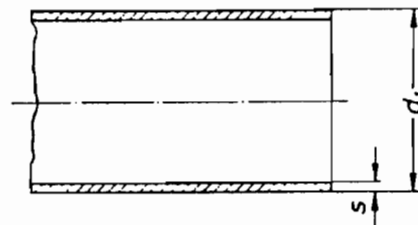
۲۱ از ۳

جدول شماره (۱-۲-۲-۳) "ب" (۲) از استاندارد DIN 2441

وزن و اندازه‌های لوله‌های فولادی



Regular type



Nom- inal width  DN	Connecting nominal width of the fittings according to DIN 2950 and DIN 2980	Whit- worth pipe threads accord- ing to DIN 2999 Part 1	Tube				Screw thread					Corresponding socket according to DIN 2986	
			Out- side diam- eter  $d_1$	Wall thick- ness  $s$	Weight		Theo- retical screw thread diameter $d_2$	Threads per 25,4 mm	Usable screw thread length $l_1$ min. at a max.	Distance of screw thread diameter $d_2$ from tube end		Outside diameter  min.	Length  min.
					of plain- end tube  kg/m	of socketed tube 1)  kg/m							
6	1/8	R 1/8	10,2	2,65	0,493	0,496	9,728	28	7,4	4,9	3,1	14	17
8	1/4	R 1/4	13,5	2,9	0,769	0,773	13,157	19	11,0	7,3	4,7	18,5	25
10	3/8	R 3/8	17,2	2,9	1,02	1,03	16,662	19	11,4	7,7	5,1	21,3	26
15	1/2	R 1/2	21,3	3,25	1,45	1,46	20,955	14	15,0	10,0	6,4	26,4	34
20	3/4	R 3/4	26,9	3,25	1,90	1,91	26,441	14	16,3	11,3	7,7	31,8	36
25	1	R 1	33,7	4,05	2,97	2,99	33,249	11	19,1	12,7	8,1	39,5	43
32	1 1/4	R 1 1/4	42,4	4,05	3,84	3,87	41,910	11	21,4	15,0	10,4	48,3	48
40	1 1/2	R 1 1/2	48,3	4,05	4,43	4,47	47,803	11	21,4	15,0	10,4	54,5	48
50	2	R 2	60,3	4,5	6,17	6,24	59,614	11	25,7	18,2	13,6	66,3	56
65	2 1/2	R 2 1/2	76,1	4,5	7,90	8,02	75,184	11	30,2	21,0	14,0	82	65
80	3	R 3	88,9	4,85	10,1	10,3	87,884	11	33,3	24,1	17,1	95	71
100	4	R 4	114,3	5,4	14,4	14,7	113,030	11	39,3	28,9	21,9	122	83
125	5	R 5	139,7	5,4	17,8	18,3	138,430	11	43,6	32,1	25,1	147	92
150	6	R 6	165,1	5,4	21,2	21,8	163,830	11	43,6	32,1	25,1	174	92

1) Referred to an average length of 6 m

<sup>1)</sup> Referred to an average length of 6 m

۳- تاسیسات بهداشتی  
۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۳ لوله‌های فولادی

۱-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

۴ از ۲۱

(۴) وزن واحد طول، که در جدول‌ها داده شده، برای لوله سیاه است. برای بدست آوردن وزن واحد طول لوله‌های گالوانیزه در هر مورد باید وزن پوشش کالوانیزه به ارقام جدول اضافه شود.

(پ) کالوانیزاسیون

(۱) کالوانیزاسیون لوله‌های فولادی (ZINC COATING) برابر استاندارد DIN 2444 انجام می‌گیرد.

(۲) در استاندارد DIN 2444 کالوانیزاسیون لوله‌های فولادی DIN 2440 و DIN 2441 با روش فروبردن لوله در روی مذاب (HOT DIP GALVANIZING) مشخص شده است.

(۳) سطوح داخلی و خارجی لوله‌هایی، که با روش فرو بردن در روی مذاب کالوانیزه می‌شوند، باید قبلاً به دقت آماده و تمیز شوند. سطوح داخلی لوله‌های به قطر نامی ۱۵ تا ۸۰ میلیمتر باید با دمیدن بخار از مواد خارجی و زواید کاملاً پاک شود.

(۴) مقدار روی، که در کالوانیزه کردن سطوح داخلی و خارجی لوله‌ها به کار می‌رود، نباید از ۴۰۰ گرم بر متر مربع کمتر باشد. ضخامت این مقدار روی برابر ۵۶ میکرون است.

(ت) دنده‌ها

(۱) لوله‌های فولادی DIN 2440 و DIN 2441 از نوع دو سر دنده با پوشش استاندارد شده است.

(۲) دنده‌های دو سر لوله و پوشش، از نظر اندازه و مشخصات طبق استاندارد DIN 2999 می‌باشد. در صورت دنده کردن قطعات بریده شده این لوله‌ها بمنظور اتصال به فیتینگ دنده کردن این لوله‌ها نیز باید، از نظر اندازه و مشخصات طبق استاندارد DIN 2999 باشد.

(۳) طبق استاندارد DIN 2999، در اتصالات دنده‌ای، دنده‌های داخلی باید از نوع موازی (PARALLEL) و دنده‌های خارجی باید از نوع مخروطی (TAPERED) باشد.

(ث) انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای DIN

(۱) طبق "۱-۲-۳ کلیات"، "۱-۲-۳-۲۳" حدود و دامنه کار حداکثر فشار کار طراحی در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در ساختمان (ملک) ۱۰ بار و حداکثر دمای کار طراحی ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) است.

(۲) در شرایط عادی کار، لوله‌های فولادی در دزدار و کالوانیزه DIN 2440، با فولاد St 33-2، برای کاربرد در حداکثر فشار کار و حداکثر دمای کار طراحی، که زیر (۱) تعریف شده، مناسب است.

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۳ لوله‌های فولادی

۱-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

۵ از ۲۱

(۲) در شرایط سخت کار، باید از لوله‌های فولادی درزدار کالوانیزه DIN 2441، با فولاد St 33-2 استفاده شود.

در حالت‌های زیر، و در موارد مشابه، لوله در شرایط سخت تلقی می‌شود:

- حالتی که لوله در معرض خوردگی قرار گیرد.
- حالتی که لوله در داخل بتن، یا اجزای دیگر ساختمان، دفن شود.
- حالتی که لوله در معرض ضربات فیزیکی قرار گیرد.

۴- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ لوله‌های فولادی  
 ۲-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای BS

۶ از ۲۱

- ۲-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای BS
- (الف) انواع
- (۱) لوله‌های فولادی، مناسب برای کار در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، در استاندارد BS 1387، تعریف و طبقه‌بندی شده است.
- (۲) در استاندارد BS 1387 لوله‌های فولادی در سه وزن، سبک، متوسط و سنگین، عرضه می‌شود. لوله‌های سبک وزن استاندارد BS 1387 برای کار در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، مناسب نیست و کاربرد آن مجاز نمی‌باشد.
- (۳) لوله‌های فولادی BS 1387 از نوع دو سر ساده (PLAIN END) و دو سر دنده با بوشن (SCREWED AND SOCKETED) عرضه می‌شود. این لوله‌ها برای دنده کردن مناسب‌اند.
- (۴) لوله‌های فولادی BS 1387 در دو نوع سیاه و گالوانیزه ساخته می‌شود.
- (۵) حداکثر فشار کار مجاز این لوله‌ها، تا دمای ۲۶۰ درجه سانتیگراد، ۲۱ بار است، به شرطی که ضخامت جدار لوله‌ها از لوله‌های وزن متوسط کمتر نباشد. فشار آزمایش این لوله‌ها، در کارخانه و با آب ۵۰ بار است.
- (۶) ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی لوله‌های فولادی BS 1387 در جدول شماره (۲-۲-۲-۳) "الف" (۶) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲-۳) "الف" (۶) - از استاندارد BS 1387  
 ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی لوله‌های فولادی

Chemical composition and mechanical properties at room temperature						
Chemical composition (ladle)				Mechanical properties at room temperature		
C	Mn	P	S	Tensile strength, $R_m$	Yield strength, $R_e$ (min.)	Elongation on gauge length $L_0 = 5.65 \sqrt{S_0}$ A (min.)
max.	max.	max.	max.			
%	%	%	%	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%
0.20	1.20	0.045	0.045	320 to 460	195	20

(ب) وزن و اندازه

- (۱) جدول شماره (۲-۲-۲-۳) "ب" (۱) قطر خارجی، ضخامت جدار و وزن هر متر طول لوله‌های فولادی سبک را، در استاندارد BS 1387، نشان می‌دهد. این لوله‌ها تا قطر نامی ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) عرضه می‌شود، کاربرد این لوله‌ها در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی مجاز نیست.

- ۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ لوله‌های فولادی  
 ۲-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای BS

۲ از ۲۱

جدول شماره (۲-۲-۲-۳) "ب" (۱)- از استاندارد BS 1387  
 لوله‌های فولادی سبک

Dimensions of steel tubes: light						
Nominal size (DN)	Designation of thread	Outside diameter		Thickness	Mass of black tube	
		max.	min.		Plain end	Screwed and socketed
		mm	mm	mm	kg/m	kg/m
8	1/4	13.6	13.2	1.8	0.515	0.519
10	3/8	17.1	16.7	1.8	0.670	0.676
15	1/2	21.4	21.0	2.0	0.947	0.956
20	3/4	26.9	26.4	2.3	1.38	1.39
25	1	33.8	33.2	2.6	1.98	2.00
32	1 1/4	42.5	41.9	2.6	2.54	2.57
40	1 1/2	48.4	47.8	2.9	3.23	3.27
50	2	60.2	59.6	2.9	4.08	4.15
65	2 1/2	76.0	75.2	3.2	5.71	5.83
80	3	88.7	87.9	3.2	6.72	6.89
100	4	113.9	113.0	3.6	9.75	10.0
NOTE. Dimensions and masses are in accordance with ISO 65 (light series 2).						

- (۲) جدول شماره (۲-۲-۲-۳) "ب" (۲) قطر خارجی، ضخامت جدار و وزن هر متر طول لوله‌های فولادی وزن متوسط را، در استاندارد BS 1387، نشان می‌دهد.
- (۳) جدول شماره (۲-۲-۲-۳) "ب" قطر خارجی، ضخامت جدار و وزن هر متر طول لوله‌های فولادی وزن سنگین را، در استاندارد BS 1387، نشان می‌دهد.
- (۴) وزن واحد طول، که در جدول‌ها داده شده، برای لوله سیاه است. برای بدست آوردن وزن واحد طول لوله‌های گالوانیزه، در هر مورد، باید وزن پوشش کالوانیزه به ارقام جدول اضافه شود.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ لوله‌های فولادی  
 ۲-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای BS

۸ از ۲۱

جدول شماره (۲-۲-۲-۳) "ب" (۲) - از استاندارد BS 1387

لوله‌های فولادی وزن متوسط

Dimensions of steel tubes: medium						
Nominal size (DN)	Designation of thread	Outside diameter		Thickness	Mass of black tube	
		max.	min.		Plain end	Screwed and socketed
		mm	mm	mm	kg/m	kg/m
8	1/4	13.9	13.3	2.3	0.641	0.645
10	3/8	17.4	16.8	2.3	0.839	0.845
15	1/2	21.7	21.1	2.6	1.21	1.22
20	3/4	27.2	26.6	2.6	1.56	1.57
25	1	34.2	33.4	3.2	2.41	2.43
32	1 1/4	42.9	42.1	3.2	3.10	3.13
40	1 1/2	48.8	48.0	3.2	3.57	3.61
50	2	60.8	59.8	3.6	5.03	5.10
65	2 1/2	76.6	75.4	3.6	6.43	6.55
80	3	89.5	88.1	4.0	8.37	8.54
100	4	114.9	113.3	4.5	12.2	12.5
125	5	140.6	138.7	5.0	16.6	17.1
150	6	166.1	164.1	5.0	19.7	20.3

NOTE. Maximum and minimum outside diameters meet the requirements of ISO 65.

جدول شماره (۲-۲-۲-۳) "ب" (۳) - از استاندارد BS 1387

لوله‌های فولادی وزن سنگین

Dimensions of steel tubes: heavy						
Nominal size (DN)	Designation of thread	Outside diameter		Thickness	Mass of black tube	
		max.	min.		Plain end	Screwed and socketed
		mm	mm	mm	kg/m	kg/m
8	1/4	13.9	13.3	2.9	0.765	0.769
10	3/8	17.4	16.8	2.9	1.02	1.03
15	1/2	21.7	21.1	3.2	1.44	1.45
20	3/4	27.2	26.6	3.2	1.87	1.88
25	1	34.2	33.4	4.0	2.94	2.96
32	1 1/4	42.9	42.1	4.0	3.80	3.83
40	1 1/2	48.8	48.0	4.0	4.38	4.42
50	2	60.8	59.8	4.5	6.19	6.26
65	2 1/2	76.6	75.4	4.5	7.93	8.05
80	3	89.5	88.1	5.0	10.3	10.5
100	4	114.9	113.3	5.4	14.5	14.8
125	5	140.6	138.7	5.4	17.9	18.4
150	6	166.1	164.1	5.4	21.3	21.9

NOTE. Maximum and minimum outside diameters meet the requirements of ISO 65.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ لوله‌های فولادی  
 ۲-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای BS

۹ از ۲۱

پ)	کالوانیزاسیون
(۱)	کالوانیزاسیون لوله‌های فولادی (ZINC COATING) برابر استاندارد BS 729 انجام می‌گیرد.
(۲)	در استاندارد BS 729، کالوانیزاسیون لوله‌های فولادی BS 1387 با روش فرو بردن لوله در روی مذاب (HOT DIP GALVANIZING) مشخص شده است. درجه خلوص روی مذاب نباید از ۹۸/۵ درصد کمتر باشد.
(۳)	سطوح داخلی و خارجی لوله‌هایی، که با روش فرو بردن در روی مذاب کالوانیزه می‌شوند، باید قبلاً به دقت آماده و تمیز شود و از مواد خارجی و زواید کاملاً پاک شود. دمای ذوب باید برای ایجاد پوشش یکنواخت و چسبندگی کامل مناسب باشد. لوله‌ها باید قبل از دنده کردن کالوانیزه شوند.
(۴)	مقدار روی، که در کالوانیزه کردن سطوح داخلی و خارجی لوله‌ها بکار می‌رود، نباید از ۵۰۰ گرم بر متر مربع کمتر باشد. ضخامت این مقدار روی برابر ۷۰ میکرون است.
ت)	دنده‌ها
(۱)	لوله‌های فولادی BS 1387، از نوع دوسردنده، با بوشن استاندارد شده است.
(۲)	دنده‌های دو سر لوله و بوشن، از نظر اندازه و مشخصات طبق استاندارد BS 21 می‌باشد. در صورت دنده کردن قطعات بریده شده آیین لوله‌ها به منظور اتصال به فیتینگ، دنده کردن این لوله‌ها نیز باید، از نظر اندازه و مشخصات طبق استاندارد BS 21 باشد.
(۳)	طبق استاندارد BS 21، در اتصالات دنده‌ای، دنده‌های داخلی باید از نوع موازی (PARALLEL) و دنده‌های خارجی باید از نوع مخروطی (TAPERED) باشد.
ث)	انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای BS
(۱)	طبق "۱-۲-۳" کلیات، "۱-۲-۳" حدود و دامنه کار "حداکثر فشار کار طراحی در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در ساختمان (ملک) ۱۰ بار و حداکثر دمای کار طراحی ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) است.
(۲)	در شرایط عادی کار، لوله‌های فولادی درزدار کالوانیزه BS 1387، با وزن متوسط، برای کاربرد در حداکثر فشار و حداکثر دمای کار طراحی، که زیر (۱) تعریف شده، مناسب است.
(۳)	در شرایط سخت کار، باید از لوله‌های فولادی درزدار کالوانیزه BS 1387، با وزن سنگین، استفاده شود. در حالت‌های زیر، و در موارد مشابه، لوله در شرایط سخت تلقی می‌شود:

۳- تاسیسات بهداشتی  
۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
۲-۲-۳ لوله‌های فولادی  
۲-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای BS

۲۱ از ۱۰

- حالتی که لوله در معرض خوردگی قرار گیرد.
- حالتی که لوله در داخل بتن، با اجزای دیگر ساختمان، دفن شود.
- حالتی که لوله در معرض ضربات فیزیکی قرار گیرد.

(۴) کاربرد لوله‌های فولادی BS 1387، با وزن سبک، در لوله‌کشی‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، مجاز نیست.



۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ لوله‌های فولادی  
 ۳-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۱۱ از ۲۱

لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI ۳-۲-۲-۳

- الف) انواع
- (۱) لوله‌های فولادی، مناسب برای کار در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، در استاندارد ANSI/ASTM A 53 تعریف و طبقه‌بندی شده است.
- (۲) لوله‌های فولادی ANSI/ASTM A 53، از نوع درزدار و بی درز (جز نوع F)، در دو رده A و B عرضه می‌شود.
- (۳) لوله‌های فولادی درزدار ANSI/ASTM A 53 ممکن است از نوع جوشی لب به لب (FURNACE BUTT WELDED - TYPE F) یا از نوع جوش مقاومت الکتریکی (ELECTRIC - RESISTANCE WELDED - TYPE E) باشند. نوع (F) برای خم کردن مناسب نیست.
- (۴) لوله‌های فولادی A 53 از نوع دو سر ساده (PLAIN END) و دو سر دنده با پوشش SCREWED AND SOCKETED عرضه می‌شوند. این لوله‌ها برای دنده کردن مناسب‌اند.
- (۵) لوله‌های فولادی ANSI/ASTM A 53 در دو نوع سیاه و گالوانیزه عرضه می‌شود.
- (۶) ترکیب شیمیایی انواع لوله‌های فولادی، درزدار و بی‌درز، رده‌های A و B، در استاندارد A 53 در جدول شماره (۳-۲-۲-۳) الف (۶) نشان داده شده است.

جدول شماره (۳-۲-۲-۳) الف (۶) - از استاندارد ANSI/ASTM A 53  
 ترکیب شیمیایی لوله‌های فولادی

TABLE 1 Chemical Requirements

	Composition, max. %			
	Carbon	Manganese	Phosphorus	Sulfur
Type S (seamless pipe)				
Open-hearth, electric-furnace or basic-oxygen:				
Grade A	0.25	0.95	0.05	0.06
Grade B	0.30	1.20	0.05	0.06
Type E (electric-resistance-welded)				
Open-hearth, electric-furnace or basic-oxygen:				
Grade A	0.25	0.95	0.05	0.06
Grade B	0.30	1.20	0.05	0.06
Type F (furnace-welded pipe)				
Open-hearth, electric-furnace, basic oxygen	...	...	0.06	0.045

TABLE 2 Limits on Unspecified Elements<sup>a</sup>

	Composition, max. %				
	Copper	Nickel	Chromium	Molybdenum	Vanadium
Type S (seamless pipe)					
Open-hearth, electric-furnace or basic-oxygen:					
Grade A	0.40	0.40	0.40	0.15	0.06
Grade B	0.40	0.40	0.40	0.15	0.06
Type E (electric-resistance-welded)					
Open-hearth, electric-furnace or basic-oxygen:					
Grade A	0.40	0.40	0.40	0.15	0.06
Grade B	0.40	0.40	0.40	0.15	0.06

<sup>a</sup> The combination of these five elements shall not exceed 1.00 %.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ لوله‌های فولادی  
 ۲-۲-۳-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۱۲ از ۲۱

- ب) وزن و اندازه
- (۱) لوله‌های فولادی ANSI/ASTM A 53، درزدار نوع (F) (جوش لب به لب)، وزن استاندارد، تا قطر نامی ۱۲۵ میلیمتر (۵ اینچ) عرضه می‌شود. این لوله‌ها قابل دنده کردن است. این لوله‌ها فقط در یک رده عرضه می‌شود.
- (۲) لوله‌های فولادی ANSI/ASTM A 53، درزدار نوع (E) (جوش مقاومت الکتریکی)، وزن استاندارد، تا قطر نامی ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) قابل دنده کردن است. این لوله‌ها در دو رده A و B عرضه می‌شود.
- (۳) جدول شماره (۲-۲-۳) "ب" (۳) قطر خارجی، ضخامت جدار، وزن واحد طول و فشار آزمایش با آب در کارخانه را، برای لوله‌های فولادی درزدار نوع (F) و لوله درزدار نوع E رده A، در وزن استاندارد، مخصوص لوله‌های دو سر دنده با بوشن، از استاندارد ANSI/ASTM A 53 نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۳) "ب" (۳) - از استاندارد ANSI/ASTM A 53  
 لوله‌های فولادی درزدار دوسر دنده

قطر نامی in	قطر خارجی in (mm)	ضخامت جدار in (mm)	وزن واحد طول Lb/ft (kg/m)	فشار آزمایش Psi (Kpa)	
				BUTT WELDED (F)	GRADE A (E)
$\frac{1}{2}$	0.840 (21.3)	0.109 (2.77)	0.85 (1.27)	700 (4830)	700 (4830)
$\frac{3}{4}$	1.050 (26.7)	0.113 (2.87)	1.13 (1.69)	700 (4830)	700 (4830)
1	1.315 (33.4)	0.133 (3.38)	1.68 (2.50)	700 (4830)	700 (4830)
$1\frac{1}{4}$	1.660 (42.2)	0.140 (3.56)	2.28 (3.40)	1000 (6890)	1000 (6890)
$1\frac{1}{2}$	1.900 (48.3)	0.145 (3.68)	2.73 (4.04)	1000 (6890)	1000 (6890)
2	2.375 (60.3)	0.154 (3.91)	3.68 (5.46)	1000 (6890)	2300 (15860)
$2\frac{1}{2}$	2.875 (73.0)	0.203 (5.16)	5.82 (8.67)	1000 (6890)	2500 (17240)
3	3.500 (88.9)	0.216 (5.49)	7.62 (11.35)	1000 (6890)	2200 (15170)
4	4.500 (114.3)	0.237 (6.02)	10.89 (16.23)	1200 (8270)	1900 (13100)
5	5.563 (141.3)	0.258 (6.55)	14.81 (22.07)	1200 (8270)	1700 (11720)
6	6.625 (168.3)	0.280 (7.11)	19.18 (28.58)		1500 (10340)

## ۲- تاسیسات بهداشتی

### ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

#### ۲-۲-۳ لوله‌های فولادی

#### ۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۱۱۳ از ۲۱

پ)	کالوئیزاسیون
(۱)	کالوئیزاسیون لوله‌های فولادی (ZINC COATING)، از نظر روش کار و آزمون، در استاندارد ANSI/ASTM A 53 مشخص شده است.
(۲)	در استاندارد A 53، کالوئیزاسیون لوله‌های فولادی درزدار تیپ F و تیپ E، با روش فرو بردن لوله در روی مذاب (HOT DIP GALVANIZING) مشخص شده است.
(۳)	سطوح داخلی و خارجی لوله‌هایی، که با روش فرو بردن در روی مذاب کالوئیزه می‌شوند، باید قبلاً به دقت آماده و تمیز شود.
(۴)	مقدار روی، که در کالوئیزاسیون سطوح داخلی و خارجی لوله‌ها به کار می‌رود، نباید از ۰/۵۵ کیلوگرم بر متر مربع (۱/۸ اونس بر فوت مربع) کمتر باشد.
ت)	دنده‌ها
(۱)	لوله‌های فولادی ANSI/ASTM A 53، از نوع دو سر دنده با بوشن، از نظر اندازه و مشخصات دنده‌ها، طبق استاندارد ANSI B 1.2، عرضه می‌شوند.
(۲)	در استاندارد ANSI B 1.2 در اتصالات دنده‌ای، دنده‌های داخلی باید از نوع موازی (PARALLEL) و دنده‌های خارجی باید از نوع مخروطی (TAPERED) باشد.
(۳)	اندازه و مشخصات دنده‌ها، در استاندارد ANSI B 2.1، با آنچه در استانداردهای ISIRI و DIN و BS و ISO مشخص شده متفاوت است.
ث)	انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای ANSI
(۱)	طبق "۱-۲-۳" کلیات، "۱-۲-۳" حدود و دامنه کار "حداکثر فشار کار طراحی در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در ساختمان (ملک) ۱۰ بار و حداکثر دمای کار طراحی ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) است.
(۲)	در شرایط عادی کار، لوله‌های فولادی درزدار کالوئیزه ANSI/ASTM A 53، نوع (F) (جوش لب به لب)، وزن استاندارد، تا قطر نامی ۱۲۵ میلیمتر (۵ اینچ) و نیز نوع (E) (جوش مقاومت الکتریکی)، وزن استاندارد، تا قطر نامی ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ)، برای کاربرد در حداکثر فشار کار و حداکثر دمای کار طراحی، که زیر (۱) تعریف شده، مناسب است.
(۳)	در شرایط سخت کار، باید از لوله‌های فولادی درزدار کالوئیزه ANSI/ASTM A 53، نوع (E) استفاده شود. در حالت‌های زیر، و در موارد مشابه، لوله در شرایط سخت تلقی می‌شود.

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۳ لوله‌های فولادی

۳-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۱۴ از ۲۱

- حالتی که لوله در معرض خوردگی قرار گیرد.

- حالتی که لوله در داخل بتن، با اجزای دیگر ساختمان، دفن شود.

- حالتی که لوله در معرض ضربات فیزیکی قرار گیرد.

(۴) اندازه و مشخصات دنده‌ها، در لوله‌های دو سر دنده ANSI/ASTM A 53، که بر طبق استاندارد ANSI B 1.2 می‌باشد. با اندازه و مشخصات دنده‌ها در استانداردهای موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI)، DIN، BS، ISO، که در ایران متداول است، مطابقت ندارد. به همین جهت استفاده از لوله‌های فولادی ANSI/ASTM A 53، برای اتصال دنده‌های در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، توصیه نمی‌شود.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ لوله‌های فولادی  
 ۴-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO

۲۱ از ۱۵

۴-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO

- (الف) انواع
- (۱) لوله‌های فولادی، مناسب برای کار در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، در استاندارد ISO 65، تعریف و طبقه‌بندی شده است.
- (۲) در استاندارد ISO 65 لوله‌های فولادی در چهار وزن (سنگین، متوسط، سبک‌سری ۱ و سبک‌سری ۲) عرضه می‌شود. در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، فقط لوله‌های وزن متوسط و وزن سنگین کاربرد دارد و استفاده از لوله‌های وزن سبک مجاز نیست.
- (۳) لوله‌های فولادی ISO 65، وزن سبک سری ۱، وزن متوسط و وزن سنگین، در دو نوع درزدار و بی درز، و لوله‌های وزن سبک سری ۲ فقط از نوع درزدار استاندارد شده است.
- (۴) لوله‌های فولادی ISO 65 به دو صورت، دو سر دنده با بوشن (SCREWED AND SOCKETED) و دو سر ساده (PLAIN END) عرضه می‌شود. این لوله‌ها برای دنده کردن مناسب‌اند.
- (۵) لوله‌های فولادی ISO 65 در دو نوع سیاه و گالوانیزه استاندارد شده است.
- (۶) فشار نامی لوله‌های فولادی ISO 65، وزن متوسط و وزن سنگین، برابر ۲۵ بار است. فشار آزمایش این لوله‌ها، در کارخانه و با آب، ۵۰ بار است.
- (۷) ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی لوله‌های فولادی ISO 65 در جدول شماره (۴-۲-۲-۳) "الف" (۷) نشان داده شده است.

جدول شماره (۴-۲-۲-۳) "الف" (۷) - از استاندارد ISO 65  
 ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی لوله‌های فولادی

Steel grade designation		Tensile strength	Minimum elongation after fracture	Chemical composition ladle analysis % max.	
Seamless	Welded	N/mm <sup>2</sup>	%*	P	S
TS.O	TW.O	320 to 520	15	0,06	0,06

\* on  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$

where  $L_0$  is the original gauge length and  $S_0$  is the original cross-sectional area.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۲ لوله‌های فولادی  
 ۳-۲-۲-۴ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO

۱۶ از ۲۱

ب) وزن و اندازه

(۱) جدول شماره (۳-۲-۴) "ب" (۱) قطر خارجی، ضخامت جدار و وزن هر متر طول لوله‌های فولادی ISO 65 را، در چهار وزن، نشان می‌دهد. در جدول دیده می‌شود که لوله‌های سبک سری ۱ و لوله‌های سبک سری ۲ تا قطر نامی ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) و لوله‌های متوسط و سنگین تا قطر نامی ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) استاندارد شده است. کاربرد لوله‌های سبک سری ۱ و لوله‌های سبک سری ۲ در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی مجاز نیست.

جدول شماره (۳-۲-۴) "ب" (۱) از استاندارد ISO 65  
 وزن واحد طول و ضخامت جدار لوله‌های فولادی

DN	Desig- nation of thread	Outside dia- meter <sup>1)</sup>  D mm	Thicknesses (T) and masses per unit length (M) according to the series											
			Heavy series			Medium series			Light series 1			Light series 2		
			T mm	Plain end M kg/m	Screwed socketed M kg/m	T mm	Plain end M kg/m	Screwed socketed M kg/m	T mm	Plain end M kg/m	Screwed socketed M kg/m	T mm	Plain end M kg/m	Screwed socketed M kg/m
6	1/8	10,2	2,6	0,487	0,490	2,0	0,404	0,407	1,8	0,366	0,369	1,8	0,360	0,363
8	1/4	13,5	2,9	0,765	0,769	2,3	0,641	0,645	2,0	0,570	0,574	1,8	0,515	0,519
10	3/8	17,2	2,9	1,02	1,03	2,3	0,839	0,845	2,0	0,742	0,748	1,8	0,670	0,676
15	1/2	21,3	3,2	1,44	1,45	2,6	1,21	1,22	2,3	1,08	1,09	2,0	0,947	0,956
20	3/4	26,9	3,2	1,87	1,88	2,6	1,56	1,57	2,3	1,39	1,40	2,3	1,38	1,39
25	1	33,7	4,0	2,93	2,95	3,2	2,41	2,43	2,9	2,20	2,22	2,6	1,98	2,00
32	1 1/4	42,4	4,0	3,79	3,82	3,2	3,10	3,13	2,9	2,82	2,85	2,6	2,54	2,57
40	1 1/2	48,3	4,0	4,37	4,41	3,2	3,56	3,60	2,9	3,24	3,28	2,9	3,23	3,27
50	2	60,3	4,5	6,19	6,26	3,6	5,03	5,10	3,2	4,49	4,56	2,9	4,08	4,15
65	2 1/2	76,1	4,5	7,93	8,05	3,6	6,42	6,54	3,2	5,73	5,85	3,2	5,71	5,83
80	3	88,9	5,0	10,3	10,5	4,0	8,36	8,53	3,6	7,55	7,72	3,2	6,72	6,89
100	4	114,3	5,4	14,5	14,8	4,5	12,2	12,5	4,0	10,8	11,1	3,6	9,75	10,0
125	5	139,7	5,4	17,9	18,4	5,0	16,6	17,1						
150	6	165,1 <sup>2)</sup>	5,4	21,3	21,9	5,0	19,8	20,4						

1) See table 3 and clause 8.1.

2) This diameter is not listed in ISO 4200 but the mass per unit length for this tube has been calculated according to the rules laid down in clause 3.

پ) دنده‌ها

(۱) لوله‌های فولادی ISO 65، از نوع دو سر دنده با بوشن، استاندارد شده است.

(۲) دنده‌های دو سر لوله و بوشن، از نظر اندازه و مشخصات، طبق استاندارد ISO 7/1 می‌باشد. در صورت دنده کردن قطعات بریده شده این لوله‌ها، به منظور اتصال به فیتینگ، دنده کردن این لوله‌ها نیز باید، از نظر اندازه و مشخصات، طبق استاندارد ISO 7/1 باشد.

(۳) طبق استاندارد ISO 7/1، در اتصالات دنده‌ای، دنده‌های داخلی باید از نوع موازی (PARALLEL) و دنده‌های خارجی باید از نوع مخروطی (TAPERED) باشد.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ لوله‌های فولادی  
 ۴-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO

۱۱۲ از ۲۱

- | (ت) | انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای ISO  |
|-----|---|
| (۱) | طبق " (۱-۲-۳) کلیات"، " (۱-۲-۳) حدود و دامنه کار" حداکثر فشار کار طراحی در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در ساختمان (ملک) ۱۰ بار و حداکثر دمای کار طراحی ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) است.  |
| (۲) | در شرایط عادی کار، لوله‌های فولادی درزدار کالونیزه ISO 65، با وزن متوسط، برای کاربرد در حداکثر فشار و حداکثر دمای کار طراحی، که زیر (۱) تعریف شده، مناسب است.   |
| (۳) | در شرایط سخت کار، باید از لوله‌های فولادی درزدار کالونیزه ISO 65، با وزن سنگین، استفاده شود. در حالت‌های زیر، و در موارد مشابه، لوله در شرایط سخت تلقی می‌شود.<br>- حالتی که لوله در معرض خوردگی قرار می‌گیرد.<br>- حالتی که لوله در داخل بتن، یا اجزای دیگر ساختمان، دفن شود.<br>- حالتی که لوله در معرض ضربات فیزیکی قرار گیرد. |
| (۴) | کاربرد لوله‌های فولادی ISO 65، با وزن سبک سری ۱ و سری ۲، در لوله‌کشی‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی مجاز نیست.  |

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ لوله‌های فولادی  
 ۵-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISIRI

۲۱ از ۱۸

۵-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI)

الف)	انواع
(۱)	از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI)، در مورد لوله‌های فولادی تاکنون استانداردهای زیر رسماً منتشر شده است:
	شماره ۳۹۶ لوله‌های فولادی عمل آمده و آهنی عمل آمده
	شماره ۴۲۱ قطر خارجی لوله‌های فولادی
	شماره ۴۲۲ ضخامت لوله‌های فولادی
	شماره ۴۲۳ لوله‌های فولادی مناسب برای دنده پیچ کردن
	شماره ۴۲۴ آزمایش انبساط حلقه در مورد لوله‌های فولادی
	شماره ۴۲۵ لوله‌های فولادی بدون پیچ جهت مصارف عمومی
	شماره ۹۹۶ آزمون انبساط دهانه لوله‌های فولادی
	شماره ۱۰۲۶ آزمون تخت کردن لوله فولادی
	شماره ۱۲۹۳ آزمون ایجاد لبه اتصال (فلنج) روی لوله‌های فولادی
(۲)	در استاندارد بالا، از ISIRI، جزوه یا جزوه‌هایی که اندازه، وزن، جنس، روش‌های ساخت و آزمون لوله فولادی معینی را بطور کامل مشخص کرده باشد، دیده نمی‌شود. استانداردهای بالا بیشتر به وزن و اندازه برخی استانداردهای لوله‌های فولادی ISO و ANSI اختصاص دارد که، بدون مراجعه به آن استانداردهای مرجع، اطلاعات روشنی در اختیار مراجعه کننده نمی‌گذارد.
(۳)	در هیچیک از استانداردهای بالا، از ISIRI، اطلاعات لازم در مورد جنس لوله‌ها داده نشده است.
ب)	وزن و اندازه
(۱)	استاندارد ۳۹۶ ISIRI از ANSI 36.10 گرفته شده است و اختصاص به وزن و اندازه لوله‌های فولادی دارد. جدول اندازه، وزن و ضخامت جدار لوله‌های فولادی ۳۹۶ ISIRI عیناً با جدول ANSI 36.10 مطابقت دارد.
(۲)	استاندارد ۴۲۱ ISIRI از ISO 64 گرفته شده است، و اختصاص به قطر خارجی لوله‌های فولادی دو سر ساده (PLAIN END) دارد. استاندارد ISO 64 بعداً حذف شده و بجای آن ISO 4200 منتشر شده است. لوله‌های فولادی ISO 4200 شامل دو گروه لوله است که فقط گروه اول برای مصارف عمومی است. گروه اول نیز شامل سه سری لوله است. استاندارد ۴۲۱ ISIRI، از نظر قطر خارجی، همه لوله‌های سری اول و برخی لوله‌های سری دوم و سوم را در بر می‌گیرد.
	در استاندارد ۴۲۱ ISIRI جدول‌های دیگری برای قطر خارجی لوله‌های فولادی دو سر دنده ارائه شده، که از ASA B 2/1 و API 5A و API 5L گرفته شده است و مربوط به دنده کردن لوله‌های فولادی مخصوص محصولات نفتی است و با دنده‌های مشخص شده در استاندارد ۷۹۸ ISIRI، که از ISO R7 گرفته شده، مطابقت ندارد.



۳- تأسیسات بهداشتی  
۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
۲-۲-۳ لوله‌های فولادی  
۲-۲-۳-۵ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISIRI

۱۹ از ۲۱

(۳) استاندارد ۴۲۲ ISIRI از ISO 221 گرفته شده و اختصاص به ضخامت جدار لوله‌های فولادی دارد. استاندارد ISO 221 بعداً از فهرست استانداردهای ISO حذف شده است. ارقام ضخامت جدار که در ۴۲۲ ISIRI جدول شده است با آنچه در ISO 4200 برای سه سری لوله‌های فولادی گروه اول این استاندارد (مخصوص مصارف عمومی) آمده، مطابقت دارد.

(۴) استاندارد ۴۲۳ ISIRI به لوله‌های فولادی مناسب برای دنده کردن اختصاص دارد، و در چهار سری طبقه‌بندی شده است. این استاندارد دقیقاً از ISO 65 گرفته شده است و برخی مشخصات این لوله‌های فولادی را بدست می‌دهد ولی جدول‌های وزن و اندازه را ارائه نمی‌دهد. فشار آزمایش این لوله‌ها، در کارخانه و با آب ۵۰ بار است.

(۵) استاندارد ۴۲۵ ISIRI به لوله‌های فولادی دو سر ساده اختصاص دارد و قطر خارجی، ضخامت جدار و وزن این لوله‌ها را، که برای اتصال دندهای مناسب نیستند بدست می‌دهد. این استاندارد از ISO 4200 (که قبلاً به شماره ISO 134 بوده است) گرفته شده است.

پ) انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای ISIRI

(۱) بررسی‌هایی که زیر "ب" صورت گرفته نشان می‌دهد که در هیچیک از جزوهای استاندارد، که اختصاص به لوله‌های فولادی در ISIRI دارد، جنس، وزن و جدول‌های اندازه یک لوله فولادی معین، بطور کامل، داده نشده است.

(۲) برای کاربردهای مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی لوله‌های فولادی درزدار ۴۲۳ ISIRI، که دقیقاً از ISO 65 گرفته شده، مناسب است. این لوله‌ها از نوع دو سر دنده و مناسب برای دنده کردن می‌باشد.

(۳) در استاندارد ۴۲۳ ISIRI جنس فولاد و جدول‌های اندازه این لوله‌ها ارائه نشده است. در صورت استفاده از این استاندارد، برای جنس و جدول‌های اندازه این لوله‌ها، باید به ISO 65 مراجعه کرد.

(۴) اندازه و مشخصات دنده‌ها، در لوله‌های فولادی درزدار ۴۲۳ ISIRI، برابر ۷۹۸ ISIRI است که با ISO 7/1 کاملاً مطابقت دارد. در این استانداردها دنده‌های خارجی مخروطی و دنده‌های داخلی موازی است.

(۵) کالوانیزه کردن لوله‌ها باید طبق ۲۴۷۸ ISIRI صورت گیرد.

(۶) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در داخل ساختمان، از لوله‌های فولادی درزدار کالوانیزه ۴۲۳ ISIRI، با اتصالات دندهای، به ترتیب زیر باید استفاده شود:  
- در شرایط عادی کار: لوله‌های فولادی وزن متوسط  
- در شرایط سخت کار: لوله‌های فولادی وزن سنگین

۳- تاسیسات بهداشتی  
۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۳ لوله‌های فولادی

۶-۲-۲-۳ کاربرد لوله‌های فولادی در تاسیسات بهداشتی

۲۰ از ۲۱

۶-۲-۲-۳	کاربرد لوله‌های فولادی در تاسیسات بهداشتی																			
الف)	شرایط کار																			
(۱)	طبق مطالبی که زیر "۱-۱-۲-۳" حدود و دامنه کار آمده، حداکثر فشار کار طراحی در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ۱۰ بار و حداکثر دمای کار آن ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) است.																			
(۲)	لوله‌های فولادی که در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی بکار می‌رود باید از نوع دو سر دنده با بوشن، و مخصوص اتصال دنده‌ای، باشد.																			
(۳)	لوله‌های فولادی که در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی بکار می‌رود باید، از داخل و خارج با پوشش گالوانیزه باشد.																			
(۴)	حداکثر قطرنامی لوله‌های فولادی گالوانیزه، مخصوص اتصال دنده‌ای، که در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی بکار می‌رود، ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) است.																			
ب)	انتخاب لوله‌ها																			
(۱)	در شرایط عادی کار، لوله‌های فولادی درزدار گالوانیزه، مناسب برای لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، برابر استانداردهای زیر است:																			
	<table> <tr> <td>فولاد ST-33</td><td>DIN 2440</td><td>DIN</td></tr> <tr> <td>وزن متوسط</td><td>BS 1387</td><td>BS</td></tr> <tr> <td>نوع (F) تا قطر نامی ۱۲۵ میلیمتر (۵ اینچ)</td><td>ANSI/ASTM A53</td><td>ANSI</td></tr> <tr> <td>نوع (E) قطر نامی ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ)</td><td>ANSI/ASTM A53</td><td></td></tr> <tr> <td>وزن متوسط</td><td>ISO 65</td><td>ISO</td></tr> <tr> <td>وزن متوسط</td><td>ISIRI ۴۲۳</td><td>ISIRI</td></tr> </table>	فولاد ST-33	DIN 2440	DIN	وزن متوسط	BS 1387	BS	نوع (F) تا قطر نامی ۱۲۵ میلیمتر (۵ اینچ)	ANSI/ASTM A53	ANSI	نوع (E) قطر نامی ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ)	ANSI/ASTM A53		وزن متوسط	ISO 65	ISO	وزن متوسط	ISIRI ۴۲۳	ISIRI	
فولاد ST-33	DIN 2440	DIN																		
وزن متوسط	BS 1387	BS																		
نوع (F) تا قطر نامی ۱۲۵ میلیمتر (۵ اینچ)	ANSI/ASTM A53	ANSI																		
نوع (E) قطر نامی ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ)	ANSI/ASTM A53																			
وزن متوسط	ISO 65	ISO																		
وزن متوسط	ISIRI ۴۲۳	ISIRI																		
(۲)	در شرایط سخت کار، لوله‌های فولادی درزدار گالوانیزه، مناسب برای لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، برابر استانداردهای زیر است، در حالت‌های زیر، و در موارد مشابه، لوله در شرایط سخت تلقی می‌شود:																			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- حالتی که لوله در معرض خوردگی قرار گیرد.</li> <li>- حالتی که لوله در داخل بتن، یا اجزای دیگر ساختمان، دفن شود.</li> <li>- حالتی که لوله در معرض ضربات فیزیکی قرار می‌گیرد.</li> </ul>																			
	<table> <tr> <td>فولاد ST-33</td><td>DIN 2441</td><td>DIN</td></tr> <tr> <td>وزن سنگین</td><td>BS 1387</td><td>BS</td></tr> <tr> <td>نوع (E)</td><td>ANSI/ASTM A53</td><td>ANSI</td></tr> <tr> <td>وزن سنگین</td><td>ISO 65</td><td>ISO</td></tr> <tr> <td>وزن متوسط</td><td>ISIRI ۴۲۳</td><td>ISIRI</td></tr> </table>	فولاد ST-33	DIN 2441	DIN	وزن سنگین	BS 1387	BS	نوع (E)	ANSI/ASTM A53	ANSI	وزن سنگین	ISO 65	ISO	وزن متوسط	ISIRI ۴۲۳	ISIRI				
فولاد ST-33	DIN 2441	DIN																		
وزن سنگین	BS 1387	BS																		
نوع (E)	ANSI/ASTM A53	ANSI																		
وزن سنگین	ISO 65	ISO																		
وزن متوسط	ISIRI ۴۲۳	ISIRI																		

## ۲- تاسیسات بهداشتی

### ۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

#### ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی

#### ۲-۲-۲-۲ کاربرد لوله‌های فولادی در تاسیسات بهداشتی

۲۱ از ۲۱

#### پ) اتصال لوله‌های فولادی

(۱) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی اتصال لوله به لوله، لوله به فلنج، لوله به فیتینگ، از نوع اتصال دنده‌ای باید باشد. در اتصال دنده‌ای دنده‌های خارجی مخروطی و دنده‌های داخلی موازی باید باشد.

(۲) اندازه و مشخصات دنده‌ها، در لوله‌های فولادی دو سر دنده با پوشش، و نیز دنده کردن قطعات بریده شده لوله، باید برابر استانداردهای زیر باشد:

DIN 2999	DIN
BS 21	BS
ISO 7/1	ISO
ISIRI ۱۳۹۸	ISIRI

(۲) اندازه و مشخصات دنده‌ها، در ANSI B 1.2، با اندازه و مشخصات دنده‌ها در استانداردهای DIN و BS و لوله‌های ISO و ISIRI، که در ایران متداول است، تفاوت دارد. به همین جهت استفاده از لوله‌های فولادی دو سر دنده ANSI/ASTM A 53 با دنده‌های ANSI B 1.2 در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی توصیه نمی‌شود.

#### ت) کالوآنیزاسیون

(۱) کالوآنیزاسیون لوله‌های فولادی باید برابر استانداردهای زیر باشد:

DIN 2444	DIN	حداقل ضخامت ۵۶ میکرون
BS 729	BS	حداقل ضخامت ۷۰ میکرون

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳-۲-۳

فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۳-۲-۳

فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش خوار

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۳-۲-۳-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

---

## فهرست

صفحه

عنوان

۱

الف) استانداردهای DIN

۴

ب) استانداردهای BS

۹

پ) استانداردهای ANSI

۱۱

ت) استانداردهای ISO

۱۴

ث) کاربرد فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

۳- تأسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۱-۳-۲-۳ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

۱ از ۱۴

۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۱-۳-۲-۳ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

(الف) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استانداردهای DIN

(۱) در استانداردهای DIN فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار (MALLEABLE CAST IRON FITTINGS) در استاندارد DIN 2950 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۲) در DIN 2950 فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، مخصوص اتصال دنده‌ای، برای کاربرد با لوله‌های دو سر دنده DIN 2440 و DIN 2441، طبقه‌بندی شده است. مشخصات دنده‌ها برابر DIN 2999 (WHITWORTH) است. دنده‌های داخلی (ماده- FEMALE THREAD) از نوع موازی و دنده‌های خارجی (نر- MALE THREAD) از نوع مخروطی ساخته می‌شود.

(۳) فیتینگ‌های DIN 2950 با دو نوع پرداخت سیاه و گالوانیزه عرضه می‌شود. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فیتینگ‌های گالوانیزه کاربرد دارد.

(۴) جنس فیتینگ‌های DIN 2950 از GTW-35 در استاندارد DIN 1692 تعریف شده است.

(۵) قطر نامی فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استاندارد DIN 2950، بر حسب نوع فیتینگ، متفاوت است و حداکثر به ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) می‌رسد. حداکثر قطر نامی بسیاری از انواع این فیتینگ‌ها کمتر از ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) است و در هر مورد باید به جدول‌های استاندارد DIN 2950 مراجعه کرد.

(۶) حداکثر فشار کار مجاز، در دمای کار ۱۲۰ درجه سانتیگراد، و نیز فشار آزمایش با آب در کارخانه، برای فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در جدول شماره (۱-۳-۲-۳) "الف" (۶) نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۳-۲-۳) "الف" (۶)

فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار - در استاندارد DIN























قطر نامی (اینچ)	فشار نامی (بار)	حداکثر فشار کار مجاز (بار) در ۱۲۰ درجه سانتیگراد	فشار آزمایش با آب (بار)
$\frac{1}{4}$ تا $\frac{3}{4}$	۲۵	۲۵	۴۰
۱ تا ۴	۱۶	۱۶	۲۵
۴ تا ۶	۱۰	۱۰	۱۶

(۷) انواع فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در جدول شماره (۱-۳-۲-۳) "الف" (۷)، که از استاندارد DIN 2950 گرفته شده، نشان داده شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۳ فیتینگ های لوله کشی فولادی  
 ۳-۲-۳-۱ فیتینگ های ساخته شده از چدن چکش خوار

۲ از ۱۴

جدول شماره (۱-۲-۳) "الف" (۷) از استاندارد DIN 2950  
 فیتینگ های ساخته شده از چدن چکش خوار

























Type	Description	Symbol	Figure	Meaning	Page	Pre-vious DIN No.
<u>Elbow</u> (زانو)		A 1		Elbow	6	2952
		A 1		Reducing elbow	7	2953
		A 1-45°		45° elbow	7	2952
		A 4		Male and female elbow	6	2952
		A 4		Male and female reducing elbow	7	
		A 4-45°		45° male and female elbow	7	2952
<u>T</u> (سه راه)		B 1		T	6	2954
		B 1		Tee, reducing or increasing on the outlet	8	2955
		B 1		Tee, reducing on the run, reducing, equal or increasing on the outlet	9	2955
<u>Cross</u> (چهارراه)		C 1		Cross	6	2956
		C 1		Reducing cross	10	2957
<u>Bend</u> (خم)		D 1		Bend	10	2958
		D 4		Male and female bend	10	2958
		E 1		Pitcher tee	10	2958
		E 1		Pitcher tee, reducing on the run	11	
		E 2		Twin elbow	10	2958
		E 2		Reducing twin elbow	11	
<u>Pitcher tee</u> (سه راه دوردار)		G 1		Long sweep bend	12	2959
		G 1-45°		45° long sweep bend	12	2959
		G 4		Male and female long sweep bend	12	2959
		G 4-45°		45° male and female long sweep bend	12	2959
		G 8		Male long sweep bend	12	2959
<u>Long sweep bend</u> (زانو خم دوردار)						



۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله کشی فولادی  
 ۳-۲-۳-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش خوار

۳ از ۱۴

جدول شماره (۱-۳-۲-۳) "الف" (۷) - از استاندارد DIN 2950 (دنباله)  
 فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش خوار

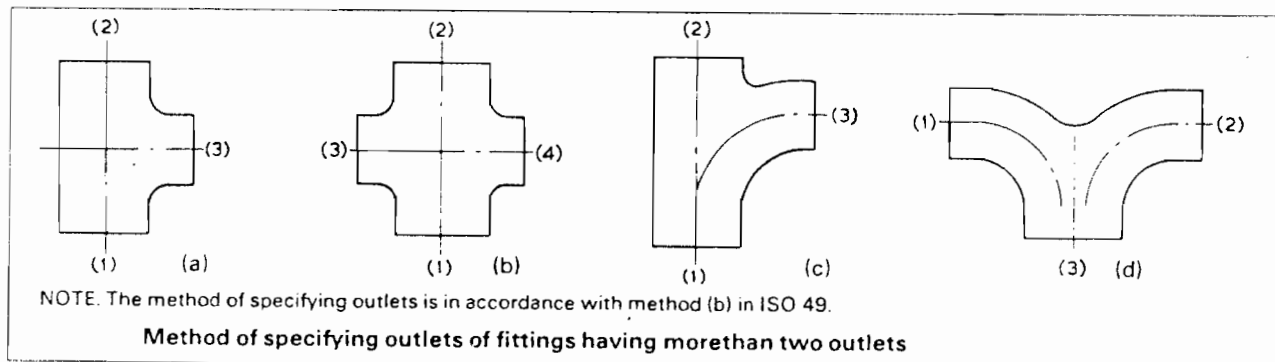
Type Description	Sym- bol	Figure	Meaning	Page	Pre- vious DIN No.	Type Description	Sym- bol	Figure	Meaning	Page	Pre- vious DIN No.
<u>Return bend</u> (خم ۱۸۰ درجه)	Kb1		Return bend	13	2960	<u>Nut</u> (مهره)	P1		Union nut for U and UA unions	19	2969
<u>Socket</u> (بوشن)	M2		Socket	13	2962	<u>Nut</u> (مهره)	P4		Back nut	16	2970
	M2		Reducing socket	14	2962	<u>Cap</u> (کلاهک)	T2		Cap with bead	17	2967
	M3		Eccentric reducing socket	14	2962	<u>Plug</u> (درپوش)	T9		Plug with bead	17	2968
	M4		Male and female socket	14	2963	<u>Unions</u> (مهره ماسوره)	U1		Unions with flat seat	17	2971
	M4		Male and female reducing socket	14	2963		U11		Unions with taper seat		2972
<u>Nipple</u> (مغزی)	N4		Male and female reducing nipple	15	2964		U2		Unions with flat seat and one male thread	17	
	N4		Male and female reducing nipple	15	2964		U12		Unions with taper seat and one male thread		
	N4		Male and female reducing nipple	15	2964	<u>Union elbows</u> (زانو مهره ماسوره)	UA1		Union elbows with flat seat	18	
	N4		Male and female reducing nipple	15	2964		UA11		Union elbows with taper seat		
	N4		Male and female reducing nipple	15	2964		UA2		Union elbows with flat seat and one male thread	18	
	N4		Male and female reducing nipple	15	2964		UA12		Union elbows with taper seat and one male thread		
<u>Nipple</u> (مغزی)	N8		Equal nipple	16	2966	<u>Side outlet elbow and tee</u> (زانو سه راه)	Za1		Side outlet elbow	6	2973
	N8		Reducing nipple	16	2966		Za2		Side outlet tee	6	2973

۳- تأسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی  
 ۲-۳-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

۴ از ۱۴

- (ب) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استانداردهای BS
- (۱) در استانداردهای BS فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار (MALLEABLE CAST IRON FITTINGS) در استاندارد BS 143 & 1256 تعریف و طبقه‌بندی شده است.
- (۲) در BS 143 & 1256 فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، مخصوص اتصال دنده‌ای، طبقه‌بندی شده است. مشخصات دنده‌ها برابر BS - 21 است. نوع دنده‌ها به ترتیب زیر است:
- دنده‌های داخلی (ماده - FEMALE THREAD) از نوع مخروطی } BS 143  
 دنده‌های خارجی (نر - MALE THREAD) از نوع مخروطی  
 دنده‌های داخلی (ماده - FEMALE THREAD) از نوع موازی } BS 1256  
 دنده‌های خارجی (نر - MALE THREAD) از نوع مخروطی
- (۳) فیتینگ‌های BS 143 & 1256 با دو نوع پرداخت سیاه و کالوانیزه عرضه می‌شود. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فیتینگ‌های کالوانیزه کاربرد دارد.
- (۴) جنس فیتینگ‌های BS 143 & 1256 در استانداردهای BS 308 و BS 309 تعریف شده است.
- (۵) قطر نامی فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استاندارد BS 143 & 1256، بر حسب نوع فیتینگ، متفاوت است و حداکثر به ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) می‌رسد. حداکثر قطر نامی بسیاری از انواع این فیتینگ‌ها کمتر از ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) است و در هر مورد باید به جدول‌های استاندارد BS 143 & 1256 مراجعه کرد.
- (۶) نام‌گذاری فیتینگ‌ها در استاندارد BS 143 & 1256 برابر شکل شماره (۲-۳-۱) "ب" (۶) است.

شکل شماره (۲-۳-۱) "ب" (۶) - از استاندارد BS 143 & 1256  
 نام‌گذاری فیتینگ‌ها



۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۱-۳-۲-۳ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

۵ از ۱۴

(۷) حداکثر فشار کار مجاز، در دمای کار ۱۲۰ درجه سانتیگراد، و نیز فشار آزمایش با آب در کارخانه برای فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در جدول شماره (۱-۳-۲-۳) "ب" (۷) نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۳-۲-۳) "ب" (۷) -

فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار - در استاندارد BS

قطر نامی (اینچ)	فشار نامی (بار)	حداکثر فشار کار مجاز (بار) در ۱۲۰ درجه سانتیگراد	فشار آزمایش با آب (بار)
$\frac{1}{8}$ تا ۴	۲۵	۲۵	۱۰۰
۵ تا ۶	۲۵	۲۵	۶۴

(۸) انواع فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در جدول شماره (۱-۳-۲-۳) "ب" (۸)، که از استاندارد BS 143 & 1256 گرفته شده، نشان داده شده است.

۳- تأسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی  
 ۱-۳-۲-۳ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

۶ از ۱۴

جدول شماره (۱-۳-۲-۳) "ب" (۸) - از استاندارد BS 143 & 1256

فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

Type	Description	Symbol
A (زانو)	Elbows	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <b>A1</b>  </div> <div style="text-align: center;"> <b>A4</b>  </div> </div>
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Pipe ends</div> <div>Female-equal</div> <div>Female-reducing</div> <div>Male and female-equal</div> <div>Male and female-reducing</div> </div>
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Table no.</div> <div>9</div> <div>10</div> <div>9</div> <div>10</div> </div>
A (زانو)	45° elbows	<b>A1/45°</b> 
		<b>A4/45°</b> 
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Pipe ends</div> <div>Female-equal</div> <div>Male and female-equal</div> </div>
B (سه‌راه)	Tees	<b>B1</b> 
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Pipe ends</div> <div>Female-equal</div> <div>Female-reducing</div> <div>Female-increasing</div> <div>Female-reducing</div> </div>
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Table no.</div> <div>9</div> <div>12</div> <div>12</div> <div>13</div> </div>
C (چهارراه)	Crosses	<b>C1</b> 
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Pipe ends</div> <div>Female-equal</div> </div>
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Table no.</div> <div>9</div> </div>
D (خم)	Bends	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <b>D1</b>  </div> <div style="text-align: center;"> <b>D4</b>  </div> <div style="text-align: center;"> <b>D8</b>  </div> </div>
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Pipe ends</div> <div>Female-equal</div> <div>Male and female-equal</div> <div>Male-equal</div> </div>
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Table no</div> <div>14</div> <div>14</div> <div>14</div> </div>
D (خم)	45° bends	<b>D4/45°</b> 
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Pipe ends</div> <div>Male and female-equal</div> </div>
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Table no.</div> <div>15</div> </div>

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

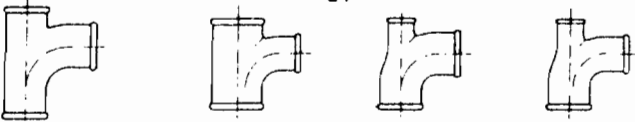
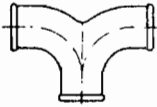
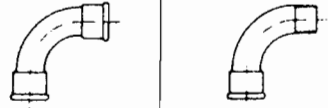


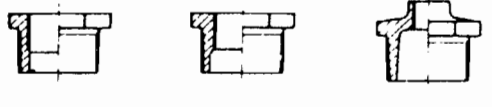
۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۳-۲-۳-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

۷ از ۱۴

جدول شماره (۱-۲-۳) "ب" (۸) - از استاندارد BS 143 & 1256 (دنباله)

فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

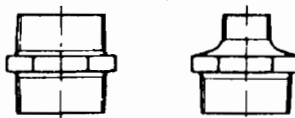
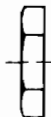





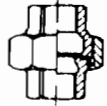
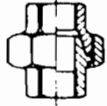
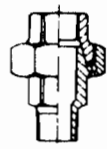
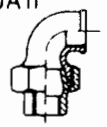
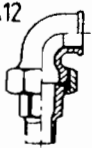
Type	Description	Symbol
E (سره‌راه دوردار)	Pitcher tees	E1 
	Pipe ends	Female-equal      Female-reducing
	Table no.	14      16
E (سره‌راه دوردار)	Twin elbows	E2 
	Pipe ends	Female-equal
	Table no.	14
G (خم دوردار)	Long sweep bends	G1      G4 
	Pipe ends	Female-equal      Male and female equal
	Table no.	17      17
Kb (خم ۱۸۰ درجه)	Return bends	Kb1 
	Pipe ends	Female-equal
	Table no.	18
M (بوشن)	Sockets	M2      M3      M4 
	Pipe ends	Female-equal      Female-reducing      Female-reducing      Male and female-reducing
	Table no.	19      19      19      19
N (مغزی)	Bushes	N4 
	Pattern	I      II      III
	Table no.	20      20      20

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی  
 ۱-۳-۲-۲ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

۸ از ۱۴

جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "ب" (۸)- از استاندارد BS 143 & 1256 (دنباله)

فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

Type	Description	Symbol		
N (مغزی)	Hexagon nipples	N8 		
	Pipe ends	Male-equal	Male-reducing	
	Table no.	21	21	
P (مهره)	Backnuts	P4 		
	Table no.	22		
r (کلاهک)	Caps	T1 	T2 	
	Pattern	Hexagon	Round	
	Table no.	23	23	
T (درپوش)	Plugs	T8 	T9 	T11 
	Pattern	Plain	Beaded	Countersunk
	Table no.	23	23	23
U (مهره ماسوره)	Unions	U1 	U11 	U12 
	Ends-pattern	Female-flat seat	Female-taper seat	Male and female-taper seat
	Table no.	24	24	24
UA (زانو مهره ماسوره)	Elbow unions	UA11 	UA12 	
	Ends-Pattern	Female-taper seat	Male and female-taper seat	
	Table no.	25	25	

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۳ فیتینگ های لوله کشی فولادی

۳-۲-۳-۱ فیتینگ های ساخته شده از چدن چکش خوار

۹ از ۱۴

پ) فیتینگ های ساخته شده از چدن چکش خوار در استانداردهای ANSI

(۱) در استانداردهای ANSI فیتینگ های ساخته شده از چدن چکش خوار (MALLEABLE CAST IRON FITTINGS) در استاندارد ANSI B 16.3 تعریف و طبقه بندی شده است.

(۲) در ANSI B 16.3 فیتینگ های ساخته شده از چدن چکش خوار، مخصوص اتصال دنده ای، طبقه بندی شده است. مشخصات دنده ها طبق استاندارد ANSI B 2.1 و منحصرًا از نوع مخروطی است. چون مشخصات دنده ها با مشخصات دنده های اروپایی تفاوت دارد بنابراین، این فیتینگ ها را فقط در لوله کشی با اتصال دنده ای می توان به کار برد که همه اتصالات دنده ای آن (لوله دو سر دنده - لوله ای که در کارگاه دنده می شود - فیتینگ ها و غیره) همین مشخصات دنده را داشته باشند.

(۳) فیتینگ های ANSI B 16.3 با دو نوع پرداخت سیاه و کالوئیزه عرضه می شود. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فیتینگ های کالوئیزه کاربرد دارند.

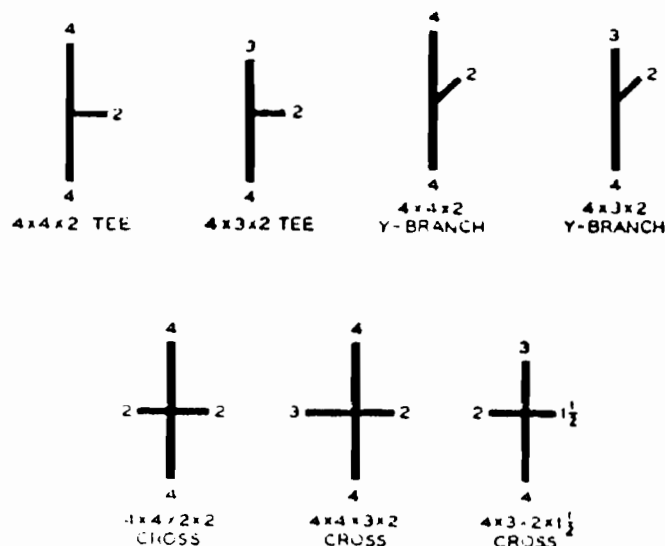
(۴) جنس فیتینگ های ANSI B 16.3 برابر ANSI/ASTM A 197 است.

(۵) قطر نامی فیتینگ های ساخته شده از چدن چکش خوار از استاندارد ANSI B 16.3، بر حسب نوع فیتینگ، متفاوت است و حداکثر به ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) می رسد. حداکثر قطر نامی بسیاری از انواع این فیتینگ ها کمتر از ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) است و در هر مورد باید به جدول های استاندارد ANSI B 16.3 مراجعه کرد.

(۶) نام گذاری فیتینگ ها در استاندارد ANSI B 16.3 برابر شکل شماره (۱-۲-۳) "پ" (۶) است.

شکل شماره (۱-۲-۳) "پ" (۶) از استاندارد ANSI B 16.3

نام گذاری فیتینگ ها



## ۳- تاسیسات بهداشتی

### ۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

#### ۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

#### ۱-۲-۲-۳ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

۱۰ از ۱۴

(۷) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، در استاندارد ANSI B 16.3، در دو کلاس فشار ۱۵۰ و ۳۰۰ عرضه می‌شوند. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فیتینگ‌های با کلاس فشار ۱۵۰ کاربرد دارد. جدول شماره (۱-۲-۲-۳) "پ" (۷) حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌ها را در دمای کار تا ۲۸۸ درجه سانتیگراد (۵۵۰ درجه فارنهایت) نشان می‌دهد. در جدول دیده می‌شود که در این فیتینگ‌ها کلاس فشار ۱۵۰ حدوداً برابر حداکثر فشار کار مجاز فیتینگ برای بخار اشباع ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع، در دمای ۳۶۶ درجه فارنهایت است.

جدول شماره (۱-۲-۲-۳) "پ" (۷) - از استاندارد ANSI B 16.3

حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

Temperature Degrees F	Class 150 psig	Class 300 psig		
		Sizes ½-1	Sizes 1½-2	Sizes 2½-3
-20 to 150	300	2000	1500	1000
200	265	1785	1350	910
250	225	1575	1200	825
300	185	1360	1050	735
350 <sup>1</sup>	150	1150	900	650
400		935	750	560
450		725	600	475
500		510	450	385
550		300	300	300

در لوله‌کشی آب گرم مصرفی حداکثر دمای کار مجاز ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) است.

(۸) حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌ها در دمای کار تا ۲۸۸ درجه سانتیگراد (۵۵۰ درجه فارنهایت) در جدول شماره (۱-۲-۲-۳) "پ" (۸) نیز، که در سیستم متریک (SI) تنظیم شده، نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۲-۲-۳) "پ" (۸) - از استاندارد ANSI B 16.3

حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS (bar)

Temperature Degrees C	Class 150 bar	Class 300 bar		
		Sizes ½-1	Sizes 1½-2	Sizes 2½-3
-29 to 66	20.7	137.9	103.4	69.0
100	17.5	119.6	90.5	61.5
125	15.2	106.4	81.1	56.1
150	12.8	93.1	71.8	50.7
175 <sup>1</sup>	10.5	79.9	62.5	45.2
200		66.6	53.1	39.8
225		53.4	43.8	34.3
250		40.1	34.5	28.9
275		26.9	25.2	23.4
288		20.7	20.7	20.7



۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی  
 ۳-۲-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

۱۱ از ۱۴

(ت) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استانداردهای ISO

- (۱) در استانداردهای ISO فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار (MALLEABLE CAST IRON FITTINGS) در استاندارد ISO 49 تعریف و طبقه‌بندی شده است.
- (۲) در ISO 49 فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، مخصوص اتصال دنده‌ای، طبقه‌بندی شده است. مشخصات دنده‌ها برابر ISO 7/1 است. دنده‌های خارجی (نر - MALE THREDA) فقط از نوع مخروطی است ولی دنده‌های داخلی (ماده - FEMALE THREAD) ممکن است از نوع مخروطی یا از نوع موازی باشد.

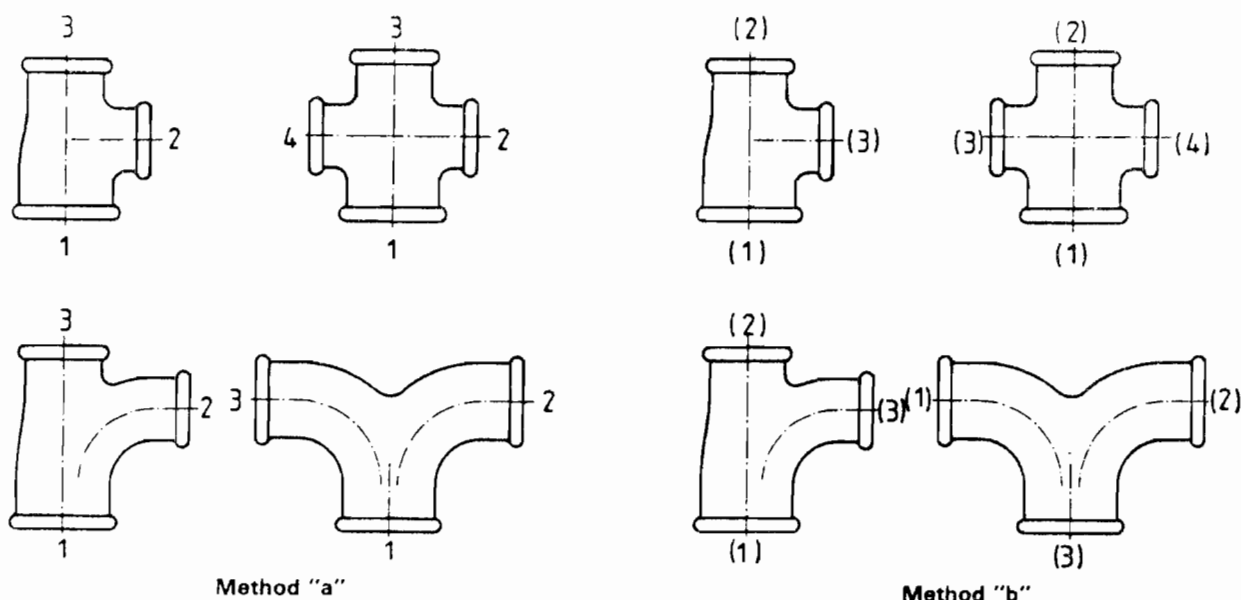
(۳) فیتینگ‌های ISO 49 با دو نوع پرداخت سیاه و گالوانیزه عرضه می‌شود. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فیتینگ‌های گالوانیزه کاربرد دارد.

(۴) جنس فیتینگ‌های ISO 49 در استاندارد ISO 5922 تعریف شده است.

(۵) قطر نامی فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استاندارد ISO 49، بر حسب نوع فیتینگ، متفاوت است و حداکثر به ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) می‌رسد. حداکثر قطر نامی بسیاری از انواع این فیتینگ‌ها کمتر از ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) است و در هر مورد باید به جدول‌های استاندارد ISO 49 مراجعه کرد.

(۶) نام‌گذاری فیتینگ‌ها در استاندارد ISO 49 برابر شکل (۱-۲-۳) "ت" (۶) است.

شکل شماره (۱-۲-۳) "ت" (۶) از استاندارد ISO 49  
 نام‌گذاری فیتینگ‌ها



Sequence of specifying outlets when the above mentioned abbreviated method does not apply

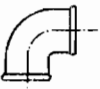


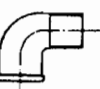


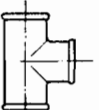
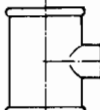
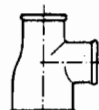
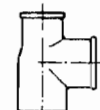
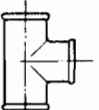
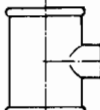
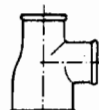
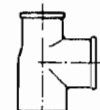
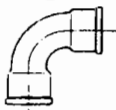
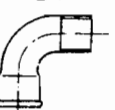
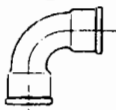
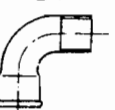
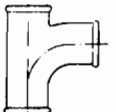
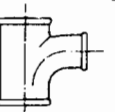
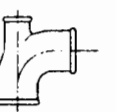
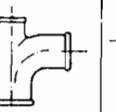
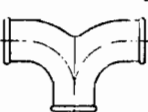

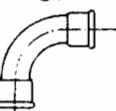

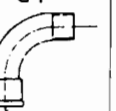
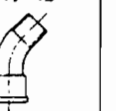
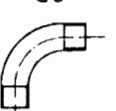
۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی  
 ۱-۳-۲-۳ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

۱۲ از ۱۴

(۷) حداکثر فشار کار مجاز، در دمای کار ۱۲۰ درجه سانتیگراد، برای فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استاندارد ISO 49، ۲۵ بار است.

(۸) انواع فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در جدول شماره (۱-۳-۲-۳) "ت" (۸)، که از استاندارد ISO 49 گرفته شده، نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۳-۲-۳) "ت" (۸) از استاندارد ISO 49  
 فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

Types	Symbols					
A Elbows (زانو)	A1		A1/45°	A4		A4/45°
	 Page 10	 Page 11	 Page 12	 Page 11	 Page 11	 Page 12
B Tees (سه‌راه)	 Page 10	 Page 13	B1		 Page 14	 Page 14
	 Page 10	 Page 13	B1		 Page 14	 Page 14
C Crosses (چهارراه)	C1					
D Short bends (خم)	 Page 17	 Page 17				
	 Page 17	 Page 17				
E Pitcher tees Twin elbows (سه‌راه دوردار)	E1		E2			
	 Page 17	 Page 18	 Page 18	 Page 18	 Page 17	 Page 19
G Long sweep bends (خم دوردار)	G1	G1/45°	G4	G4/45°	G8	
	 Page 20	 Page 21	 Page 20	 Page 21	 Page 20	

۳- تأسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی





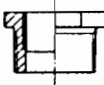
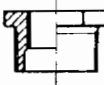
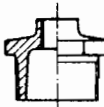
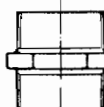
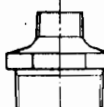





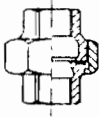
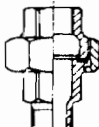
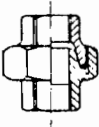
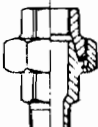
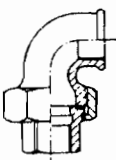
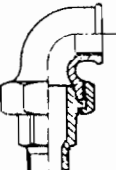
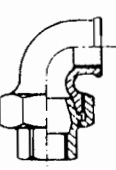
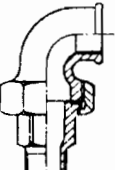

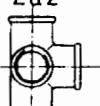
۳-۲-۳ فیتینگ های لوله کشی فولادی

۳-۲-۳-۱ فیتینگ های ساخته شده از چدن چکش خوار

۱۴ از ۱۳

جدول شماره (۱-۲-۳) "ت" (۸) - از استاندارد ISO 49 (دنباله)

فیتینگ های ساخته شده از چدن چکش خوار

Types	Symbols				
M Sockets (بوشن)	M2		M4		
	 Page 22	 Page 22	 Page 23	 Page 23	
N Bushings Hexagon nipples (مغزی)	N4			N8	
	 Page 24	 Page 24	 Page 24	 Page 25	 Page 25
P Backnuts (مهره)	P4  Page 26				
T Caps Plugs (کلاهک و درپوش)	T1  Page 27		T8  Page 27	T9  Page 27	T11  Page 27
U Union (مهره ماسوره)	U1  Page 28	U2  Page 28	U11  Page 28	U12  Page 28	
UA Union elbows (زانو - مهره ماسوره)	UA1  Page 29	UA2  Page 29	UA11  Page 29	UA12  Page 29	
Za Side outlet elbows and tees (زانو - سدره کنجی)	Za1  Page 10	Za2  Page 10			

۳- تأسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی  
 ۱-۳-۲-۳ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

۱۴ از ۱۴

ث) کاربرد فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

(۱) طبق مطالبی که زیر "۱-۲-۳" حدود و دامنه کار آمده، حداکثر فشار کار طراحی در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ۱۰ بار و حداکثر دمای کار آن ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) است.

(۲) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، که در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی به کار می‌رود، باید از نوع دو سر دنده، مخصوص اتصال دنده‌ای و از داخل و خارج با پوشش گالوانیزه باشد. مشخصات گالوانیزه کردن، در هر یک از استانداردها، زیر "۲-۲-۳" لوله‌های فولادی آمده است.

(۳) حداکثر قطر نامی فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) است.

(۴) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استانداردهای زیر تعریف و طبقه‌بندی شده است.

DIN	DIN 2950
BS	BS 143 & 1256
ANSI	ANSI B 16.3
ISO	ISO 49

(۵) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) تاکنون هیچ استاندارد که اختصاص به فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

(۶) اندازه و مشخصات دنده‌ها، در فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، در استانداردهای زیر تعریف شده است.

ISIRI	ISIRI ۱۳۹۸
DIN	DIN 2999
BS	BS 21
ANSI	ANSI B 1.2
ISO	ISO 7/1

اندازه و مشخصات دنده‌ها، در ANSI B 1.2 با اندازه و مشخصات دنده‌ها در استانداردهای DIN، BS، ISO و ISIRI، که در ایران متداول است، تفاوت دارد. به همین جهت استفاده از فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار ANSI B 16.3، که دنده‌های آن طبق ANSI B1.2 می‌باشد، در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی توصیه نمی‌شود.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲-۳-۲-۳

فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

### ۳- تأسیسات بهداشتی

#### ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

##### ۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

##### ۲-۳-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

۱ از ۷

##### ۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

##### ۲-۳-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

#### الف) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استانداردهای DIN

(۱) در استانداردهای DIN فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استاندارد DIN 2980 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۲) در استاندارد DIN 2980 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، برای کاربرد با لوله‌های دو سر دنده طبقه‌بندی شده است. مشخصات دنده‌ها برابر DIN 2999 (WHITWORTH) است. دنده‌های داخلی (ماده- FEMALE THREAD) از نوع موازی و دنده‌های خارجی (نر- MALE THREAD) از نوع مخروطی ساخته می‌شود.

(۳) در استاندارد DIN 2980 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای با دو پرداخت سیاه و گالوانیزه عرضه می‌شود. در این قسمت از مشخصات فنی فقط فیتینگ‌های گالوانیزه کاربرد دارد.

(۴) در استاندارد DIN 2980 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای با دو ضخامت جدار، مناسب برای کار با لوله‌های DIN 2440 و DIN 2441، ساخته می‌شود. جنس این فیتینگ‌های فولادی مشابه لوله‌های فولادی مربوطه (DIN 2440 یا DIN 2441) است. قطر نامی این فیتینگ‌های فولادی حداکثر به ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) می‌رسد.

(۵) حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌های فولادی در دمای کار ۱۲۰ درجه سانتیگراد، و نیز فشار آزمایش با آب در کارخانه، در جدول شماره (۲-۳-۲) "الف" (۵) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۳-۲) "الف" (۵)

فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای - در استاندارد DIN




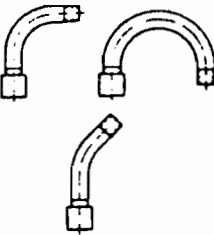

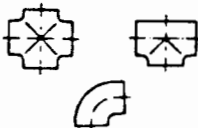





فشار نامی (بار)	حداکثر فشار کار مجاز (بار)	فشار آزمایش با آب (بار)
۳۲	در ۱۲۰ درجه سانتیگراد	۵۰
۴۲		

(۶) انواع فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استاندارد DIN در جدول شماره (۲-۳-۲) "الف" (۶)، که از DIN 2980 گرفته شده، نشان داده شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ فیتینگ های لوله کشی فولادی  
 ۲-۲-۳-۲ فیتینگ های فولادی مخصوص اتصال دندهای

۷ از ۲

جدول شماره (۲-۲-۳) "الف" (۶) - از استاندارد DIN 2980  
 فیتینگ های فولادی مخصوص اتصال دندهای

Group designation	Figure	Description	Acc. to
<u>Piping components</u>		Long screw	DIN 2981
		Parallel nipple	DIN 2982
		Taper nipple	
		Bend	DIN 2983
<u>Pipe fittings</u>		Socket	DIN 2986
		Cross, tee, elbow	DIN 2987 Sheet 1
		Tee, reducing elbow	DIN 2987 Sheet 2
		Reducing socket	DIN 2988
		Taper nipple with hexagon Reducer	DIN 2990
		Plug with square Cap	DIN 2991
		Union with flat seat Union with taper seat	DIN 2993

### ۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله کشی فولادی

۲-۳-۲-۳ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

۳ از ۲

#### ب) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استانداردهای BS

(۱) در استانداردهای BS فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استاندارد BS 1740 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۲) در استاندارد BS 1740 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، برای کاربرد با لوله‌های دو سر دنده طبقه‌بندی شده است. مشخصات دنده‌ها برابر BS 21 است. دنده‌های داخلی (ماده- FEMALE THREAD) از نوع موازی و دنده‌های خارجی (نر- MALE THREAD) از نوع مخروطی ساخته می‌شود.

(۳) در استاندارد BS 1740 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای با دو پرداخت سیاه و کالانیزه عرضه می‌شود. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فیتینگ‌های کالانیزه کاربرد دارد.

(۴) در استاندارد BS 1740 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای مناسب برای کار با لوله‌های BS 1387 ساخته می‌شود. نوع و مشخصات دنده‌ها، ضخامت جدار و قطر نامی این فیتینگ‌ها با لوله‌های BS 1387 هماهنگ شده است. قطر نامی این فیتینگ‌های فولادی حداکثر به ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) می‌رسد.

(۵) حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌های فولادی، در دمای کار ۲۶۰ درجه سانتیگراد، در جدول شماره (۲-۳-۲-۳) "ب" (۵) نشان داده شده است. فشار آزمایش با آب در کارخانه ۵۰ بار است.

جدول شماره (۲-۳-۲-۳) "ب" (۵)

حداکثر فشار کار مجاز فیتینگ‌های فولادی با اتصال دنده‌ای

Nominal size	Maximum pressure for temperature not exceeding 260°C	Joint type
mm	bar	
6	10.5	Taper/parallel
8	10.5	Taper/parallel
10	10.5	Taper/parallel
15	10.5	Taper/parallel
20	10.5	Taper/parallel
25	10.5	Taper/parallel
32	9.0	Taper/parallel
40	9.0	Taper/parallel
50	12.5	Taper/ taper
65	12.5	Taper/ taper
80	10.5	Taper/ taper
100	9.0	Taper/ taper



۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۲-۲-۳-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

۴ از ۷

(پ) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استانداردهای ANSI

(۱) در استانداردهای ANSI فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استاندارد ANSI B 16.11 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۲) در استاندارد ANSI B 16.11 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای از فولاد چکش‌کاری شده (FORGED STEEL) ساخته می‌شود.

(۳) در استاندارد ANSI B 16.11 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در کلاس فشار ۲۰۰۰ تا ۶۰۰۰ پوند بر اینچ مربع طبقه‌بندی شده است.

(۴) این فیتینگ‌ها برای کاربردهای صنعتی است و حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز آن خیلی بالاتر از حدودی است که برای تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی طبقه‌بندی شده است.

(۵) مشخصات دنده‌ها در این فیتینگ‌ها طبق استاندارد ANSI B 2.1 است که با مشخصات دنده‌ها در استاندارد ایران (ISIRI) مطابقت ندارد.

۴- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

۵ از ۲

ت) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استانداردهای ISO

(۱) در استانداردهای ISO فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استاندارد ISO 4145 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۲) در استاندارد ISO 4145 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، برای کاربرد با لوله‌های دو سر دنده طبقه‌بندی شده است. مشخصات دنده‌ها برابر ISO 7/1 است. دنده‌های داخلی (MALE THREAD - نر) از نوع مخروطی ساخته می‌شود.

(۳) در استاندارد ISO 4145 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای مناسب برای کار با لوله‌های دو سر دنده ISO 65 ساخته می‌شود. نوع و مشخصات دنده، ضخامت جدار و قطر نامی این فیتینگ‌ها با لوله‌های ISO 65 هماهنگ شده است. قطر نامی این فیتینگ‌های فولادی حداکثر به ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) می‌رسد.

(۴) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، از فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، فقط نوع کالوانیزه کاربرد دارد.



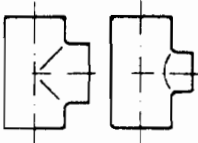
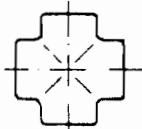







(۵) فشار آزمایش با آب در کارخانه برای این فیتینگ‌ها، ۵۰ بار است.

(۶) انواع فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استاندارد ISO در جدول (۲-۲-۲) "ت" (۶) که از ISO 4145 گرفته شده است، نشان داده شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۳ فیتینگ های لوله کشی فولادی  
 ۲-۳-۲-۳ فیتینگ های فولادی مخصوص اتصال دندهای

۶ از ۷

جدول شماره (۲-۳-۲-۳) "ت" (۶) از استاندارد ISO 4145  
 فیتینگ های فولادی مخصوص اتصال دندهای

Diagram	Type	Symbol	Table
	Elbows, equal and reducing تا قطر نامی ۱۰۰ میلیمتر	A1	2 and 3
	Male and female elbows تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر	A4	4
	Tees, equal and reducing تا قطر نامی ۱۰۰ میلیمتر	B1	2 and 3
	Crosses تا قطر نامی ۱۰۰ میلیمتر	C1	2
	Half sockets تا قطر نامی ۱۰۰ میلیمتر	M1	5
	Sockets, equal and reducing تا قطر نامی ۱۵۰ میلیمتر	M2	6 and 7
	Reducing bushes تا قطر نامی ۱۰۰ میلیمتر	N4	8
	Hexagon nipples تا قطر نامی ۱۰۰ میلیمتر	N8	9
	Caps تا قطر نامی ۱۰۰ میلیمتر	T2	10
	Plugs تا قطر نامی ۱۰۰ میلیمتر	T8	11
	Unions تا قطر نامی ۱۰۰ میلیمتر	U1 or U11	12

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۳-۲-۳-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

---

## فهرست

صفحه

عنوان

۱

الف) استانداردهای DIN

۳

ب) استانداردهای BS

۴

پ) استانداردهای ANSI

۵

ت) استانداردهای ISO

۷

ث) کاربرد فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

### ۳- تأسیسات بهداشتی

#### ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

#### ۳-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

#### ۲-۳-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

۷ از ۷

#### ث) کاربرد فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

(۱) طبق مطالبی که زیر "۱-۲-۳" حدود و دامنه کار آمده، حداکثر فشار کار طراحی در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ۱۰ بار و حداکثر دمای کار آن ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) است.

(۲) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، که در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی به کار می‌رود، باید از نوع دو سر دنده، مخصوص اتصال دنده‌ای، و از داخل و خارج با پوشش گالوانیزه باشد. مشخصات گالوانیزه کردن، در هر یک از استانداردها، زیر "۲-۲-۳" لوله‌های فولادی آمده است.

(۳) حداکثر قطر نامی فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) است.

(۴) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استانداردهای زیر تعریف و طبقه‌بندی شده است:

DIN	DIN 2980
BS	BS 1740
ANSI	ANSI B 16.11
ISO	ISO 4145

(۵) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) تاکنون هیچ استاندارد، که اختصاص به فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

(۶) اندازه و مشخصات دنده‌ها، در فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، در استانداردهای زیر تعریف شده است:

DIN	2999
BS	BS 21
ANSI	ANSI B 1.2
ISO	ISO 7/1
ISIRI	ISIRI 1798

(۷) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، در استاندارد ANSI B 16.11، در کلاس فشار بسیار بالاتر از آن چه در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد، عرضه می‌شود. اندازه و مشخصات دنده‌ها در ANSI B 1.2 با اندازه و مشخصات دنده‌ها در استانداردهای DIN و BS و ISO و ISIRI، که در ایران متداول است، تفاوت دارد به همین جهت استفاده از فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، طبق ANSI B 16.11 در لوله‌کشی‌های آب سرد و آب گرم مصرفی توصیه نمی‌شود.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۴-۲-۳

لوله‌های مسی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۴-۲-۳ لوله‌های مسی

---

## فهرست

صفحه

عنوان

۱	۴-۲-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای DIN
۵	۴-۲-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای BS
۸	۴-۲-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای ANSI
۱۰	۴-۲-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای ISO
۱۱	۴-۲-۳ کاربرد لوله‌های مسی

۲- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۳-۴ لوله‌های مسی  
 ۲-۳-۴-۱ لوله‌های مسی در استانداردهای DIN

۱ از ۱۲

لوله‌های مسی	۲-۳-۴
لوله‌های مسی در استانداردهای DIN	۲-۳-۴-۱
انواع لوله‌های مسی	الف
در استاندارد DIN 1988، برای لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان، لوله‌های مسی DIN 1754 توصیه شده است. استاندارد DIN 1754 شامل گروه‌های متعدد و متنوع لوله‌های مسی بی‌درز است که از نظر جنس، ضخامت جدار و مشخصات دیگر، طیف وسیعی را تشکیل می‌دهد.	(۱)
یک گروه از لوله‌های DIN 1754 به لوله‌های مسی بی‌درز DIN 1786 اختصاص دارد که شامل خصوصیات زیر است: - از نظر قطر خارجی و ضخامت جدار تعداد محدودتری عرضه می‌شوند. - در یک یا دو طول عرضه می‌شود. - از نظر جنس آلیاژ فقط از SF-CUP عرضه می‌شوند. - مقاومت فیزیکی این لوله‌های مسی یکسان است.	(۲)
لوله‌های مسی بی‌درز DIN 1786 به چهار صورت عرضه می‌شوند: - به صورت کلاف، به قطر خارجی ۶ تا ۲۲ میلیمتر، به طول ۲۵ یا ۵۰ متر، با آلیاژ SF-CUF22 - به صورت شاخه مستقیم، به قطر خارجی ۶ تا ۵۴ میلیمتر، به طول ۵ متر، با آلیاژ SF-CUF37 - به صورت شاخه مستقیم، به قطر خارجی ۶۴ تا ۱۲۳ میلیمتر، به طول ۵ متر، با آلیاژ SF-CUF30 - به صورت شاخه مستقیم، به قطر خارجی ۱۵۹، ۲۱۹ و ۲۶۲ میلیمتر، به طول ۴ یا ۵ متر، با آلیاژ SF-CUF30	(۳)
لوله‌های مسی DIN 1786، که به صورت کلاف عرضه می‌شوند، در حالت سرد و بدون استفاده از ابزار مخصوص، قابلیت خم شدن دارند.	(۴)
لوله‌های مسی DIN 1786، که به صورت شاخه مستقیم عرضه می‌شوند، تا قطر خارجی ۱۸ میلیمتر، در حالت سرد و به کمک ابزار مناسب، قابلیت خم شدن دارند، به شرطی که حداقل شعاع خمش از ارقام جدول شماره (۲-۳-۴-۱) "الف" (۵) کمتر نباشد.	(۵)
جنس لوله‌های مسی	ب
جنس و خواص مکانیکی لوله‌های مسی بی‌درز DIN 1786 در جدول شماره (۲-۳-۴-۱) "ب" (۱) نشان داده شده است.	(۱)



۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۴-۲-۳ لوله‌های مسی  
 ۱-۴-۲-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای DIN

۲ از ۱۲

جدول شماره (۱-۴-۲-۳) "الف" (۵) - از استاندارد DIN 1786  
 قابلیت خم شدن لوله‌های مسی شاخه‌ای

Bending radii for tubes in straight lengths in condition F37

Dimensions		Bending radius <sup>4)</sup> min.
Outside diameter	Wall thickness	
6	0,8 and 1	21
8	0,8 and 1	28
10	0,8 and 1	35
12	0,8 and 1	42
15	— 1	52,5
18	— 1	72
<sup>4)</sup> The minimum bending radii for outside diameters up to 15 mm correspond to 3,5 times the value of the outside diameter, or 4 times in the case of 18 mm outside diameter.		

جدول شماره (۱-۴-۲-۳) "ب" (۱) - از استاندارد DIN 1786  
 جنس و خواص مکانیکی لوله‌های مسی

Outside diameter	Form on delivery	Symbol	Tensile strength $R_m$  N/mm <sup>2</sup>	Elongation after fracture		Material number
				$A_5$  % min.	$A_{10}$  % min.	
6 to 22	In coils <sup>3)</sup>	SF-Cu F22	220 to 270	40	35	2.0090.10
6 to 54	In straight lengths	SF-Cu F37	$\geq 360$	3	2	2.0090.32
64 to 267		SF-Cu F30	$\geq 290$	4	3	2.0090.30

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۴-۲-۳ لوله‌های مسی  
 ۱-۴-۲-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای DIN

۳ از ۱۲

(پ) وزن و اندازه لوله‌های مسی

(۱) قطر خارجی، ضخامت جدار و وزن هر متر طول لوله‌های مسی بی درز DIN 1786 در جدول شماره (۱-۴-۲-۳) "پ" (۱) نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۴-۲-۳) "پ" (۱) - از استاندارد DIN 1786  
 وزن و ضخامت جدار لوله‌های مسی

Outside diameter	Wall thickness					
	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
	Mass, in kg/m					
6	0,12	0,14	—	—	—	—
8	0,16	0,20	—	—	—	—
10	0,21	0,25	—	—	—	—
12	0,25	0,31	—	—	—	—
15	0,32	0,39	0,57	—	—	—
18	—	0,48	0,69	—	—	—
22	—	0,59	0,86	—	—	—
28	—	0,75	1,11	—	—	—
35	—	—	1,40	—	—	—
42	—	—	1,70	2,24	—	—
54	—	—	2,20	2,91	—	—
64	—	—	—	3,47	—	—
76,1	—	—	—	4,14	5,14	—
88,9	—	—	—	4,87	6,05	—
108	—	—	—	—	7,38	8,81
133	—	—	—	—	—	10,9
159	—	—	—	—	—	13,1
219	—	—	—	—	—	18,1
267	—	—	—	—	—	22,1

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۴-۲-۳ لوله‌های مسی  
 ۱-۴-۲-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای DIN

۴ از ۱۲

(۲) در جدول شماره (۱-۴-۲-۳) "پ" (۲)، از استاندارد DIN 1786، لوله‌های مسی بی درز که برای کاربردهای آب و گاز توصیه شده، با علامت "•" نشان داده شده است. در این جدول دیده می‌شود که این لوله‌ها تا قطر خارجی ۱۰۸ میلیمتر برای اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDER) توصیه شده است.

جدول شماره (۱-۴-۲-۳) "پ" (۲) - از استاندارد DIN 1786  
 کاربرد لوله‌های مسی

Outside diameter	Wall thickness						Associated nominal size
	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
For capillary soldered joints							
6	X	X					4
8	X	X					6
10	X	X					8
12	X	●					10
15 1)	X	●	X				—
18 1)		●	X				15
22 1)		●	X				20
28 1)		X	●				25
35			●				32
42			●	X			40
54			X	●			50
64				●			—
76,1				●	X		65
88,9				●	X		80
108					●	X	100
Only for joints other than capillary soldered joints.							
133						●	125
159						●	150
219						●	200
267						●	250

Tubes conforming to the requirements of this standard need only be supplied in those dimensions which are marked "X" or "•" in this table.

Tubes with dimensions marked "•" shall be used for gas and water installations.

<sup>1)</sup> A nominal wall thickness of at least 1,5 mm is recommended if these tubes are to be joined by manual welding.

- ۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۴-۲-۳ لوله‌های مسی  
 ۲-۴-۲-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای BS

۵ از ۱۲

- ۴-۲-۳ لوله‌های مسی
- ۲-۴-۲-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای BS
- الف) انواع
- (۱) در استانداردهای BS، برای کاربردهای مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، لوله‌های مسی بی‌درز BS 2871 PART 1 توصیه شده است.
- (۲) لوله‌های مسی بی‌درز BS 2871 PART 1 به سه صورت عرضه می‌شود:
- لوله‌های مسی نیمه سخت (HALF HARD) سبک، که به صورت شاخه مستقیم تحویل می‌گردد.
  - لوله‌های مسی نیمه سخت، که به صورت تاب داده شد، (ANNEALED) و به فرم کلاف تحویل می‌گردد.
  - لوله‌های مسی سخت با جدار نازک، که به صورت شاخه مستقیم تحویل می‌گردد. این نوع لوله برای خم کردن مناسب نیست.
- ب) جنس
- (۱) ترکیب شیمیایی لوله‌های مسی بی‌درز BS 2871 PART 1 در استانداردهای BS 1172 و BS 1174 داده شده است.
- (۲) خواص مکانیکی لوله‌های مسی بی‌درز، در انواع مختلف، در جدول (۲-۴-۲-۳) "ب" (۲) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۴-۲-۳) "ب" (۲) - از استاندارد BS 2871 PART 1

خواص مکانیکی لوله‌های مسی بی‌درز

	Specified Size of tube		Condition	Tensile strength minimum	Elongation on 5.65 $\sqrt{S_0}$ minimum	Drifting test minimum	Minimum hydraulic pressure	Minimum pneumatic pressure
	Over	Up to and including						
	mm	mm		N/mm <sup>2</sup>	%	%	bar	bar
Table X	—	54	1/2 H	250	30	30	35	4
	54	108	1/2 H	250	30	30	25	4
	108	159	1/2 H	250	30	30	15	4
Table Y	—	35	O	210	40	30	35	4
	35	108	O	210	40	30	25	4
	—	35	1/2 H	250	30	30	50	4
	35	108	1/2 H	250	30	30	25	4
Table Z	—	54	H	380	—	—	35	4
	54	108	H	310	—	—	25	4
	108	159	H	310	—	—	15	4

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۴-۲-۳ لوله های مسی  
 ۲-۴-۲-۳ لوله های مسی در استانداردهای BS

۶ از ۱۲

پ) اندازه

(۱) قطر خارجی، ضخامت جدار و حداکثر فشار کار مجاز لوله های مسی بی درز، نوع نیمه سخت و سبک از استاندارد BS 2871 PART 1، در جدول شماره (۲-۴-۲-۳) "پ" (۱) نشان داده شده است. ارقام فشار کار مجاز در جدول برای دمای کار ۶۵ درجه سانتیگراد است.

جدول شماره (۲-۴-۲-۳) "پ" (۱) - از استاندارد BS 2871 PART 1  
 اندازه ها در لوله مسی نوع نیمه سخت و سبک

1	2	3	4	5
Size of tube	Outside diameter		Nominal thickness	Maximum Working Pressures
	maximum	minimum		
mm	mm	mm	mm	bar
6	6.045	5.965	0.6	133
8	8.045	7.965	0.6	97
10	10.045	9.965	0.6	77
12	12.045	11.965	0.6	63
15	15.045	14.965	0.7	58
18	18.045	17.965	0.8	56
22	22.055	21.975	0.9	51
28	28.055	27.975	0.9	40
35	35.07	34.99	1.2	42
42	42.07	41.99	1.2	35
51	51.07	50.99	1.2	27
76.1	76.30	76.15	1.5	24
108	108.25	108.00	1.5	17
133	133.50	133.25	1.5	14
159	159.50	159.25	2.0	15

(۲) قطر خارجی، ضخامت جدار و حداکثر فشار کار مجاز لوله های مسی بی درز، نوع نیمه سخت، تاب داده شده و به فرم کلاف از استاندارد BS 2871 PART 1، در جدول شماره (۲-۴-۲-۳) "پ" (۲) نشان داده شده است. ارقام فشار کار مجاز در جدول زیر برای دمای کار ۶۵ درجه سانتیگراد است.

(۳) قطر خارجی، ضخامت جدار و حداکثر فشار کار مجاز لوله های مسی بی درز، نوع سخت با جدار نازک، از استاندارد BS 2871 PART 1، در جدول شماره (۲-۴-۲-۳) "پ" (۳) نشان داده شده است. ارقام فشار کار مجاز برای دمای کار ۶۵ درجه سانتیگراد است.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۴ لوله‌های مسی  
 ۳-۲-۴-۲ لوله‌های مسی در استانداردهای BS

۷ از ۱۲

جدول شماره (۳-۲-۴) "پ" (۲) - از استاندارد BS 2871 PART 1  
 اندازه‌های لوله‌های مسی نوع نیمه سخت و به فرم کلایف

1	2	3	4	5	6
Size of tube	Outside diameter		Nominal thickness	Maximum Working Pressures 1/2H Condition	Maximum Working Pressures O Condition
	maximum	minimum			
mm	mm	mm	mm	bar	bar
6	6.045	5.965	0.8	188	144
8	8.045	7.965	0.8	136	105
10	10.045	9.965	0.8	106	82
12	12.045	11.965	0.8	87	67
15	15.045	14.965	1.0	87	67
18	18.045	17.965	1.0	72	55
22	22.055	21.975	1.2	69	57
28	28.055	27.975	1.2	55	42
35	35.07	34.99	1.5	54	41
42	42.07	41.99	1.5	45	34
54	54.07	53.99	2.0	47	36
76.1	76.30	76.15	2.0	33	25
108	108.25	108.00	2.5	29	22

جدول شماره (۳-۲-۴) "پ" (۳) - از استاندارد BS 2871 PART 1  
 اندازه‌های لوله‌های مسی نوع نیمه سخت با ضخامت جدار نازک

1	2	3	4	5
Size of tube	Outside diameter		Nominal thickness	Maximum Working Pressures
	maximum	minimum		
mm	mm	mm	mm	bar
6	6.045	5.965	0.5	113
8	8.045	7.965	0.5	98
10	10.045	9.965	0.5	78
12	12.045	11.965	0.5	64
15	15.045	14.965	0.5	50
18	18.045	17.965	0.6	50
22	22.055	21.975	0.6	41
28	28.055	27.975	0.6	32
35	35.07	34.99	0.7	30
42	42.07	41.99	0.8	28
54	54.07	53.99	0.9	25
76.1	76.30	76.15	1.2	19
108	108.25	108.00	1.2	17
133	133.50	133.25	1.5	16
159	159.50	159.25	1.5	15

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۲- لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۴-۲-۳ لوله‌های مسی  
 ۳-۴-۲-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای ANSI

۸ از ۱۲

لوله‌های مسی	۴-۲-۳
لوله‌های مسی در استانداردهای ANSI	۳-۴-۲-۳
انواع	الف)
در THE BOCA NATIONAL PLUMBING CODE چاپ ۱۹۹۰ لوله‌های مسی ANSI/ASTM B 88 برای لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در داخل ساختمان، توصیه شده است.	(۱)
لوله‌های مسی بی‌درز در استاندارد ANSI/ASTM B 88، از نظر ضخامت جدار، در انواع K (سنگین)، L (وزن متوسط)، M (سبک) و DWV (خیلی سبک)، عرضه می‌شوند. - لوله‌های مسی بی‌درز نوع "K" به دو صورت سخت و نرم عرضه می‌شوند. این لوله‌ها برای نصب در زیرزمین و در مواردی که خوردگی قابل توجه باشد، مناسباند. - لوله‌های مسی بی‌درز نوع "L" به دو صورت سخت و نرم عرضه می‌شوند. این لوله‌ها برای نصب در زیرزمین و نیز در شرایط عادی، مناسباند. - لوله‌های مسی بی‌درز نوع "M" به دو صورت سخت و نرم عرضه می‌شوند. در صورتی که لوله در معرض خوردگی، یا فشار یا ضربات فیزیکی خارجی قرار داشته باشد باید از به کار بردن لوله‌های نوع "M" خودداری شود. - لوله‌های مسی بی‌درز نوع "DWV" در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارند.	(۲)
لوله‌های مسی بی‌درز نوع "K" و "L" و "M"، در استاندارد ANSI/ASTM B 88، در حالت نرم (SOFT TEMPER) و در حالت تاب داده شده (ANNEALED)، تا قطر $1\frac{1}{4}$ اینچ (۴۰ میلیمتر) به صورت کلاف عرضه می‌شوند. این لوله‌ها، در حالت سخت (HARD TEMPER) به صورت شاخه عرضه می‌شوند و قابل خم کردن نیستند.	(۳)
جنس	ب)
ترکیب شیمیایی لوله‌های مسی بی‌درز، در استاندارد ANSI/ASTM B 88، به ترتیب زیر داده شده است:	(۱)
مس	حداقل ۹۹/۹ درصد
فسفر	حداکثر ۰/۰۴ درصد
وزن و اندازه	پ)
قطر خارجی، ضخامت جدار و وزن هر فوت طول لوله‌های مسی بی‌درز B88، از انواع "K" و "L" و "M" و "DWV"، در جدول شماره (۳-۴-۲-۳) "پ" (۱) نشان داده شده است. در این جدول حداکثر فشار کار مجاز این لوله‌ها، از نوع تاب داده شده و نیز از نوع سخت، برای دمای کار ۲۵۰ درجه فارنهایت (۱۲۰ درجه سانتیگراد) داده شده است.	(۱)

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۴-۲-۳ لوله‌های مسی

ANSI ۲-۴-۲-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای

۹ از ۱۲

جدول شماره (۲-۴-۲-۳) "پ" (۱) از استاندارد ANSI/ASTM B 88

وزن و اندازه‌های لوله‌های مسی

Nominal O.D., mm	Type	Wall Thick- ness t, mm	Diameter		Surface Area		Cross-Sectional		Mass of		Working Pressure <sup>a,b,c</sup> ASTM B88 to 120 °C	
			Outside D, mm	Inside d, mm	Outside, m <sup>2</sup> /m	Inside, m <sup>2</sup> /m	Metal Area, mm <sup>2</sup>	Flow Area, mm <sup>2</sup>	Tube, kg/m	Water, kg/m	Annealed, MPa (gage)	Drawn, MPa (gage)
10	K	0.89	9.53	7.75	0.030	0.0243	24	47	0.216	0.047	5.868	11.004
	L	0.76	9.53	8.00	0.030	0.0251	21	50	0.188	0.050	5.033	9.432
12	K	1.24	12.70	10.21	0.040	0.0321	45	82	0.400	0.082	6.164	11.556
	L	0.89	12.70	10.92	0.040	0.0343	33	94	0.295	0.094	4.399	8.253
	M	0.64	12.70	11.43	0.040	0.0359	24	103	0.216	0.103	3.144	5.895
15	K	1.24	15.88	13.39	0.050	0.0421	57	141	0.512	0.141	4.930	9.246
	L	1.02	15.88	13.84	0.050	0.0435	47	151	0.424	0.151	4.027	7.543
	M	0.71	15.88	14.45	0.050	0.0454	34	164	0.302	0.164	2.820	5.282
19	K	1.24	19.05	16.56	0.060	0.0520	70	215	0.622	0.215	4.109	7.702
	L	1.07	19.05	16.92	0.060	0.0531	60	225	0.539	0.225	3.523	6.605
22	K	1.65	22.23	18.92	0.070	0.0594	107	281	0.954	0.281	4.668	8.757
	L	1.14	22.23	19.94	0.070	0.0626	76	312	0.677	0.312	3.234	6.061
	M	0.81	22.23	20.60	0.070	0.0647	55	333	0.488	0.333	2.303	4.309
28	K	1.65	28.58	25.27	0.090	0.0794	140	502	1.249	0.502	3.634	6.812
	L	1.27	28.58	26.04	0.090	0.0818	109	532	0.973	0.532	2.792	5.240
	M	0.89	28.58	26.80	0.090	0.0842	77	564	0.691	0.564	1.958	3.668
35	K	1.65	34.93	31.62	0.110	0.0993	173	785	1.543	0.785	2.972	5.571
	L	1.40	34.93	32.13	0.110	0.1009	147	811	1.316	0.811	2.517	4.716
	M	1.07	34.93	32.79	0.110	0.1030	113	845	1.015	0.845	1.924	3.599
	DWV	1.02	34.93	32.89	0.110	0.1033	108	850	0.967	0.850	1.827	3.427
42	K	1.83	41.28	37.62	0.130	0.1182	227	1111	2.025	1.111	2.786	5.226
	L	1.52	41.28	38.23	0.130	0.1201	190	1148	1.701	1.148	2.324	4.351
	M	1.24	41.28	38.79	0.130	0.1218	157	1182	1.399	1.182	1.896	3.558
	DWV	1.07	41.28	39.14	0.130	0.1230	135	1203	1.204	1.203	1.627	3.048
54	K	2.11	53.98	49.76	0.170	0.1563	344	1945	3.070	1.945	2.455	4.606
	L	1.78	53.98	50.42	0.170	0.1584	292	1997	2.606	1.997	2.069	3.951
	M	1.47	53.98	51.03	0.170	0.1603	243	2045	2.171	2.045	1.717	3.220
	DWV	1.07	53.98	51.84	0.170	0.1629	177	2111	1.585	2.111	1.241	2.331
67	K	2.41	66.68	61.85	0.209	0.1943	487	3004	4.35	3.004	2.275	4.268
	L	2.03	66.68	62.61	0.209	0.1967	413	3079	3.69	3.079	1.917	3.592
	M	1.65	66.68	63.37	0.209	0.1991	337	3154	3.02	3.154	1.558	2.917
79	K	2.77	79.38	73.84	0.249	0.2320	666	4282	5.96	4.282	2.193	4.109
	L	2.29	79.38	74.80	0.249	0.2350	554	4395	4.95	4.395	1.813	3.392
	M	1.83	79.38	75.72	0.249	0.2379	446	4503	3.98	4.503	1.448	2.717
	DWV	1.14	79.38	77.09	0.249	0.2422	281	4667	2.51	4.667	0.903	1.696
92	K	3.05	92.08	85.98	0.289	0.2701	852	5806	7.62	5.806	2.082	3.903
	L	2.54	92.08	87.00	0.289	0.2733	714	5944	6.39	5.944	1.738	3.254
	M	2.11	92.08	87.86	0.289	0.2760	596	6063	5.33	6.063	1.441	2.703
105	K	3.40	104.78	97.97	0.329	0.3078	1084	7538	9.69	7.538	2.041	3.827
	L	2.79	104.78	99.19	0.329	0.3116	895	7727	8.00	7.727	1.675	3.144
	M	2.41	104.78	99.95	0.329	0.3140	776	7846	6.94	7.846	1.448	2.717
	DWV	1.47	104.78	101.83	0.329	0.3199	478	8144	4.27	8.144	0.883	1.655



- ۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۴-۲-۳ لوله‌های مسی  
 ۴-۲-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای ISO

۱۰ از ۱۲

۴-۲-۳ لوله‌های مسی

۴-۴-۲-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای ISO

الف) انواع

(۱) استاندارد ISO 274 شامل گروه‌های متعدد لوله‌های مسی بی‌درز است.

(۲) از لوله‌های ISO 274، برای کاربردهای مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، چهار ضخامت جدار مشخص و توصیه شده است. این چهار سری لوله مسی بی‌درز، که از قطر خارجی ۶ تا ۵۴ میلیمتر طبقه‌بندی شده‌اند، برای اتصال لحیمی موثیقی مناسب می‌باشند. جدول شماره (۴-۲-۳) "الف" (۲) ضخامت جدار این چهار سری لوله را، در قطرهای خارجی مختلف تا ۵۴ میلیمتر، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۴-۲-۳) "الف" (۲) - از استاندارد ISO 274  
 لوله‌های مسی بی‌درز مخصوص اتصال لحیمی موثیقی

Dimensions en millimètres

Diamètre extérieur <i>D</i>		Épaisseur <i>a</i>			
		Série 1	Série 2	Série 3	Série 4
6	± 0,045	0,5	0,6	0,8	1
8		0,5	0,6	0,8	1
10		0,5	0,6	0,8	1
12		0,5	0,6	0,8	1
15		0,5	0,7 ou 0,8	1	1,2
18	± 0,055	0,6	0,8	1	1,2
22		0,6	0,9 ou 1	1,2	1,5
28		0,6	0,9 ou 1	1,2	1,5
35	± 0,07	0,7	1 ou 1,2	1,5	2
42		0,8	1 ou 1,2	1,5	2
54		0,9	1,2	1,5	2

- ۳- تاسیسات بهداشتی  
۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
۴-۲-۳ لوله‌های مسی  
۵-۴-۲-۳ کاربرد لوله‌های مسی

۱۱ از ۱۲

۴-۲-۳	لوله‌های مسی	
۵-۴-۲-۳	کاربرد لوله‌های مسی در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی	
الف)	حدود و دامنه کاربرد	
(۱)	لوله‌های مسی در لوله‌کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان، که اساساً "لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی است" تا قطر خارجی ۵۴ میلیمتر (۲ اینچ) کاربرد دارد.	
(۲)	حدود و دامنه کار لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان در "۱-۲-۳" کلیات تعریف و مشخص شده است.	
(۳)	لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان برای حداکثر فشار کار مجاز ۱۰ بار و حداکثر دمای کار ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) طراحی می‌شود. لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی مسی باید برای تحمل این شرایط مقاومت کافی داشته باشند.	
ب)	استانداردها	
(۱)	لوله‌های مسی مناسب برای کار در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، در استانداردهای زیر مشخص شده است:	
	استاندارد DIN	DIN 1786 جدول شماره (۱-۴-۲-۳) "پ" (۲)
	استاندارد BS	BS 2871 PART1 جدول‌های شماره (۲-۴-۲-۳) "پ" (۱) و (۲) و (۳)
	استاندارد ANSI	ANSI/ASTM B88 نوع K و L و M
	استاندارد ISO	ISO 274 جدول شماره (۴-۴-۲-۳) "الف" (۲) سری ۲ و ۳ و ۴
(۲)	از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) تاکنون درباره لوله‌های مسی رسماً هیچ استانداردی منتشر نشده است.	
پ)	اتصال	
(۱)	در لوله‌کشی مسی اتصال (JOINT) لوله به لوله یا لوله به فیتینگ ممکن است به صورت اتصال لحیمی-موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) یا اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) باشد. در لوله‌کشی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ باید از نوع اتصال لحیمی موئینگی باشد. اتصال از نوع فیتینگ فشاری فقط برای اتصال لوله یا فیتینگ به دستگاه یا شیر کاربرد دارد.	
(۲)	در اتصال لحیمی موئینگی اگر دمای ذوب مفتول لحیم‌کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم‌کاری نرم (SOLDERING) و اگر دمای ذوب بالاتر باشد لحیم‌کاری سخت (BRAZING)	

- ۳- تاسیسات بهداشتی  
۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
۳-۲-۴ لوله‌های مسی  
۳-۲-۵ کاربرد لوله‌های مسی

۱۲ از ۱۲

خواهد بود. در لوله‌کشی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، که حداکثر دمای کار ۶۵ درجه سانتیگراد و حداکثر فشار کار مجاز ۱۰ بار است، لحیم‌کاری نرم شرایط لازم را دارد و نیازی به لحیم‌کاری سخت، که شرایط بالاتری را تحمل می‌کند، نیست.

- (۲) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان، که اساساً لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی است، باید از لحیم‌های بدون سرب استفاده کرد. در استانداردهای مختلف مفتول‌های لحیم‌کاری بدون سرب، مناسب برای شرایط کار در لوله‌کشی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، به ترتیب زیر مشخص شده است.
- در استاندارد DIN 2856 مفتول‌های لحیم‌کاری قلع-نقره و قلع-مس، از استاندارد DIN 1707، توصیه شده است.
  - در استاندارد BS 864 PART 1 مفتول‌های لحیم‌کاری قلع-نقره و قلع-مس، از استاندارد BS 219، توصیه شده است.
  - در استاندارد ANSI B 16.22 مفتول‌های لحیم‌کاری قلع-آنتیموان (TIN-ANTIMONY 95-5)، از استاندارد ANSI/ASTM B 32، توصیه شده است.
  - در استانداردهای ISO مفتول‌های لحیم‌کاری قلع-نقره و قلع-مس توصیه شده است.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۵-۲-۳

فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

---

## فهرست

صفحه

عنوان

۱	۲-۲-۵-۱ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای DIN
۵	۲-۲-۵-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای BS
۹	۲-۲-۵-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای ANSI
۱۴	۲-۲-۵-۴ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای ISO
۱۶	۲-۲-۵-۵ کاربرد فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۱-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای DIN

۱ از ۱۷

۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۱-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای DIN

الف) انواع

(۱) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، که در لوله‌کشی‌های مسی به کار می‌رود، بر حسب نوع اتصال، به انواع زیر تقسیم می‌شود:

- اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)

- فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) یا (FITTINGS FOR FLARED COPPER TUBE)

- اتصال دنده‌ای

(۲) در لوله‌کشی مسی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فیتینگ‌های مخصوص اتصال لحیمی موئینگی، در اتصال فیتینگ به لوله، کاربرد دارد. فیتینگ‌های مخصوص اتصال فشاری در اتصال فیتینگ به دستگاه یا شیر کاربرد دارد. فیتینگ‌های با اتصال دنده‌ای فقط در قطعات واسط (ADAPTER) کاربرد دارد.

(۳) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی، مناسب برای کار با لوله‌های DIN 1786، در استانداردهای زیر تعریف و طبقه‌بندی شده است:

مسی		برنجی	
DIN 2856	اندازه و آزمایش	DIN 2864	بوشن
DIN 2857	بوشن	DIN 2865	خم ۱۸۰ درجه
DIN 2858	خم ۴۵ درجه	DIN 2866	سه راه
DIN 2859	خم ۹۰ درجه	DIN 2867	زانو ۹۰ درجه
DIN 2860	خم ۱۸۰ درجه	DIN 2868	سه راه- تبدیل
DIN 2861	سه راه	DIN 2869	بوشن
DIN 2862	زانو ۹۰ درجه	DIN 2870	سه راه
DIN 2863	سه راه- تبدیل	DIN 2871	زانو ۹۰ درجه
		DIN 2872	سه راه- تبدیل

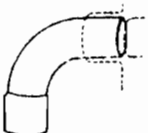
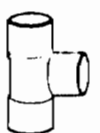


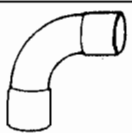
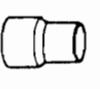
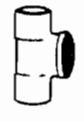


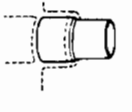


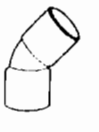
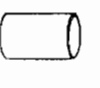

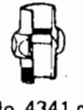




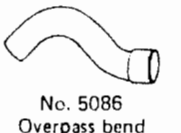




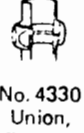



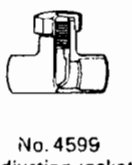
(۴) انواع فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در DIN 2856، در جدول شماره (۱-۵-۲-۳) "الف" (۴) نشان داده شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی  
 ۱-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای DIN

۲ از ۱۷

جدول شماره (۱-۵-۲-۳) "الف" (۴) - از استاندارد DIN 2856

فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس

			
No. 5001 a Male and female bend	No. 5130 Tee	No. 4098 g Elbow union, taper seat	No. 4331 g Union, male thread, flat seat
			
No. 5002 a Female bend	No. 5240 Reducing socket	No. 4130 g Tee	No. 4340 Union, taper seat
			
No. 5040 45° male and female bend	No. 5243 Reducing nipple	No. 4243 g = Rg Adapter fitting No. 5243 g = CU	No. 4340 g Union, female thread, taper seat
			
No. 5041 45° female bend	No. 5270 Socket	No. 4246 g Reducing nipple	No. 4341 g Union, male thread, taper seat
			
No. 5085 Overpass bend	No. 5301 Cap	No. 4270 g = Rg Adapter socket No. 5270 = Cu	No. 4471 g Floor elbow
			
No. 5086 Overpass bend	No. 4090 g Male and female elbow	No. F 4270 g Adapter socket	No. 4472 g Floor elbow
			
	No. 4092 g Elbow	No. 4330 Union, flat seat	No. 4490 g Floor tee
			
	No. 4095 g Male and female elbow union, taper seat	No. 4330 g Union, flat seat	No. 4599 Adjusting socket

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۱-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای DIN

۳ از ۱۷

ب) اندازه

(۱) جدول شماره (۱-۵-۲-۳) "ب" (۱) ضخامت جدار فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، را در استاندارد DIN 2856 نشان می‌دهد. برای اندازه‌های دیگر، در مورد هر یک از انواع فیتینگ‌ها، باید به استاندارد مربوط به آن فیتینگ، که زیر (۱-۵-۲-۳) "الف" (۳) مشخص شده است، مراجعه کرد.

جدول شماره (۱-۵-۲-۳) "ب" (۱) از استاندارد DIN 2856

ضخامت جدار فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

Assembly diameter  <i>D</i>	Copper fittings	
	General minimum wall thickness	Minimum wall thick- ness on soldering ends and on the outside radii of bends
6	0,72	0,6
8	0,72	0,6
10	0,72	0,6
12	0,8	0,6
15	0,9	0,7
18	0,9	0,8
22	1,0	0,9
28	1,08	0,9
35	1,20	1,0
42	1,30	1,1
54	1,35	1,2
64	1,55	1,4
76,1	1,75	1,6
88,9	1,90	1,8
108	2,30	2,1

(۲) در جدول شماره (۱-۵-۲-۳) "ب" (۱) ضخامت قسمت‌های عمومی فیتینگ در یک ستون و ضخامت انتهای فیتینگ (محل اتصال با روش لحیمی موئینگی) در ستون دیگر، بر حسب میلیمتر، نشان داده شده است.



۲- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

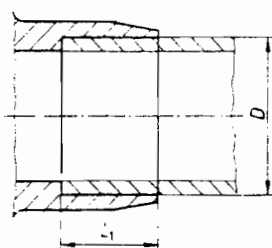
۲-۲-۵-۱ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای DIN

۴ از ۱۷

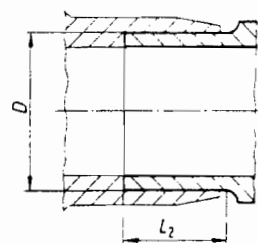
(۲) طول گیر (ENGAGEMENT) در اتصال لجمی موئینگی فیتینگ‌های مسی یا آلیاژ مس، در شکل و جدول شماره (۲-۲-۵-۱) "ب" (۲) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۲-۲-۵-۱) "ب" (۲) از استاندارد DIN 2856

طول گیر در فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس



Socket



Male end

Assembly diameter, $D$	Socket engagement length, $L_1$	Male end engagement length, $L_2$	Permissible deviations in lengths $L_1$ and $L_2$
6	7	9	$\pm 1,2$
8	8	10	
10	9	11	
12	10	12	$\pm 1,4$
15	12	14	
18	14	16	
22	17	19	$\pm 1,6$
28	20	22	
35	25	27	
42	29	31	$\pm 2,0$
54	34	36	
64	35	38	
76,1	36	39	$\pm 2,5$
88,9	40	43	
103	50	53	

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۲-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای BS

۵ از ۱۷

۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۲-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای BS

الف) انواع

(۱) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، که در لوله‌کشی‌های مسی به کار می‌رود، بر حسب نوع اتصال، به انواع زیر تقسیم می‌شود:

- اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)

- فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) یا (FITTINGS FOR FLARED COPPER TUBE)

- اتصال دنده‌ای

(۲) در لوله‌کشی‌های مسی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فیتینگ‌های مخصوص اتصال لحیمی موئینگی، در اتصال فیتینگ به لوله، کاربرد دارد. فیتینگ‌های مخصوص اتصال فشاری در اتصال فیتینگ به دستگاه یا شیر کاربرد دارد. فیتینگ‌های با اتصال دنده‌ای فقط در قطعات واسط (ADAPTER) کاربرد دارد.

(۳) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی و اتصال فشاری، مناسب برای کار با لوله‌های مسی BS 2871 PART 1، در استاندارد BS 864 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۴) اتصال فیتینگ فشاری به لوله مسی، در استاندارد BS 864، یا به وسیله فشار دادن یک حلقه یا غلاف روی دیواره خارجی لوله (نوع A) و یا به وسیله فشار دادن قسمت تغییر شکل یافته لوله به بدنه فیتینگ (نوع B) صورت می‌گیرد. انواع اتصال فیتینگ فشاری در لوله‌کشی مسی، که از BS 864 گرفته شده، در شکل شماره (۲-۵-۲-۳) "الف" (۴) نشان داده شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

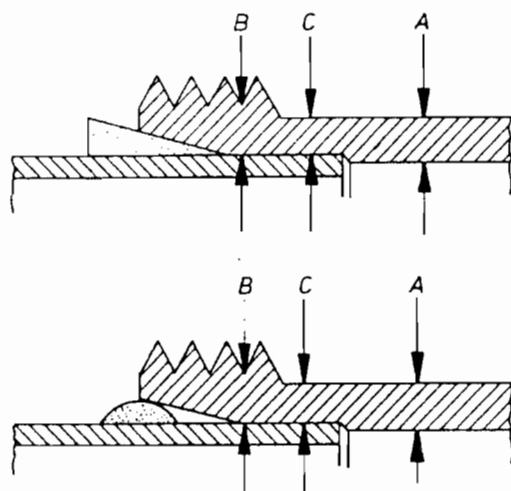
۳-۲-۵ فیتینگ‌های لوله کشی مسی

۳-۲-۵-۲ فیتینگ‌های لوله کشی مسی در استانداردهای BS

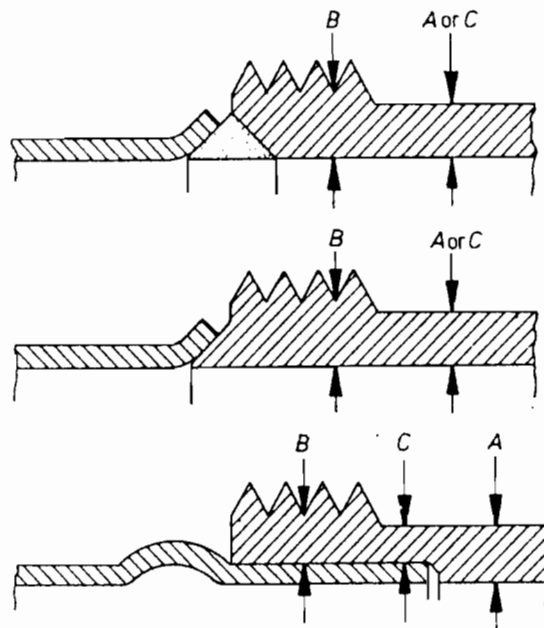
۶ از ۱۷

شکل شماره (۲-۵-۲) "الف" (۴) از استاندارد BS 864

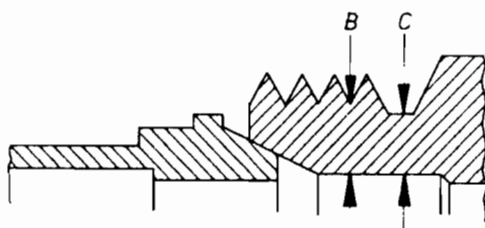
انواع اتصال فیتینگ‌های فشاری به لوله‌های مسی



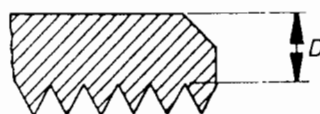
Compression fittings, type A



Compression fittings, type B



Union end for capillary type fitting



Nuts

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

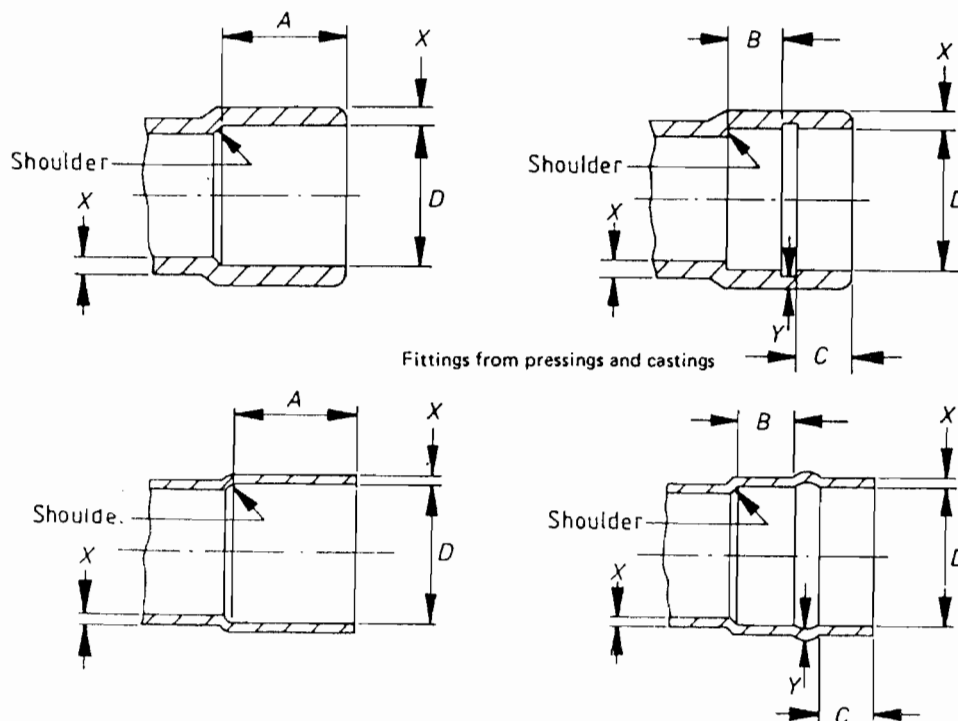
۲-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای BS

۲ از ۱۷

(ب) اندازه

(۱) شکل و جدول شماره (۲-۵-۲-۳) "ب" (۱) ضخامت جدار و طول گیر فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی، را در استاندارد BS 864، نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۲-۵-۲-۳) "ب" (۱) از استاندارد BS 864  
ضخامت جدار و طول گیر فیتینگ‌های مسی، با اتصال لحیمی موئینگی



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Size of fitting	Internal diameter of socket		Minimum length of socket surface in close contact with tube (see 10.8)	Minimum wall thickness					
	D			Drawn tube and cold forged		Pressing and rod		Castings	
	Max.	Min.		A or B + C	X	Y	X	Y	X
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6	6.145	6.065	5.8	0.6	0.54	1.0	0.6	1.0	0.7
8	8.145	8.065	6.8	0.6	0.54	1.0	0.6	1.0	0.7
10	10.145	10.065	7.8	0.6	0.54	1.1	0.6	1.1	0.8
12	12.145	12.065	8.6	0.6	0.54	1.1	0.6	1.2	0.8
15	15.145	15.065	10.6	0.7	0.63	1.2	0.7	1.4	0.9
18	18.145	18.065	12.6	0.8	0.72	1.4	0.8	1.5	1.0
22	22.155	22.075	15.4	0.9	0.81	1.4	0.9	1.6	1.2
28	28.155	28.075	18.4	0.9	0.81	1.5	0.9	1.8	1.2
35	35.17	35.09	23.0	1.0	0.90	1.6	1.2	1.9	1.4
42	42.17	42.09	27.0	1.1	0.99	1.8	1.2	2.2	1.5
54	54.17	54.09	32.0	1.2	1.08	2.0	1.2	2.3	1.6
67	66.86	66.78	33.3	1.2	1.08	2.0	1.2	2.4	1.7

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله کشی مسی

۲-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله کشی مسی در استانداردهای BS

۸ از ۱۲

(۲) جدول شماره (۲-۵-۲-۳) "ب" (۲) ضخامت جدار فیتینگ‌های مسی یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال فشاری، را، که از استاندارد BS 864 گرفته شده است، نشان می‌دهد. اندازه‌های داده شده در جدول شامل دو ستون است که اولی مخصوص فیتینگ‌هایی است که با روش پرس کردن از میلگرد ساخته می‌شود، و ستون دوم مخصوص فیتینگ‌های ریختگی است.

جدول شماره (۲-۵-۲-۳) "ب" (۲) از استاندارد BS 864  
ضخامت جدار فیتینگ‌های مسی، مخصوص اتصال فشاری

1	2	3
Size of fitting	Minimum wall thickness at any point of body or nut	
	Dimension A, B, C or D	
	Hot pressings and components made from rod	Castings
mm	mm	mm
6	1.0	1.0
8	1.0	1.0
10	1.1	1.1
12	1.1	1.1
15	1.2	1.3
18	1.4	1.5
22	1.4	1.5
28	1.5	1.8
35	1.6	1.8
42	1.8	2.0
54	1.9	2.3
67	2.0	2.4

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۳-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای ANSI

۹ از ۱۷

۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۲-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای ANSI

الف) انواع

(۱) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، که در لوله‌کشی مسی بکار می‌رود، بر حسب نوع اتصال، به انواع زیر تقسیم می‌شود:

- اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)

- فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) یا (FITTINGS FOR FLARED COPPER TUBE)

- اتصال دندهای

(۲) در لوله‌کشی‌های مسی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فیتینگ‌های مخصوص اتصال لحیمی موئینگی، در اتصال فیتینگ به لوله، کاربرد دارد. فیتینگ‌های مخصوص اتصال فشاری در اتصال فیتینگ به دستگاه یا شیر کاربرد دارد. فیتینگ‌های با اتصال دندهای فقط در قطعات واسط (ADAPTER) کاربرد دارد.

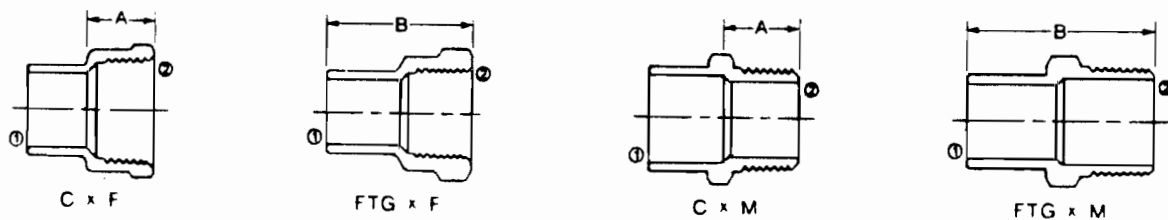
(۳) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی، در استاندارد ANSI B 16.22، و فیتینگ‌های مخصوص اتصال فشاری در استاندارد ANSI B 16.26، مناسب برای کار با لوله‌های مسی ANSI/ASTM B 88، تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۴) انواع فیتینگ مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی، که از استاندارد ANSI B 16.22 گرفته شده، در شکل شماره (۳-۵-۲-۳) "الف" (۴) نشان داده شده است.

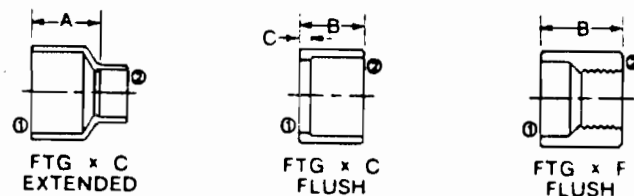
۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی  
 ۳-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای ANSI

۱۷ از ۱۰

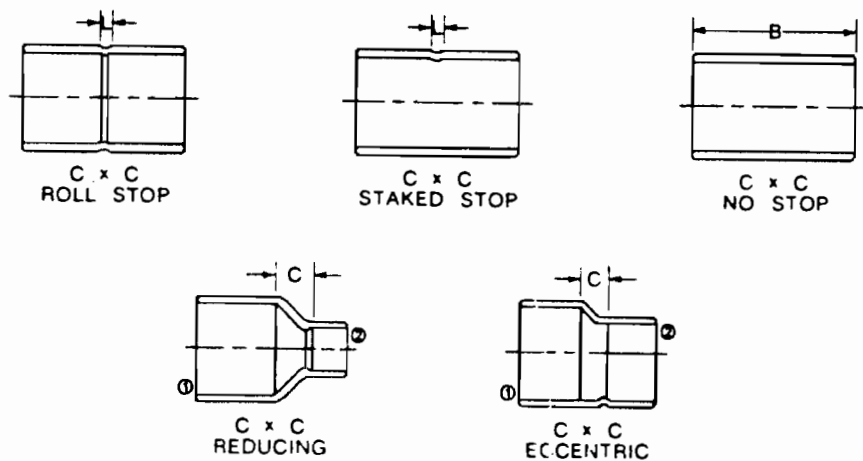
شکل شماره (۲-۵-۲-۳) "الف" (۴) از استاندارد ANSI B 16.22  
 فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لجمی موئینگی



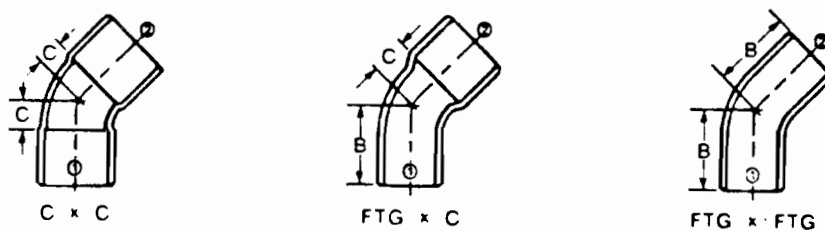
### ADAPTERS



### BUSHINGS



### COUPLINGS



### 45° ELBOWS

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

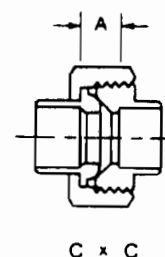
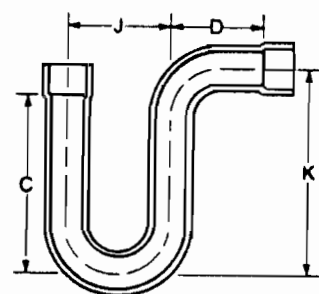
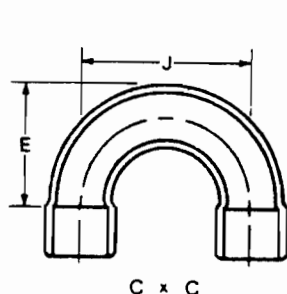
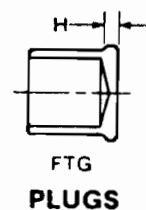
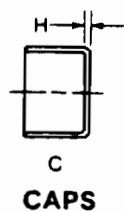
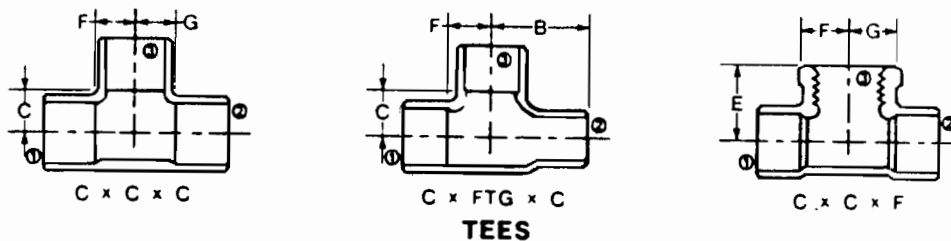
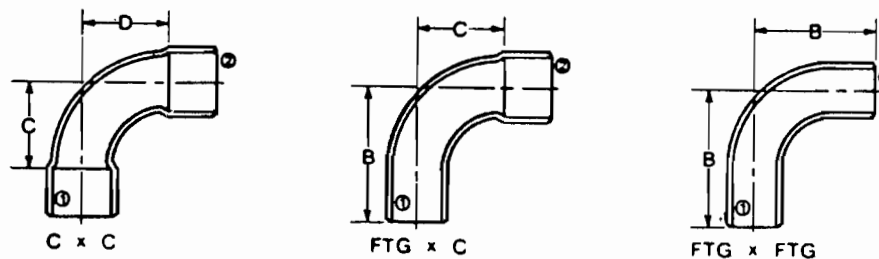
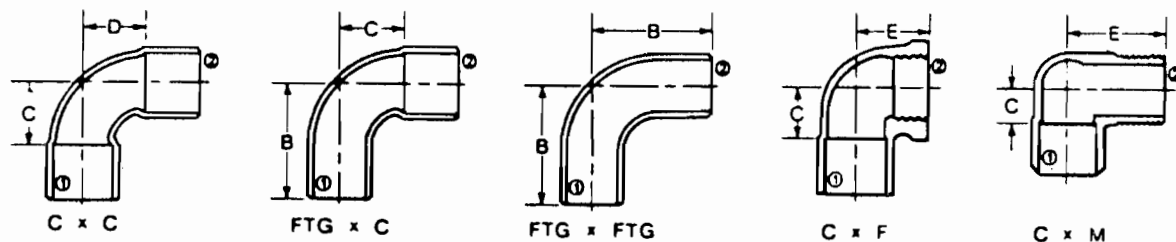
۵-۲-۳ فیتینگ های لوله کشی مسی

۲-۵-۲-۳ فیتینگ های لوله کشی مسی در استانداردهای ANSI

۱۱ از ۱۷

شکل شماره (۳-۵-۲-۳) "الف" (۴) - از استاندارد ANSI B 16.22 (دنباله)

فیتینگ های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحيمی مونینگی





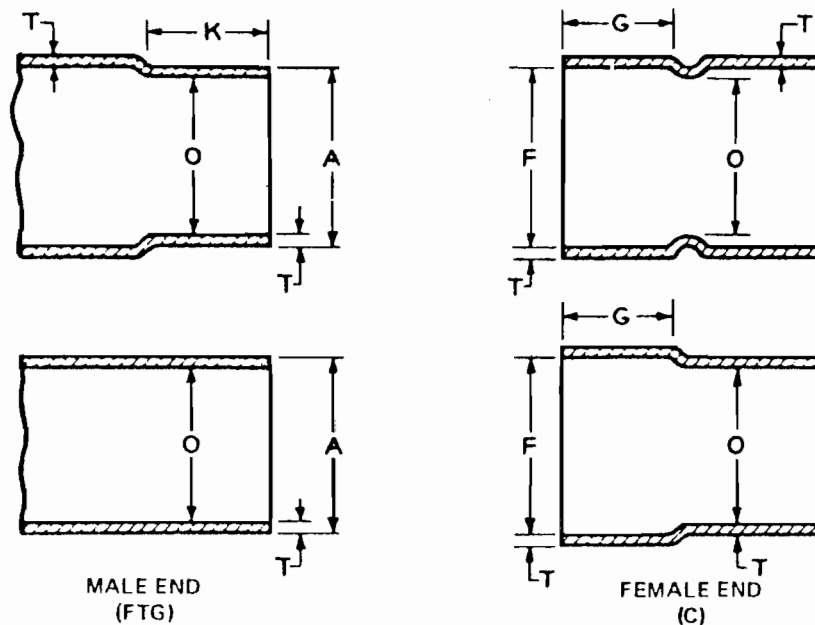
۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی  
 ۳-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای ANSI

۱۲ از ۱۷

(ب) اندازه

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۵-۲-۳) "ب" (۱) ضخامت جدار و طول گیر فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لیمی موئینگی را، در استاندارد ANSI B 16.22، بر حسب اینچ، نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۵-۲-۳) "ب" (۱) از استاندارد ANSI B 16.22 ضخامت جدار و طول گیر فیتینگ‌های مسی، مخصوص اتصال لیمی موئینگی (اندازه‌ها به اینچ است)



Dimensions of Solder Joint Ends<sup>(1)</sup>

Standard Water Tube Size <sup>(2)</sup>	Male End			Female End			Metal Thickness T	Inside Diameter of Fitting O
	Outside Diameter A		Length K	Inside Diameter F		Depth G		
	Min.	Max. <sup>(3)</sup>	Min.	Min.	Max. <sup>(3)</sup>	Min.	Min.	Min.
1/8	0.248	0.251	0.38	0.252	0.256	0.31	0.022	0.18
1/4	0.373	0.376	0.38	0.377	0.381	0.31	0.028	0.30
3/8	0.497	0.501	0.44	0.502	0.506	0.38	0.031	0.39
1/2	0.622	0.626	0.56	0.627	0.631	0.50	0.036	0.52
5/8	0.747	0.751	0.69	0.752	0.756	0.62	0.038	0.63
3/4	0.872	0.876	0.81	0.877	0.881	0.75	0.041	0.74
1	1.122	1.127	0.97	1.128	1.132	0.91	0.046	0.98
1 1/4	1.372	1.377	1.03	1.378	1.382	0.97	0.050	1.23
1 1/2	1.621	1.627	1.16	1.628	1.633	1.09	0.055	1.47
2	2.121	2.127	1.41	2.128	2.133	1.34	0.064	1.94
2 1/2	2.621	2.627	1.53	2.628	2.633	1.47	0.074	2.42
3	3.121	3.127	1.72	3.128	3.133	1.66	0.083	2.89
3 1/2	3.621	3.627	1.97	3.628	3.633	1.91	0.093	3.37
3	4.121	4.127	2.22	4.128	4.133	2.16	0.101	3.84
5	5.121	5.127	2.72	5.128	5.133	2.66	0.115	4.70
6	6.121	6.127	3.22	6.128	6.133	3.09	0.130	5.72
8	8.119	8.127	4.09	8.128	8.133	3.97	0.186	7.55

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۲-۲-۵-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای ANSI

۱۳ از ۱۷

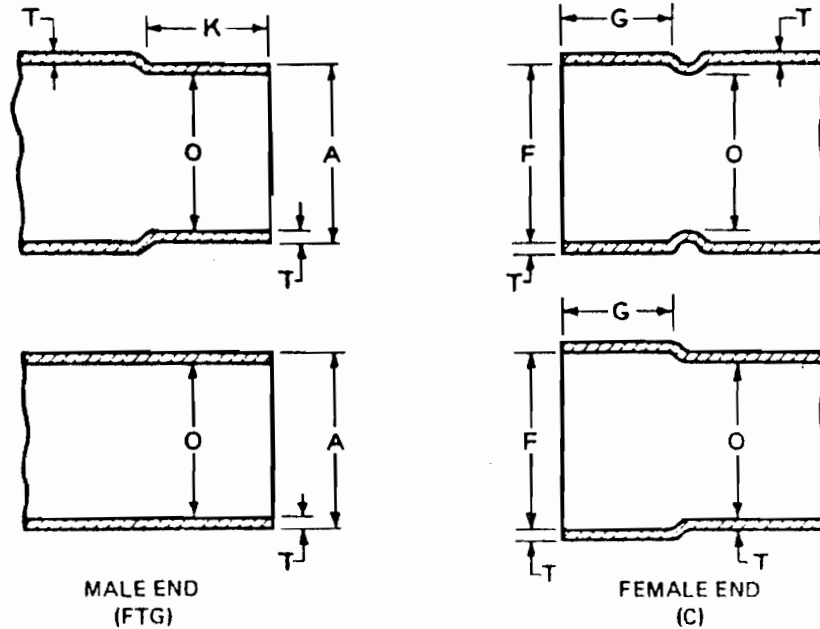
(۲) شکل و جدول شماره (۲-۲-۵-۳) "ب" (۲) ضخامت جدار و طول گیر فیتینگ‌های مسی، با آلیاژ مس،

مخصوص اتصال لحیمی موئینگی را، در استاندارد ANSI B 16.22، بر حسب میلیمتر، نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۲-۲-۵-۳) "ب" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.22

ضخامت جدار و طول گیر فیتینگ‌های مسی، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی

(اندازه‌ها به میلیمتر است)



Dimensions of Solder Joint Ends<sup>(1)</sup>

Standard Water Tube Size(2)	Male End			Female End			Metal Thickness T	Inside Diameter of Fitting O
	Outside Diameter A		Length K	Inside Diameter F		Depth G		
	Min.	Max.(3)	Min.	Min.	Max.(3)	Min.	Min.	Min.
1/8	6.30	6.38	9.5	6.40	6.50	8.0	.56	4.6
1/4	9.47	9.55	9.5	9.58	9.68	8.0	.66	7.6
3/8	12.62	12.73	11.0	12.75	12.85	9.5	.79	9.9
1/2	15.80	15.90	14.5	15.93	16.03	12.5	.91	13.2
5/8	18.97	19.08	17.5	19.10	19.20	16.0	.97	16.0
3/4	22.15	22.25	20.5	22.28	22.38	19.0	1.04	18.8
1	28.50	28.63	24.5	28.65	28.75	23.0	1.17	24.9
1 1/4	34.85	34.98	26.0	35.00	35.10	24.5	1.27	31.2
1 1/2	41.17	41.33	29.5	41.35	41.48	28.0	1.40	37.3
2	53.87	54.03	35.5	54.05	54.18	34.0	1.63	49.3
2 1/2	66.57	66.73	39.0	66.75	66.88	37.5	1.88	61.5
3	79.27	79.43	43.5	79.45	79.58	42.0	2.11	73.4
3 1/2	91.97	92.13	50.0	92.15	92.28	48.5	2.36	85.6
4	104.67	104.83	56.5	104.85	104.98	55.0	2.57	97.5
5	130.07	130.23	69.0	130.25	130.38	67.5	2.92	119.4
6	155.47	155.63	82.0	155.65	155.78	78.5	3.30	145.3
8	206.22	206.43	104.0	206.45	206.58	101.0	4.72	191.8

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله کشی مسی

۴-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله کشی مسی در استانداردهای ISO

۱۴ از ۱۷

۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله کشی مسی

۴-۵-۲-۳ فیتینگ‌های لوله کشی مسی در استانداردهای ISO

الف) انواع

(۱) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، که در لوله کشی‌های مسی به کار می‌رود، بر حسب نوع اتصال به انواع زیر تقسیم می‌شود:

- اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)

- فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) یا (FITTINGS FOR FLARED COPPER TUBE)

- اتصال دندهای

(۲) در لوله کشی مسی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فیتینگ‌های مخصوص اتصال لحیمی موئینگی، در اتصال فیتینگ به لوله، کاربرد دارد. فیتینگ‌های مخصوص اتصال فشاری در اتصال فیتینگ به دستگاه یا شیر کاربرد دارد. فیتینگ‌های با اتصال دندهای فقط در قطعات واسط (ADAPTER) کاربرد دارد.

(۳) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی، مناسب برای کار با لوله‌های مسی ISO 274، در استاندارد ISO 2016 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

ب) اندازه

(۱) شکل و جدول شماره (۴-۵-۲-۲) "ب" (۱) طول گیر فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، برای اتصال لحیمی موئینگی، در استاندارد ISO 2016 را نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

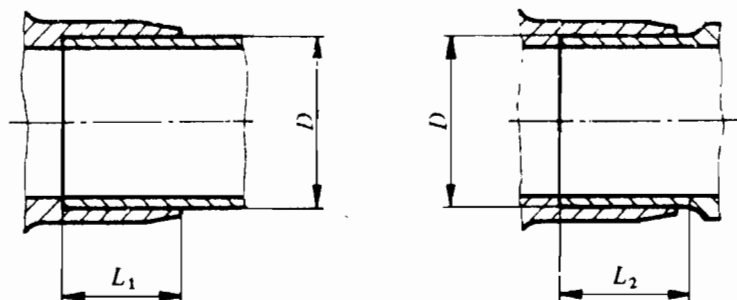
۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۲-۲-۵-۴ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در استانداردهای ISO

۱۷ از ۱۵

شکل و جدول شماره (۲-۲-۵-۴) "ب" (۱) از استاندارد ISO 2016

طول گیر فیتینگ‌های مسی، مخصوص اتصال لجمی مؤنثی



Socket

Male end

Dimensions in millimetres

Assembly diameter $D^*$	Tolerances of the mean diameter** with respect to the assembly diameter $D$		Resulting diametrical difference	
	Outside diameter of male end	Inside diameter of socket	max.	min.
6 to 18	$\pm 0.045^{***}$	+ 0.155 + 0.065	0.20	0.02
22 and 28	$\pm 0.055^{***}$	+ 0.185 + 0.075	0.24	0.02
35 to 54	$\pm 0.070^{***}$	+ 0.230 + 0.090	0.30	0.02

Outside diameter of copper tube.

### ۳- تأسیسات بهداشتی

#### ۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

##### ۳-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

##### ۳-۲-۵-۵ کاربرد فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۱۶ از ۱۷

۳-۲-۵	فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی	
۳-۲-۵-۵	کاربرد فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی	
الف)	حدود و دامنه کاربرد	
(۱)	فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی در لوله‌کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان، که اساساً لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی است تا قطر خارجی ۵۴ میلیمتر (۲ اینچ)، کاربرد دارد.	
(۲)	حدود و دامنه کار لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان در "۳-۲-۱" کلیات" تعریف و مشخص شده است.	
(۳)	لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان برای حداکثر فشار کار مجاز ۱۰ بار و حداکثر دمای کار ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) طراحی می‌شود. لوله و فیتینگ و دیگر اجزای لوله‌کشی مسی باید برای تحمل این شرایط مقاومت کافی داشته باشند.	
ب)	استانداردها	
(۱)	فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مناسب برای کار در لوله‌کشی مسی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی، در استانداردهای زیر مشخص شده است:	
	استاندارد DIN	DIN 2856 تا DIN 2872
	جدول شماره (۳-۲-۵-۱) "ب" (۱)	
	استاندارد BS	BS 864
	جدول شماره (۳-۲-۵-۲) "ب" (۱)	
	استاندارد ANSI	ANSI B16.22, ANSI B 16.26
	جدول شماره (۳-۲-۵-۳) "ب" (۱) و (۲)	
	استاندارد ISO	ISO 2016
	جدول شماره (۳-۲-۵-۴) "ب" (۱)	
(۲)	از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) تاکنون درباره فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی رسماً هیچ استانداردی منتشر نشده است.	
پ)	اتصال	
(۱)	در لوله‌کشی مسی اتصال (JOINT) لوله به فیتینگ ممکن است به صورت لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) یا اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) باشد.	
	در لوله‌کشی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی اتصال لوله به فیتینگ باید از نوع اتصال لحیمی موئینگی باشد. اتصال از نوع فیتینگ فشاری فقط برای اتصال لوله یا فیتینگ به دستگاه یا شیر کاربرد دارد.	
(۲)	در اتصال لحیمی موئینگی اگر دمای ذوب مفتول لحیم کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم کاری نرم (SOLDERING) و اگر دمای ذوب بالاتر باشد لحیم کاری سخت (BRAZING)	

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۳-۲-۵-۵ کاربرد فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۱۷ از ۱۷

خواهد بود. در لوله‌کشی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، که حداکثر دمای کار ۶۵ درجه سانتیگراد و حداکثر فشار کار مجاز ۱۰ بار است، لحیم‌کاری نرم شرایط لازم را دارد و نیازی به لحیم‌کاری سخت، که شرایط بالاتری را تحمل می‌کند، نیست.

(۳) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان، که اساساً "لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی است، باید از لحیم‌های بدون سرب استفاده کرد. در استانداردهای مختلف مفتول‌های لحیم‌کاری بدون سرب، مناسب برای شرایط کار در لوله‌کشی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، به ترتیب زیر مشخص شده است:

- در استاندارد DIN 2856 مفتول‌های لحیم‌کاری قلع-نقره و قلع-مس، از استاندارد DIN 1707، توصیه شده است.

- در استاندارد BS 864 PART 2 مفتول‌های لحیم‌کاری قلع-نقره و قلع-مس، از استاندارد BS 219، توصیه شده است.

- در استاندارد ANSI B 16.22 مفتول‌های لحیم‌کاری قلع-آنتیموان (5-95-TIN-ANTIMONY)، از استاندارد ANSI/ASTM B 32، توصیه شده است.

- در استانداردهای ISO مفتول‌های لحیم‌کاری قلع-نقره و قلع-مس توصیه شده است.



## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۶-۲-۳

فلنج‌ها









۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۲ فلنج‌ها  
 ۳-۲-۲-۱ کلیات

۱ از ۱۶

۳-۲-۲	فلنج‌ها
۳-۲-۲-۱	کلیات
الف)	<p>در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی تاسیسات بهداشتی، که در "۳-۲" لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی" تعریف و مشخص شده است، برای آن که جدا کردن و پیاده کردن لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی به هنگام تعمیر و تعویض امکان پذیر گردد، از دو نوع اتصال بازشو باید استفاده شود.</p> <p>- اتصال دنده‌ای با مهره ماسوره</p> <p>- اتصال فلنجی</p>
(۱)	<p>در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی از اتصال بازشو باید به ترتیب زیر استفاده شود.</p> <p>- در لوله‌کشی فولادی کالوانیزه تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) باید مهره ماسوره به کار رود.</p> <p>- در لوله‌کشی فولادی کالوانیزه به قطرهای نامی ۱۵ و ۸۰ و ۱۰۰ میلیمتر (<math>2\frac{1}{4}</math> و ۳ و ۴ اینچ)، اتصال بازشو ممکن است از نوع مهره ماسوره‌ای و یا از نوع فلنجی باشد. در این قطرهای نامی، برای اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ، یا فیتینگ به فیتینگ، استفاده از اتصال بازشو مهره ماسوره‌ای ترجیح دارد. اتصال بازشو لوله یا فیتینگ به شیر، در صورتی که شیر از نوع چدنی فلنجی باشد، از نوع فلنجی خواهد بود.</p> <p>- در لوله‌کشی فولادی کالوانیزه به قطرهای نامی ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر (۵ و ۶ اینچ) اتصال بازشو باید از نوع فلنجی باشد.</p>
(۲)	<p>اتصال دنده‌ای بازشو، از نوع مهره ماسوره‌ای، در "۳-۲-۲" فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی"، در استانداردهای مختلف، مشخص شده است.</p>
ب)	<p>در اتصال بازشو از نوع فلنجی، در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی نکات زیر باید رعایت شود:</p>
(۱)	<p>در اتصال فلنجی، اتصال لوله یا فیتینگ به فلنج، از نوع دنده‌ای باید باشد و فلنج باید با گلویی مخصوص اتصال دنده‌ای انتخاب شود. فلنج‌های مخصوص اتصال جوشی در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.</p>
(۲)	<p>فلنج‌های فولادی، که در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی به کار می‌رود باید، قبل از نصب، کالوانیزه شده باشد.</p>
(۳)	<p>اتصال دو فلنج مقابل و آب‌بندی باید با پیچ و مهره و واشر آب‌بندی باشد.</p>
پ)	<p>فلنج‌ها از نظر شکل هندسی ممکن است دایره‌ای یا بیضی شکل باشند.</p>
(۱)	<p>فلنج‌هایی که در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی به کار می‌رود باید به شکل دایره‌ای باشد. فلنج‌های بیضی در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.</p>

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۶ فلنج‌ها  
 ۳-۲-۶-۱ کلیات

۲ از ۱۶

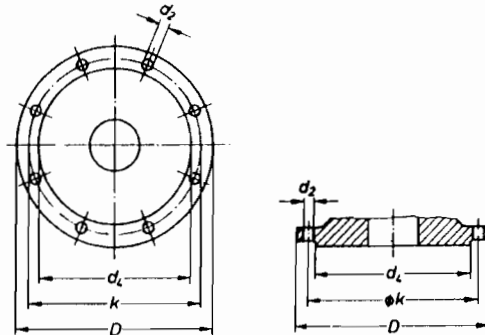
- ت) فلنج‌ها، از نظر سطوح تماس، در انواع زیر عرضه می‌شود.
- فلنج با سطح تماس ساده (PLAIN FACE)
  - فلنج با سطح تماس دندانه‌دار (SERRATED FACE)
  - فلنج با سطح تماس شیاردار مخصوص اتصال با رینگ (GROOVED FOR RING JOINTS)
  - فلنج کور (BLANK FLANGE)
- (۱) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی فقط فلنج‌های با سطح تماس ساده و فلنج‌های کور کاربرد دارد.
- ث) جنس فلنج
- (۱) فلنج‌ها، از نظر جنس، در انواع زیر عرضه می‌شوند:
- فلنج‌های چدنی با اتصال دنده‌ای
  - فلنج‌های چدنی چکش‌خوار (MALLEABLE CAST IRON) با اتصال دنده‌ای
  - فلنج‌های فولادی با اتصال دنده‌ای
  - فلنج‌های فولادی با اتصال جوشی
  - فلنج‌های برنجی و دیگر آلیاژهای مس
- (۲) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، فلنج‌های فولادی با اتصال جوشی، و فلنج‌های برنجی و دیگر آلیاژهای مسی، کاربرد ندارند.

۲-۶-۲-۳	فلنج در استانداردهای DIN
(الف)	انواع
(۱)	انواع فلنج‌های چدنی و فولادی، با اتصال دنده‌ای و اتصال جوشی، در استاندارد DIN 2500 تعریف و طبقه‌بندی شده است. ولی اطلاعات مشخص درباره هر نوع فلنج در استانداردهای جداگانه مدون شده است.
(۲)	<p>با توجه به شرایط کار لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، که در "۲-۳" کلیات" مشخص شده، فلنج‌هایی که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای DIN، کاربرد دارند، به ترتیب زیراند:</p> <p>- فلنج‌های چدنی، یک پارچه با شیر یا فیتینگ، از جنس GG:</p> <p>DIN 2532 فشار نامی ۱۰ بار</p> <p>DIN 2533 فشار نامی ۱۱ بار</p> <p>- فلنج‌های فولادی، با اتصال دنده‌ای، از جنس ST 37:</p> <p>DIN 2566 فشار نامی ۱۰ بار</p> <p>DIN 2566 فشار نامی ۱۱ بار</p> <p>- فلنج‌های کور، از جنس ST 37:</p> <p>DIN 2527 فشار نامی ۱۰ بار</p> <p>DIN 2527 فشار نامی ۱۱ بار</p>
(ب)	اندازه‌های جفت شدن فلنج‌ها (FLANGES , MATING DIMENSIONS)
(۱)	<p>شکل و اندازه‌های جفت شدن فلنج‌ها، که از DIN 2501 گرفته شده، برای فشار نامی ۱۰ و ۱۱ بار، در جدول شماره (۲-۶-۲-۳) "ب" (۱) نشان داده شده است.</p> <p>یادداشت‌های جدول شماره (۲-۶-۲-۳) "ب" (۱)</p> <p>- در جدول همه اندازه‌ها، جز ضخامت فلنج، نشان داده شده است.</p> <p>- در جدول فقط تا قطر نامی ۱۵۰ میلیمتر، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد، نشان داده شده است.</p> <p>- در جدول دیده می‌شود که تعدادی اندازه‌های فلنج در فشار نامی ۱۰ و ۱۱، به فشار نامی ۴۰ مراجعه داده شده است.</p> <p>- این اندازه‌ها تا دمای نامی ۱۲۰ درجه سانتیگراد تغییر نمی‌کند.</p>

۲- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۳-۶ فلنج‌ها  
 ۲-۳-۶-۲ فلنج در استانداردهای DIN

۴ از ۱۶

شکل و جدول شماره (۲-۳-۶-۲) "ب" (۱) - از استاندارد DIN 2501  
 اندازه‌های جفت شدن فلنج‌ها (واحد: میلیمتر)



Nominal pressure 10						Nominal pressure 16						Nominal pressure 40						Nominal width
D	d <sub>1</sub>	k	Quantity	Thread	d <sub>2</sub>	D	d <sub>1</sub>	k	Quantity	Thread	d <sub>2</sub>	D	d <sub>1</sub>	k	Quantity	Thread	d <sub>2</sub>	
Mating dimensions, see under nominal pressure 40						Mating dimensions, see under nominal pressure 40						75	32	50	4	M 10	11	6
												80	38	55	4	M 10	11	8
												90	40	60	4	M 12	14	10
												95	45	65	4	M 12	14	15
												105	50	75	4	M 12	14	20
												115	55	85	4	M 12	14	25
												140	78	100	4	M 16	18	32
												150	88	110	4	M 16	18	40
												165	102	125	4	M 16	18	50
Mating dimensions, see under n.p. 16						185	122	145	4	M 16	18	185	122	145	8	M 16	18	65
Mating dimensions, see under n.p. 40						Mating dimensions, see under n.p. 40						200	138	160	8	M 16	18	80
						220	158	180	8	M 16	18	235	162	190	8	M 20	22	100
Mating dimensions, see under nominal pressure 16						250	188	210	8	M 16	18	270	188	220	8	M 24	26	125
						285	212	240	8	M 20	22	300	218	250	8	M 24	26	150
						315	242	270	8	M 20	22	350	260	295	12	M 27	30	175

(پ) ضخامت فلنج‌ها

(۱) ضخامت فلنج‌های چدنی و فولادی، با اتصال دنده‌ای، و نیز فلنج‌های کور، در جدول شماره (۲-۳-۶-۲) "پ" (۱) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۳-۶-۲) "پ" (۱)  
 ضخامت فلنج‌های چدنی، فولادی و کور - در استانداردهای DIN

واحد = میلیمتر

فلنج‌های کور		فلنج‌های فولادی		فلنج‌های چدنی		قطر نامی فلنج (میلیمتر)
فشار نامی ۱۶ بار	فشار نامی ۱۰ بار	فشار نامی ۱۶ بار	فشار نامی ۱۰ بار	فشار نامی ۱۶ بار	فشار نامی ۱۰ بار	
۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۲۰	۲۰	۶۵
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۲	۲۲	۸۰
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۴	۲۴	۱۰۰
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۶	۲۶	۱۲۵
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۶	۲۶	۱۵۰

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۶-۲-۳ فلنج ها

۲-۶-۲-۳ فلنج در استانداردهای DIN

۵ از ۱۶

(ت) پیچ و مهره

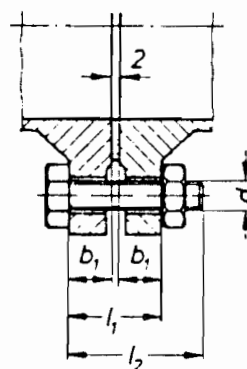
(۱) فلنج های مقابل باید با پیچ و مهره فولادی به هم متصل شوند.

(۲) جدول شماره (۲-۶-۲-۳) "ت" (۱) که از DIN 2501 PART 5 گرفته شده است، اندازه پیچ ها را، برای فشار نامی ۱۰ و ۱۶ بار، نشان می دهد، در جدول M علامت پیچ است و دو عدد دیگر قطر (d) و طول (L2) پیچ را نشان می دهد. مثلاً M10x50 یعنی قطر پیچ ۱۰ میلیمتر و طول آن ۵۰ میلیمتر است.

جدول شماره (۲-۶-۲-۳) "ت" (۱) از استاندارد DIN 2501 PART 5

قطر و طول پیچ های فولادی

فشار نامی تا ۱۶ بار	فشار نامی تا ۱۰ بار	قطر نامی (میلیمتر)
M 12 x 50	M 12 x 50	10
M 12 x 50	M 12 x 50	15
M 12 x 50	M 12 x 50	20
M 12 x 50	M 12 x 50	25
M 16 x 50	M 16 x 50	32
M 16 x 50	M 16 x 50	40
M 16 x 55	M 16 x 55	50
M 16 x 55	M 16 x 55	65
M 16 x 60	M 16 x 60	80
M 16 x 60	M 16 x 60	100
M 16 x 65	M 16 x 65	125
M 20 x 70	M 20 x 70	150



M d x l<sub>2</sub>

یادداشت های جدول شماره (۲-۶-۲-۳) "ت" (۱):

- قطر نامی فلنج، در جدول، قطر نامی لوله ای است که فلنج به آن، با اتصال دنده ای، متصل می شود.

- فشار نامی، حداکثر فشار کار مجاز فلنج را تا دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد نشان می دهد.

(ث) واشر

(۱) آب بندی دو فلنج مقابل، که با پیچ و مهره به هم متصل می شوند، با قرار گرفتن واشر بین سطوح دو فلنج، باید صورت گیرد.



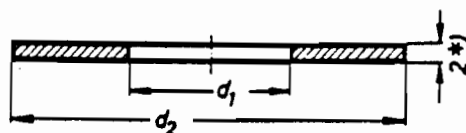
۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۲ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۶-۲-۳ فلنج ها  
 ۲-۶-۲-۳ فلنج در استانداردهای DIN

۶ از ۱۶

(۲) مصالح واشرهایی که برای آببندی فلنج های چدنی و فولادی، با سطح تماس ساده، به کار می رود در DIN 3754 نشان داده شده است. جنس این واشرها از الیاف آزبست فشرده (COMPRESSED ASBESTOS FIBER SHEETS) است.

(۳) ضخامت واشرها در همه اندازه های فلنج ۲ میلیمتر مشخص شده است. جدول شماره (۲-۶-۲-۳) "ث" (۳)، که از DIN 2690 گرفته شده است، اندازه این واشرها را، در فشار نامی ۱۰ و ۱۶ و ۴۰ بار، نشان می دهد.

جدول شماره (۲-۶-۲-۳) "ث" (۳) از استاندارد DIN 2690  
 واشره های آببندی فلنج (واحد: میلیمتر)



Dimensions in mm

Nominal width	$d_1$	$d_2$					
		Nominal pressure (ND)					
		1 and 2,5	6	10	16	25	40
65	77	—	115	according to ND 40	according to ND 40	according to ND 40	127
80	90		132				142
100	115		152	according to ND 16	162		168
125	141		182		192		195
150	169		202		218		225

یادداشت های جدول، شماره (۲-۶-۲-۳) "ث" (۳):

- در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فلنج ها فقط در قطر نامی ۶۵ تا ۱۵۰ میلیمتر کاربرد دارد.
- در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، واشرها در فشار نامی ۱۰ و ۱۶ بار کاربرد دارد. ولی چون برخی از اندازه ها در فشار نامی ۱۰ و ۱۶ به فشار نامی ۴۰ مراجعه داده شده است، اندازه های فشار نامی ۴۰ هم در جدول اضافه شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۶-۲-۳ فلنج‌ها  
 ۳-۶-۲-۳ فلنج در استانداردهای BS

۲ از ۱۶

۳-۶-۲-۳	فلنج در استانداردهای BS
(الف)	انواع
(۱)	انواع فلنج‌های چدنی، چدن چکش‌خوار، فولادی، فولاد ریختگی و فلنج‌های ساخته شده از آلیاژهای مس، با اتصال دنده‌ای و اتصال جوشی، در استاندارد BS 4504 تعریف و طبقه‌بندی شده است.
(۲)	فلنج‌های فولادی در BS 4504 SECTION 3.1 طبقه‌بندی شده است. در این استاندارد فلنج‌های فولادی، از نظر نوع اتصال، انواع مختلف دارد. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فلنج‌های فولادی زیر کاربرد دارد:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- فلنج‌های فولادی، با اتصال دنده‌ای شماره کد 113</li> <li>- فلنج‌های فولادی یک پارچه با فیتینگ یا شیر شماره کد 121</li> <li>- فلنج‌های فولادی کور شماره کد 105</li> </ul>
(۳)	فلنج‌های چدنی در BS 4504 SECTION 3.2 طبقه‌بندی شده است. در این استاندارد فلنج‌های چدنی، از نظر نوع اتصال، انواع مختلف دارد. در این مشخصات فنی عمومی فقط فلنج‌های چدنی زیر کاربرد دارد:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- فلنج‌های چدنی، با اتصال دنده‌ای شماره کد 213</li> <li>- فلنج‌های چدنی یک پارچه، با فیتینگ یا شیر شماره کد 221</li> <li>- فلنج‌های کور شماره کد 205</li> </ul>
(ب)	جنس و فشار نامی
(۱)	فلنج‌های فولادی در BS 4504 SECTION 3.1، از فولادهای مختلف عرضه می‌شود، که در سه گروه C و B و A طبقه‌بندی شده است. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط گروه A1 و A2 و A3 کاربرد دارد، که از CARBON STEEL است.
(۲)	فلنج‌های فولادی در BS 4504 SECTION 3.1، در فشارهای نامی ۲/۵ و ۶ و ۱۰ و ۱۶ و ۲۵ و ۴۰ بار عرضه می‌شود. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فلنج‌های فولادی در فشار نامی ۱۰ و ۱۶ بار، کاربرد دارد. در شرایط دمای کار لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی (۶۵ درجه سانتیگراد) حداکثر فشار کار مجاز فلنج‌ها برابر فشار نامی است.
(۳)	فلنج‌های چدنی در BS 4504 SECTION 3.2، از چدن خاکستری (GREY CAST IRON)، چدن چکش‌خوار (MALLEABLE CAST IRON) و داکتیل (DUCTILE CAST IRON) می‌تواند باشد. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فلنج‌های چدنی، از جنس چدن خاکستری و چدن چکش‌خوار کاربرد دارد.
(۴)	فلنج‌های چدنی در BS 4504 SECTION 3.2، در فشارهای نامی ۲/۵ و ۶ و ۱۰ و ۱۶ و ۲۵ و ۴۰ بار عرضه می‌شود. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فلنج‌های چدنی، در فشار نامی ۱۰ و ۱۶ بار، کاربرد دارد.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۶-۲-۳ فلنج‌ها  
 ۳-۶-۲-۳ فلنج در استانداردهای BS

۸ از ۱۶

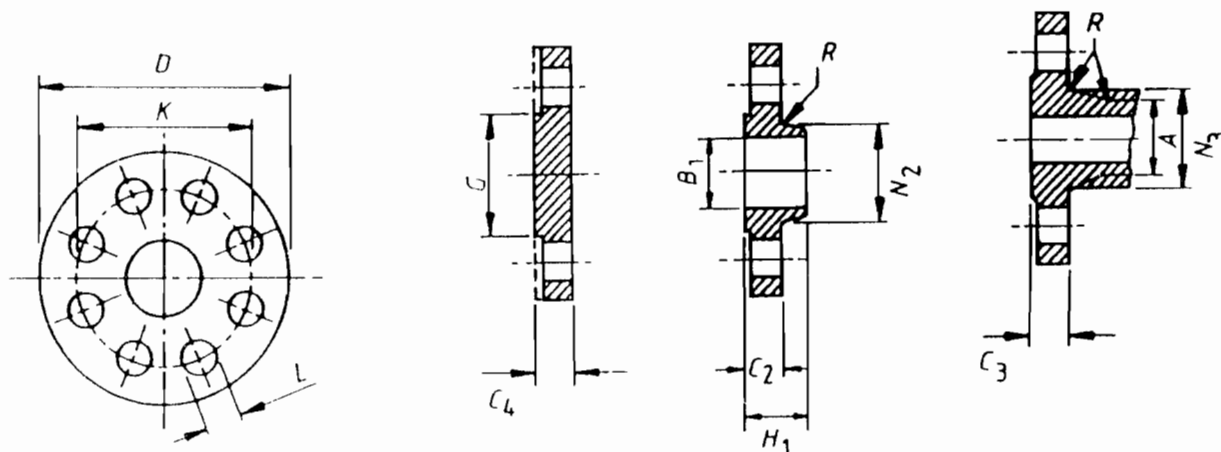
دارد. در شرایط دمای کار لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی (۶۵ درجه سانتیگراد) حداکثر فشار کار مجاز فلنج‌ها برابر فشار نامی است.

(پ) اندازه فلنج‌ها

(۱) در BS 4504 SECTION 3.1، اندازه‌های فلنج فولادی، برای فشار نامی PN 10، در قطرهای نامی ۶۵ تا ۱۵۰ میلیمتر، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد، برابر اندازه‌های PN 16 است.

(۲) اندازه‌های فلنج فولادی با اتصال دندم‌ای (شماره کد ۱۱۳)، فلنج فولادی یک پارچه با شیر یا فیتینگ (شماره کد ۱۲۱) و فلنج فولادی کور (شماره کد ۱۰۵)، در فشار نامی PN 16، در شکل و جدول شماره (۳-۶-۲-۳) "ب" (۲) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۳-۶-۲-۳) "ب" (۲) از استاندارد BS 4504 SECTION 3.1  
 فلنج‌های فولادی، فشار نامی PN 16



Nominal size  DN	Mating dimensions					Outside diameter of neck  A	Flange thickness				Diameter of shoulder  G	Lengths  H <sub>1</sub>	Neck diameters			Radius  R
	Outside diameter  D	Diameter of bolt circle K	Diameter of bolt hole L	Bolting			C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>			N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	
				Num-ber	Size											
Codes affected	101, 102, 104, 105, 111, 112, 113, 121					111, 121 134	101 102 104	111 112 113	121	105	105	112 113	111 134	112 113	121	111 112 113 121
	mm	mm	mm			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
65	185	145	18	41	M16	76.1	20	18	18	18	55	32	92	104	104	6
80	200	160	18	8	M16	88.9	20	20	20	20	70	34	110	118	120	6
100	220	180	18	8	M16	114.3	22	20	20	20	90	40	130	140	140	6
125	250	210	18	8	M16	139.7	22	22	22	22	115	44	158	168	170	6
150	285	240	22	8	M20	168.3	24	22	22	22	140	44	184	195	190	8

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم ص

۶-۲-۳ فلنج‌ها

۳-۶-۲-۳ فلنج در استانداردهای د

۱۶ از ۹

(۳) در CTION 3.2 BS 4504 اندازه‌های فلنج چدنی، برای فشار نامی PN 10، در قطرهای نامی ۶۵ تا

۱۵۰ میلیمتر. این قسمت از م. فنی عمومی کاربرد دارد، برابر اندازه‌های PN 16 است.

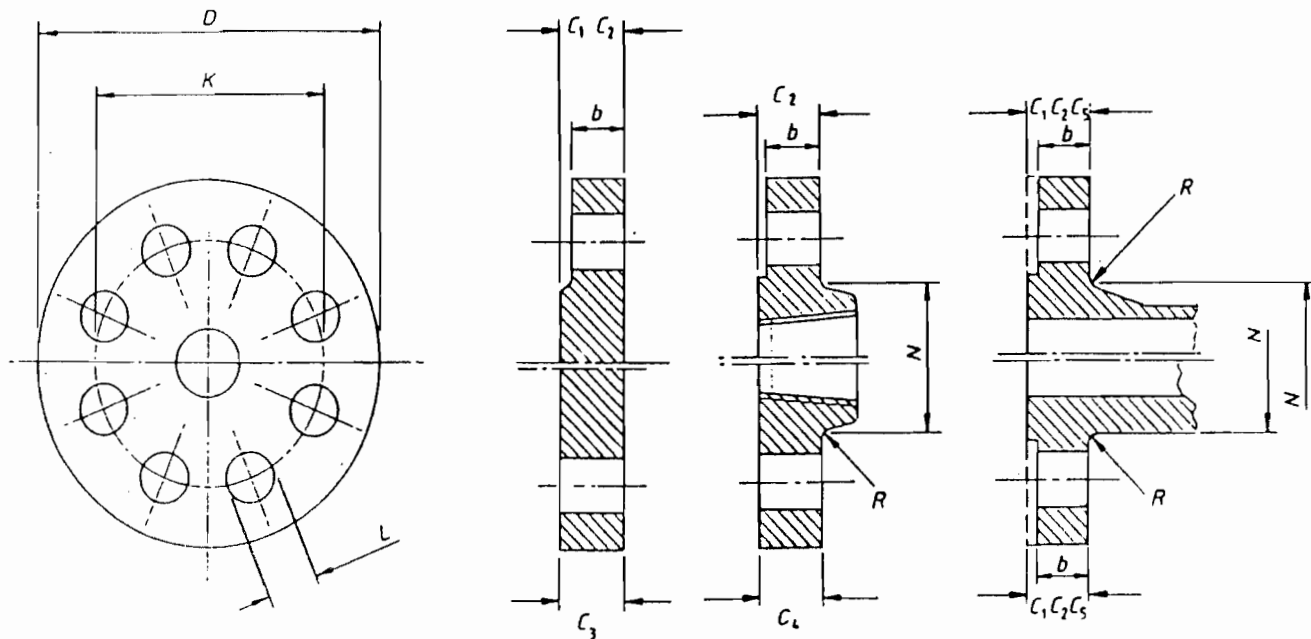
(۴) اندازه‌های فلنج چدنی با اتصال دندم‌ای (شماره کد 213)، فلنج چدنی یک پارچه با شیر یا فیتینگ

(شماره کد 221)، و فلنج کور (شماره کد 205)، در فشار نامی PN 16، در شکل و جدول شماره

(۳-۶-۲-۳) "پ" (۴) نشان داده شده است.

BS 4504 SECTION 3.2 از استاندارد "پ" (۴) - (۳-۶-۲-۳) شکل و جدول شماره

فلنج‌های چدنی، فشار نامی PN 16



Nominal size	Outside diameter	Mating dimensions				Flange thickness					Maximum shoulder diameter	Neck+ diameter	Corner+ radii
		Pitch circle diameter	Bolt hole diameter*	Bolting		Grey cast iron	Ductile** cast iron	Malleable cast iron† minimum					
				Number	Size			C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>			
DN	D	K	L			C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>				G	N	R
	mm	mm	mm			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	90	60	14	4	M12	14	—	12	8	6	—	28	3
15	95	65	14	4	M12	14	—	12	8	6	—	32	3
20	105	75	14	4	M12	16	—	14	8	6	—	40	4
25	115	85	14	4	M12	16	—	14	9	8	—	49	4
32	140	100	19	4	M16	18	—	15	10	8	—	60	5
40	150	110	19	4	M16	18	19	15	11	9	—	68	5
50	165	125	19	4	M16	20	19	17	13	11	—	80	5
65	185	145	19	4†	M16	20	19	17	17	13	—	95	5
80	200	160	19	8	M16	22	19	17	17	13	—	114	6
100	220	180	19	8	M16	24	19	19	19	16	—	136	6
125	250	210	19	8	M16	26	19	19	19	19	—	165	6
150	285	240	23	8	M20	26	19	21	21	21	—	190	8

۲-۲-۶-۴	فلنج در استانداردهای ANSI
(الف)	انواع
(۱)	انواع فلنج‌های فولادی، فلنج‌های فولادی یک پارچه، با فیتینگ و شیر، و فلنج‌های فولادی کور، در استاندارد ANSI B 16.5 تعریف و طبقه‌بندی شده است.
(۲)	انواع فلنج‌های چدنی (فلنج‌های چدنی یک پارچه با فیتینگ و شیر، و فلنج‌های چدنی کور) در استاندارد ANSI B 16.1 تعریف و طبقه‌بندی شده است.
(ب)	جنس و کلاس فشار
(۱)	فلنج‌های فولادی، در ANSI B 16.5، از آلیاژهای مختلف فولاد عرضه می‌شود. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فلنج‌های "CARBON STEEL" کاربرد دارد.
(۲)	فلنج‌های فولادی، در ANSI B 16.5، در کلاس فشارهای ۱۵۰ و ۳۰۰ و ۴۰۰ و ۶۰۰ و ۹۰۰ و ۱۵۰۰ و ۲۵۰۰ عرضه می‌شود. در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، که دمای کار حداکثر ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) و فشار کار حداکثر ۱۰ بار است، فقط فلنج‌های فولادی در کلاس فشار ۱۵۰ کاربرد دارد.
(۳)	فلنج‌های چدنی، در ANSI B 16.1، در کلاس فشارهای ۲۵ و ۱۲۵ و ۸۰۰ عرضه می‌شود. در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، که دمای کار حداکثر ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) و فشار کار حداکثر ۱۰ بار است، فقط فلنج‌های چدنی در کلاس فشار ۱۲۵ کاربرد دارد. فشار آزمایش بدنه این فلنج‌ها، با آب در کارخانه ۱۸/۳ بار است.
(۴)	فلنج‌های چدنی، کلاس ۱۲۵، در ANSI B 16.1، از نظر ترکیب شیمیایی، در دو سری "B" و "A" عرضه می‌شود. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فلنج‌های سری "A" کاربرد دارد. فلنج‌های سری "B" از شرایط بالاتری برخوردار است.
(پ)	اندازه فلنج‌ها
(۱)	در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی فلنج‌های فولادی، در انواع زیر کاربرد دارد: - فلنج‌های فولادی با اتصال دنده‌ای - فلنج‌های فولادی یک پارچه با فیتینگ یا شیر - فلنج‌های فولادی کور
(۲)	اندازه‌های فلنج‌های فولادی، با اتصال دنده‌ای، و فلنج‌های کور، در قطرهای نامی ۶۵ تا ۱۵۰ میلی‌متر، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد، در شکل و جدول شماره (۲-۲-۶-۴) "پ" (۲)، که از ANSI B 16.5 گرفته شده، نشان داده شده است، که برای کلاس فشار ۱۵۰ است. این جدول شامل دو جدول است که یکی اندازه‌ها را در واحدهای آمریکایی (IP) و دیگری در واحدهای متریک (SI) نشان می‌دهد.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

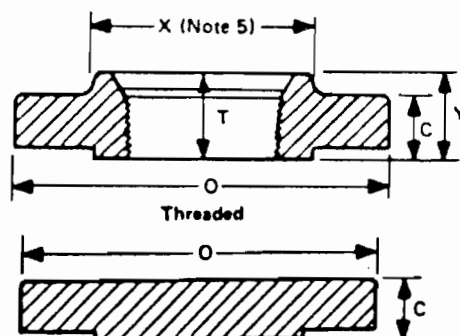
۳-۲-۶ فلنج‌ها

۳-۲-۶-۴ فلنج در استانداردهای ANSI

۱۱ از ۱۶

شکل و جدول شماره (۳-۲-۶-۴) "پ" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.5

فلنج‌های فولادی، کلاس فشار ۱۵۰ - واحد (IP)



Blind								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nominal Pipe Size	Out- side Diam- eter of Flange	Thick- ness of Flange <sup>1,2,11</sup> Min.	Diam- eter of Hub	Hub Diam- eter Begin- ning of Chamfer Welding Neck <sup>8</sup>	Length Through Hub			Thread Length Threaded Flange, Min.
					Threaded Slip-On Socket Welding	Lapped	Weld- ing Neck	
O	C	X	A	Y	Y	Y	T	
2½	7.00	0.88	3.56	2.88	1.12	1.12	2.75	1.12
3	7.50	0.94	4.25	3.50	1.19	1.19	2.75	1.19
3½	8.50	0.94	4.81	4.00	1.25	1.25	2.81	1.25
4	9.00	0.94	5.31	4.50	1.31	1.31	3.00	1.31
5	10.00	0.94	6.44	5.56	1.44	1.44	3.50	1.44
6	11.00	1.00	7.56	6.63	1.56	1.56	3.50	1.56

جدول شماره (۳-۲-۶-۴) "پ" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.5

فلنج‌های فولادی، کلاس فشار ۱۵۰ - واحد (SI)

1		2	3	4	5	Length Through Hub		
Nominal Size		Outside Diameter of Flange O	Thickness of Flange <sup>1,2,11</sup> Min. C	Diameter of Hub X	Hub Diameter Beginning of Chamfer Welding Neck <sup>8</sup> A	Threaded Slip-On Socket Welding Y	Lapped Y	Welding Neck Y
DN	NPS							
65	2 1/2	180	22.5	90	73	29	29	70
80	3	190	24.0	108	89	30	30	70
—	3 1/2	215	24.0	122	101.5	32	32	71
100	4	230	24.0	135	114.5	33	33	76
125	5	255	24.0	164	141.5	36	36	89
150	6	220	25.5	192	168.5	40	40	89

(۳) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، فلنج‌های چدنی، در انواع زیر کاربرد دارد:

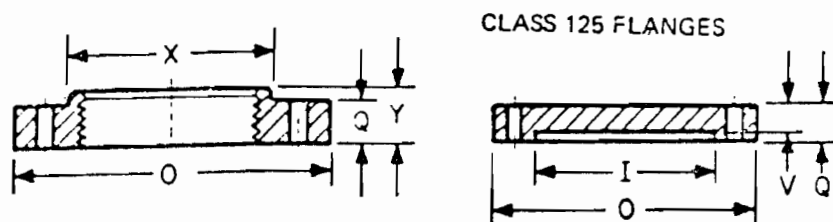
- فلنج‌های چدنی با اتصال دنده‌ای
- فلنج‌های چدنی یک پارچه با فیتینگ یا شیر
- فلنج‌های چدنی کور

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۶-۲-۳ فلنج‌ها  
 ۴-۶-۲-۳ فلنج در استانداردهای ANSI

۱۶ از ۱۲

(۴) اندازه‌های فلنج‌های چدنی، با اتصال دندهای، و فلنج‌های کور، در قطرهای نامی ۶۵ تا ۱۵۰ میلیمتر، که در این مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد، در شکل و جدول شماره (۴-۶-۲-۳) "پ" (۴)، که از ANSI B 16.1 گرفته شده، نشان داده شده است، که برای کلاس فشار ۱۲۵ است. این جدول شامل دو جدول است که یکی اندازه‌ها را در واحدهای آمریکایی "IP" و دیگری در واحدهای متریک (SI) نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۴-۶-۲-۳) "پ" (۴) - از استاندارد ANSI B 16.1  
 فلنج‌های چدنی، کلاس فشار ۱۲۵ - واحد (IP)

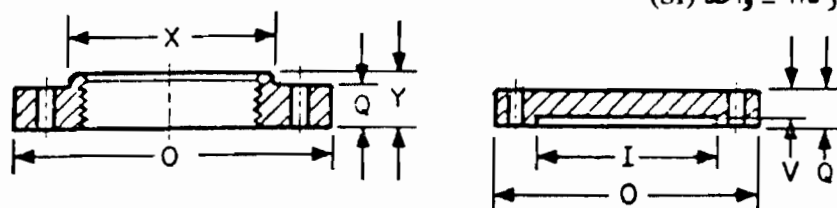


Nominal Pipe Size	Flanges		Hub		Blind Flanges		Bolt Holes		Bolting			
	Dia of Flange O	Thick-ness <sup>1</sup> of Flange (Min) Q	Dia Hub (Min) X	Length of Hub and Threads <sup>4</sup> (Min) Y	Dia of Port <sup>7</sup> I	Wall <sup>5</sup> Thick-ness V	Dia of Bolt Circle	Dia <sup>2,3</sup> of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia of Bolts	Length <sup>4</sup> of Bolts <sup>8</sup>	Length <sup>4</sup> of Bolt-Stud With Two Nuts
2½	7.00	0.69	3.56	1.12	2.50	0.63	5.50	0.75	4	0.62	2.50	—
3	7.50	0.75	4.25	1.19	3.00	0.69	6.00	0.75	4	0.62	2.50	—
3½	8.50	0.81	4.81	1.25	3.50	0.75	7.00	0.75	8	0.62	2.75	—
4	9.00	0.94	5.31	1.31	4.00	0.88	7.50	0.75	8	0.62	3.00	—
5	10.00	0.94	6.44	1.44	5.00	0.88	8.50	0.88	8	0.75	3.00	—
6	11.00	1.00	7.56	1.56	6.00	0.94	9.50	0.88	8	0.75	3.25	—

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۶-۲-۳ فلنج‌ها  
 ۴-۶-۲-۳ فلنج در استانداردهای ANSI

۱۱۳ از ۱۶

شکل و جدول شماره (۴-۶-۲-۳) "پ" (۴) از استاندارد ANSI B 16.1  
 فلنج‌های چدنی، کلاس فشار ۱۲۵ - واحد (SI)



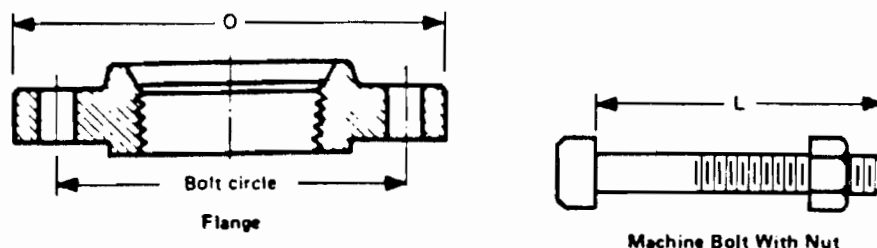
Dimensions in Millimeters

Nominal Pipe Size	Flanges		Hub		Blind Flanges		Bolt Holes		Bolting			
	Dia. of Flange	Thick-ness <sup>1</sup> of Flange (Min)	Dia. Hub (Min)	Length of Hub and Threads <sup>4</sup> (Min)	Dia. of Port <sup>7</sup>	Wall <sup>5</sup> Thick-ness	Dia. of Bolt Circle	Dia. <sup>2,3</sup> of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. of Bolts	Length <sup>4</sup> of Bolts <sup>8</sup>	Length <sup>4</sup> of Bolt-Stud With Two Nuts
	O	Q	X	Y	I	V						
1	108	11.1	49	18	25	9.6	79	15.9	4	12.7	45	-
1½	118	12.7	59	21	32	11.1	89	15.9	4	12.7	51	-
1½	127	14.3	65	22	38	12.7	98	15.9	4	12.7	51	-
2	152	15.9	78	25	51	14.3	121	19.0	4	15.9	57	-
2½	178	17.5	91	29	64	15.9	140	19.0	4	15.9	64	-
3	191	19.0	108	30	76	17.5	152	19.0	4	15.9	64	-
3½	216	20.6	122	32	89	19.0	178	19.0	8	15.9	70	-
4	229	23.8	135	33	102	22.2	191	19.0	8	15.9	76	-
5	254	23.8	164	37	127	22.2	216	22.2	8	19.0	76	-
6	279	25.4	192	40	152	23.8	241	22.2	8	19.0	83	-

(ت) پیچ و مهره

(۱) تعداد و اندازه پیچ‌های اتصال فلنج‌های فولادی، کلاس فشار ۱۵۰، که از ANSI B 16.5 گرفته شده، در شکل و جدول شماره (۴-۶-۲-۳) "ت" (۱) نشان داده شده است. این جدول شامل دو جدول است که یکی اندازه‌ها را در واحدهای آمریکایی (IP) و دیگری در واحدهای متریک (SI) نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۴-۶-۲-۳) "ت" (۱) از استاندارد ANSI B 16.5  
 پیچ و مهره اتصال فلنج‌های فولادی، کلاس فشار ۱۵۰ - واحد (IP)



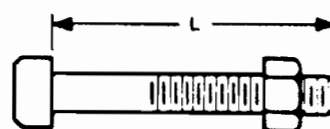
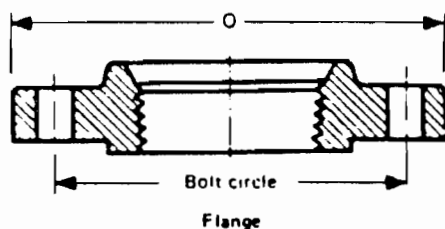
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nominal Pipe Size	Outside Diameter of Flange O	Drilling <sup>3,4</sup>				Length of Bolts <sup>1</sup> L		
		Diameter of Bolt Circle	Diameter of Bolt Holes	Number of Bolts	Diameter of Bolts	Stud Bolts <sup>4</sup>		Machine Bolts
						0.06-In. Raised Face	Ring Joint	0.06-In. Raised Face
2½	7.00	5.50	0.75	4	¾	3.50	4.00	3.00
3	7.50	6.00	0.75	4	¾	3.50	4.00	3.00
3½	8.50	7.00	0.75	8	¾	3.50	4.00	3.00
4	9.00	7.50	0.75	8	¾	3.50	4.00	3.00
5	10.00	8.50	0.88	8	¾	3.75	4.25	3.25
6	11.00	9.50	0.88	8	¾	4.00	4.50	3.25



۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۶-۲-۳ فلنج‌ها  
 ۴-۶-۲-۳ فلنج در استانداردهای ANSI

از ۱۶

شکل و جدول شماره (۴-۶-۲-۳) "ت" (۱) - از استاندارد ANSI B 16.5  
 پیچ و مهره اتصال فلنج‌های فولادی، کلاس فشار ۱۵۰ - واحد (SI)



Machine Bolt With Nut

TABLE H8 TEMPLATES FOR DRILLING PN20 FLANGES'

1		2	3	4	5	6	7	8	9
Nominal Size		Outside Diameter of Flange O	Drilling <sup>2,3</sup>				Length of Bolts <sup>3</sup> L		
			Diameter of Bolt Circle	Diameter of Bolt Holes	Number of Bolts	Nominal Diameter of Bolts	Stud Bolts <sup>4</sup>		Machine Bolt
							2 mm Raised Face	Ring Joint	2 mm Raised Face
DN	NPS								
65	2½	180	139.5	20	4	M18	90	100	75
80	3	190	152.5	20	4	M18	90	105	75
—	3½	215	178.0	20	8	M18	90	105	75
100	4	230	190.5	20	8	M18	90	105	75
125	5	255	216.0	22	8	M20	90	110	80
150	6	280	241.5	22	8	M20	100	115	85

(۲) تعداد و اندازه پیچ‌های اتصال فلنج‌های چدنی، کلاس فشار ۱۲۵، در شکل و جدول شماره (۴-۶-۲-۳) "پ"  
 (۴)، که به فلنج‌های چدنی اختصاص دارد، نشان داده شده است.

۵-۶-۲-۲	کاربرد فلنج در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی										
(الف)	نوع و اندازه										
(۱)	در لوله‌کشی فولادی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان، اتصال‌های بازشو (اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ، لوله یا فیتینگ به شیر)، در قطرهای نامی ۶۵ تا ۱۰۰ میلیمتر ممکن است دنده‌ای یا فلنجی باشد، و در قطرهای ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر باید از نوع فلنجی باشد.										
(۲)	در لوله‌کشی فولادی آب سرد و آب گرم مصرفی اتصال لوله یا فیتینگ به فلنج باید از نوع اتصال دنده‌ای باشد. اندازه و مشخصات دنده‌ها، در لوله‌کشی فولادی، در استانداردهای زیر تعریف شده است:										
	<table> <tr> <td>DIN 2999</td><td>DIN</td></tr> <tr> <td>BS 21</td><td>BS</td></tr> <tr> <td>ANSI B 2.1</td><td>ANSI</td></tr> <tr> <td>ISO 7.1</td><td>ISO</td></tr> <tr> <td>ISIRI ۱۷۹۸</td><td>ISIRI</td></tr> </table>	DIN 2999	DIN	BS 21	BS	ANSI B 2.1	ANSI	ISO 7.1	ISO	ISIRI ۱۷۹۸	ISIRI
DIN 2999	DIN										
BS 21	BS										
ANSI B 2.1	ANSI										
ISO 7.1	ISO										
ISIRI ۱۷۹۸	ISIRI										
	چون اندازه و مشخصات دنده‌ها در ANSI B 2.1 با آن چه در ایران متداول است تفاوت دارد، استفاده از فلنج‌های دنده‌ای، طبق استانداردهای ANSI، توصیه نمی‌شود.										
(ب)	جنس										
(۱)	در لوله‌کشی فولادی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان، فلنج‌های چدنی و فولادی با اتصال دنده‌ای، کاربرد دارند.										
(۲)	فلنج‌های فولادی، که در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی به کار می‌رود، باید قبل از نصب، کالوئیزه شده باشد.										
(۳)	فلنج‌های یک پارچه با شیر از جنس شیر خواهد بود. ولی فلنج مقابل ممکن است چدنی یا فولادی باشد.										
(پ)	ابعاد جفت شدن فلنج‌ها (MATING DIMENSIONS)										
(۱)	هنگام انتخاب دو فلنج مقابل، که با پیچ و مهره و واشر آب‌بندی به هم متصل می‌شوند، باید ابعاد جفت شدن دو فلنج (اندازه‌ها، تعداد پیچ‌ها، سطح تماس و غیره) دقیقاً با هم مطابقت داشته باشد.										
(۲)	هنگام انتخاب فلنج مقابل، که باید به فلنج یک شیر فلنجی متصل شود، باید ابعاد جفت شدن فلنج شیر و فلنج مقابل دقیقاً با هم مطابقت داشته باشد.										

- (ت) حداکثر فشار کار مجاز
- (۱) شرایط کار، در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان، که در "۲-۱-۱) حدود و دامنه کار" تعریف شده، به ترتیب زیر است:
- حداکثر فشار کار مجاز ۱۰ بار
- حداکثر دمای کار ۶۵ درجه سانتیگراد
- (۲) در استانداردهای اروپایی فلنج‌های چدنی و فولادی با فشار نامی PN 10 مقاومت کافی برای نصب در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی را دارد. ولی چون در برخی قطرهای نامی، در استانداردهای اروپایی، فلنج PN 10 مشخص نشده است باید از PN 16 یا PN 25 یا PN 40 استفاده کرد.
- (۳) در استانداردهای آمریکایی فلنج‌های مناسب باید به ترتیب زیر انتخاب شود:
- فلنج‌های چدنی کلاس فشار ۱۲۵
- فلنج‌های فولادی کلاس فشار ۱۵۰
- در صورت انتخاب فلنج از استانداردهای آمریکایی، به علت تفاوت مشخصات دنده، باید لوله یا فیتینگ دنده‌ای، که به این فلنج متصل می‌شود، همان مشخصات دنده را داشته باشد.
- (ث) اطلاعات عمومی درباره فلنج‌های فولادی و چدنی، با اتصال دنده‌ای، در حدود مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:
- |       |                      |      |
|-------|----------------------|------|
| ۲-۲-۳ | فلنج در استانداردهای | DIN  |
| ۳-۲-۳ | فلنج در استانداردهای | BS   |
| ۴-۲-۳ | فلنج در استانداردهای | ANSI |
- (ج) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، تاکنون جزوه استاندارد، که به فلنج‌های فولادی و چدنی، با اتصال دنده‌ای، اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۷-۲-۳

شیرها







مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۷ شیرها

---

## فهرست

صفحه	عنوان
۱	۳-۲-۱ کلیات
۴	۳-۲-۲ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس
۱۰	۳-۲-۳ شیرهای کشویی چدنی
۱۹	۳-۲-۴ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس
۲۵	۳-۲-۵ شیرهای کف فلزی چدنی
۳۴	۳-۲-۶ شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس
۴۰	۳-۲-۷ شیرهای یک طرفه چدنی



شیرها	۷-۲-۳
کلیات	۱-۷-۲-۳
تعاریف	الف)
<p>(۱) طول شیر (FACE-TO-FACE DIMENSIONS) یا (CENTER-TO-FACE DIMENSIONS) یکی از اندازه‌هایی است که در انتخاب شیر باید مورد توجه قرار گیرد. تعویض یا جابه‌جا کردن شیرها در یک سیستم لوله‌کشی، بدون هر تغییر دیگری در این سیستم، دقیقاً به طول شیر بستگی دارد. طول شیر، در هر قطر نامی، بر حسب حداکثر فشار و دمای کار مجاز متفاوت است. در شیرهای مستقیم طول "FACE-TO-FACE" و در شیرهای گوشه‌ای (ANGLE VALVES)، طول "CENTER-TO-FACE" مورد نیاز است.</p>	
<p>(۲) فشار آزمایش با آب (HYDROSTATIC TEST PRESSURE) فشار آزمایش با آب در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد (استانداردهای اروپایی) یا در دمای ۱۰۰ درجه فارنهایت (استانداردهای آمریکایی)، برای آزمایش نش شیر (SEAT TEST PRESSURE)، در حالت بدون ضربه قوچ (NON SHOCK).</p>	
<p>(۳) فشار آزمایش بدنه BODY (SHELL) TEST PRESSURE فشار آزمایش با آب، برای آزمایش مقاومت بدنه شیر.</p>	
انواع	ب)
<p>(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، شیرها بمنظور قطع و وصل، جلوگیری از برگشت جریان، تنظیم فشار یا مقدار جریان، روی خطوط لوله‌کشی و یا در نقاط اتصال لوله به دستگاه‌ها، نصب می‌شوند.</p> <p>شیرهایی که بمنظور برداشت آب، در انتهای خط لوله یا روی لوازم بهداشتی، نصب می‌شوند، خارج از حدود ضوابط این قسمت از مشخصات فنی عمومی قرار دارند.</p>	
<p>(۲) شیرهایی که بمنظور قطع و وصل بکار می‌روند باید از نوعی باشند که جریان آب را به تدریج قطع و یا برقرار می‌کنند. استفاده از شیرهای قطع و وصل سریع (QUICK ACTION)، که در شبکه لوله‌کشی ضربه قوچ (WATER HAMMER) ایجاد می‌کنند، در لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی در ساختمان کاربرد ندارند.</p>	
<p>(۳) انواع شیرهایی، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارند، بشرح زیر است:</p> <p>- شیرهای کشویی (GATE VALVES)</p> <p>- شیرهای کف فلزی (GLOBE VALVES)</p> <p>نوع مستقیم (STRAIGHT PATTERN)</p> <p>نوع گوشه‌ای (ANGLE PATTERN)</p>	

- شیرهای یک طرفه (CHECK VALVES)

نوع لولایی ( SWING TYPE)  
 نوع سوپایی (LIFT TYPE)

- (۴) انواع شیرهای زیر خارج از بررسی‌های این قسمت از مشخصات فنی عمومی قرار دارند:
- شیرهای کاهش فشار (PRESSURE REDUCING VALVES)
  - شیرهای تنظیم فشار (PRESSURE REGULATING VALVES)
  - شیرهای اطمینان (RELIEF VALVES)
  - شیرهای مخصوص جلوگیری از برگشت جریان (BACK FLOW PREVENTER)
- جز شیرهای یک طرفه فتردار که به منظور جلوگیری از برگشت جریان بکار می‌روند.

پ) جنس

- (۱) شیرهایی که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارند، از نظر جنس بدنه، به دو دسته تقسیم می‌شوند:
- شیرهای با بدنه از آلیاژهای مس (برنجی یا برنزی)
  - شیرهای با بدنه چدنی

- (۲) اجزای داخلی شیرها، در استانداردهای مختلف، از مصالح گوناگون ساخته می‌شود. مصالح اجزای داخلی شیرهایی که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارند باید برای توزیع آب آشامیدنی مناسب باشد و در برابر اثر خوردگی آب نیز مقاوم باشد.

ت) اتصال

- (۱) شیرهایی که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارند، از نظر اتصال (به لوله، به فیتینگ یا به دستگاه)، به ترتیب زیر طبقه‌بندی می‌شوند:
- شیرهای با اتصال دنده‌ای
  - شیرهای با اتصال فلنجی

- (۲) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، همه جا، اتصال شیرهای با بدنه برنجی یا برنزی از نوع دنده‌ای یا لیمی موئینگی و اتصال شیرهای با بدنه چدنی از نوع فلنجی باید باشد. فلنج مقابل، که به لوله یا فیتینگ متصل می‌شود و با پیچ و مهره به فلنج شیر متصل می‌گردد، از نظر فشار کار و دمای کار مجاز، باید با استانداردهای شیر مطابقت داشته باشد.

- (۳) در اتصال دنده‌ای، اندازه و مشخصات دنده‌ها باید با استانداردهای شماره ۷۹۸ ISIRI (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) مطابقت داشته باشد. استفاده از شیرهایی که اندازه و مشخصات دنده آنها با استاندارد ISIRI ۷۹۸ تفاوت داشته باشد مجاز نیست.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۲ شیرها

۳-۲-۲-۱ کلیات

۳ از ۴۵

- (ث) حداکثر فشار و دمای کار
- (۱) در لوله‌کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان حداکثر فشار طراحی سیستم ۱۰ بار و حداکثر دمای طراحی ۶۵ درجه سانتیگراد است.
- (۲) حداکثر فشار و دمای کار مجاز شیرهایی، که در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان بکار می‌روند، نباید از ۱۰ بار و ۶۵ درجه سانتیگراد کمتر باشد.
- (۳) کلاس فشار شیرهایی که در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان بکار می‌رود باید دست کم، برابر ارقام زیر باشد:
- در استانداردهای اروپایی PN 10
- در استانداردهای آمریکایی CLASS 125

## ۳- تاسیسات بهداشتی

### ۲-۲- لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

#### ۲-۲-۳ شیرها

#### ۲-۲-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس

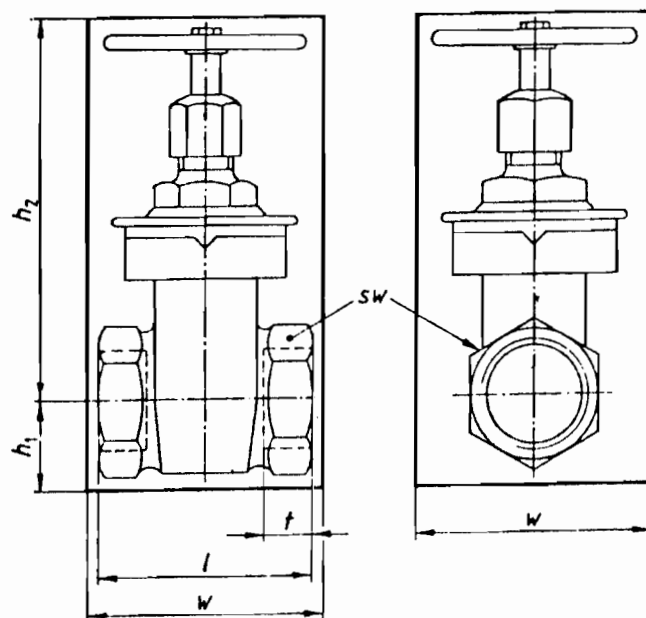
۴ از ۴۵

شیرها	۲-۲-۳
شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)	۲-۲-۳
شیرهایی کشویی از آلیاژهای مس در استانداردهای DIN	(الف)
(۱) استاندارد DIN 3352 PART 12 به شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، با اتصال دنده‌ای، اختصاص دارد.	
(۲) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، در استاندارد DIN 3352 PART 12 در دو فشار نامی PN 10 و PN 16 عرضه می‌شود. حداکثر دمای کار مجاز این شیرها ۲۰۰ درجه سانتیگراد است. شیرهای PN 10، برای کاربرد لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، از نظر فشار و دمای کار، شرایط کافی را دارد.	
(۳) جنس آلیاژ این شیرها در DIN 1705 (آلیاژ برنج و قلع-ریختگی)، DIN 1709 (آلیاژ برنج ریختگی) و DIN 17660 (آلیاژ برنج نرم) تعریف و طبقه‌بندی شده است.	
(۴) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، در DIN 3352 PART 12، با اتصال دنده‌ای به لوله و فیتینگ فولادی یا مسی متصل می‌شود؛ - اتصال دنده‌ای شیر به لوله یا فیتینگ فولادی کالوانیزه باید طبق استاندارد DIN 2999 PART 1 صورت گیرد. - اتصال دنده‌ای شیر به لوله مسی باید به کمک یک قطعه تبدیل برنجی صورت گیرد، که از یک طرف با اتصال دنده‌ای به شیر متصل شود و از طرف دیگر با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) یا با اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) به لوله یا فیتینگ مسی متصل شود.	
(۵) طول و دیگر اندازه‌های شیرهای کشویی از آلیاژ مس (برنجی و برنزی)، در فشار نامی PN 10، در شکل و جدول شماره (۲-۲-۳) "الف" (۵) نشان داده شده است.	

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۷-۲-۳ شیرها  
 ۲-۷-۲-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس

۵ از ۴۵

شکل و جدول شماره (۲-۷-۲-۳) "الف" (۵)- از استاندارد DIN 3352 PART 12  
 شیرهای کشویی از آلیاژهای مس, PN 10



DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
$l$ ۱)	45	51	56	64	72	76	88	100	112	130
$h_1$	16	16	20	25	30	35	40	50	60	70
$h_2$	85	85	105	115	130	150	180	220	250	320
$w$	50	60	65	70	80	90	110	150	160	210
Corresponding pipe connection thread according to DIN 2999 Part 1	R 3/8	R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4	R 1 1/2	R 2	R 2 1/2	R 3	R 4
$t$ ۳)	10,1	13,2	14,5	16,8	19,1	19,1	23,4	26,7	29,8	35,8
SW	22	27	32	41	50	58	70	85	100	127

- (ب) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در استانداردهای BS
- (۱) ضوابط ساخت و آزمایش شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) در BS 5154 تعریف و طبقه‌بندی شده است. استاندارد BS 5154 فقط به شیرهای کشویی اختصاص ندارد و شیرهای کف فلزی و یک طرفه را نیز، که از آلیاژهای مس ساخته می‌شود، در بر می‌گیرد.
- (۲) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در BS 5154، از نظر نوع قطعات داخلی، مختلف است در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط شیرهای نوع گوه‌ای یک تکه (SOLID WEDGE) کاربرد دارد.
- (۳) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در BS 5154، از نظر نوع حرکت ساقه، دو نوع است:
- شیرهای با ساقه بالا رونده (RISING STEM)
  - شیرهای با ساقه در جاچرخ (NON - RISING STEM)
- (۴) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در BS 5154، از نظر اتصال، شامل انواع مختلف است. در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی فقط نوع اتصال دنده‌ای آن کاربرد دارد:
- اتصال دنده‌ای شیر به لوله یا فیتینگ فولادی گالوانیزه باید طبق استاندارد BS 21 صورت گیرد.
  - اتصال دنده‌ای شیر به لوله مسی باید به کمک یک قطعه تبدیل برنجی صورت گیرد، که از یک طرف با اتصال دنده‌ای به شیر متصل شود و از طرف دیگر با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) یا با اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) به لوله یا فیتینگ مسی متصل شود.
- (۵) در استاندارد BS 5154 شیرهای کشویی از آلیاژهای مس با چند فشار نامی عرضه می‌شود. حداقل فشار نامی برای این شیرها PN 16 است که، برای کاربرد در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شرایط کافی را دارد.
- (۶) فشار آزمایش در کارخانه با آب، برای شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، در BS 5154، برای بدنه ۱/۵ برابر فشار نامی، و برای آب‌بندی شیر ۱/۱ فشار نامی است.
- (۷) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، در BS 5154، در دو اندازه کوتاه و بلند طبقه‌بندی شده است. بلند ترجیحاً برای فشارهای نامی بالاتر استاندارد شده است.
- جدول شماره (۲-۲-۳) "ب" (۷) طول شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، در استاندارد BS 5154، را در اندازه کوتاه نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۳) "ب" (۷) - از استاندارد BS 5154

طول شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، در اندازه کوتاه

قطر نامی (میلیمتر)	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰
طول شیر (میلیمتر)	۸۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰	۱۳۵	۱۶۵	۱۸۵

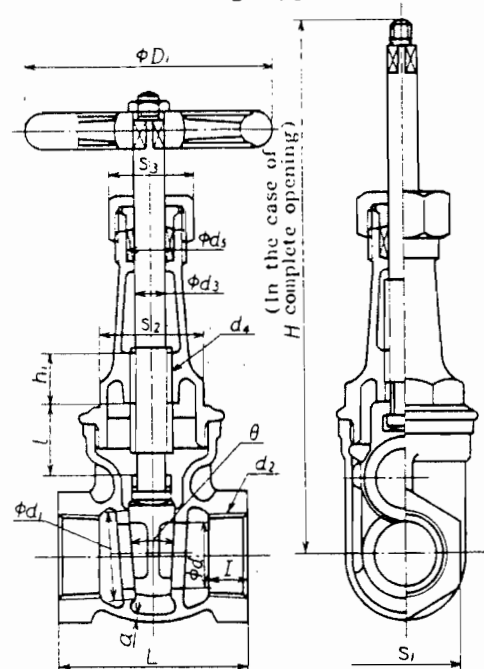
- پ) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در استانداردهای JIS
- (۱) ضوابط ساخت و آزمایش شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنزی) در JIS 2011 تعریف و طبقه‌بندی شده است. استاندارد JIS 2011 فقط به شیرهای کشویی برنزی اختصاص ندارد و شیرهای کف فلزی، گوشه‌ای و یک طرفه از جنس برنز را نیز در بر می‌گیرد.
- (۲) شیرهای کشویی برنزی، در استاندارد JIS 2011، از نوع گوه‌ای یک تکه با اتصال دنده‌ای، فلنجی و لحیمی موئینگی عرضه می‌شود. در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان فقط شیرهای کشویی برنزی با اتصال دنده‌ای و اتصال لحیمی موئینگی کاربرد دارد.
- اتصال دنده‌ای شیر به لوله یا فیتینگ فولادی گالوانیزه باید طبق استاندارد ISIRI ۱۷۹۸ باشد.
- اتصال دنده‌ای شیر به لوله مسی باید به کمک یک قطعه تبدیل برنجی صورت گیرد، که از یک طرف با اتصال دنده‌ای به شیر متصل می‌شود و از طرف دیگر با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)، یا با اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTINGS) به لوله یا فیتینگ مسی متصل می‌شود.
- اتصال لحیمی موئینگی، چه در حالت اتصال مستقیم شیر به لوله و چه در حالت استفاده از قطعه تبدیل، باید طبق ضوابط مندرج در (۲-۳-۵-۵) انجام گیرد.
- (۳) شیرهای کشویی برنزی، در استاندارد JIS 2011، با دو فشار نامی ۵ و ۱۰ بار طبقه‌بندی شده است. در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان فقط شیرهای با فشار نامی ۱۰ بار کاربرد دارد.
- (۴) شکل و جدول شماره (۲-۲-۳) "پ" (۴) اندازه‌های شیرهای کشویی برنزی، با اتصال دنده‌ای، با فشار نامی ۱۰ بار، در استاندارد JIS 2011، را نشان می‌دهد.

۳- تاسیسات بهداشتی  
۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
۷-۲-۳ شیرها

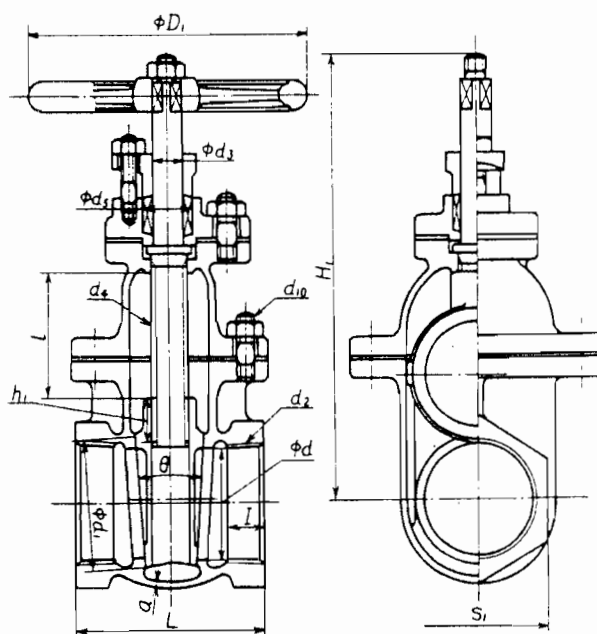
۴۵ از ۸

شکل و جدول شماره (۲-۷-۲-۳) "پ" (۴) - از استاندارد JIS 2011  
اندازه‌های شیرهای کشویی برنزی، با اتصال دنده‌ای، PN 10

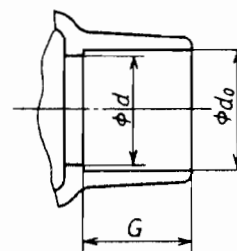
Valve Stem Rising Type



Valve Stem Nonrising Type  
[Nominal Diameter 65, (2 1/2) Min.]



Soldered-end Type



Unit: mm

Nominal diameter		Valve seat bore	Face to face and end to end dimensions	$d_2$		$H$	$H_1$	$l$	$D_1$	Valve casing							Valve stem		$\theta$	$d_3$	$h_1$	Width across flats		
				Nominal designation of screw thread	Length of effective threaded portion					$a$	Outside diameter of valve seat	Bolt	$d_0$		$G$	$d_3$	Nominal designation of screw thread	$s_1$				$s_2$	$s_3$	
A	B	$d$	$L$			$I$	(Reference)	(Reference)	(Reference)				(Reference)	(Min.)					$d_1$	Nominal designation of screw thread	(Reference)			(Reference)
15	( $\frac{1}{2}$ )	15	55	$R_c \frac{1}{2}$	12	150	—	19	63	3	21	—	—	16.03	15.93	12.7	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	8°	14.5	12	29	26	26
20	( $\frac{3}{4}$ )	20	65	$R_c \frac{3}{4}$	14	175	—	24	80	3	26	—	—	22.38	22.28	19.1	10	Tr 14×3 (TW 14)	8°	16	14	35	32	29
25	(1)	25	70	$R_c 1$	16	205	—	30	100	3.5	32	—	—	28.75	28.65	23.1	11	Tr 16×4 (TW 16)	8°	18	17	44	38	32
32	(1 $\frac{1}{4}$ )	32	80	$R_c 1\frac{1}{4}$	18	245	—	37	125	3.5	40	—	—	35.10	35.00	24.6	13	Tr 18×4 (TW 18)	8°	21	20	54	46	38
40	(1 $\frac{1}{2}$ )	40	90	$R_c 1\frac{1}{2}$	19	275	—	46	125	4	49	—	—	41.48	41.35	27.7	13	Tr 18×4 (TW 18)	8°	21	20	60	50	38
50	(2)	50	100	$R_c 2$	21	325	—	57	140	4.5	60	—	—	54.18	54.05	34.0	15	Tr 20×4 (TW 20)	8°	23	24	74	63	41
65	(2 $\frac{1}{2}$ )	65	120	$R_c 2\frac{1}{2}$	24	430	260	73	180	5.5	77	M12	6	—	—	—	16	Tr 22×5 (TW 22)	8°	26	27	90	80	46
80	(3)	80	140	$R_c 3$	26	490	295	89	200	6	94	M12	8	—	—	—	18	Tr 24×5 (TW 24)	8°	28	30	105	90	50



(ت) کاربرد شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در تاسیسات بهداشتی

(۱) اطلاعات عمومی درباره شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی، برنزی)، در حدود مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است.

DIN 3352 PART 12 (الف)

BS 5154 (ب)

JIS 2011 (پ)

(۲) در لوله‌کشی فولادی گالوانیزه و لوله‌کشی مسی، مخصوص توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، با فشار نامی حداقل PN 10 کاربرد دارد.

(۳) اتصال شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، از نوع اتصال دنده‌ای یا لحیمی موئینگی است. اندازه و مشخصات دنده‌ها باید برابر یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 2999

BS 21

ISO 7/1

ISIRI ۷۹۸

(۴) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ)، شیرهای کشویی باید از آلیاژهای مس با اتصال دنده‌ای یا لحیمی موئینگی باشد. شیرهای کشویی ۶۵ و ۸۰ و ۱۰۰ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  و ۳ و ۴ اینچ) ممکن است از آلیاژهای مس با اتصال دنده‌ای، یا از نوع چدنی با اتصال فلنجی باشد.

(۵) در صورتی که لوله‌های آب سرد و آب گرم مصرفی از نوع مسی باشد اتصال دنده‌ای شیر به لوله مسی باید با کمک یک قطعه تبدیل برنجی صورت گیرد. یک طرف قطعه برنجی با اتصال دنده‌ای به شیر متصل می‌شود و طرف دیگر قطعه برنجی با اتصال لحیمی موئینگی، با اتصال فیتینگ فشاری، به لوله مسی متصل می‌شود.

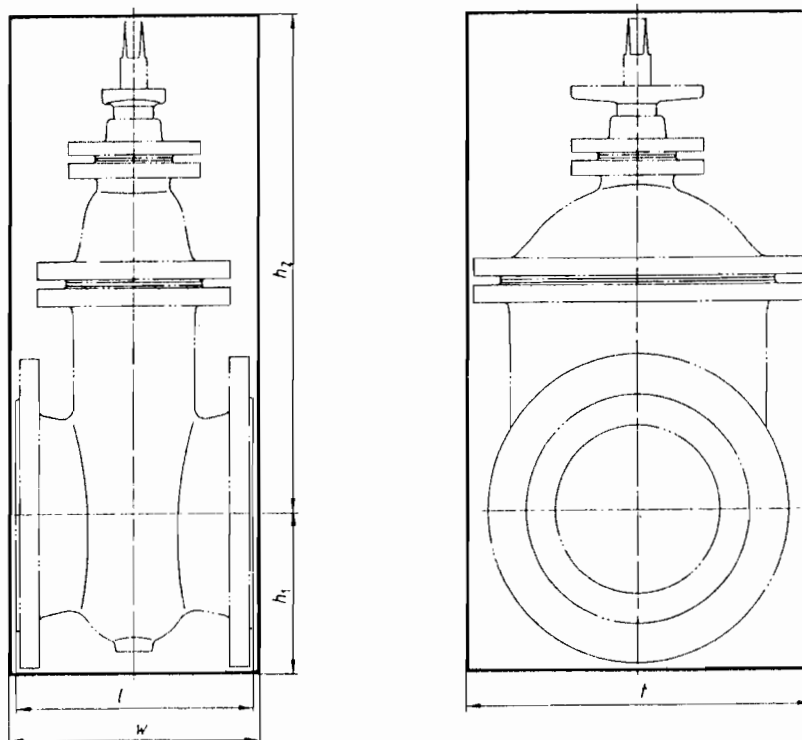
(۶) در اتصال لحیمی موئینگی به لوله مسی، در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، که اساساً لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی است، استفاده از مفتول لحیم‌کاری سرب‌دار مجاز نیست.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ شیرها  
 ۲-۲-۳ شیرهای کشویی چدنی

۱۰ از ۴۵

شیرها	۲-۲-۳
شیرهای کشویی چدنی	۲-۲-۳
شیرهای کشویی چدنی در استانداردهای DIN	(الف)
(۱) استاندارد DIN 3352 PART 1 به شیرهای کشویی چدنی اختصاص دارد و در آن انواع شیرهای کشویی، از نظر جنس قطعات داخلی، نوع اتصال، نوع دیسک و قسمت آببند (نشیمن دیسک) و نوع ساقه شیر، طبقه‌بندی شده است.	
(۲) استاندارد DIN 3352 PART 2 به شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی اختصاص دارد.	
(۳) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شیرهای کشویی چدنی، از نوع کوه‌ای یک تکه، با اتصال فلنجی، و فشار نامی PN 10، کاربرد دارد.	
(۴) جنس بدنه شیرهای کشویی چدنی، در 1 و 2، DIN 3352 PART 1، از چدن خاکستری GG 25 است که در DIN 1691 مشخص شده است. جنس اجزای داخلی شیر از مصالح مختلف است.	
(۵) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج این شیرها، با فشار نامی PN 10، در استاندارد DIN 2532، که در قسمت "۲-۲-۳" فلنج‌ها آمده، مشخص شده است.	
(۶) ضخامت، فشار نامی و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی کالوانیزه متصل می‌شود، همواره باید با فلنج شیر کشویی چدنی مطابقت داشته باشد.	
(۷) شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، در DIN 3352 PART 2، در دو طول کوتاه و بلند عرضه می‌شود. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط شیرهای کوتاه کاربرد دارد. شیرهای بلند ترجیحاً برای فشارهای نامی بالاتر استاندارد شده است.	
(۸) اندازه‌های شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی (FACE - TO - FACE DIMENSIONS)، از نوع کوتاه، با فشار نامی PN 10، که از DIN 3352 PART 2 گرفته شده، در شکل و جدول شماره (۲-۲-۳) "الف" (۸) نشان داده شده است. اندازه‌ها فقط تا حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در جدول نشان داده شده است.	

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۳) "الف" (۸) - از استاندارد DIN 3352 PART 2  
اندازه‌های شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی



PN	10						
DN	40	50	65	80	100	125	150
$l$	140	150	170	180	190	200	210
$h_1$	75	85	95	100	110	125	145
$h_2$	240	255	295	315	345	400	430
$f$	160	165	185	200	220	250	285
$w$	140	150	170	180	190	200	210

## (ب) شیرهای کشویی چدنی در استانداردهای BS

- (۱) استاندارد BS 5150 به شیرهای کشویی چدنی اختصاص دارد و در آن انواع شیرهای کشویی، از نظر جنس قطعات داخلی، نوع اتصال، نوع دیسک، و قسمت آببند (نشمین دیسک) و نوع ساقه شیر، طبقه‌بندی شده است.
- (۲) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان شیرهای کشویی چدنی، از نوع کوهای یک تکه، با اتصال فلنجی، و فشار نامی PN 10، کاربرد دارد.
- (۳) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج این شیرها، با فشار نامی PN 10، در استاندارد BS 4505 SECTION 3.2، که در قسمت "۳-۲-۶" فلنج‌ها آمده مشخص شده است.
- (۴) ضخامت فشار نامی و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی کالوانیزه متصل می‌شود، همواره باید با فلنج شیر کشویی چدنی مطابقت داشته باشد.
- (۵) طول شیرهای کشویی چدنی، نوع کوتاه، با اتصال فلنجی (FACE - TO - FACE DIMENSIONS)، برای فشار نامی PN 10، در جدول شماره (۳-۲-۳) "ب" (۵) نشان داده شده است.

جدول شماره (۳-۲-۳) "ب" (۵) - از استاندارد BS 5150  
طول شیرهای کشویی چدنی، نوع کوتاه، با اتصال فلنجی، PN 10

قطر نامی (میلیمتر)	۵۰	۶۵	۸۰	۱۰۰	۱۲۵	۱۵۰
طول شیر (میلیمتر)	۱۷۸	۱۹۰	۲۰۳	۲۲۹	۲۵۴	۲۶۷

## پ) شیرهای کشویی چدنی در استانداردهای ANSI

(۱) طول شیرهای کشویی چدنی (FACE - TO - FACE DIMENSIONS)، در ANSI B 16.10 داده شده است. این استاندارد اختصاص به شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، ندارد.

(۲) در لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شیرهای کشویی چدنی، از نوع گوه‌ای یک تکه، با اتصال فلنجی، با کلاس فشار ۱۲۵، کاربرد دارد.

(۳) جدول شماره (۳-۲-۳) "پ" (۴) که از ANSI B 16.10 گرفته شده است، طول شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، با کلاس فشار ۱۲۵، را نشان می‌دهد. این جدول فقط شیرهای رده A را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۳-۲-۳) "پ" (۳) از استاندارد ANSI B 16.10  
طول شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی

۶	۵	۴	۳	$2\frac{1}{4}$	۲	قطر نامی (میلیمتر)
$10\frac{1}{4}$	۱۰	۹	۸	$7\frac{1}{4}$	۷	طول شیر (میلیمتر)

(۴) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج این شیرها، با کلاس فشار ۱۲۵، در استاندارد ANSI B 16.1 که در قسمت (۳-۲-۳) "پ" فلنج‌ها آمده، مشخص شده است.

(۵) ضخامت، کلاس فشار، و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی گالوانیزه متصل می‌شود، همواره باید با فلنج شیر کشویی چدنی مطابقت داشته باشد.

## ت) شیرهای کشویی چدنی در استانداردهای ISO

(۱) استاندارد ISO 5996 به شیرهای کشویی چدنی اختصاص دارد و در آن انواع شیرهای کشویی، از نظر جنس قطعات داخلی، نوع اتصال، نوع دیسک و قسمت آببند (نشیمن دیسک) و نوع ساقه شیر، طبقه‌بندی شده است.

(۲) در لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان شیرهای کشویی چدنی، از نوع گوه‌ای یک تکه، با اتصال فلنجی، و فشار نامی PN 10، کاربرد دارد.

(۳) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج این شیرها با فشار نامی PN 10، در استاندارد ISO 7005-2، که در قسمت "(۶-۲-۳) فلنج‌ها" آمده، مشخص شده است.

(۴) ضخامت، فشار نامی و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی کالوئیزه متصل می‌شود، همواره باید با فلنج شیر کشویی چدنی مطابقت داشته باشد.

(۵) طول شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی (FACE - TO - FACE DIMENSIONS)، برای فشار نامی PN 10، نوع کوتاه، در جدول شماره (۳-۷-۲-۳) "ت" (۵) نشان داده شده است.

جدول شماره (۳-۷-۲-۳) "ت" (۵) از استاندارد ISO 5996

طول شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، PN 10

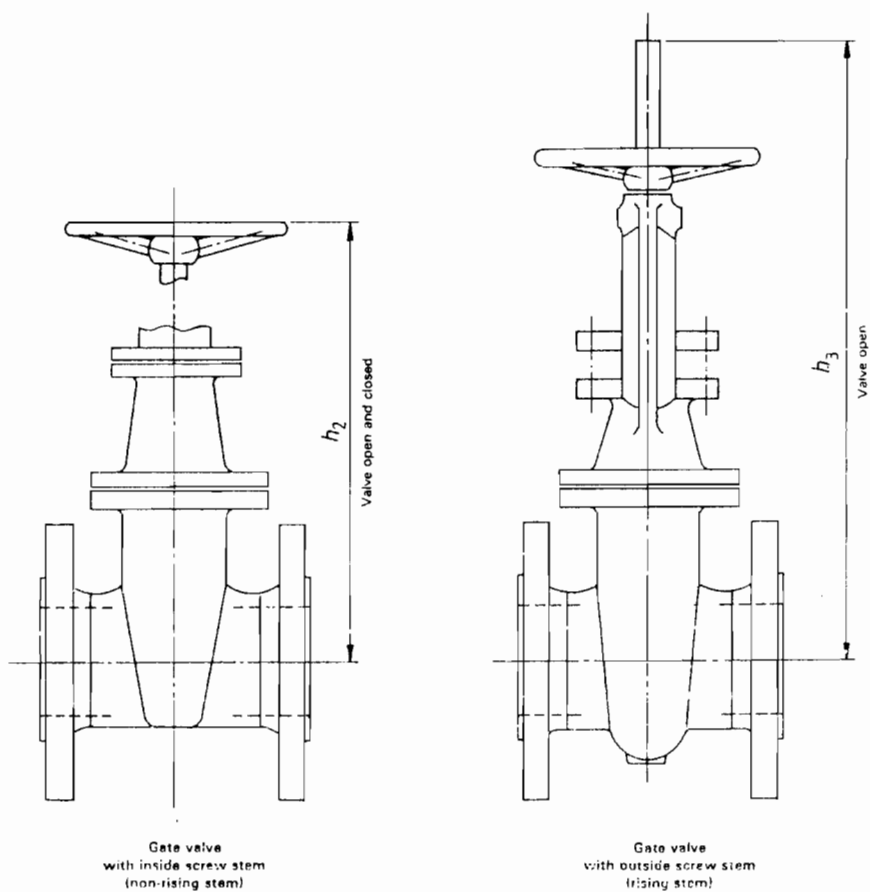
قطر نامی (میلیمتر)	۵۰	۶۵	۸۰	۱۰۰	۱۲۵	۱۴۰
طول شیر (میلیمتر)	۱۷۸	۱۹۰	۲۰۳	۲۲۹	۲۵۴	۲۶۷

(۶) اندازه‌های شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، با ساقه بالا رونده یا ساقه در جا چرخ، در شکل و جدول شماره (۳-۷-۲-۳) "ت" (۶)، که از ISO 5996 گرفته شده نشان داده شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۷-۲-۳ شیرها  
 ۳-۷-۲-۳ شیرهای کشویی چدنی

از ۴۵

شکل و جدول شماره (۳-۷-۲-۳) "ت" (۶) - از استاندارد ISO 5996  
 اندازه‌های شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، PN 10



DN	$h_2$	$h_3$
	mm	mm
40	350	480
50	400	510
65	425	560
80	475	610
100	575	720
125	650	875
150	700	950

- ث) شیرهای کشویی چدنی در استانداردهای JIS
- (۱) شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، در استاندارد JIS 2031 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد به شیرهای کشویی چدنی، اختصاص ندارد و شیرهای کف فلزی و یک طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، را نیز در برمی‌گیرد.
- (۲) شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، در JIS 2031، در دو فشار نامی PN 5 و PN 10 طبقه‌بندی شده است. در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط شیرهای PN 10 کاربرد دارد.
- (۳) فشار آزمایش در کارخانه با آب، برای بدنه این شیرها ۱/۵ برابر فشار نامی، و برای درجه آن ۱/۱ فشار نامی است.
- (۴) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی گالوانیزه متصل می‌شود، همواره باید با فلنج شیر کشویی چدنی، مطابقت داشته باشد.
- (۵) شیرهای کشویی چدنی، در استاندارد JIS 2031، از نظر نوع دنده ساقه، دو نوع دنده داخلی و دنده خارجی، عرضه می‌شود. هر دو نوع در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان کاربرد دارد.
- (۶) اندازه‌های شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، با فشار نامی PN 10، که از JIS 2031 گرفته شده، در شکل و جدول شماره (۳-۲-۳) "ث" (۶) نشان داده شده است.
- اندازه‌ها فقط تا حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در جدول نشان داده شده است.



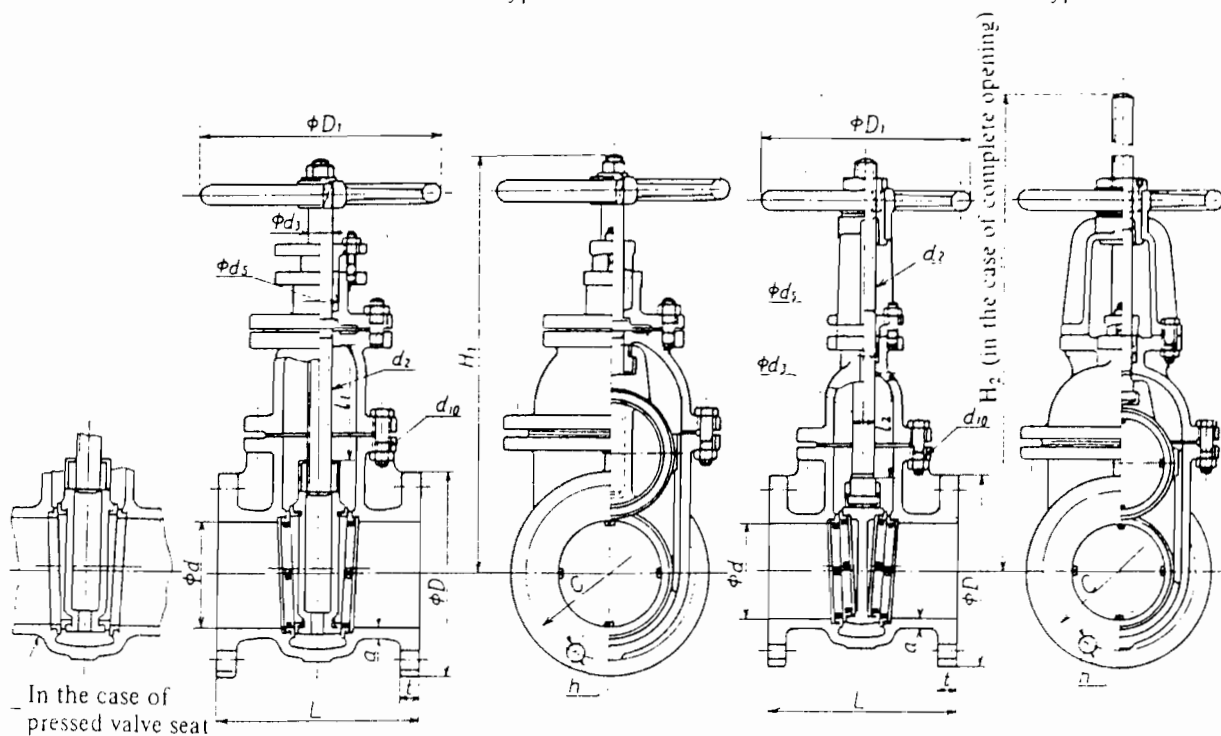
۲- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۲ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۲ شیرها  
 ۲-۲-۲-۳ شیرهای کشویی چدنی

۴۵ از ۱۷

شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۳) "ث" (۶) از استاندارد JIS 2031  
 شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، PN 10

Inside Screw Type

Outside Screw Type



Unit. mm

Nominal diameter	Caliber $a$	Face to face dimensions $L_1$	Flange						$H_1$ (Reference)	$H_2$ (Reference)	$l_1$ (Reference)	$l_2$ (Reference)	$D_1$ (Reference)	Valve casing			Valve stem		$d_3$ (Reference)	
			Outside diameter $D$	Bolt hole		Nominal designation of screw thread	Thickness $t$	$a$						Bolt (reference)	Number	$d_3$	Nominal Designation of screw thread			
				Diameter of center circle $C$	Number													Dia. $h$		meter
50	50	180	155	120	4	19	M 16	20	300	365	55	58	200	7	M 12	6	20	Tr (TW) 20	33	
65	65	190	175	140	4	19	M 16	22	330	425	70	73	200	8	M 12	6	20	Tr (TW) 20	33	
80	80	200	185	150	8	19	M 16	22	380	490	86	89	224	8	M 12	6	24	Tr (TW) 24	37	
100	100	230	210	175	8	19	M 16	24	430	575	108	110	250	10	M 16	8	26	Tr (TW) 26	39	
125	125	250	250	210	8	23	M 20	24	490	685	137	139	280	11	M 16	8	28	Tr (TW) 28	41	
150	150	270	280	240	8	23	M 20	26	560	795	163	165	300	13	M 16	10	30	Tr (TW) 30	46	

- ج) کاربرد شیرهای کشویی چدنی در تاسیسات بهداشتی
- (۱) اطلاعات عمومی درباره شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است.
- |                 |      |
|-----------------|------|
| DIN 3352 PART 2 | الف) |
| BS 5150         | ب)   |
| ANSI B 16.10    | پ)   |
| ISO 5996        | ت)   |
| JIS 2031        | ث)   |
- (۲) در لوله‌کشی فولادی گالوانیزه، مخصوص توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، با فشار نامی حداقل PN 10، با کلاس فشار ۱۲۵، کاربرد دارد.
- (۳) اتصال این شیرها به لوله با فیتینگ از نوع اتصال فلنجی است. ضخامت، فشار نامی و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل (FLANGE MATING)، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی گالوانیزه متصل می‌شود، همواره باید با فلنج شیر کشویی چدنی مطابقت داشته باشد.
- (۴) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، در قطرهای نامی ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر (۵ و ۶ اینچ)، شیرهای کشویی باید از نوع چدنی، با اتصال فلنجی باشند. شیرهای کشویی، در قطرهای نامی ۶۵ و ۸۰ و ۱۰۰ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  و ۳ و ۴ اینچ) ممکن است از آلیاژهای مس با اتصال دنده‌ای، یا از نوع چدنی، با اتصال فلنجی، باشند.
- (۵) برای دیدن اندازه‌ها و مشخصات فلنج مقابل، در هر یک از استانداردها، باید به قسمت "(۶-۲-۳) فلنج‌ها" مراجعه کرد.

شیرها	۲-۲-۲
شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)	۲-۲-۴
شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس در استانداردهای BS	(الف)
(۱) ضوابط ساخت و آزمایش شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) در BS 5154 تعریف و طبقه‌بندی شده است. استاندارد BS 5154 فقط به شیرهای کف فلزی اختصاص ندارد و شیرهای کشویی و یک‌طرفه را نیز، که از آلیاژهای مس ساخته می‌شود، در بر می‌گیرد.	
(۲) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در BS 5154، در انواع مستقیم، گوشه‌ای و مورب عرضه می‌شود. این شیرها عموماً با ساقه بالارونده (RISING STEM) استاندارد شده است.	
(۳) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در BS 5154، از نظر نوع اتصال، شامل انواع مختلف است. در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان فقط شیرهای با اتصال دنده‌ای کاربرد دارد. - اتصال دنده‌ای شیر به لوله یا فیتینگ فولادی کالوانیزه باید طبق استاندارد BS 21 صورت گیرد. - اتصال دنده‌ای شیر به لوله مسی باید به کمک یک قطعه تبدیل برنجی صورت گیرد، که از یک طرف با اتصال دنده‌ای به شیر متصل می‌شود و از طرف دیگر با اتصال لچمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)، یا با اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING)، به لوله یا فیتینگ مسی متصل می‌شود.	
(۴) حداقل فشار نامی این شیرها PN 16 است، که شرایطی بیش از نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی دارد.	
(۵) فشار آزمایش با آب در کارخانه، برای بدنه ۱/۵ برابر فشار نامی، و برای درجه ۱/۱ برابر فشار نامی است.	
(۶) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در استاندارد BS 5154، در دو سری A و B طبقه‌بندی شده است. شیرهای سری A از جنس مفرغ (GUN - METAL) و شیرهای سری B از جنس برنج (BRASS) است. شیرهای سری A و سری B، با اتصال دنده‌ای در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد.	
(۷) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در استاندارد BS 5154، در دو نوع کوتاه و بلند عرضه می‌شود. در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان فقط نوع کوتاه این شیرها کاربرد دارد. شیرهای بلند ترجیحاً برای فشارهای نامی بالاتر استاندارد شده است.	
(۸) جدول شماره (۲-۲-۴) "الف" (۸)، که از استاندارد BS 5154 گرفته شده، اندازه شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، با اتصال دنده‌ای، نوع کوتاه را نشان می‌دهد. در جدول طول شیرهای کف فلزی مستقیم (FACE - TO - FACE DIMENSIONS)، و طول شیرهای کف فلزی گوشه‌ای (CENTER - TO - FACE DIMENSIONS)، به طور جداگانه نشان داده شده است.	

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۳ شیرها

۴-۲-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس

۴۵ از ۲۰

جدول شماره (۴-۲-۳) "الف" (۸) - از استاندارد BS 5154

طول شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس

قطر نامی (میلیمتر)		۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰
طول شیر (میلیمتر)	مستقیم	۸۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰	۱۳۵	۱۶۵	۱۸۵
	گوشه‌ای	۶۵	۶۵	۷۰	۸۰	۹۰	۹۵	۱۰۵	۱۱۵	۱۲۵

## ب) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس در استانداردهای JIS

(۱) ضوابط ساخت و آزمایش شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنزی) در JIS 2011 تعریف و طبقه بندی شده است. استاندارد JIS 2011 فقط به شیرهای کف فلزی برنزی اختصاص ندارد و شیرهای کشویی و یک طرفه، ساخته شده از برنز، را نیز در بر می گیرد.

(۲) شیرهای کف فلزی برنزی، در استاندارد JIS 2011، با اتصال دنده ای، فلنجی و لحیمی موئینگی عرضه می شود. در لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان فقط شیرهای کف فلزی برنزی، با اتصال دنده ای و لحیمی موئینگی کاربرد دارد.

– اتصال دنده ای شیر به لوله یا فیتینگ فولادی کالوانیزه باید طبق استاندارد ISIRI ۱۷۹۸ باشد.

– اتصال دنده ای شیر به لوله مسی باید به کمک یک قطعه تبدیل برنجی صورت گیرد، که از یک طرف با اتصال دنده ای به شیر متصل می شود و از طرف دیگر با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)، یا با اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTINGS)، به لوله یا فیتینگ مسی متصل می شود.

– اتصال لحیمی موئینگی، چه در حالت اتصال مستقیم شیر به لوله و چه در حالت استفاده از قطعه تبدیل، باید طبق ضوابط مندرج در (۲-۵-۵) انجام گیرد.

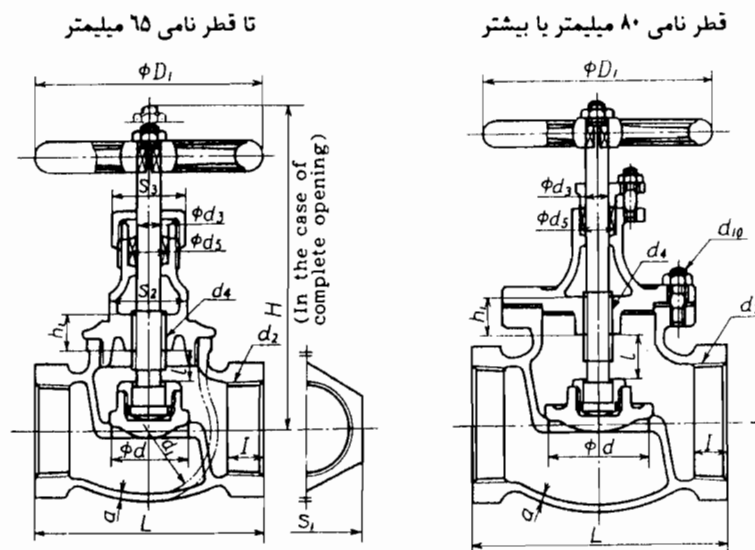
(۳) شیرهای کف فلزی برنزی، در استاندارد JIS 2011، با دو فشار نامی ۵ و ۱۰ بار طبقه بندی شده است. در لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان فقط شیرهای با فشار نامی ۱۰ بار کاربرد دارد.

(۴) شیرهای کف فلزی برنزی، در استاندارد JIS 2011، تا قطر نامی ۶۵ میلیمتر (۲ ۱/۴ اینچ) از نوع ساقه بالارونده (RISING STEM)، و از قطر نامی ۸۰ میلیمتر (۳ اینچ) و بزرگتر از آن از نوع درجاچرخ (NON - RISING STEM) استاندارد شده است.

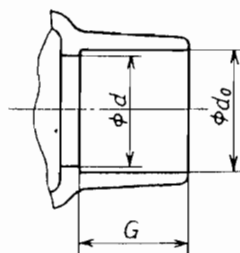
(۵) شکل و جدول شماره (۲-۲-۴) "ب" (۵) اندازه های شیرهای کف فلزی برنزی، با اتصال دنده ای، از نوع مستقیم، با فشار نامی ۱۰ بار، در استاندارد JIS 2011، را نشان می دهد.

۳-۲-۴ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس

اندازه‌های شیرهای کف فلزی برنزی، با اتصال دنده‌ای و لایمی مونینگی، 10 PN، نوع مستقیم



### Soldered-end Type



Unit: mm

Nominal diameter		Valve seat bore <i>d</i>	Face to face and end to end dimensions <i>L</i>	<i>d</i> <sub>2</sub>		<i>H</i> (Reference)	<i>l</i> (Reference)	<i>D</i> <sub>1</sub> (Reference)	Valve casing							Valve stem		<i>d</i> <sub>5</sub> (Reference)	<i>h</i> <sub>1</sub> (Min.)	Width across flats		
				Nominal designation of screw thread	Length of threaded portion <i>l</i>				<i>a</i> (Min.)	<i>d</i> <sub>1</sub> (Reference)	Bolt		<i>d</i> <sub>0</sub>		<i>G</i> (Min.)	<i>d</i> <sub>3</sub>	<i>d</i> <sub>4</sub> Nominal designation of screw thread			<i>s</i> <sub>1</sub>	<i>s</i> <sub>2</sub>	<i>s</i> <sub>3</sub>
											Nominal designation of screw thread <i>d</i> <sub>10</sub>	Number of bolts	(Max.)	(Min.)								
8 ( $\frac{1}{4}$ )		10	50	R <sub>c</sub> ¼	8	90	7	50	2.5	24	—	—	—	—	—	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	21	21	26
10 ( $\frac{3}{8}$ )		12	55	R <sub>c</sub> ⅜	10	95	7	63	2.5	26	—	—	—	—	—	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	24	21	26
15 ( $\frac{1}{2}$ )		15	65	R <sub>c</sub> ½	12	110	8	63	3	34	—	—	16.03	15.93	12.7	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	29	23	26
20 ( $\frac{3}{4}$ )		20	80	R <sub>c</sub> ¾	14	125	10	80	3	40	—	—	22.38	22.28	19.1	10	Tr 14×3 (TW 14)	16	14	35	29	29
25 ( 1 )		25	90	R <sub>c</sub> 1	16	140	12	100	3	50	—	—	28.75	28.65	23.1	11	Tr 16×4 (TW 16)	18	17	44	32	32
32 ( 1½ )		32	105	R <sub>c</sub> 1½	18	170	15	125	3.5	60	—	—	35.10	35.00	24.6	13	Tr 18×4 (TW 18)	21	20	54	35	38
40 ( 2 )		40	120	R <sub>c</sub> 2	19	180	17	125	4	68	—	—	41.48	41.35	27.7	13	Tr 18×4 (TW 18)	21	20	60	41	38
50 ( 2½ )		50	140	R <sub>c</sub> 2½	21	205	21	140	4.5	84	—	—	54.18	54.05	34.0	15	Tr 20×4 (TW 20)	23	24	74	50	41
65 ( 3½ )		65	180	R <sub>c</sub> 3½	24	240	26	180	5.5	106	—	—	—	—	—	16	Tr 22×5 (TW 22)	26	27	90	67	46
80 ( 4½ )		80	200	R <sub>c</sub> 4½	26	275	32	200	6	125	M12	8	—	—	—	18	Tr 24×5 (TW 24)	28	30	105	—	—
100 ( 6 )		100	260	R <sub>c</sub> 6	30	340	40	250	7	162	M16	8	—	—	—	22	Tr 28×5 (TW 28)	35	34	135	—	—

۳- تأسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۳ شیرها

۴-۲-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس

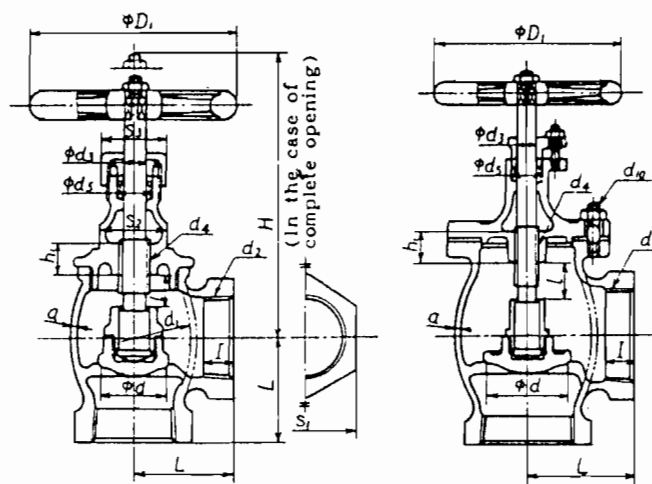
۴۵ از ۲۳

(۶) شکل و جدول شماره (۴-۲-۳) "ب" (۶) اندازه‌های شیرهای کف فلزی برنزی، با اتصال دنده‌ای، از نوع گوشه‌ای، با فشار نامی ۱۰ بار، در استاندارد JIS 2011، را نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۴-۲-۳) "ب" (۶) از استاندارد JIS 2011  
اندازه‌های شیرهای کف فلزی برنزی، با اتصال دنده‌ای، فشار نامی 10 PN، نوع گوشه‌ای

تا قطر نامی ۶۵ میلیمتر

قطر نامی ۸۰ میلیمتر یا بیشتر



Unit: mm

Nominal diameter		Valve seat bore <i>d'</i>	Face to face and end to end dimensions <i>L</i>	<i>d</i> <sub>2</sub>		<i>H</i> (Reference)	<i>l</i> (Reference)	<i>D</i> <sub>1</sub> (Reference)	Valve casing				Valve stem		<i>d</i> <sub>5</sub> (Reference)	<i>h</i> <sub>1</sub> (Min.)	Width across flats		
				Nominal designation of screw thread	Length of effective threaded portion <i>l</i>				<i>a</i> (Min.)	<i>d</i> <sub>1</sub> (Reference)	Bolt		<i>d</i> <sub>3</sub>	<i>d</i> <sub>4</sub> Nominal designation of screw thread			<i>s</i> <sub>1</sub>	<i>s</i> <sub>2</sub>	<i>s</i> <sub>3</sub>
											<i>d</i> <sub>10</sub> Nominal designation of screw thread	Number of bolts							
A	B																		
8 ( ⅜ )		10	28	R <sub>c</sub> ⅜	8	90	7	50	2.5	24	—	—	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	21	21	26
10 ( ½ )		12	30	R <sub>c</sub> ⅝	10	100	7	63	2.5	26	—	—	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	24	21	26
15 ( ⅝ )		15	32	R <sub>c</sub> ½	12	105	8	63	3	34	—	—	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	29	23	26
20 ( ¾ )		20	40	R <sub>c</sub> ¾	14	130	10	80	3	40	—	—	10	Tr 14×3 (TW 14)	16	14	35	29	29
25 ( 1 )		25	45	R <sub>c</sub> 1	16	145	12	100	3	50	—	—	11	Tr 16×4 (TW 16)	18	17	44	32	32
32 ( 1 ¼ )		32	55	R <sub>c</sub> 1 ¼	18	175	15	125	3.5	60	—	—	13	Tr 18×4 (TW 18)	21	20	54	35	38
40 ( 1 ½ )		40	60	R <sub>c</sub> 1 ½	19	190	17	125	4	68	—	—	13	Tr 18×4 (TW 18)	21	20	60	41	38
50 ( 2 )		50	70	R <sub>c</sub> 2	21	225	21	140	4.5	84	—	—	15	Tr 20×4 (TW 20)	23	24	74	50	41
65 ( 2 ½ )		65	90	R <sub>c</sub> 2 ½	24	265	26	180	5.5	106	—	—	16	Tr 22×5 (TW 22)	26	27	90	67	46
80 ( 3 )		80	100	R <sub>c</sub> 3	26	275	32	200	6	125	M12	8	18	Tr 24×5 (TW 24)	28	30	105	—	—
100 ( 4 )		100	125	R <sub>c</sub> 4	30	340	40	250	7	162	M16	8	22	Tr 28×5 (TW 28)	35	34	135	—	—

- پ) کاربرد شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس
- (۱) اطلاعات عمومی درباره شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، در حدود مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:
- |          |       |
|----------|-------|
| BS 5154  | (الف) |
| JIS 2011 | (ب)   |
- (۲) در لوله‌کشی فولادی گالوانیزه، و لوله‌کشی مسی، مخصوص توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، با فشار نامی حداقل PN 10 کاربرد دارد.
- (۳) اتصال شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، از نوع اتصال دنده‌ای یا لحیمی موئینگی است.
- اندازه و مشخصات دنده‌ها باید برابر یکی از استانداردهای زیر باشد:
- |            |
|------------|
| BS 21      |
| ISIRI ۱۷۹۸ |
- (۴) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ)، شیرهای کف فلزی باید از آلیاژهای مس با اتصال دنده‌ای یا لحیمی موئینگی، باشد. شیرهای کف فلزی ۶۵ و ۸۰ و ۱۰۰ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  و ۳ و ۴ اینچ) ممکن است از آلیاژهای مس با اتصال دنده‌ای، یا از نوع چدنی، با اتصال فلنجی باشد.
- (۵) در صورتی که لوله‌های آب سرد و آب گرم مصرفی از نوع مسی باشد اتصال دنده‌ای شیر به لوله مسی باید با کمک یک قطعه تبدیل برنجی صورت گیرد. یک طرف قطعه برنجی با اتصال دنده‌ای به شیر متصل می‌شود. طرف دیگر قطعه برنجی با اتصال لحیمی موئینگی، یا اتصال فیتینگ فشاری، به لوله مسی متصل می‌شود.
- (۶) در اتصال لحیمی موئینگی به لوله مسی، در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، که اساساً لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی است، استفاده از مفتول لحیم کاری سرب‌دار، مجاز نیست.



## ۳- تاسیسات بهداشتی

### ۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

#### ۳-۲-۲ شیرها

#### ۳-۲-۵ شیرهای کف فلزی چدنی

۴۵ از ۲۵

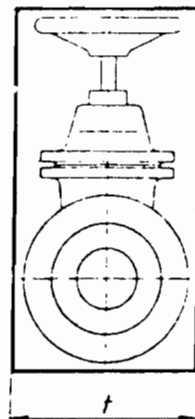
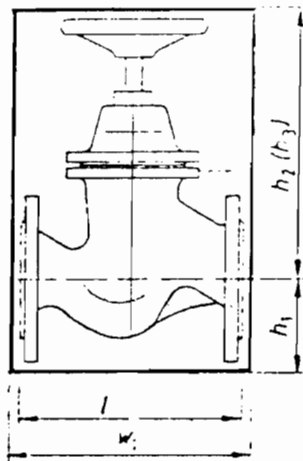
شیرها	۳-۲-۲
شیرهای کف فلزی چدنی	۳-۲-۵
شیرهای کف فلزی چدنی در استانداردهای DIN	الف)
(۱) استاندارد DIN 3356 PART 1 به شیرهای کف فلزی اختصاص دارد و در آن انواع شیرهای کف فلزی، از نظر جنس، نوع اتصال، نوع دیسک و قسمت آب‌بند (نشیمن دیسک) و نوع ساقه شیر، طبقه‌بندی شده است.	
(۲) استاندارد DIN 3356 PART 2 به شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، اختصاص دارد.	
(۳) شیرهای کف فلزی در DIN 3356 PART 2 از نوع دنده خارجی ساقه (OUTSIDE SCREW STEM) و حلقه آب بند نشیمن دیسک، در دو نوع با ساقه بالا رونده (RISING STEM) و ساقه درجا چرخ (NON - RISING STEM) عرضه می‌شود.	
(۴) این شیرها در انواع مستقیم، گوشه‌ای و مورب استاندارد شده است.	
(۵) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، و فشار نامی PN 10، کاربرد دارد.	
(۶) جنس بدنه شیرهای کف فلزی چدنی، در DIN 3356 PART 2، از چدن خاکستری GG 25 است. ولی جنس اجزای داخلی آن از مصالح مختلف است.	
(۷) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج این شیرها، با فشار نامی PN 10، در استاندارد DIN 2532، که در قسمت "۳-۲-۶" فلنج‌ها آمده، مشخص شده است.	
(۸) ضخامت، فشار نامی و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی گالوانیزه متصل می‌شود، همواره باید، با فلنج شیر کف فلزی چدنی مطابقت داشته باشد.	
(۹) اندازه‌های شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، برای شیرهای مستقیم، گوشه‌ای و مورب، که از استاندارد DIN 3356 PART 2 گرفته شده، در شکل و جدول شماره (۳-۲-۵) "الف" (۹) نشان داده شده است. اندازه‌ها فقط تا حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی در جدول نشان داده شده است.	

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ شیرها  
 ۲-۲-۳-۵ شیرهای کف فلزی چدنی

۴۵ از ۲۶

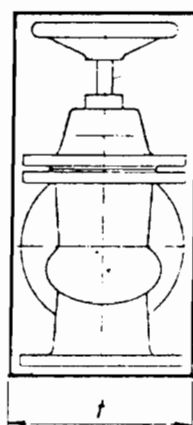
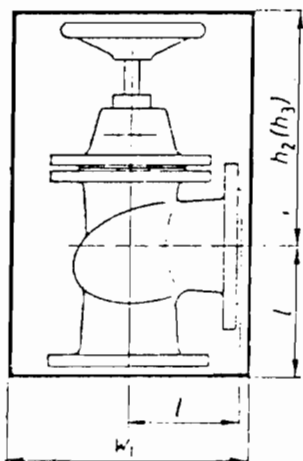
شکل شماره (۲-۲-۳-۵) "الف" (۹) از استاندارد 2 DIN 3356

اندازه‌های شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی



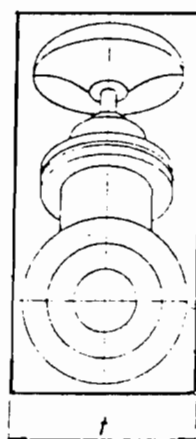
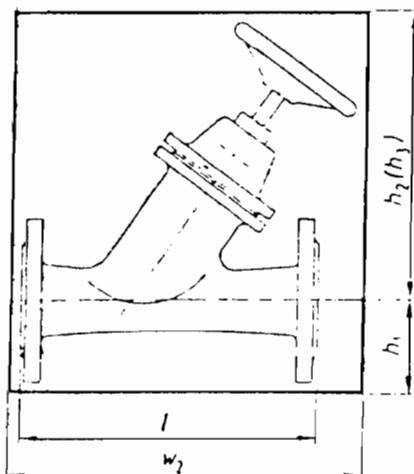
Straight pattern,  
 straight (vertical)  
 upper part

(مستقیم)



Angle pattern

(گوشه‌ای)



Straight pattern,  
 oblique upper part  
 (Y valve)

(مورب)

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۳ شیرها

۲-۲-۳-۵ شیرهای کف فلزی چدنی

۴۵ از ۲۷

جدول شماره (۲-۲-۵) "الف" (۱)- از استاندارد DIN 3356 PART 2

اندازه‌های شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی

DN	50	65	80	100	125	150
$l$	230	290	310	350	400	460
$h_1$	85	95	100	120	135	150
$h_2$	310	310	345	395	455	535
$h_3$	245	265	290	310	365	425
$w_1$	230	290	310	350	400	460
$t$	200	265	265	350	400	400

نوع مستقیم  
PN 10

DN	50	65	80	100	125	150
$l$	125	145	155	175	200	225
$h_2$	270	345	390	450	490	560
$h_3$	200	225	250	260	315	460
$w_1$	225	270	295	325	380	425
$t$	200	265	265	350	400	400

نوع گوشه‌ای  
PN 10

DN	50	65	80	100	125	150
$l$	230	290	310	350	400	480
$h_1$	85	95	100	120	135	150
$h_2$	330	450	500	560	560	610
$h_3$	345	415	460	520	600	695
$t$	200	250	260	320	320	320

نوع مورب  
PN 16

- (ب) شیرهای کف فلزی چدنی در استانداردهای BS
- (۱) شیرهای کف فلزی چدنی در استاندارد BS 5152 تعریف و طبقه‌بندی شده است. شیرهای توام کف فلزی و یک طرفه (GLOBE STOP AND CHECK VALVE) چدنی نیز در این استاندارد مشخص شده است.
- (۲) شیرهای کف فلزی چدنی، در استاندارد BS 5152، از انواع مستقیم، گوشه‌ای و مورب عرضه می‌شود. این شیرها عموماً با ساقه بالارونده (RISING STEM) استاندارد شده است.
- (۳) شیرهای کف فلزی چدنی، در این استاندارد، از نظر نوع اتصال، در انواع مختلف عرضه می‌شود. در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی کاربرد دارد.
- (۴) شیرهای کف فلزی چدنی، در این استاندارد، برای فشارهای نامی ۱۰ و ۱۶ و ۲۵ استاندارد شده است. شیرهای کف فلزی چدنی، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، با فشار نامی PN 10، شرایط کافی را دارد.
- (۵) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج این شیرها، با فشار نامی PN 10، در استاندارد BS 4504 SECTION 3.2، که در قسمت (۲-۲-۶) فلنج‌ها آمده، مشخص شده است.
- (۶) ضخامت، فشار نامی و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی گالوانیزه متصل می‌شود، همواره باید با فلنج شیر کف فلزی چدنی مطابقت داشته باشد.
- (۷) طول شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، برای شیرهای مستقیم، گوشه‌ای و مورب، که از استاندارد BS 5152 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۲-۵) "ب" (۷) نشان داده شده است. طول این شیرها فقط تا حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی نشان داده شده است.
- (۸) شیرهای کف فلزی چدنی، در BS 5152، از نظر جنس قطعات داخلی، در انواع مختلف استاندارد شده است. شیرهایی که قطعات داخلی آن پلاستیکی باشد در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲ شیرها

۲-۲-۵ شیرهای کف فلزی چدنی

۲۹ از ۴۵

جدول شماره (۲-۲-۵) "ب" (۷) - از استاندارد BS 5152

طول شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، فشار نامی PN 10

1	2	3	5	6
Nominal diameter	Face-to-face dimensions for straight pattern for PN ratings of: PN 10 and PN 16		Centre-to-face dimensions for angle pattern for PN ratings of: PN 10 and PN 16	
DN	short	long	short	long
	mm	mm	mm	mm
10	—	130	—	85
15	—	130	—	90
20	—	150	—	95
25	—	160	—	100
32	—	180	—	105
40	165	200	—	115
50	203	230	—	125
65	216	290	—	145
80	241	310	—	155
100	292	350	146	175
125	330	400	165	200
150	356	480	178	225

## پ) شیرهای کف فلزی چدنی در استانداردهای ANSI

(۱) طول شیرهای فلزی چدنی (FACE - TO - FACE DIMENSIONS) ، در ANSI B16.10 داده شده است. این استاندارد به شیرهای چدنی کف فلزی، با اتصال فلنجی، اختصاص ندارد.

(۲) در لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، با کلاس فشار ۱۲۵، کاربرد دارد.

(۳) جدول شماره (۲-۲-۳) "پ" (۳)، که از ANSI B16.10 گرفته شده، طول شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، با کلاس فشار ۱۲۵، را نشان می دهد. این جدول فقط شیرهای رده A را نشان می دهد.

جدول شماره (۲-۲-۳) "پ" (۳) - از استاندارد ANSI B16.10  
طول شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی ، کلاس فشار ۱۲۵ - A

قطر نامی (اینچ)	۲	$2\frac{1}{4}$	۳	۴	۵	۶
طول شیر	۸	$8\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{4}$	۱۳	۱۴

(۴) ضخامت و دیگر اندازه های فلنج شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، با کلاس فشار ۱۲۵، در استاندارد ANSI B16.1، که در قسمت " (۲-۲-۳) فلنج ها" آمده، مشخص شده است.

(۵) ضخامت، کلاس فشار، و دیگر اندازه های فلنج مقلبل، که با اتصال دنده ای به لوله فولادی کالوانیزه متصل می شود، همواره باید با فلنج شیر کف فلزی چدنی مطابقت داشته باشد.

۲- تاسیسات بهداشتی  
۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
۲-۲-۲ شیرها  
۲-۲-۲-۵ شیرهای کف فلزی چدنی

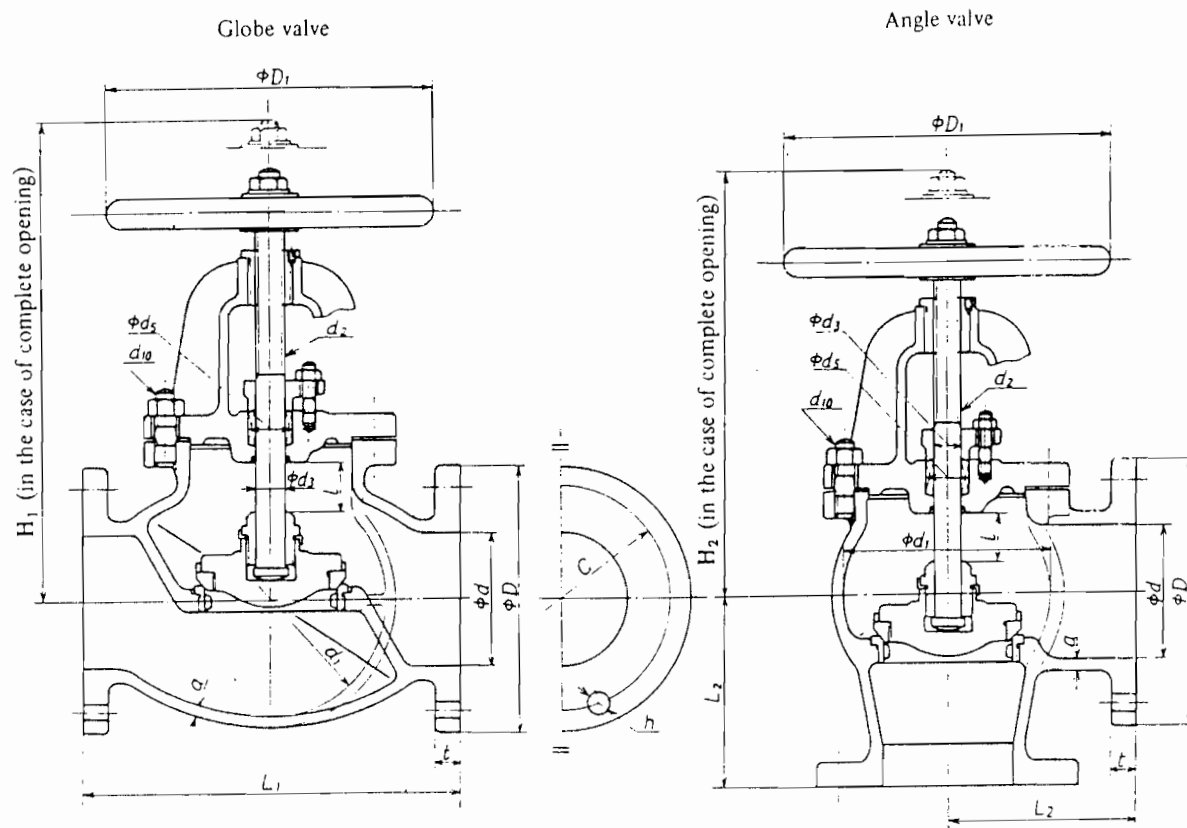
۴۵ از ۳۱

- (ت) شیرهای کف فلزی چدنی در استانداردهای JIS
- (۱) شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، در استاندارد JIS 2031 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد به شیرهای کف فلزی چدنی اختصاص ندارد و شیرهای کشویی و یک طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، را نیز در برمی‌گیرد.
- (۲) شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، در JIS 2031، در دو فشار نامی 5 PN و 10 PN طبقه‌بندی شده است. در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط شیرهای 10 PN کاربرد دارد.
- (۳) فشار آزمایش در کارخانه با آب، برای بدنه این شیرها ۱/۵ برابر فشار نامی، و برای دریچه آن ۱/۱ فشار نامی است.
- (۴) ضخامت، فشار نامی و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی گالوانیزه متصل می‌شود، همواره باید با فلنج شیر کف فلزی چدنی، مطابقت داشته باشد.
- (۵) شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، در JIS 2031، در دو نوع مستقیم و گوشه‌ای عرضه می‌شود، که هر دو نوع در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان کاربرد دارد.
- (۶) اندازه‌های شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، با فشار نامی 10 PN، که از JIS 2031 گرفته شده، برای دو نوع مستقیم و گوشه‌ای، در شکل و جدول شماره (۲-۲-۵) "ت" (۶) نشان داده شده است. اندازه‌ها فقط تا حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در جدول نشان داده شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ شیرها  
 ۲-۲-۳-۵ شیرهای کف فلزی چدنی

۴۵ از ۳۲

شکل و جدول شماره (۲-۲-۳) "ت" (۶) - از استاندارد JIS 2031  
 اندازه های شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، PN 10



Unit: mm

Nominal diameter	• Caliber <i>d</i>	Face to face dimensions		Flange							<i>H</i> <sub>1</sub>  (Reference)	<i>H</i> <sub>2</sub>  (Reference)	<i>l</i>  (Reference)	<i>D</i> <sub>1</sub>  (Reference)	Valve casing				Valve stem		<i>d</i> <sub>s</sub>  (Reference)
				Outside diameter <i>D</i>	Bolt hole			Nominal des- ignation of screw thread	Thick- ness <i>t</i>	<i>a</i>  (Reference)					<i>d</i> <sub>1</sub>  (Reference)	Bolt (reference):		<i>d</i> <sub>s</sub>  (Reference)	Nominal Design- ation of screw thread		
		Diameter of center circle <i>C</i>	Number		Dia- meter <i>h</i>	Number	<i>d</i> <sub>10</sub> Nominal designation of screw thread									Number					
40	40	190	100	140	105	4	19	M 16	20	250	230	17	160	7	95	M 12	6	18	Tr (TW) 18	31	
50	50	200	105	155	120	4	19	M 16	20	275	245	20	180	7	110	M 12	6	20	Tr (TW) 20	33	
65	65	220	115	175	140	4	19	M 16	22	310	270	26	200	8	130	M 12	6	20	Tr (TW) 20	33	
80	80	240	135	185	150	8	19	M 16	22	340	295	30	224	8	150	M 16	6	24	Tr (TW) 24	37	
100	100	290	155	210	175	8	19	M 16	24	390	335	38	280	10	175	M 16	8	26	Tr (TW) 26	39	
125	125	360	180	250	210	8	23	M 20	24	460	400	46	315	11	225	M 20	8	28	Tr (TW) 28	41	
150	150	410	205	280	240	8	23	M 20	26	515	455	58	355	13	270	M 20	8	32	Tr (TW) 32	48	



- (ث) کاربرد شیرهای کف فلزی چدنی در تاسیسات بهداشتی
- (۱) اطلاعات عمومی درباره شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:
- |                 |       |
|-----------------|-------|
| DIN 3356 PART 2 | (الف) |
| BS 5152         | (ب)   |
| ANSI B 16.10    | (پ)   |
| JIS 2031        | (ت)   |
- (۲) در لوله‌کشی فولادی کالوانیزه، مخصوص توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، با فشار کار PN 10، یا کلاس فشار ۱۲۵، کاربرد دارد.
- (۳) اتصال این شیرها به لوله یا فیتینگ از نوع اتصال فلنجی است. ضخامت، فشار نامی و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل (FLANGE MATING)، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی کالوانیزه متصل می‌شود، همواره باید با فلنج شیر کف فلزی چدنی مطابقت داشته باشد.
- (۴) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، (در قطرهای نامی ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر (۵ و ۶ اینچ)، شیرهای کف فلزی باید از نوع چدنی، با اتصال فلنجی، باشند. شیرهای کف فلزی، در قطرهای نامی ۶۵ و ۸۰ و ۱۰۰ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  و ۴ اینچ) ممکن است از آلیاژهای مس با اتصال دنده‌ای، یا از نوع چدنی با اتصال فلنجی، باشند.
- (۵) برای دیدن اندازه‌ها و مشخصات فلنج مقابل، در هر یک از استانداردها، باید به قسمت "۳-۲-۶ فلنج‌ها" مراجعه کرد.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۷-۲-۳ شیرها  
 ۶-۷-۲-۳ شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس

۴۵ از ۳۴

شیرها	۷-۲-۳
شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس	۶-۷-۲-۳
شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس در استانداردهای BS	(الف)
<p>(۱) ضوابط ساخت و آزمایش شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) در BS 5154 تعریف و طبقه‌بندی شده است. استاندارد BS 5154 فقط به شیرهای یک طرفه اختصاص ندارد و شیرهای کشویی و کف فلزی را نیز، که از آلیاژهای مس ساخته می‌شود، در بر می‌گیرد.</p>	
<p>(۲) شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس، در BS 5154، در انواع زیر طبقه‌بندی شده است:</p> <p>- شیرهای یک طرفه لولایی برای نصب در حالت افقی و قائم. در صورتیکه این شیرها بطور قائم نصب شود جریان در لوله باید از پائین به بالا باشد.</p> <p>- شیرهای یک طرفه سوپاپی، که در انواع پیستونی و دیسکی عرضه می‌شود و ممکن است مستقیم یا گوشه‌ای باشد.</p>	
<p>(۳) شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس، در BS 5154، از نظر اتصال، شامل انواع مختلف است. در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان فقط نوع اتصال دنده‌ای آن کاربرد دارد.</p> <p>- اتصال دنده‌ای شیر به لوله یا فیتینگ فولادی کالوانیزه باید طبق استاندارد BS 21 صورت گیرد.</p> <p>- اتصال دنده‌ای شیر به لوله مسی باید به کمک یک قطعه تبدیل برنجی صورت گیرد، که از یک طرف با اتصال دنده‌ای به شیر متصل می‌شود و از طرف دیگر با اتصال لحیمی موئینگگی (CAPILLARY SOLDERING) یا با اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) به لوله یا فیتینگ مسی تبدیل می‌شود.</p>	
<p>(۴) در استاندارد BS 5154 شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس با چند فشار نامی عرضه می‌شود. حداقل فشار نامی برای این شیرها PN 16 است که، برای کاربرد در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شرایط کافی را دارد.</p>	
<p>(۵) فشار آزمایش در کارخانه با آب، برای شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس، در BS 5154، برای بدنه ۱/۵ برابر فشار نامی، و برای آب‌بندی شیر ۱/۱ فشار نامی است.</p>	
<p>(۶) شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس، در BS 5154، در دو اندازه کوتاه و بلند طبقه‌بندی شده است. شیرهای بلند ترجیحاً برای فشارهای نامی بالاتر استاندارد شده است. جدول شماره (۶-۲-۳) "الف" (۶) طول شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس، در استاندارد BS 5154، را در اندازه‌های کوتاه نشان می‌دهد.</p>	

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۷-۲-۳ شیرها

۶-۷-۲-۳ شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس

از ۴۵

جدول شماره (۶-۷-۲-۳) "الف" (۶)- از استاندارد BS 5154

طول شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس، در اندازه کوتاه

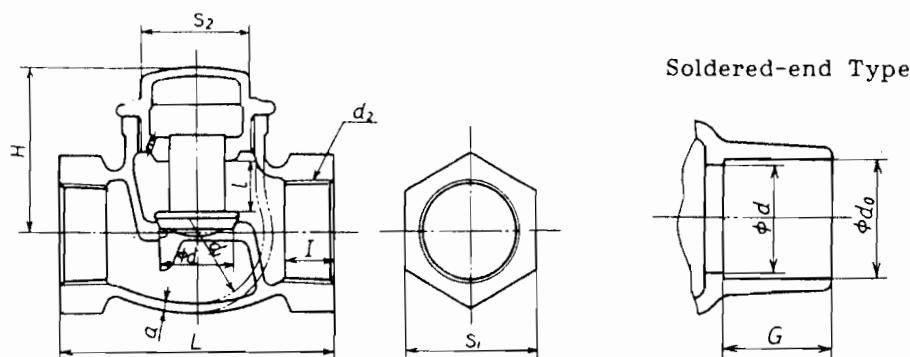
قطر نامی (میلیمتر)		۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰
طول شیر (میلیمتر)	مستقیم	۸۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰	۱۳۵	۱۶۵	۱۸۵
	کوشه‌ای	۶۵	۶۵	۷۰	۸۰	۹۰	۹۵	۱۰۵	۱۱۵	۱۲۵

- (ب) شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس در استانداردهای JIS
- (۱) ضوابط ساخت و آزمایش شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس (برنزی) در JIS 2011 تعریف و طبقه بندی شده است. استاندارد JIS 2011 فقط به شیرهای یک طرفه برنزی اختصاص ندارد و شیرهای کشویی و کف فلزی، ساخته شده از برنز، را نیز در بر می گیرد.
- (۲) شیرهای یک طرفه برنزی، در استاندارد JIS 2011، از نظر نوع اتصال، در انواع مختلف عرضه می شود. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط شیرهای یک طرفه برنزی، با اتصال دنده ای و اتصال لحیمی موئینگی کاربرد دارد.
- اتصال دنده شیر به لوله یا فیتینگ فولادی گالوانیزه باید طبق استاندارد ISIRI ۷۹۸ باشد.
- اتصال دنده شیر به لوله مسی باید به کمک یک قطعه تبدیل برنجی صورت گیرد، که از یک طرف با اتصال دنده ای به شیر متصل می شود و از طرف دیگر با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)، یا فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING)، به لوله یا فیتینگ مسی متصل می شود.
- اتصال لحیمی موئینگی، چه در حالت اتصال مستقیم شیر به لوله و چه در حالت استفاده از قطعه تبدیل، باید طبق ضوابط مندرج در (۳-۲-۵) انجام گیرد.
- (۳) شیرهای یک طرفه برنزی، در JIS 2011، در انواع لولایی و سوپاپی عرضه می شود.
- (۴) شیرهای یک طرفه برنزی، در JIS 2011، فقط با فشار نامی PN 10 استاندارد شده است.
- (۵) شکل و جدول شماره (۳-۲-۶) "ب" (۵) اندازه های شیرهای یک طرفه برنزی، از نوع لولایی، با فشار نامی PN 10، در JIS 2011، را نشان می دهد.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۷-۲-۳ شیرها  
 ۶-۷-۲-۳ شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس

۴۵ از ۳۷

شکل و جدول شماره (۶-۷-۲-۳) "ب" (۵) - از استاندارد JIS 2011  
 شیرهای یک طرفه برنزی، با اتصال دنده‌ای و لچمی موتینگی، PN 10، نوع لولایی



Unit: mm

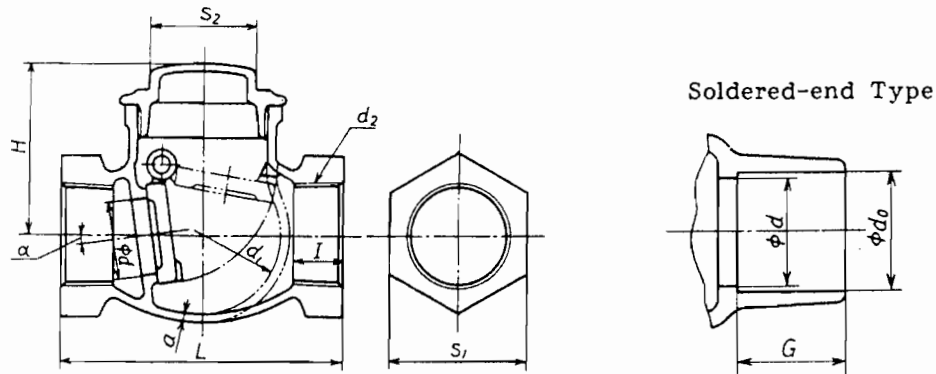
Nominal diameter		Valve seat bore <i>d</i>	Face to face and end to end dimensions <i>L</i>	<i>d</i> <sub>2</sub>		<i>H</i> (Reference)	<i>l</i> (Reference)	Valve casing					Width across flats	
				Nominal designation of screw thread	Length of effective threaded portion <i>l</i>			<i>a</i> (Min.)	<i>d</i> <sub>1</sub> (Reference)	<i>d</i> <sub>0</sub>		<i>G</i> (Min.)	<i>s</i> <sub>1</sub>	<i>s</i> <sub>2</sub> (Reference)
(Max.)	(Min.)													
A	B													
10	( ⅜ )	12	55	R <sub>c</sub> ⅜	10	35	7	2.5	26	—	—	—	24	21
15	( ½ )	15	65	R <sub>c</sub> ½	12	40	8	3	34	16.03	15.93	12.7	29	23
20	( ¾ )	20	80	R <sub>c</sub> ¾	14	55	10	3	40	22.38	22.28	19.1	35	29
25	( 1 )	25	90	R <sub>c</sub> 1	16	60	12	3	50	28.75	28.65	23.1	44	32
32	( 1¼ )	32	105	R <sub>c</sub> 1¼	18	70	15	3.5	60	35.10	35.00	24.6	54	35
40	( 1½ )	40	120	R <sub>c</sub> 1½	19	75	17	4	68	41.48	41.35	27.7	60	41
50	( 2 )	50	140	R <sub>c</sub> 2	21	90	21	4.5	84	54.18	54.05	34.0	74	50

شکل و جدول شماره (۶-۷-۲-۳) "ب" (۶) اندازه‌های شیرهای یک طرفه برنزی، از نوع سوپاپی، با فشار نامی (۶)  
 PN 10، در JIS 2011، را نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ شیرها  
 ۲-۲-۳-۶ شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس

۴۵ از ۳۸

شکل و جدول شماره (۶-۲-۲-۳) "ب" (۶) - از استاندارد JIS 2011  
 شیرهای یک طرفه برنزی، با اتصال دنده‌ای و لجمی موئینگی، PN 10، نوع سوپاپی



Unit: mm

Nominal diameter		Valve seat bore $d$	Face to face and end to end dimensions $L$	$d_2$		$H$ (Reference)	Valve casing						Width across flats	
				Nominal Designation of screw thread	Length of effective threaded portion $I$		$a$ (Min.)	$d_1$ (Reference)	$\alpha$ (Reference)	$d_0$		$G$ (Min.)	$s_1$	$s_2$ (Reference)
A	B									(Max.)	(Min.)			
10	( $\frac{3}{8}$ )	12	55	$R_c \frac{3}{8}$	10	40	2.5	26	8°	—	—	—	24	21
15	( $\frac{1}{2}$ )	15	65	$R_c \frac{1}{2}$	12	45	3	34	8°	16.03	15.93	12.7	29	23
20	( $\frac{3}{4}$ )	20	80	$R_c \frac{3}{4}$	14	50	3	40	8°	22.38	22.28	19.1	35	29
25	(1)	25	90	$R_c 1$	16	60	3	50	8°	28.75	28.65	23.1	44	32
32	(1 $\frac{1}{4}$ )	32	105	$R_c 1\frac{1}{4}$	18	70	3.5	60	8°	35.10	35.00	24.6	54	35
40	(1 $\frac{1}{2}$ )	40	120	$R_c 1\frac{1}{2}$	19	80	4	68	8°	41.48	41.35	27.7	60	41
50	(2)	50	140	$R_c 2$	21	95	4.5	84	8°	54.18	54.05	34.0	74	50

- پ) کاربرد شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس
- (۱) اطلاعات عمومی درباره شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، در حدود مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:
- الف) BS 5154
- ب) JIS 2011
- (۲) در لوله‌کشی فولادی گالوانیزه، و لوله‌کشی مسی، مخصوص توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، با فشار نامی حداقل PN 10 کاربرد دارد.
- (۳) اتصال شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس، در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، از نوع اتصال دنده‌ای یا لحیمی موئینگی است. اندازه و مشخصات دنده‌ها باید برابر یکی از استانداردهای زیر باشد:
- BS 21
- ISIRI ۱۷۹۸
- (۴) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ)، شیرهای یک طرفه باید از آلیاژهای مس، با اتصال دنده‌ای یا لحیمی موئینگی باشد. شیرهای یک طرفه ۶۵ و ۸۰ و ۱۰۰ میلیمتر ( $۲\frac{1}{4}$  و ۳ و ۴ اینچ) ممکن است از آلیاژهای مس با اتصال دنده‌ای، یا از نوع چدنی با اتصال فلنجی باشد.
- (۵) در صورتی که لوله‌های آب سرد و آب گرم مصرفی از نوع مسی باشد اتصال دنده‌ای شیر به لوله مسی باید به کمک یک قطعه تبدیل برنجی صورت گیرد، یک طرف قطعه برنجی با اتصال دنده‌ای به شیر متصل می‌شود. طرف دیگر قطعه برنجی با اتصال لحیمی موئینگی، یا اتصال فیتینگ فشاری، به لوله مسی متصل می‌شود.
- (۶) در اتصال لحیمی موئینگی به لوله مسی، در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، که اساساً لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی است، استفاده از مفتول لحیم‌کاری سرب‌دار، مجاز نیست.

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۳ شیرها

۲-۲-۲-۳ شیرهای یک طرفه چدنی

۴۰ از ۴۵

۲-۲-۳ شیرها

۲-۲-۲-۳ شیرهای یک طرفه چدنی

(الف) شیرهای یک طرفه چدنی در استانداردهای BS

(۱) شیرهای یک طرفه چدنی در استاندارد BS 5153 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۲) شیرهای یک طرفه چدنی، در استاندارد BS 5153 شامل انواع زیر است:  
- شیرهای یک طرفه لولایی، برای نصب در حالت افقی و قائم، در صورتیکه این شیرها به طور قائم نصب می‌شود جریان در لوله باید از پائین به بالا باشد.  
- شیرهای یک طرفه سوپایی، که در انواع مستقیم و گوشه‌ای عرضه می‌شود.

(۳) شیرهای یک طرفه چدنی، در استاندارد BS 5153، با دو نوع اتصال فلنجی و دنده‌ای استاندارد شده است. این شیرها با اتصال دنده‌ای، در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، کاربرد ندارد.

(۴) حداقل فشار نامی شیرهای یک طرفه چدنی، در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، باید PN 10 باشد. فشار آزمایش با آب در کارخانه، برای شیرهای یک طرفه چدنی، در BS 5153، برای بدنه ۱/۵ برای فشار نامی، و برای دریچه یک برابر فشار نامی است.

(۵) ضخامت، فشار نامی و دیگر اندازه‌های فلنج این شیرها، با فشار نامی PN 10، در استاندارد BS 4504 SECTION 3.2، که در قسمت "(۶-۲-۲) فلنج‌ها" آمده، مشخص شده است.

(۶) ضخامت، فشار نامی و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی کالوئیزه متصل می‌شود، همواره باید با فلنج شیر یک طرفه چدنی مطابقت داشته باشد.

(۷) طول شیرهای یک طرفه چدنی، در استاندارد BS 5153، با فشار نامی PN 10، در جدول شماره (۲-۲-۲) "الف" (۷) نشان داده شده است. در جدول ستون‌های متفاوتی برای شیرهای مستقیم (در انواع لولایی و سوپایی) و شیرهای گوشه‌ای (نوع سوپایی) داده شده است.

(۸) شیرهای یک طرفه چدنی، در استاندارد BS 5153 در دو نوع کوتاه و بلند عرضه می‌شود. نوع بلند ترجیحاً برای فشارهای نامی بالاتر است. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهای نوع کوتاه کاربرد دارد.



۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ شیرها  
 ۲-۲-۳ شیرهای یک طرفه چدنی

۴۵ از ۴۱

جدول شماره (۲-۲-۳) "الف" (۸) - از استاندارد BS 5153

طول شیرهای یک طرفه چدنی

Face-to-face and centre-to-face dimensions

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nominal diameter DN	Face-to-face dimensions of straight pattern valves for nominal pressure of:					Centre-to-face dimensions of angle pattern valves for nominal pressure of:			
	(swing type) PN 6, PN 10, PN 16		(lift type) PN 10, PN 16		(lift type) PN 10, PN 16				
	short	long	short	long	short	long	short	long	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
10	—	130	—	130	—	85	—	85	
15	—	130	—	130	—	90	—	90	
20	—	150	—	150	—	95	—	95	
25	—	160	—	160	—	100	—	100	
32	—	180	—	180	—	105	—	105	
40	165	200	165	200	(82)*	115	(82)*	115	
50	203	230	203	230	(102)*	125	(102)*	125	
65	216	290	216	290	(108)*	145	(108)*	145	
80	241	310	241	310	(121)*	155	(121)*	155	
100	292	350	292	350	146	175	146	175	
125	330	400	330	400	165	200	165	200	
150	356	480	356	480	178	225	178	225	

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۳ شیرها  
 ۲-۲-۳ شیرهای یک طرفه چدنی

۴۲ از ۴۵

(ب) شیرهای یک طرفه چدنی در استانداردهای ANSI

(۱) طول شیرهای یک طرفه چدنی، در ANSI B 16.10 داده شده است. این استاندارد به شیرهای یک طرفه چدنی اختصاص ندارد.

(۲) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شیرهای یک طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، با کلاس فشار ۱۲۵، کاربرد دارد.

(۳) جدول شماره (۲-۲-۳) "ب" (۳) طول شیرهای یک طرفه چدنی، نوع مستقیم و گوشه‌ای، با کلاس فشار ۱۲۵، را که از استاندارد ANSI B 16.10 گرفته شده، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۳) "ب" (۳) از استاندارد ANSI B 16.10  
 طول شیرهای یک طرفه چدنی، با اتصال فلنجی

قطر نامی (اینچ)	۲	$2\frac{1}{4}$	۳	۴	۵	۶
نوع مستقیم-کلاس فشار (A-۱۲۵)	۸	$8\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{4}$	۱۳	۱۴
نوع گوشه‌ای-کلاس فشار (D-۱۲۵)	۴	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{4}$	۷

(۴) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج شیرهای یک طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، با کلاس فشار ۱۲۵، در استاندارد ANSI B 16.1، که در قسمت "(۲-۲-۳) فلنج‌ها" آمده، مشخص شده است.

(۵) ضخامت، کلاس فشار، و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی کالوانیزه متصل می‌شود، همواره باید با فلنج شیر یک طرفه چدنی مطابقت داشته باشد.

پ) شیرهای یک طرفه چدنی در استانداردهای JIS

(۱) شیرهای یک طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، نوع مستقیم و لولایی، در استاندارد JIS 2031 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد به شیرهای یک طرفه چدنی، اختصاص ندارد و شیرهای کشویی و کف فلزی چدنی را نیز در بر می‌گیرد.

(۲) شیرهای یک طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، در JIS 2031، با دو فشار نامی 5 PN و 10 PN طبقه‌بندی شده است. در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط شیرهای 10 PN کاربرد دارد.

(۳) فشار آزمایش با آب در کارخانه، برای بدنه این شیرها ۱/۵ برابر فشار نامی، و برای درجه آن ۱/۱ فشار نامی است.

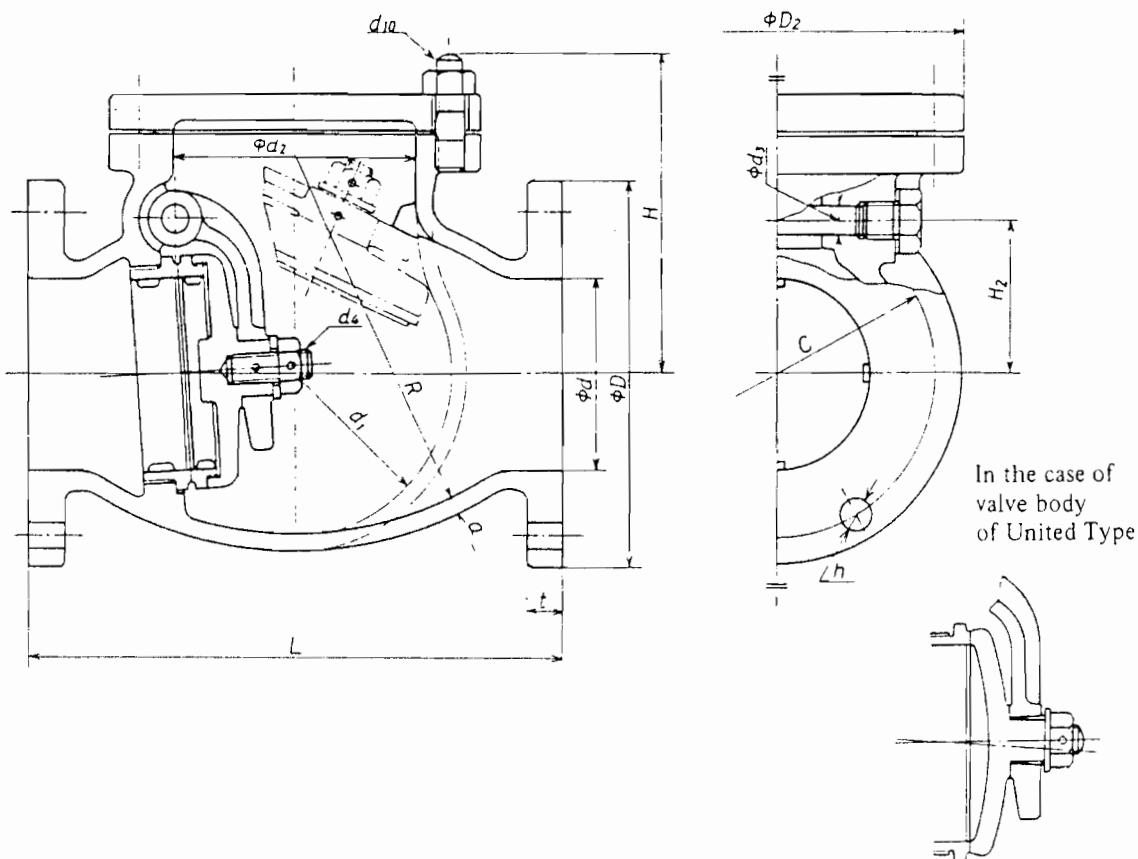
(۴) ضخامت، فشار نامی و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی کالوانیزه متصل می‌شود، همواره باید با فلنج شیر یک طرفه چدنی، مطابقت داشته باشد.

(۵) شکل و جدول شماره (۷-۲-۳) "پ" (۵) اندازه‌های شیرهای یک طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، در استاندارد JIS 2031، را نشان می‌دهد. اندازه‌ها فقط تا حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در جدول نشان داده شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۲- لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۷-۲- شیرها  
 ۲-۷-۲- شیرهای یک طرفه چدنی

۴۴ از ۴۵

شکل و جدول شماره (۲-۷-۲-۳) "پ" (۵) - از استاندارد JIS 2031  
 اندازه های شیرهای یک طرفه چدنی، با اتصال فلنجی



Unit: mm

Unit: mm																			
Nominal diameter	Caliber $a$	Face to face dimensions $L$	Flange							$H$ (Reference)	Valve casing					$d_3$ (Reference)	$d_4$ Nominal designation of screw thread (reference)	Cover bolt (reference)	
			Outside diameter $D$	Bolt hole			Nominal designation of screw thread	Thickness $t$	$a$		$d_1$ (Reference)	$R$ (Reference)	$D_2$ (Reference)	$d_2$ (Reference)	$d_{10}$ Nominal designation of screw thread (reference)			Number	
				Diameter of center circle $C$	Number	Dia- $h$													
50	50	200	155	120	4	19	M 16	20	120	7	90	120	135	78	9	M 12	M 12	6	
65	65	220	175	140	4	19	M 16	22	135	8	115	135	160	100	11	M 12	M 12	6	
80	80	240	185	150	8	19	M 16	22	155	8	130	150	185	112	12	M 12	M 16	6	
100	100	290	210	175	8	19	M 16	24	170	10	165	180	210	135	14	M 16	M 16	8	
125	125	360	250	210	8	23	M 20	24	200	11	205	250	250	165	17	M 20	M 20	8	
150	150	410	280	240	8	23	M 20	26	225	13	240	300	285	196	20	M 22	M 20	8	

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۳ شیرها

۲-۲-۳ شیرهای یک طرفه چدنی

۴۵ از ۴۵

(ت) کاربرد شیرهای یک طرفه چدنی در تاسیسات بهداشتی

(۱) اطلاعات عمومی درباره شیرهای یک طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، در حدود مورد نیاز در این قست از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:

BS 5156 (الف)

ANSI B 16.10 (ب)

JIS 2031 (پ)

(۲) در لوله‌کشی فولادی کالوانیزه، مخصوص توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، شیرهای یک طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، با فشار کار PN 10، یا کلاس فشار ۱۲۵، کاربرد دارد.

(۳) اتصال این شیرها به لوله یا فیتینگ از نوع اتصال فلنجی است. ضخامت، فشار نامی، و دیگر اندازه‌های فلنج مقابل (FLANGE MATING)، که با اتصال دنده‌ای به لوله فولادی کالوانیزه متصل می‌شود، همواره باید با فلنج شیر یک طرفه چدنی مطابقت داشته باشد.

(۴) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، در قطرهای نامی ۱۲۵ و ۵۰ میلیمتر (۵ و ۶ اینچ)، شیرهای یک طرفه باید از نوع چدنی باشند. شیرهای یک طرفه، در قطرهای نامی ۶۵ و ۸۰ و ۱۰۰ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  و ۳ و ۴ اینچ) ممکن است از آلیاژهای مس با اتصال دنده‌ای، یا از نوع چدنی با اتصال فلنجی، باشند.

(۵) برای دیدن اندازه‌ها و مشخصات فلنج مقابل در هر یک از استانداردها، باید به قسمت "(۲-۳-۶) فلنج‌ها" مراجعه کرد.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۸-۲-۳

اجرای کار لوله‌کشی

## ۲- تاسیسات بهداشتی

۲-۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۸-۲-۳ اجرای کار لوله‌کشی

۱-۸-۲-۳ حدود و دامنه کار

۱ از ۴۰

۸-۲-۳	اجرای کار لوله‌کشی
۱-۸-۲-۳	حدود و دامنه کار
الف)	اجرای کار لوله‌کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی در ساختمان، (اتصال اجزای لوله‌کشی به یکدیگر و نصب لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی)، باید طبق ضوابط مندرج در این قسمت "۸-۲-۳" اجرای کار لوله‌کشی انجام گیرد.
۱۱)	اجزای لوله‌کشی شامل لوله، فیتینگ، فلنج، شیر، تکیه‌گاه (بست)، لوازم انقباض و انبساط، لرزه‌گیر، غلاف لوله و لوازم ویژه لوله‌کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی می‌باشد.
ب)	حدود و دامنه کار تاسیسات بهداشتی در "۱-۲-۳" کلیات و حدود و دامنه کار لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در "۱-۲-۳" کلیات تعریف شده است.
۱۱)	ضوابط مندرج در "۱-۲-۳" کلیات و در "۱-۲-۳" کلیات به این قسمت از مشخصات فنی عمومی حاکم می‌باشد و باید رعایت شود.
پ)	انتخاب مصالح و اجزای لوله‌کشی باید با توجه به شرایط کار سیستم (فشار کار- دمای کار)، که در "۱-۲-۳" کلیات تعریف شده است، صورت گیرد.
۱۱)	ضوابط انتخاب مصالح در قسمت‌های زیر مشخص شده است:
۲-۲-۳	لوله‌های فولادی
۳-۲-۳	فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
۴-۲-۳	لوله‌های مسی
۵-۲-۳	فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی
۶-۲-۳	فلنج‌ها
۷-۲-۳	شیرها
۲-۸-۲-۳	کلیات
الف)	لوله باید به قطر نامی مناسب (برابر نقشه) و تا ممکن است مستقیم انتخاب شود، به طول‌های لازم بریده شود، برش‌ها برقو زده شود و برای اتصال دنده‌ای (در لوله‌کشی فولادی) و اتصال لحیمی یا اتصال فشاری (در لوله‌کشی مسی) آماده گردد. لوله‌کشی باید با ابزار مناسب و توسط کارگران آموزش دیده صورت گیرد.
ب)	لوله‌کشی باید در مسیرها و فضاهای مناسب، با تکیه‌گاه‌ها و بست‌ها، حفاظت در نقاط لازم، نصب غلاف لوله در عبور از دیوار، کف و سقف، و به طرزی منظم و تمیز انجام شود.

- پ) لوله‌کشی باید راست، صاف و تا ممکن است مستقیم و در خطوط موازی با دیوارها، سقف‌ها و کف‌های ساختمان، اجرا گردد. تغییر مسیر خطوط لوله‌کشی باید با زاویه قائمه باشد، مگر آنکه در نقشه‌ها جز آن نشان داده شده باشد و یا دستور کار روش دیگری را معین کرده باشد.
- ت) خطوط لوله باید نزدیک دیوارها، تیغه‌ها و سقف‌ها قرار گیرد. در صورتی که دو خم (OFFSET) لازم شود باید به موازات دیوار قرار گیرد.
- ث) خطوط لوله، در هر گروه لوله، باید با هم موازی و به هم نزدیک باشد. فاصله لوله‌ها از هم و از سطوح ساختمان باید طوری باشد که اجرای کار کامل عایق‌کاری و دسترسی به شیرها، تعمیر، تعویض و تنظیم آنها، بازرسی و رفع عیب لوله‌ها به آسانی میسر باشد.
- ج) خطوط لوله‌های قائم، در عبور از یک طبقه به طبقه دیگر ساختمان، نباید اتصال بازشو (مهره ماسوره، فلنج و غیره) داشته باشد. در صورت لزوم، اتصال بازشو باید ۳۰ سانتیمتر بالاتر از کف هر طبقه قرار گیرد.
- چ) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی باید کار نکرده و نو باشد. از بکار بردن مصالح کهنه و فرسوده باید خودداری شود. لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی باید، پیش از نصب، از نظر سالم بودن مورد بازرسی قرار گیرد و از بکار بردن قطعات ترک دار، سوراخ‌دار و معیوب باید خودداری شود. لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی باید، پیش از نصب، با روش‌های مناسب، از داخل و خارج، کاملاً تمیز و عاری از اجسام خارجی شوند.
- ح) نصب قطعات و اجزای لوله‌کشی باید بدون اعمال فشار عملی گردد، مگر دلایل فنی (مانند "COLD SPRING" و غیره) اعمال فشار را ضروری نماید.
- خ) خطوط لوله نباید از داخل دودکش، کانال هوا، چاه آسانسور، اتاق ترانسفورماتور و اتاق تابلوی برق عبور کند.
- (۱) اگر عبور لوله از اتاق ترانسفورماتور و یا تابلوی برق اجتناب ناپذیر باشد در این صورت باید برابر ضوابط مندرج در (۲-۲-۸-۱۵) عمل شود.
- د) خطوط لوله نباید از پنجره‌ها، درها و دیگر بازشوهای ساختمان عبور کند. اگر عبور لوله از مقابل این بازشوها مانع باز و بسته کردن پنجره‌ها و درها و یا مانع رفت و آمد شود، باید از این کار خودداری شود.
- ذ) نقشه‌های لوله‌کشی تا حدودی دیاگراماتیک است. این نقشه‌ها قطر نامی لوله‌ها و اجزای دیگر لوله‌کشی، موقعیت هر یک و مسیر تقریبی خطوط لوله را نشان می‌دهد. پیمانکار باید با توجه به همه شرایط کار در کارگاه، از جمله موانع ساختمانی، تیرها، سقف‌های کاذب، لوله‌های دیگر رشته‌های کار، کانال‌های هوا، کابل‌های برق و غیره، نقشه‌های کارگاهی (SIOP DRAWINGS) تهیه کند و برای تایید دستگاه نظارت ارسال دارد.



### ۳- تاسیسات بهداشتی

#### ۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

#### ۳-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی

#### ۳-۲-۸-۳ اتصال لوله‌ها

۳ از ۴۰

(۱) پیش از اجرای کار نقشه‌ها باید مورد بازبینی پیمانکار قرار گیرد و مناسب‌ترین مسیرها برای خطوط لوله انتخاب شود و به تایید دستگاه نظارت برسد.

(۲) پیمانکار باید نقشه‌ها و مشخصات فنی، نقشه‌های جزئیات و اطلاعات مربوط به محل نصب و چگونگی اتصال لوله به لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌های آب سرد و آب گرم مصرفی را، کنترل نماید و چگونگی اتصال لوله‌ها را به این لوازم بهداشتی در نقشه‌های کارگاهی مشخص نماید و برای تایید دستگاه نظارت ارسال دارد.

(۳) پیمانکار باید، پیش از اجرای کار، محل و اندازه سوراخ‌های لازم برای عبور لوله‌ها را، در کف، سقف و دیوار، در نقشه‌های کارگاهی مشخص نماید و برای تایید دستگاه نظارت ارسال دارد.

(۴) پیش از بازرسی، آزمایش و تایید خطوط لوله‌کشی باید از رنگ‌کردن، عایق‌کردن، پوشاندن و یا دفن کردن آن خودداری شود.

(۵) دهانه‌های باز لوله‌های توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی، که ادامه لوله‌کشی آنها به بعد موکول می‌شود، و یا اینکه بعدها باید به لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌های آب متصل شود، باید بلافاصله با در پوش موقت مسدود شود.

(۱) به هنگام هر وقفه در کار نصب، در پایان هر روز کار و یا در آغاز هر تعطیل موقت کارگاه، دهانه‌های باز لوله‌ها باید با درپوش موقت بسته شود.

(۲) درپوش موقت ممکن است فولادی یا مسی باشد. استفاده از در پوش‌های چوبی، کاغذی یا پارچه‌ای و مواد مشابه به عنوان درپوش موقت مجاز نیست.

(۳) پیمانکار در برابر هر آسیبی که بر اثر ورود مواد خارجی، ناشی از کاربرد درپوش‌های غیر قابل قبول، به داخل لوله‌ها، به تاسیسات بهداشتی یا ساختمان وارد شود، مسئول است.

#### ۳-۲-۸-۳ اتصال لوله‌ها (JOINTS)

(الف) در لوله‌کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی، اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا شیر، فیتینگ به فیتینگ یا شیر با یکی از روش‌های زیر صورت می‌گیرد.

(۱) لوله‌های فولادی کالوانیزه:

- اتصال دنده‌ای

- اتصال فلنجی

(۲) لوله‌های مسی:

- اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)

- اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING)

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۳-۲-۸-۳ اتصال لوله‌ها

۴ از ۴

- (ب) در لوله‌کشی فولادی کالوانیزه نوع اتصال باید به ترتیب زیر باشد:
- تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) از نوع دنده‌ای
  - از ۶۵ تا ۱۰۰ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  تا ۴ اینچ) از نوع دنده‌ای یا از نوع فلنجی
  - ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر (۵ و ۶ اینچ) از نوع فلنجی
- (۱) در اتصال فلنجی، فلنج باید از نوع دنده‌ای باشد و اتصال لوله یا فیتینگ به فلنج اتصال دنده‌ای خواهد بود.
- (۲) اتصال قطعات در کلکتورهای آب سرد و آب گرم مصرفی باید از نوع دنده‌ای باشد.
- (۳) اتصال لوله‌های انشعاب به کلکتور، تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) باید از نوع دنده‌ای و به کمک مهره ماسوره، و از قطر نامی ۶۵ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  اینچ) و بزرگتر از آن باید از نوع فلنجی، باشد.
- (پ) اتصال دنده‌ای
- (۱) در اتصال دنده‌ای نکات زیر باید رعایت شود:
- سطح برش لوله بر محور طولی لوله کاملاً عمود باشد.
  - دهانه بریده شده با برزو یا سوهان کاملاً صاف و از ذرات فلز یا مواد اضافی کاملاً تمیز شود.
  - دنده‌ها باید با طول کامل و بدون عیب باشد.
  - دنده‌ها را باید تمیز کرد و براده‌های فلز را جدا و دور ساخت.
- (۲) برای اطمینان از آب‌بندی می‌توان از نوارها و خمیرهای آب‌بندی استفاده کرد. در این صورت این مواد را باید فقط روی دنده‌های طرف نر (دنده‌های بیرونی) اتصال اضافه کرد.
- (۳) آب‌بندی اتصال دنده‌ای ممکن است با کف پیچی روی دنده‌ها و استفاده از خمیرهای آب‌بندی صورت گیرد. در این صورت نباید الیاف کف به داخل لوله وارد شود و ضخامت لایه کف باید یکنواخت و در حدود پر کردن فاصله بین دنده‌ها باشد و بیش از آن ضخیم نشود.
- (۴) اتصال دو قطعه فولادی و مسی باید با واسطه یک قطعه برنجی یا برنزی باشد، یا آنکه یک قطعه واسطه لاستیکی یا پلاستیکی دو فلز نا همجنس را از هم جدا کند.
- (ت) مشخصات دنده‌ها
- (۱) مشخصات دنده‌ها در این قسمت مربوط به دنده‌هایی است که برای اتصال دنده‌ای، لوله، فیتینگ، فلنج، شیر در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، و به قصد آب‌بندی، به کار می‌رود. لوله ممکن است دنده دار باشد و یا قطعاتی از آن در کارگاه بریده و دنده شود.
- (۲) در استانداردهای اروپایی مشخصات دنده‌ها، به "WHITWORTH" موسوم است، که در ایران هم متداول است. در این سیستم دو نوع دنده طبقه‌بندی شده است: موازی و مخروطی، شماره استانداردهای مختلف که

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۳-۲-۸-۳ اتصال لوله‌ها

۵ از ۴۰

مشخصات این دنده‌ها را می‌دهد به ترتیب زیر است:		
BS 1387	(PARALLEL EXTERNAL)	دنده‌های موازی خارجی
BS 21	(TAPERED EXTERNAL)	دنده‌های مخروطی خارجی
DIN 259	(PARALLEL EXTERNAL)	دنده‌های موازی خارجی
DIN 2999	(TAPERED EXTERNAL)	دنده‌های مخروطی خارجی
ISO 228/1	(PARALLEL EXTERNAL)	دنده‌های موازی خارجی
ISO 7/1	(TAPERED EXTERNAL)	دنده‌های مخروطی خارجی

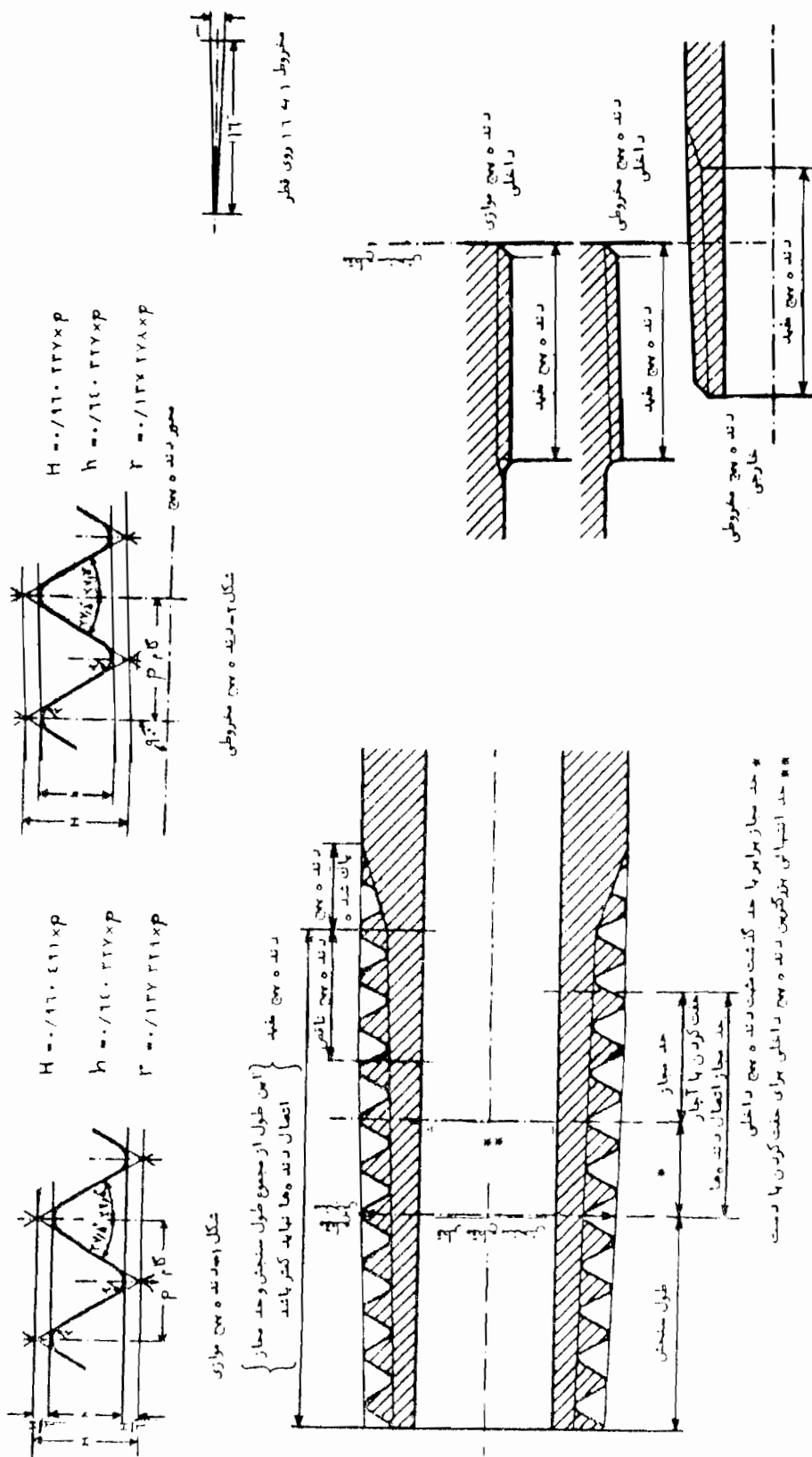
این دنده‌ها در استانداردهای موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به شماره ISIRI ۱۷۹۸ مشخص شده است، که دنده‌های موازی و مخروطی را در بر می‌گیرد.

(۳) در لوله‌کشی‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی تنها اتصالات دنده‌ای با دنده‌های خارجی مخروطی کاربرد دارد و باید از به کار بردن دنده‌های خارجی موازی خودداری کرد.

(۴) شکل شماره (۳-۲-۸) "ت" (۴)، که از استاندارد ISIRI ۱۷۹۸ گرفته شده است وضعیت دنده‌ها را نشان می‌دهد.

(۵) در جدول شماره (۳-۲-۸) "ت" (۵)، که از ISIRI ۱۷۹۸ گرفته شده است، کام دنده (ستون ۳)، تعداد دنده در هر اینچ از طول لوله (ستون ۲) و طول دنده لازم برای آب‌بندی (ستون ۱۵) و دیگر اندازه‌های لازم داده شده است.

۳-۲-۸-۳ اتصال لوله‌ها



۲- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۲ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۲ اجرای کار لوله کشی  
 ۲-۲-۲-۲ اتصال لوله ها

۷ از ۴۰

جدول شماره (۲-۲-۲) - (۵) - از استاندارد ISIRI ۱۳۹۸

مشخصات دنده ها

۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
دوره دنده پیچ	میلتر (تقریبی)	حد مجاز اتصال دنده ها		طول دنده پیچ مفید در انتهای لوله <sup>۱</sup> نباید کمتر از مقدار زیر برآید	محل مقطع سنجش در مورد دنده های داخلی		محل مقطع سنجش در مورد لوله		طول سنجش		فاصله مقطع سنجش از انتهای لوله		قطر اصلی مقطع سنجش		دنده پیچ عمیق	کام	تعداد دنده پیچ ها	اینچ
		میلتر	میلتر		حد <sup>۱</sup> گذشت (+)	میلتر (تقریبی)	حد اکثر	اصلی	میلتر	میلتر	میلتر	میلتر	میلتر	میلتر				
۲- $\frac{1}{4}$	۲/۵	۵/۶	۷/۴	۶/۵	۱- $\frac{1}{4}$	۱/۱	۲/۱	۴/۹	۱	۰/۹	۴/۰	۸/۵۶۱	۹/۱۱۷	۹/۳۲۸	۰/۵۸۱	۰/۹۱۷	۲۸	۱- $\frac{1}{8}$
۲- $\frac{3}{8}$	۳/۷	۸/۴	۱۱/۰	۹/۷	۱- $\frac{1}{2}$	۱/۷	۴/۷	۷/۲	۱	۱/۲	۶/۰	۱۱/۴۴۵	۱۲/۲۰۱	۱۲/۱۵۷	۰/۸۵۶	۱/۲۲۷	۱۹	۱- $\frac{1}{4}$
۲- $\frac{1}{2}$	۳/۷	۸/۸	۱۱/۴	۱۰/۱	۱- $\frac{3}{4}$	۱/۷	۵/۱	۷/۷	۱	۱/۲	۶/۴	۱۴/۹۵۰	۱۵/۸۰۶	۱۶/۶۱۲	۰/۸۵۶	۱/۲۲۷	۱۹	۲- $\frac{1}{8}$
۲- $\frac{3}{4}$	۵/۰	۱۱/۴	۱۵/۰	۱۳/۲	۱- $\frac{3}{4}$	۲/۲	۶/۴	۱۰/۰	۱	۱/۸	۸/۲	۱۸/۶۲۱	۱۹/۳۴۳	۲۰/۹۵۵	۱/۱۶۲	۱/۸۱۴	۱۴	۱- $\frac{1}{2}$
۲- $\frac{1}{2}$	۵/۰	۱۲/۷	۱۶/۲	۱۴/۵	۱- $\frac{3}{4}$	۲/۲	۷/۷	۱۱/۲	۱	۱/۸	۹/۵	۲۴/۱۱۷	۲۵/۱۳۹	۲۶/۴۴۱	۱/۱۶۲	۱/۸۱۴	۱۴	۲- $\frac{1}{4}$
۲- $\frac{1}{2}$	۶/۴	۱۴/۵	۱۹/۱	۱۶/۸	۱- $\frac{3}{4}$	۲/۹	۸/۱	۱۲/۷	۱	۲/۲	۱۰/۴	۳۰/۴۹۱	۳۱/۳۳۰	۳۲/۶۴۱	۱/۴۳۹	۲/۲۰۹	۱۱	۱
۲- $\frac{1}{2}$	۶/۴	۱۶/۸	۲۱/۴	۱۹/۱	۱- $\frac{3}{4}$	۲/۹	۱۰/۴	۱۵/۰	۱	۲/۲	۱۲/۷	۳۸/۱۵۲	۴۰/۴۲۱	۴۱/۹۱۰	۱/۴۳۹	۲/۲۰۹	۱۱	۱- $\frac{1}{4}$
۲- $\frac{1}{2}$	۶/۴	۱۶/۸	۲۱/۴	۱۹/۱	۱- $\frac{3}{4}$	۲/۹	۱۰/۴	۱۵/۰	۱	۲/۲	۱۲/۷	۴۴/۸۴۵	۴۶/۲۲۴	۴۷/۸۰۲	۱/۴۳۹	۲/۲۰۹	۱۱	۱- $\frac{1}{4}$
۳- $\frac{1}{4}$	۷/۵	۲۱/۱	۲۵/۷	۲۳/۴	۱- $\frac{3}{4}$	۲/۹	۱۲/۶	۱۸/۲	۱	۲/۲	۱۵/۹	۵۱/۱۵۱	۵۸/۱۲۵	۵۹/۶۱۴	۱/۴۳۹	۲/۲۰۹	۱۱	۲
۴	۹/۲	۲۲/۲	۳۰/۲	۲۷/۷	۱- $\frac{3}{4}$	۲/۵	۱۴/۰	۲۱/۰	۱- $\frac{1}{2}$	۲/۵	۱۷/۵	۷۲/۳۶۱	۷۳/۴۰۵	۷۵/۱۸۴	۱/۴۳۹	۲/۲۰۹	۱۱	۲- $\frac{1}{2}$
۴	۹/۲	۲۲/۲	۳۲/۳	۲۹/۸	۱- $\frac{3}{4}$	۲/۵	۱۷/۱	۲۴/۱	۱- $\frac{1}{2}$	۲/۵	۲۰/۶	۸۴/۹۶۱	۸۶/۴۰۵	۸۷/۸۸۴	۱/۴۳۹	۲/۲۰۹	۱۱	۳
۴	۹/۲	۲۲/۲	۳۴/۳	۳۱/۴	۱- $\frac{3}{4}$	۲/۵	۱۸/۷	۲۵/۷	۱- $\frac{1}{2}$	۲/۵	۲۲/۲	۹۸/۸۵۱	۱۱۱/۵۵۱	۱۰۰/۳۲۰	۱/۴۳۹	۲/۲۰۹	۱۱	۳- $\frac{1}{4}$
۴- $\frac{1}{4}$	۱۰/۴	۲۲/۲	۳۶/۳	۳۵/۸	۱- $\frac{3}{4}$	۲/۵	۲۱/۹	۲۸/۹	۱- $\frac{1}{2}$	۲/۵	۲۵/۴	۱۱۰/۰۷۲	۱۱۱/۵۵۱	۱۱۲/۲۲۰	۱/۴۳۹	۲/۲۰۹	۱۱	۴
۵	۱۱/۵	۳۶/۶	۴۳/۶	۴۰/۱	۱- $\frac{3}{4}$	۲/۵	۲۵/۱	۳۲/۱	۱- $\frac{1}{2}$	۲/۵	۲۸/۶	۱۲۵/۴۳۷	۱۳۶/۹۵۱	۱۳۸/۴۲۰	۱/۴۳۹	۲/۲۰۹	۱۱	۵
۵	۱۱/۵	۳۶/۶	۴۳/۶	۴۰/۱	۱- $\frac{3}{4}$	۲/۵	۲۵/۱	۳۲/۱	۱- $\frac{1}{2}$	۲/۵	۲۸/۶	۱۳۰/۸۳۷	۱۴۱/۲۵۱	۱۴۲/۸۲۰	۱/۴۳۹	۲/۲۰۹	۱۱	۶

۱- حد گذشت قطری اتصال که دارای دنده پیچ های موازی می باشد برابر  $\frac{1}{16}$  حد گذشت نشان داده در ستون ۱۴ است.  
 ۲- طرح قطعی که از داخل دنده پیچ می شوند باید بطریقی باشد که انتهای دهانه قطعه مزبور بتواند طول هائی را که در ستون ۱۱ داده شده اند در برگیرد و حداقل طول مفید دنده پیچ باید کمتر از ۸۰ درصد مقادیر داده شده در ستون ۱۷ نباشد.

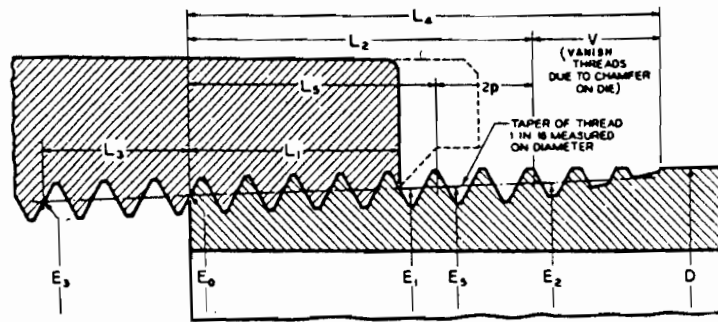
(۶) در استانداردهای آمریکایی مشخصات دنده، برای اتصال لوله‌های فولادی دنده‌ای و به قصد آب‌بندی، با مشخصات دنده در استانداردهای اروپایی متفاوت است. مشخصات و اندازه‌های این دنده‌ها در استانداردهای آمریکایی در ANSI B 2.1 داده شده است. شکل و جدول شماره (۳-۸-۲-۳) "ت" (۶)، که از ANSI B 2.1 گرفته شده است، مشخصات این دنده‌ها را نشان می‌دهد، که منحصرًا به دنده‌های مخروطی اختصاص دارد.

(۷) چون عرضه مصالح لوله‌کشی فولادی با اتصال دنده‌ای (لوله، فیتینگ، شیر)، که دنده‌های آن طبق استاندارد ANSI B 2.1 باشد، در ایران بسیار کم است و دسترسی به ابزار دنده کردن طبق این استاندارد آسان نیست، کاربرد اتصال دنده‌ای، که دنده‌های آن طبق استانداردهای آمریکایی باشد، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی توصیه نمی‌شود.

۲- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۲ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۲-۸ اجرای کار لوله کشی  
 ۲-۲-۸-۳ اتصال لوله ها

۹ از ۴۰

جدول شماره (۲-۲-۸) "ت" (۶) از استاندارد ANSI B 2.1  
 مشخصات دنده ها



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nominal pipe size, in.	Outside diameter of pipe $D$	Threads per in. $n$	Pitch of thread. $p$	Pitch diameter at beginning of external thread. $E_0$	Handtight engagement			Effective thread, external		
					Length, $L_1$		Diameter, $E_1$	Length, $L_2$		Diameter $E_2$
					In.	Threads		In.	Threads	
$\frac{1}{8}$	0.3125	27	0.03704	0.27118	0.160	4.32	0.28118	0.2611	7.05	0.28750
$\frac{1}{4}$	0.405	27	0.03704	0.36351	0.1615	4.36	0.37360	0.2639	7.12	0.38000
$\frac{3}{8}$	0.540	18	0.05556	0.47739	0.2278	4.10	0.49163	0.4018	7.23	0.50250
$\frac{1}{2}$	0.675	18	0.05556	0.61201	0.240	4.32	0.62701	0.4078	7.34	0.63750
$\frac{3}{4}$	0.840	14	0.07143	0.75843	0.320	4.18	0.77843	0.5337	7.47	0.79179
$1$	1.050	14	0.07143	0.96768	0.339	4.75	0.98887	0.5457	7.64	1.00179
$1\frac{1}{4}$	1.315	11 $\frac{1}{2}$	0.08696	1.21363	0.400	4.60	1.23863	0.6828	7.85	1.25610
$1\frac{1}{2}$	1.660	11 $\frac{1}{2}$	0.08696	1.55713	0.420	4.83	1.58338	0.7068	8.13	1.60130
$2$	1.900	11 $\frac{1}{2}$	0.08696	1.79609	0.420	4.83	1.82234	0.7235	8.32	1.84130
$2\frac{1}{2}$	2.375	11 $\frac{1}{2}$	0.08696	2.26902	0.436	5.01	2.29627	0.7565	8.70	2.31630
$3$	2.875	8	0.12500	2.71953	0.682	5.46	2.76216	1.1375	9.10	2.79062
$3\frac{1}{2}$	3.500	8	0.12500	3.34062	0.766	6.13	3.38850	1.2000	9.60	3.41562
$4$	4.000	8	0.12500	3.83750	0.821	6.57	3.88881	1.2500	10.00	3.91562
$5$	4.500	8	0.12500	4.33438	0.844	6.75	4.38712	1.3000	10.40	4.41562
$6$	5.563	8	0.12500	5.39073	0.937	7.50	5.44929	1.4063	11.25	5.47862
$6$	6.625	8	0.12500	6.44609	0.958	7.66	6.50597	1.5125	12.10	6.54062

1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Nominal pipe size, in.	Wrench makeup length for internal thread			Vanish thread, $V$		Overall length external thread, $L_4$	Nominal perfect external threads*		Height of thread, $h$	Increase in diameter per thread, $0.0625/n$	Basic/ minor diameter at small end of pipe, $K_0$
	Length, $L_3$		Diameter, $E_3$				Length, $L_5$	Diameter, $E_5$			
	In.	Threads		In.	Threads						
$\frac{1}{8}$	0.1111	3	0.26424	0.1285	3.47	0.3896	0.1870	0.28287	0.02963	0.00231	0.2416
$\frac{1}{4}$	0.1111	3	0.35656	0.1285	3.47	0.3924	0.1898	0.37537	0.02963	0.00231	0.3339
$\frac{3}{8}$	0.1667	3	0.46697	0.1928	3.47	0.5946	0.2907	0.49556	0.04444	0.00347	0.4329
$\frac{1}{2}$	0.1667	3	0.60160	0.1928	3.47	0.6006	0.2967	0.63056	0.04444	0.00347	0.5676
$\frac{3}{4}$	0.2143	3	0.74504	0.2478	3.47	0.7815	0.3909	0.78286	0.05714	0.00446	0.7013
$1$	0.2143	3	0.95429	0.2478	3.47	0.7935	0.4029	0.99286	0.05714	0.00446	0.9105
$1\frac{1}{4}$	0.2609	3	1.19733	0.3017	3.47	0.9845	0.5089	1.24543	0.06957	0.00543	1.1441
$1\frac{1}{2}$	0.2609	3	1.54083	0.3017	3.47	1.0085	0.5329	1.59043	0.06957	0.00543	1.4876
$2$	0.2609	3	1.77978	0.3017	3.47	1.0252	0.5496	1.83043	0.06957	0.00543	1.7265
	0.2609	3	2.25272	0.3017	3.47	1.0582	0.5826	2.30543	0.06957	0.00543	2.1995
$2\frac{1}{4}$	0.2500 <sup>a</sup>	2	2.70391	0.4337	3.47	1.5712	0.8875	2.77500	0.100000	0.00781	2.6195
$3$	0.2500 <sup>a</sup>	2	3.32500	0.4337	3.47	1.6337	0.9500	3.40000	0.100000	0.00781	3.2406
$3\frac{1}{2}$	0.2500	2	3.82188	0.4337	3.47	1.6837	1.0000	3.90000	0.100000	0.00781	3.7375
$4$	0.2500	2	4.31875	0.4337	3.47	1.7337	1.0500	4.40000	0.100000	0.00781	4.2344
$5$	0.2500	2	5.37511	0.4337	3.47	1.8400	1.1563	5.46300	0.100000	0.00781	5.2907
$6$	0.2500	2	6.43047	0.4337	3.47	1.9462	1.2625	6.52500	0.100000	0.00781	6.3461

### اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)

(ث)

(۱) در لوله‌کشی‌های مسی تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ باید با روش اتصال لحیمی موئینگی انجام شود.

(۲) در لوله‌کشی‌های مسی آب سرد و آب گرم مصرفی، که حداکثر دمای کار ۶۵ درجه سانتیگراد و حداکثر فشار کار مجاز ۱۰ بار است، اتصال لحیمی موئینگی از نوع نرم (SOLDERING) شرایط کافی را دارد و اتصال لحیمی موئینگی از نوع سخت (BRAZING)، که شرایط بالاتری را تحمل می‌کند، مورد نیاز نیست. (در اتصال لحیمی موئینگی از نوع نرم دمای ذوب مفتول لحیم‌کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت)، و در نوع سخت، دمای ذوب مفتول لحیم‌کاری بالای این درجه حرارت می‌باشد.)

(۳) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان، که اساساً لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی است، باید از لحیم‌های بدون سرب استفاده کرد. در استانداردهای مختلف مفتول‌های لحیم‌کاری بدون سرب، مناسب برای کار در لوله‌کشی‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، به ترتیب زیر مشخص شده است:

- در استاندارد DIN 2856 مفتول‌های لحیم‌کاری، قلع-نقره و قلع-مس، از استاندارد DIN 1707 توصیه شده است.

- در استاندارد BS 864 PART 2 مفتول‌های لحیم‌کاری قلع-نقره و قلع-مس، از استاندارد BS 219 توصیه شده است.

- در استاندارد ANSI B 16.22 مفتول‌های لحیم‌کاری قلع-آنتیموان (TIN-ANTIMONY 95-5)، از استاندارد ANSI/ASTM B 32، توصیه شده است.

- در استانداردهای ISO مفتول‌های لحیم‌کاری قلع-نقره و قلع-مس توصیه شده است.

(۴) پیش از لحیم‌کاری باید سطح داخلی و سطح خارجی دو قطعه مورد نظر کاملاً تمیز شود. به هنگام لحیم‌کاری باید فاصله دو فلز مجاور (CLOSE FITTINGS) کنترل شود که در همه جا یکنواخت باشد تا لحیم مذاب حاصل از ذوب مفتول، بر اثر نیروی موئینگی (CAPILLARY ACTION) به فضای بین دو سطح کاملاً نفوذ یابد و آنرا پر نماید.

### اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING)

(ج)

(۱) در لوله‌کشی‌های مسی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی اتصال لوله به فیتینگ، یا فیتینگ به فیتینگ، در نقاطی که لازم است اتصال از نوع بازشو باشد (اتصال به دستگاه، اتصال به شیر و غیره)، اتصال باید از نوع فشاری باشد و به کمک فیتینگ فشاری صورت بگیرد.

(۲) اتصال فیتینگ فشاری ممکن است با فشردن یک حلقه یا غلاف روی دیواره خارجی لوله مسی، و یا از طریق کشاد کردن و تغییر دادن دهانه لوله مسی و فشردن آن به دیواره خارجی یا داخلی فیتینگ فشاری، صورت گیرد. شکل شماره (۳-۲-۸-۳) "ج" (۲)، که از BS 364 گرفته شده است، انواع روش‌های آب‌بند کردن اتصال فشاری را نشان می‌دهد.

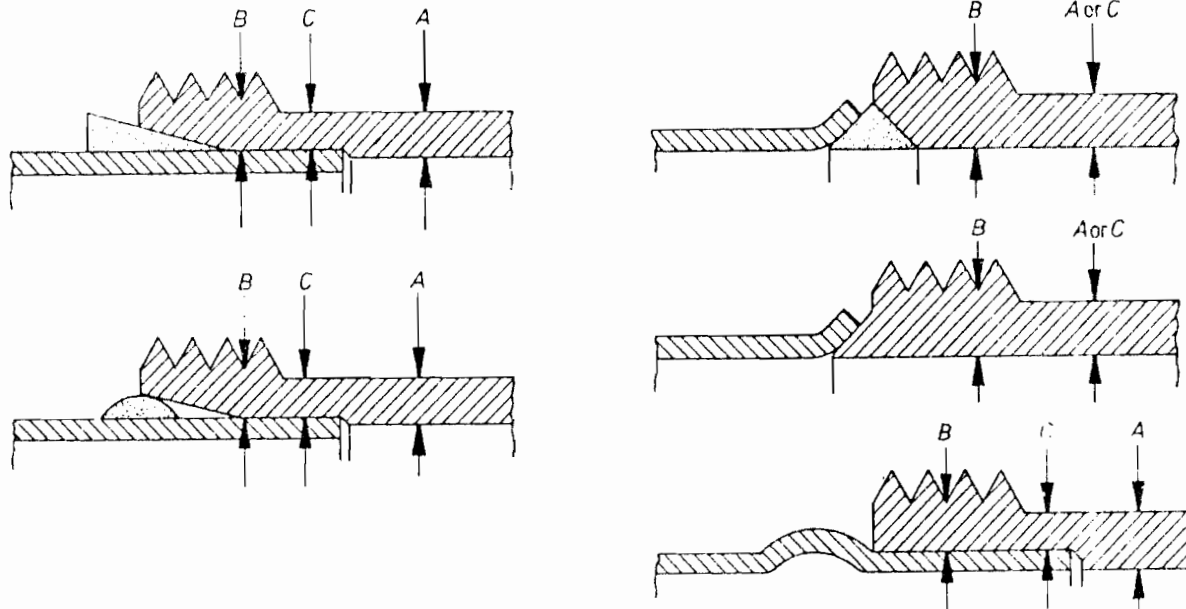


۲- تأسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۲-۳-۸ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۲-۳-۸-۴ اتصالات بازشوها

۱۱ از ۴۰

شکل شماره (۲-۳-۸-۴) "ج" (۲) - از استاندارد BS 364

انواع اتصال فیتینگ فشاری



(۲) به هنگام تغییر شکل دادن و گشاد کردن دهانه لوله مسی و فشردن و آب بند کردن آن، با فیتینگ فشاری باید طوری عمل کرد که لوله شکستگی و ترک پیدا نکند و فشردن مهره (NUT) به قصد آب‌بندی، به این قطعات آسیب نرساند.

۲-۳-۸-۴ اتصالات بازشو

(الف) در لوله‌کشی‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در نقاطی که ضرورت دارد، اتصال باید از نوع بازشو باشد.

- (۱) در لوله‌کشی فولادی کالوانیزه نوع اتصال بازشو به ترتیب زیر باید باشد:
- تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) از نوع مهره ماسوره (UNION)
  - قطر نامی ۶۵ تا ۱۰۰ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  تا ۴ اینچ) از نوع مهره ماسوره یا فلنج
  - قطر نامی ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر (۵ و ۶ اینچ) از نوع فلنج.

(ب) در نقاط زیر، حتی اگر در نقشه‌ها نشان داده نشده باشد، اتصال باید از نوع بازشو باشد:

(۱) در فواصل مناسب از خطوط طولانی لوله، به منظور ایجاد امکانات تعویض، تغییرات و تعمیرات در آینده، طبق دستور دستگاه نظارت، فاصله دو اتصال بازشو نباید بیش از ۳۰ متر باشد.

(۲) در محل انشعاب‌های اصلی، که در آن‌ها شیر قطع و وصل پیش‌بینی شده باشد.

(۳) در مسیرهای دورزن (BYPASS) لوله اتصال به دستگاه‌ها یا شیرهای کنترل

### ۳- تاسیسات بهداشتی

#### ۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

#### ۲-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی

#### ۲-۲-۵ شیب‌بندی، هواگیری و تخلیه لوله‌ها

۱۲ از ۴۰

(۴) در اتصال به مخازن، پمپ‌ها و هر دستگاه دیگری، که ممکن است برای تعمیر یا تعویض نیاز به باز کردن لوله باشد، اتصال بازشو باید بین شیر قطع و وصل و دستگاه قرار گیرد.

(۵) در زیر لوله‌های قائم (RISERS)، اگر لوله اصلی افقی پائین قرار گرفته باشد.

(۶) در بالای لوله قائم (RISERS)، اگر لوله اصلی افقی بالا قرار گرفته باشد.

(۷) در انشعاب از لوله اصلی، که برای ادامه آن در آینده پیش‌بینی می‌شود.

پ) اتصال بازشو نباید در داخل سقف، دیوار، کف، تیغه‌ها و دیگر مصالح ساختمانی پنهان شود. اتصال بازشو در لوله‌های قائم و در عبور از طبقات باید ۳۰ سانتیمتر بالاتر از کف تمام شده قرار گیرد.

ت) اتصال بازشو، از نوع مهره ماسوره‌ای، ممکن است از جنس چدن چکش‌خوار (MALEABLE CAST IRON) یا فولادی گالوانیزه باشد. مهره ماسوره از چدن چکش‌خوار باید با نشیمن تراش داده شده، (GROUND JOINT) باشد.

ث) اتصال بازشو، از نوع فلنجی

(۱) فلنج ممکن است چدنی، چدن چکش‌خوار و یا فولادی گالوانیزه باشد.

(۲) اتصال فلنج به لوله یا فیتینگ باید از نوع اتصال دنده‌ای باشد.

(۳) آب‌بندی فلنج باید به کمک واشر لاستیکی یا آربست، مناسب برای لوله‌کشی آب آشامیدنی باشد. فلنج باید طوری نصب شود که واشر به طور یکنواخت پیشانی فلنج را بپوشاند و پس از محکم کردن پیچ و مهره‌ها فشار روی واشر، فلنج و مهره یکنواخت باشد.

(۴) پیچ و مهره فلنج باید فولادی گالوانیزه باشد.

#### ۲-۲-۵ شیب‌بندی، هواگیری و تخلیه لوله‌ها

الف) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، حتی اگر در نقشه‌ها نشان داده نشده باشد، باید پیش‌بینی‌های لازم برای تخلیه آب و تخلیه هوا به عمل آید.

ب) شیب‌بندی

(۱) لوله‌کشی باید، تا ممکن است، مستقیم با شیب یکنواخت انجام گیرد. شیب لوله‌ها باید به سمت نقاط تخلیه آب باشد، به طوری که تخلیه کامل لوله‌ها از آب امکان‌پذیر باشد.

(۲) اگر توزیع آب از پائین به بالا باشد، شیب لوله‌های اصلی افقی باید به سمت اتصال تخلیه اصلی، که روی لوله اصلی پیش‌بینی می‌شود، باشد.

(۳) اگر توزیع آب از بالا به پایین باشد، شیب لوله‌های اصلی افقی باید به سمت نقاط انشعاب باشد.

(۴) از نظر حفاظت آب آشامیدنی ترجیح دارد که شاخه‌های انشعاب افقی (HORIZONTAL BRANCHES) در تراز بالاتر از لوازم بهداشتی و دستگاه‌های مصرف‌کننده دیگر نصب شوند. در این صورت شیب شاخه‌های انشعاب باید به سمت لوازم مصرف‌کننده باشد و اتصال هر شاخه انشعاب به لوله افقی اصلی یا لوله قائم (RISERS) از زیر صورت بگیرد تا امکان تخلیه آب از لوازم بهداشتی و دستگاه‌های مصرف‌کننده دیگر ممکن باشد.

(۵) شیب لوله‌های افقی آب سرد و آب گرم باید دست کم دو در هزار و شیب لوله تخلیه آب باید دست کم یک درصد باشد.

پ) تخلیه

(۱) در پائین‌ترین نقاط شبکه لوله‌کشی و در پایین نقاط اتصال به دستگاه‌ها (کلکتورها، مخازن آب سرد و آب گرم مصرفی، پمپ‌ها و غیره)، و هر جای دیگری که ممکن است تخلیه آب لازم شود، باید اتصال تخلیه پیش‌بینی شود.

(۲) روی خط اصلی لوله ورود آب به ساختمان، پس از کنتور و بلافاصله بعد از شیر قطع و وصل و شیر یک طرفه اصلی باید اتصال تخلیه پیش‌بینی شود.

(۳) اگر توزیع آب از پائین به بالا باشد باید زیر هر خط قائم (RISERS) اتصال تخلیه آب پیش‌بینی شود. در صورتی که روی هر خط قائم شیر قطع و وصل وجود داشته باشد، اتصال تخلیه باید بعد از شیر قطع و وصل قرار گیرد.

(۴) لوله تخلیه آب از شبکه لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی نباید به لوله‌کشی فاضلاب ساختمان، و یا هر دهانه تخلیه دیگر، که ممکن است از طریق برگشت جریان (BACKFLOW) سبب آلوده شدن لوله‌کشی آب آشامیدنی شود، اتصال مستقیم داشته باشد.

(۵) لوله تخلیه آب نباید از فضاهایی که احتمال یخ زدن لوله وجود دارد، عبور کند.

ت) هواگیری

(۱) لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در ساختمان باید در مسیرهایی حرکت کند و شیب‌بندی به ترتیبی انجام گیرد که در هیچ نقطه‌ای از شبکه لوله‌کشی تراکم هوا ایجاد نشود.

### ۳- تاسیسات بهداشتی

#### ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

#### ۸-۲-۳ اجرای کار لوله‌کشی

#### ۶-۸-۲-۳ غلاف لوله‌ها

۱۴ از ۴۰

(۲) اگر شاخه‌های افقی انشعاب آب که از لوله‌های قائم جدا می‌شوند، به سمت نقاط مصرف شیب داشته باشند، باید برای تخلیه هوای لوله‌های قائم (RISERS) در بالای این لوله‌ها شیر هواگیری پیش‌بینی شود.

(۲) شیر هواگیری باید از نوع دستی باشد و لوله تخلیه هوای آن تا نقاط تخلیه (لوازم بهداشتی، کفشوها و غیره) ادامه یابد. انتهای لوله تخلیه هوا دست کم باید ۱۵ سانتیمتر از نقاط تخلیه بالاتر باشد.

#### ۶-۸-۲-۳ غلاف لوله

(الف) در عبور لوله از کف، سقف، دیوار و تیغه‌ها باید غلاف لوله پیش‌بینی شود.

(۱) غلاف لوله باید در جریان پیشرفت کارهای ساختمانی در محل خود جاگذاری شود و در جای خود محکم قرار گیرد.

(۲) از ورود مواد ساختمانی به داخل غلاف باید جلوگیری شود.

(۳) در سطوح کف، سقف و دیوارهایی که در معرض دید قرار دارند باید اطراف لوله و غلاف لوله، با پولک دور لوله پوشانده شود، بطوریکه پولک روی درز و شکاف بین غلاف و لوله را، در ورود و خروج، بپوشاند.

(۴) برش دو سر غلاف باید کاملاً عمود بر محور لوله باشد. محل برش باید برقو زده شود.

#### (ب) جنس غلاف

(۱) در عبور مجاز لوله از تیرهای بتنی، دیوار یا سقف بتنی ضد آتش، دیوارهای خارجی ساختمان، فونداسیون‌ها، پی‌ها، کف فضاهای مرطوب (WATER PROOFED FLOORS)، و نیز در کلیه نقاط دیگری که غلاف تا بالاتر از کف تمام شده ادامه می‌یابد و یا در مواردی که فاصله بین لوله و غلاف با سرب پر می‌شود، غلاف باید از لوله فولادی کالوانیزه باشد. استاندارد لوله غلاف و لوله اصلی باید یکی باشد.

(۲) در عبور لوله از دیوارهای زیرزمین، کف فضاهای تر (SPRINKLERED FLOOR) و بام ساختمان غلاف لوله باید از لوله چدنی باشد.

(۳) در عبور لوله از دیوارهای سرب کوبی شده (مانند دیوار اتاق رادیولوژی) غلاف لوله باید از لوله سربی باشد.

(۴) در عبور لوله از نقاط دیگر (غیر از مواد بالا)، غلاف لوله باید از ورق فولادی کالوانیزه، که بصورت لوله در آمده و درز آن پرچ شده باشد (LOCK SEAM JOINT)، با مشخصات زیر باشد:  
- لوله‌های فولادی کالوانیزه تا قطر نامی ۸۰ میلیمتر (۳ اینچ) - ضخامت نامی ورق ۰/۷۵ میلیمتر  
- لوله‌های فولادی کالوانیزه ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلیمتر (۴ تا ۶ اینچ) - ضخامت نامی ورق یک میلیمتر

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۳-۲-۸-۶ غلاف لوله‌ها

۱۵ از ۴۰

- (۵) غلاف لوله فولادی، در عبور از دیوارهای خارجی و یا کف، سقف و دیوارهای موتورخانه‌ها، باید به فلنج فولادی، که در داخل مصالح ساختمانی محکم می‌شود، مجهز باشد.
- (پ) اندازه غلاف
- (۱) غلاف‌هایی که از جنس لوله چدنی است هر جا در کف کار گذاشته می‌شود، باید تا پنج سانتیمتر بالاتر از کف ادامه یابد و انتهای آن با پولک دور لوله پوشانده شود. اگر غلاف در دیوار یا سقف کار گذاشته می‌شود باید انتهای آن هم کف دیوار یا سقف تمام شود و با پولک دور لوله پوشانده شود.
- (۲) غلاف‌هایی که از جنس لوله فولادی کالوئیزه است، هر جا در کف فضاهای مرطوب کار گذاشته می‌شود، باید تا پنج سانتیمتر بالاتر از کف ادامه یابد و هر جا در دیوار کار گذاشته می‌شود باید تا ۱۲ میلیمتر خارج از سطح دیوار ادامه یابد.
- (۳) غلاف‌هایی که از جنس لوله فولادی کالوئیزه است، هر جا در کف بتنی کار گذاشته می‌شود، باید تا پنج سانتیمتر بالاتر از کف ادامه یابد و هر جا در سقف بتنی کار گذاشته می‌شود باید انتهای پائین آن هم سطح سقف تمام شده باشد.
- (۴) فاصله سطح داخلی غلاف از سطح خارجی لوله اصلی (بدون عایق) در همه جا باید دست کم ۱۲ میلیمتر باشد.
- (۵) اگر لوله عایق دارد فاصله سطح داخلی غلاف از سطح خارجی روکش عایق باید دست کم ۱۲ میلیمتر باشد.
- (۶) در فضاهایی که لوله و غلاف در معرض دید نیستند (داخل سقف کاذب، شفت و دیگر فضاهای بسته) غلاف باید تا سطح دو طرف دیوار یا سقف و کف ادامه یابد و هم سطح آن تمام شود.
- (ت) نصب غلاف
- (۱) غلاف را باید آماد کرد و در زمان مناسب و هماهنگ با برنامه پیشرفت کارهای ساختمانی و بتن‌ریزی، در محل کار گذاشت.
- (۲) غلاف باید با شاخک یا فلنج (در صورتیکه فلنج دار باشد) در جای خود محکم شود، تا به هنگام بتن‌ریزی و با پر کردن اطراف آن با مصالح ساختمانی، جابجا نشود.
- (۳) باید مراقب بود تا سیمان، گچ و دیگر مصالح ساختمانی، در جریان اجرای کارهای ساختمانی، به فاصله بین غلاف و لوله وارد نشود.
- (۴) هر جا لوله‌های قائم در معرض انقباض و انبساط باشند، اگر لوله‌کشی پیش از اجرای کارهای ساختمانی کف یا سقف انجام شود، در عبور لوله از هر طبقه، غلاف باید به طور موقت به لوله ثابت شود و اگر لوله عایق دار باشد به روکش عایق محکم شود، تا در موقع پیشرفت کارهای ساختمانی و ریختن کف طبقات غلاف

جابجا نشود.

(۵) فاصله بین غلاف و لوله اصلی، در عبور از دیوارهای زیر زمین، باید در دو طرف دیوار، با کنف و سرب پر شود. اگر غلاف در کف فضای تر قرار دارد باید از نفوذ آب به داخل آن جلوگیری شود. به این منظور باید فاصله بین غلاف و لوله اصلی با خمیرهای کرافیت و یا دیگر خمیرهای آب‌بندی پر شود.

(۶) اگر لوله گرم باشد، فاصله بین غلاف و لوله اصلی باید با پنبه نسوز پر شود و از هر طرف تا عمق ۲/۵ سانتیمتر در داخل دیوار، برای درزبندی با مواد پلاستیکی، جاپیش‌بینی شود.

(۷) در صورتیکه لوله از دیوار ضد آتش عبور کند، فاصله بین غلاف و لوله اصلی باید با پنبه نسوز، پشم سرباره یا مواد نسوز دیگر پر شود.

(۸) اگر غلاف در کف، سقف یا دیوارهای فضایی قرار گیرد که باید غیر قابل نفوذ آب باشد، برای آب‌بندی غلاف باید آب‌بندهایی (FLASHING) از ورق مسی نرم، یا ورق سربی، بکار برد که از هر طرف دست کم ۲۴ سانتیمتر دور غلاف ادامه یابد. لبه داخلی این ورق‌های مسی آب‌بند باید به سمت داخل خم شود و در فاصله بین لوله و غلاف فرو رود و سپس با واشرهایی از کف و سرب ریختگی سرب کوبی (چکانکازدن) شود و ضد نفوذ آب گردد. این آب‌بندها باید با مصالح ساختمانی در محل نصب محکم ثابت شوند.

(۹) هر جا غلاف لوله، برای عبور از سقف (بام) ساختمان، بکار می‌رود غلاف باید از لوله چدنی باشد و با کمک قطعات آب‌بند و مواد درزگیر نصب شود. غلاف باید به سقف ساختمان مهار شود. فاصله بین غلاف و لوله اصلی باید با مواد مقاوم در برابر نفوذ و رطوبت آب‌بند شود.

(ث) پولک دور لوله

(۱) اندازه قطر داخلی پولک باید مناسب با قطر خارجی لوله، و اگر لوله عایق دار باشد، مناسب با قطر خارجی عایق لوله باشد. قطر خارجی پولک باید غلاف را بپوشاند. اگر غلاف تا بالاتر از کف تمام شده ادامه دارد پولک باید دور غلاف را در سطح خارجی دیواره غلاف بپوشاند.

(۲) پولک دور لوله را باید به لوله و با غلاف محکم کرد ولی نباید آنرا به عایق دور لوله ثابت نمود.

(۳) جنس پولک، در صورتیکه غلاف در سطح دیوار، کف یا سقف تمام شود، یا حداکثر تا ۶ میلیمتر در خارج از سطح ادامه یابد، به شرح زیر است:

– برای لوله‌های به قطر نامی ۸ تا ۵۰ میلیمتر ( $\frac{1}{4}$  تا ۲ اینچ) از ورق فولادی، به ضخامت ۳ میلیمتر، با پیچ‌های اتصال به سطح کف، سقف یا دیوار و رنگ آستری و رنگ نهایی، طبق دستور.

– برای لوله‌های به قطر نامی ۶۵ تا ۱۵۰ میلیمتر ( $\frac{1}{2}$  تا ۶ اینچ) از ورق فولادی به ضخامت ۵ میلیمتر، با پیچ‌های اتصال به سطح کف، سقف یا دیوار و رنگ آستری و رنگ نهایی، طبق دستور.

### ۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی

۳-۲-۸-۷ انبساط و انقباض لوله‌ها

۱۷ از ۴۰

(۴) جنس پولک، در صورتیکه غلاف بیش از ۶ میلیمتر در خارج از سطح ادامه یابد، و در عبور غلاف چدنی از کف فضاهای تر باشد، باید چدنی باشد و با پیچ‌های اتصال به سطح محکم شود. پولک چدنی باید روی درز را کاملاً بپوشاند و با رنگ آستری و رنگ نهایی، طبق دستور، حفاظت شود.

(۵) پولک دور لوله، برای لوله‌های با قطر نامی ۶۵ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  اینچ) و بزرگتر از آن ممکن است دو تکه (به صورت دو قطاع ۱۸۰ درجه) باشد که پس از نصب با پیچ به صورت یکپارچه و بدون درز ثابت شود، و یا آنکه دو تکه باشد که با لولا به هم متصل شود.

۳-۲-۸-۷ انبساط و انقباض لوله‌ها

(الف) کلیات

(۱) لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در ساختمان باید به صورتی انجام گیرد که انبساط و انقباض لوله‌ها به آزادی و سهولت امکان داشته باشد، بدون آنکه لوله‌ها، فیتینگ‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی آسیب ببینند و یا، بر اثر حرکات لوله، به اجزای ساختمان صدمه‌ای وارد شود.

(۲) برای جذب حرکات ناشی از انبساط و انقباض لوله‌های اصلی افقی، لوله‌های قائم (RISERS) و شاخه‌های انشعاب و اتصال به لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌ها، باید از خم، زانو، حلقه انبساط، قطعات انبساط، هادی‌های محوری و گشتاوری، مهارها و تکیه‌گاه‌های لازم، استفاده شود.

(۳) اتصال انشعاب افقی یا عمودی به لوله اصلی دست کم باید با پنج فیتینگ، از جمله سه راه روی لوله اصلی، باشد.

(۴) لوله‌های قائم باید در نقاط مناسب (طبق نقشه) مهار شوند تا در موقع انبساط لوله شکم ندهد. در عبور از هر طبقه باید غلاف لوله پیش‌بینی شود.

(۵) در صورتیکه جای کافی برای جذب حرکات ناشی از انبساط و انقباض، با استفاده از خم و حلقه انبساط، وجود داشته باشد باید از نصب قطعه انبساط خودداری شود.

(۶) خم و حلقه انبساط باید با استفاده از زانو، و با اتصال دنده‌ای، صورت گیرد.

(۷) پیمانکار باید برای تامین انقباض و انبساط هر قسمت از مسیر لوله‌کشی نقشه کارگاهی تهیه کند و در این نقشه نقاط دقیق نصب حلقه‌های انبساط، قطعات انبساط، خم‌های انبساط، هادی‌ها و مهارها را مشخص نماید و به تایید دستگاه نظارت برساند.

- (ب) قطعه انبساط (EXPANSION JOINT)
- (۱) برای جذب حرکات لوله ناشی از انقباض و انبساط، هر جا که انجام این کار با کمک خم یا حلقه انبساط ممکن نباشد، باید طبق نقشه قطعات انبساط نصب شود.
- (۲) قطعه انبساط باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار- فشار کار)، و با توجه به مشخصات داده شده در نقشه ها (مقدار انبساط، قطر نامی لوله و غیره)، و با رعایت توصیه های کارخانه سازنده (نوع، مشخصات، روش نصب) انتخاب و نصب شود.
- (۳) قطعه انبساط باید از نوع آکوردثونی، بدون مواد آببند، مخصوص حرکت طولی (AXIAL)، از جنس مسی یا فولادی زنگ ناپذیر (STAINLESS STEEL) و مناسب برای نصب در لوله کشی آب آشامیدنی باشد.
- (۴) اتصال قطعه انبساط به لوله باید از نوع اتصال دنده ای باشد. اتصال قطعه انبساط باید از نوع اتصال باز شو باشد تا تعمیر و تعویض آن به آسانی امکان پذیر باشد.
- (۵) قطعه انبساط باید طوری نصب شود که با لوله و هادی های حرکت لوله دقیقاً هم محور باشد.
- (۶) قطعه انبساط باید در نقاطی نصب شود و به ترتیبی قرار گیرد که دسترسی به آن، به منظور بازدید، سرویس، تعمیر یا تعویض، به سهولت امکان پذیر باشد.
- (۷) اختلاف دما برای محاسبه انبساط و انقباض، در لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، باید بر اساس حداکثر ۶۵ درجه سانتیگراد انجام گیرد.
- (پ) مهارها (ANCHORS)
- (۱) مهار، وسیله ای است برای ثابت نگاه داشتن لوله در یک نقطه، از نظر موقعیت و جهت، در شرایط دمای معین و بار وارده
- (۲) برای هدایت حرکت لوله، ناشی از انبساط و انقباض، به سمت نقطه مطلوب (خم حلقه انبساط، قطعه انبساط) باید دو سر هر قسمت از لوله کشی در نقاط مناسب (طبق نقشه) مهار شود.
- (۳) طرح و ساخت و انتخاب مهار باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار- فشار کار- نیروی وارده به مهار) و با توجه به "۸-۸-۲-۳" تکیه گاه لوله ها" انجام گیرد.
- (ت) هادی ها (GUIDES)
- (۱) هادی، وسیله ای است که حرکت لوله را فقط در امتداد معین امکان پذیر می سازد.



(۲) برای هدایت حرکت آزاد لوله، ناشی از انبساط و انقباض، از نقطه مهار به سمت نقطه مطلوب (خم، حلقه انبساط، قطعه انبساط) باید در نقاط مناسب، برای حرکت طولی لوله (AXIAL) هادی محوری (ALIGNMENT GUIDE) و برای حرکت عرضی لوله (LATERAL) هادی گشتاوری (MOMENT GUIDE)، و تکیه‌گاه‌های مورد نیاز دیگر (SUPPORTS)، طبق نقشه، نصب شود.

(۳) طرح و ساخت و انتخاب هادی‌ها باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار- فشار کار- نیروی وارده بر هادی) و با توجه به "۳-۲-۸-۸" تکیه‌گاه لوله‌ها" انجام گیرد.

(۴) پیمانکار باید برای ساخت هادی‌ها نقشه کارگاهی تهیه کند و پیش از اقدام به ساخت برای تصویب دستگاه نظارت، ارسال دارد.

#### ۳-۲-۸-۸ تکیه‌گاه (بست) لوله‌ها (PIPE SUPPORTS)

الف) کلیات

(۱) انتخاب تکیه‌گاه (بست) لوله باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار- فشار کار- بار وارده و غیره) و با توجه به قسمت "۳-۲-۸-۶" تکیه‌گاه" صورت بگیرد.

(۲) تکیه‌گاه باید لوله را در جای خود نگهدارد، از انتقال ارتعاش لوله به ساختمان جلوگیری کند، امکان تنظیم شیب مورد نیاز لوله را داشته باشد، مانع حرکت آزاد لوله ناشی از انقباض و انبساط نشود، و در نقاطی که تکیه‌گاه نمایان و در معرض دید است، ظاهر تمیز و قابل قبول داشته باشد.

(۳) طرح و ساخت تکیه‌گاه (بست) باید طوری باشد که مقاومت و استحکام لازم را در برابر بار وارده داشته باشد، امکان دسترسی و تعمیر و تنظیم را بدهد و تنش نامناسبی به اجزای ساختمان وارد نیاورد.

(۴) در صورتیکه بست به اجزای بتنی ساختمان متصل می‌شود باید این اتصال اجزای بتنی را ضعیف نکند و در مواردی که اجزای بتنی لایه‌های آب‌بند دارد، اتصال بست نباید این لایه آب‌بند را سوراخ کند.

(۵) در صورتیکه اسکلت ساختمان فولادی باشد، هر جا عملی است، می‌توان بست و آویز را، با روش مناسب، به آن متصل کرد.

(۶) اتصال آویزهای سقفی به سقف‌های بتنی، هر جا عملی باشد، باید با استفاده از "INSERT" صورت بگیرد.

(۷) آویز لوله را نباید به لوله‌های موجود متصل کرد.

(۸) از تسمه‌های سوراخ‌دار آهنی، مفتول یا زنجیر فلزی نباید به عنوان آویز لوله استفاده کرد.

### ۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۸ اجرای کار لوله کشی

۳-۲-۸-۸ تکیه گاه لوله ها

۲۰ از ۴۰

(۹) از لوله های قابل انعطاف (مانند شیلنگ ها) نباید به عنوان میلگرد آویز لوله استفاده کرد، مگر آنکه این امر اجتناب ناپذیر باشد. در این صورت برای اینکار باید دو عدد غلاف به قطر لازم، با تصویب دستگاه نظارت، نصب شود.

(۱۰) اگر برای اتصال آویز به سقف بتنی از "INSERT" استفاده نشود می توان سقف بتنی را از زیر سوراخ کرد و پس از عبور میلگرد آویز از سوراخ، با قراردادن یک ورق فولادی در بالای سقف بتنی و نصب یک مهره در انتهای میلگرد، آویز را به سقف متصل کرد. ضخامت ورق فولادی باید برای بار وارده مناسب باشد.

(۱۱) اگر "INSERT" در جایی از سقف بتنی کار گذاشته شود که اتصال میلگرد آویز به آن مستقیماً آسان نباشد، می توان از پروفیل های فولادی ناودانی یا نبشی استفاده کرد، و پس از اتصال پروفیل به سقف بتنی "INSERT" میلگرد آویز را به آن متصل نمود.

(۱۲) طرح و ساخت آویز باید طوری باشد که، پس از نصب لوله ها، آویز را بتوان در ارتفاع تنظیم کرد و لوله را در وضعیت مورد نظر قرار داد.

(۱۳) میلگرد آویز نباید از داخل کانال فلزی هوا عبور کند.

(۱۴) در اتصال لوله به دستگاه ها باید لوله طوری بست زده شود که وزن لوله به تکیه گاه آن منتقل شود و به دستگاه انتقال نیابد.

(۱۵) در نقاطی که تکیه گاه مستقیماً به اجزای ساختمان متصل نمی شود، لازم است یک اسکلت فولادی برای آن ساخته شود. طرح و ساخت اسکلت فولادی باید با توجه به شرایط محل نصب بست و نیروهای وارده بر آن صورت بگیرد. پیمانکار باید برای اسکلت فولادی نقشه کارگاهی تهیه کند و برای تصویب دستگاه نظارت ارسال دارد.

(۱۶) در مواردی که لوله مسی افقی یا عمودی به تکیه گاه فولادی بست زده می شود باید بین لوله و بست یک لایه محافظ، از ورق مسی یا لاستیکی، قرار گیرد.

(۱۷) شیرها، صافی ها و دیگر دستگاه هایی که روی خط لوله قرار می گیرند باید بست مستقل داشته باشند.

(۱۸) علاوه بر بست هایی که طبق جدول فاصله بست ها در لوله کشی نصب می شود، در هر تغییر مسیر لوله، در انتهای هر انشعاب در پای هر لوله قائم و هر جا لوله افقی تغییر سطح می دهد (تراز افقی لوله با دو خم تغییر می کند) نیز، باید بست زده شود.

(ب) تعاریف

(۱) آویز (HANGER)

آویز وسیله ای است برای آویختن لوله از یک نقطه ثابت و نگاه داشتن آن در ارتفاع پیش بینی شده، با امکان

## حرکت محدود طولی و عرضی

- (۲) آویز فنری (SPRING HANGER)  
آویز فنری نوعی آویز است که موقعیت خود را متناسب با تغییر شرایط لوله تنظیم می‌کند.
- (۳) بار وارده  
بار وارده برآیند کلیه نیروهایی است که به تکیه‌گاه وارد می‌شود و شامل وزن لوله، سیال داخل آن، فیتینگ‌ها، شیرها، عایق، نیروهای حاصل از انقباض و انبساط، فشارهای استاتیکی و دینامیکی، باد، برف یا یخبندان و غیره می‌باشد.
- (۴) پایه (DUCK FOOT OR SUPPORT FOOT)  
پایه وسیله‌ای است که بار عمودی یک لوله قائم را از انتهای تحتانی آن به فونداسیون یا اسکلت دیگری منتقل می‌کند.
- (۵) تکیه‌گاه لغزنده (SLIDER SUPPORT)  
تکیه‌گاه لغزنده وسیله‌ای است مرکب از دو قطعه مسطح یا منحنی، که یکی از آنها به لوله متصل می‌شود و حرکت لغزش لوله را در امتداد طول یا عرض امکان‌پذیر می‌سازد.
- (۶) تکیه‌گاه یا بست (SUPPORT)  
تکیه‌گاه یا بست وسیله‌ای است دائمی که لوله را در حالت یا موقعیت معین نگاه می‌دارد.
- (۷) حلقه انبساط (EXPANSION LOOP)  
حلقه انبساط وسیله‌ای است برای جذب حرکت لوله ناشی از تغییر دما یا عوامل دیگر، که با ایجاد خم‌ها یا منحنی‌هایی در طول لوله ساخته می‌شود.
- (۸) زیرسری (SADDLE)  
لایه محافظ لوله، در صورتی که فقط در زیر لوله قرار گیرد، زیرسری (SADDLE) نامیده می‌شود.
- (۹) قطعه انبساط (EXPANSION JOINT)  
قطعه انبساط وسیله‌ای است که همان عملکرد حلقه انبساط را دارد ولی شامل یک قطعه فانوسی چین‌دار قابل انعطاف است، که در مسیر لوله نصب می‌شود.
- (۱۰) گیره لوله قائم (RISER CLAMP)  
گیره لوله قائم وسیله‌ای است برای نگهداری لوله قائم
- (۱۱) لایه (LINER)  
غلاف محافظ که بین سطح خارجی لوله و سطح داخلی بست گیره‌ای، به منظور حفاظت لوله در برابر خوردگی، الکترولیز و یا محدود کردن مقدار انتقال گرما و یا توزیع بار وارده نصب می‌شود.

- پ) انتخاب تکیه‌گاه (بست) برای لوله‌های افقی؛
- (۱) بست لوله‌های فولادی افقی، ثابت بدون عایق و عایق‌دار، که در زیر سقف نصب می‌شوند، از نوع آویز رکابی قابل تنظیم (ADJUSTABLE CLEVIS) خواهد بود. مگر در مواردی که غیر از این مشخص شود.
- (۲) اگر بار وارده از لوله به بست بیش از حداکثر تحمل آویز رکابی قابل تنظیم باشد، بست لوله فولادی افقی، ثابت باید از نوع گیرم‌ای (PIPE CLAMPS) باشد، مگر در مواردی که غیر از این مشخص شود.
- (۳) در صورتیکه تعدادی لوله فولادی گالوانیزه افقی به طور موازی و در یک تراز نصب شوند، باید از تکیه‌گاه‌های لغزنده (SLIDER TYPE SUPPORTS) یا "TRAPEZE" استفاده شود. بست هر یک از لوله‌ها به تکیه‌گاه مشترک ممکن است با استفاده از پروفیل‌های فولادی سپری، ناودانی، تسمه و غیره، که با اتصال جوشی یا پیچ و مهره‌ای ساخته می‌شوند صورت گیرد. ولی در هر صورت اتصال بست به لوله فولادی گالوانیزه باید به شکل گیره و با کمک پیچ و مهره صورت گیرد. اتصال جوشی بست به لوله فولادی گالوانیزه مجاز نیست.
- (۴) در صورتیکه تکیه‌گاه لوله فولادی افقی به کف نصب شود باید پایه فولادی از پروفیل‌های مناسب به کف پیچ شود. بست لوله به پایه، اگر لوله ثابت است از نوع کورپی (U - BOLT) خواهد بود. اگر لوله در معرض انقباض و انبساط باشد بست لوله به پایه باید از نوع هادی (GUIDE) باشد. در تکیه‌گاه از نوع هادی، که دو قطعه روی هم حرکت لغزشی دارند، قطعه‌ای که به لوله متصل می‌شود باید به شکل گیره با پیچ و مهره متصل شود. اتصال بست به لوله فولادی گالوانیزه از نوع اتصال جوشی مجاز نیست.
- (۵) در صورتیکه لوله افقی ثابت به دیوار نصب شود، لوله باید نزدیک به دیوار قرار گیرد و نوع تکیه‌گاه، دیوار کوب (STEEL BRACKET) خواهد بود. لوله ممکن است با کورپی روی دیوار کوب مستقر شود و یا با آویز به دیوار کوب آویخته شود.
- (۶) در صورتیکه تکیه‌گاه لوله فولادی افقی به دیوار کوب نصب شود و لوله در معرض انقباض و انبساط باشد، بست لوله به دیوار کوب ممکن است از نوع هادی (GUIDE) باشد.
- (۷) برای توزیع بار وارده لوله و دیوار کوب به سطح دیوار باید پشت دیوار کوب ورق فولادی به ابعاد و ضخامت لازم (BACK PLATE) نصب شود.
- (۸) اگر میلگرد آویز لوله بیش از ۵۰ سانتیمتر طول داشته باشد، برای جلوگیری از حرکت آونگی لوله، از هر چهار آویز پیاپی باید یکی با پروفیل‌های فولادی تقویتی (BRACING) به اجزای ساختمان متصل شود.
- (۹) مهار (ANCHOR) باید در نقطه‌ای نصب شود که بارهای وارده ناشی از انقباض و انبساط را، بدون حرکت لغزشی یا چرخشی لوله، به اسکلت ساختمان منتقل کند.

### ۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۸-۲-۳ اجرای کار لوله کشی

۸-۸-۲-۳ تکیه گاه لوله ها

۲۳ از ۴۰

(ت) فاصله تکیه گاه ها

(۱) فاصله دو تکیه گاه مجاور در لوله کشی فولادی افقی، برای انواع تکیه گاه های تک لوله ای، حداکثر باید برابر ارقام جدول شماره (۸-۸-۲-۳) "ت" (۱) باشد.

جدول شماره (۸-۸-۲-۳) "ت" (۱)

حداکثر فاصله تکیه گاه ها در لوله کشی فولادی افقی

قطر نامی لوله	میلیمتر	۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰	۱۰۰	۱۲۵	۱۵۰
اینچ	$\frac{3}{4}$	۱	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	۲	$2\frac{1}{2}$	۳	۴	۵	۶
فاصله (متر)	۲/۱۰	۲/۱۰	۲/۴۰	۲/۷۰	۳	۳/۳۰	۳/۶۰	۴/۲۰	۴/۶۰	۵/۲۰	

(۲) فاصله دو تکیه گاه مجاور در لوله کشی مسی افقی، برای انواع تکیه گاه های تک لوله ای، حداکثر باید برابر جدول شماره (۸-۸-۲-۳) "ت" (۲) باشد.

جدول شماره (۸-۸-۲-۳) "ت" (۲)

حداکثر فاصله تکیه گاه ها در لوله کشی مسی افقی

قطر نامی لوله	میلیمتر	۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰
اینچ	$\frac{3}{4}$	۱	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	۲
فاصله (متر)	۱/۵۰	۱/۸۰	۲/۱۰	۲/۴۰	۲/۴۰	۲/۴۰

(۳) در صورتیکه لوله های فولادی افقی بطور گروهی بست زده شوند و تکیه گاه برای آنها مشترک باشد، فاصله دو تکیه گاه مجاور، که برای این دسته لوله مشترک است، باید کمترین عددی باشد که برای لوله های با قطرهای متفاوت بدست می آید.

(ث) تکیه گاه لوله های قائم

(۱) لوله های فولادی قائم باید در عبور از هر طبقه ساختمان، بست زده شود، مگر آنکه در نقشه ها جز این نشان داده شده باشد.

(۲) لوله های فولادی قائم، که از پائین ترین طبقه به سمت بالا ادامه دارند، باید در زیر پائین ترین قسمت لوله تکیه گاه داشته باشند. تکیه گاه باید از نوع پایه (SUPPORT FOOT) باشد، که روی کف نصب شود.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۸-۲-۳ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۹-۸-۲-۳ کلکتورها

۲۴ از ۴۰

(۳) بست لوله‌های فولادی قائم ثابت، در عبور از طبقات میانی ساختمان، باید از نوع آویز با گیره (RISER CLAMP) باشد. در موارد ضروری ممکن است، به جای آویز، گیره مستقیماً به اجزای ساختمان متصل شود.

(۴) در صورتیکه غلاف لوله فولادی قائم ثابت، در عبور از طبقات، از طرف بالا تا بالاتر از کف ادامه یابد، گیره لوله قائم باید به قسمتی از لوله که زیر سقف قرار دارد متصل شود.

(۵) اگر لوله فولادی کالوانیزه قائم در معرض حرکات ناشی از انقباض و انبساط باشد بست لوله باید به صورت آویز، با گیره و میلگرد باشد و اتصال میلگرد به اجزای فلزی ساختمان باید با واسطه و اشر لاستیکی مخروطی و مهره‌های نگهدارنده صورت گیرد تا لوله امکان حرکت داشته باشد.

(ج) بست‌زدن لوله‌های عایق‌دار

(۱) در انواع بست‌های گیره‌ای و کورپی، در صورتیکه بست در خارج از عایق و پوشش عایق لوله قرار گیرد، برای حفاظت عایق، باید بین سطح خارجی عایق و سطح داخلی بست یک لایه محافظ از ورق فولادی (SADDLE) به ضخامت ۱/۵ میلیمتر و طول حداقل ۴۰ سانتیمتر قرار گیرد.

(۲) در آویزها، در صورتیکه بست به لوله محکم شود و عایق خارج از بست قرار گیرد، عایق و روکش عایق روی بست را می‌پوشاند و فقط میلگرد آویز از روکش عایق خارج می‌شود.

(۳) در تکیه‌گاه‌های هادی (GUIDE) لوله‌های فولادی افقی، که قسمت بالایی بست به صورت گیره به لوله متصل می‌شود و قسمت زیرین بست روی اسکلت فلزی پایه قرار می‌گیرد، عایق باید خارج از گیره قرار گیرد و روی آنرا بپوشاند. در این حالت به منظور حفاظت عایق باید ارتفاع پروفیل‌های زیر بست طوری باشد که، هنگام حرکت لوله ناشی از انقباض و انبساط، سطح خارجی قسمت زیرین روکش عایق همواره از نزدیک‌ترین قطعه ثابت بست دست کم ۲۵ میلیمتر فاصله داشته باشد.

کلکتورها ۹-۸-۲-۳

الف) کلیات

(۱) کلکتورهایی که در لوله‌کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان کاربرد دارد باید طبق ضوابط مندرج در این قسمت از مشخصات فنی عمومی ساخته نصب شود.

(۲) کلکتور باید در ارتفاعی از کف نصب شود که دسترسی به شیرها به آسانی میسر باشد و دماسنج‌ها و فشار سنج‌ها در معرض دید مستقیم قرار گیرند.

(۳) هر جا که در نقشه‌ها نشان داده شده و در نقاطی که لازم است (با دستور دستگاه نظارت) روی کلکتورها باید دماسنج و فشارسنج نصب شود.

### ۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۸ اجرای کار لوله کشی

۲-۲-۸-۱۰ شیرگذاری

۲۵ از ۴۰

(۴) در پائین ترین نقطه هر کلکتور یک شیر تخلیه از نوع کف فلزی (GLOBE VALVE) به قطر نامی ۲۰ میلیمتر ( $\frac{1}{4}$  اینچ) باید نصب شود.

(۵) اتصال همه لوله ها به کلکتور باید از نوع اتصال بازشو باشد. اتصال بازشو از نوع مهره ماسوره ای با فلنجی با اتصال دندم ای خواهد بود.

(ب) مصالح و ساخت

(۱) حداقل قطر نامی ۸۰ میلیمتر (۳ اینچ) است.

(۲) کلکتورهای به قطر نامی ۸۰ و ۱۰۰ میلیمتر (۳ و ۴ اینچ) باید از لوله فولادی کالوانیزه و فیتینگ های فولادی کالوانیزه یا چدن چکش خوار، با اتصال دندم ای ساخته شود. اتصال لوله ها به این کلکتور از نوع دندم ای (با مهره ماسوره) خواهد بود.

(۳) کلکتورهای به قطر نامی ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر (۵ و ۶ اینچ) ممکن است با یکی از روش های زیر ساخته شود:  
- لوله فولادی کالوانیزه، فیتینگ فولادی کالوانیزه، اتصال دندم ای، اتصال بازشو از نوع مهره ماسوره ای  
- لوله فولادی کالوانیزه، فیتینگ چدنی چکش خوار، اتصال دندم ای، اتصال بازشو از نوع مهره ماسوره ای  
- لوله چدنی داکتیل، فیتینگ چدنی داکتیل، اتصال فلنجی با اتصال بازشو از نوع فلنجی

(۴) قطر نامی لوله های انشعاب کلکتورهای ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر (۵ و ۶ اینچ) چدنی داکتیل نباید از ۶۵ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  اینچ) کمتر باشد.

(۵) اتصال شیر تخلیه، دماسنج و فشار سنج به کلکتورهای ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر (۵ و ۶ اینچ) چدنی داکتیل، هر جا لازم است، باید به کمک فلنج مقابل با گلوبی دندم ای، به قطر نامی ۶۵ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  اینچ) و تبدیل های لازم، صورت گیرد.

(۶) کلکتور باید با تکیه گاه های مناسب، مخصوص نصب روی کف، آویز از سقف و یا به صورت دیوارکوب، به اجزای ساختمان نصب شود. وزن کلکتور نباید به لوله های انشعاب آن تحمیل شود.

شیرگذاری ۱۰-۲-۸-۳

(الف) کلیات

(۱) انتخاب شیر باید با توجه به ضوابط مندرج در "۲-۲-۷ شیرها" صورت گیرد.

(۲) همه شیرهای یک نوع (همه شیرهای کشویی یا همه شیرهای کف فلزی یا همه شیرهای یک طرفه) باید ساخت یک کارخانه سازنده باشد.

- ۳- تاسیسات بهداشتی  
۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
۳-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی  
۴-۲-۸-۱۰ شیرگذاری

۲۶ از ۴۰

- (۳) روی بدنه شیرها باید قطر نامی، فشار نامی (در استانداردهای اروپایی) یا کلاس فشار (در استانداردهای آمریکایی) و دیگر مشخصات لازم، به صورت برجسته یا مهر، حک شده باشد.
- (ب) محل شیرها
- (۱) هر جا در نقشه نشان داده شده، و در محل‌های زیر، حتی اگر در نقشه نشان داده نشده باشد، باید شیرهای قطع و وصل، برابر قطرنامی لوله و حداکثر یک سایز کوچک‌تر از آن، نصب شود.  
- در نقطه خروج لوله از کنتور آب ساختمان و روی لوله اصلی توزیع آب آشامیدنی، ساختمان  
- در زیر هر خط لوله قائم (RISER) داخل ساختمان، که دست کم دو طبقه را از پائین به بالا آبرسانی می‌کند.  
- در روی هر خط لوله قائم (RISER) داخل ساختمان، که دست کم دو طبقه را از بالا به پائین آبرسانی می‌کند.  
- در نقطه ورود آب به هر مخزن ذخیره آب یا هر تانک تحت فشار یا هر پمپ  
- در نقطه ورود آب به هر دستگاه آب گرم‌کن  
- روی لوله انشعاب اصلی از کلکتورها  
- دو طرف صافی‌ها، شیرهای فشارشکن و شیرهای تنظیم فشار
- (۲) در نقاط زیر باید شیر قطع و وصل، که در حالت تمام باز قطر داخلی آن از قطر داخلی لوله کوچکتر است، نصب شود:  
- روی لوله ورودی آب سرد یا آب گرم مصرفی به هر یک از لوازم بهداشتی، مگر آنکه روی لوله ورودی به یک گروه بهداشتی شیر قطع و وصل نصب شده باشد.  
- روی لوله ورودی آب به شیرهای شناور (فلوتری) مخازن ذخیره آب یا فلاش تانک (مخصوص شستشوی توالت یا لوازم دیگر)
- (۳) در موارد زیر باید، علاوه بر شیرهای قطع و وصل که دو طرف قرار می‌گیرند، یک لوله دور زن (BYPASS) با یک عدد شیر تنظیم از نوع کف فلزی (GLOBE VALVE) نصب شود، تا در صورت لزوم بتوان شیر اصلی را برای تنظیم، تعمیر یا تعویض باز کرد.  
- شیر فشار شکن  
- شیر تنظیم فشار
- (۴) شیرها باید در نقاطی نصب شوند که دسترسی و کار با آنها آسان باشد. اگر شیر تو کار نصب می‌شود باید درجه دسترسی داشته باشد.
- (پ) انتخاب نوع شیر
- (۱) نوع شیر، از نظر کارکرد باید برابر نقشه، و از نظر شرایط کار باید با توجه به ضوابط مندرج در "۲-۲-۷" شیرها انتخاب شود.



۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی

۲-۲-۸-۱۰ شیرگذاری

۲۷ از ۴۰

(۲) ساخت شیر باید طوری باشد که زیر فشار کار، در دو حالت باز یا بسته، اطراف میله فرمان (PACKING) آن کاملاً آب‌بند باشد.

(۳) شیرهایی که برای تغییر و تنظیم مقدار جریان بکار می‌روند باید از نوع کف فلزی و شیرهایی که برای قطع و وصل جریان بکار می‌روند، باید از نوع کشویی باشند.

(۴) شیرهای قطع و وصل به قطر نامی ۲۰ میلیمتر ( $\frac{3}{4}$  اینچ) و کوچکتر، باید از نوع کف فلزی باشند.

(۵) جنس شیرهای به قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) و کوچکتر باید برنجی یا برنزی، شیرهای به قطر نامی ۶۵ و ۸۰ و ۱۰۰ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  و ۳ و ۴ اینچ) باید برنجی، برنزی و یا چدنی، و شیرهای به قطر نامی ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر (۵ و ۶ اینچ) باید چدنی باشد.

(۶) اتصال شیرهای برنجی و برنزی از نوع دنده‌ای یا لحیمی موئینگی و اتصال شیرهای چدنی از نوع فلنجی خواهد بود. فلنج مقابل شیر باید از نوع دنده‌ای باشد و اتصال آن به لوله از نوع دنده‌ای باشد. - شیرهایی که مستقیماً روی کلکتورهای توزیع آب، پمپ‌ها، مخزن‌ها و دیگر دستگاه‌هایی نصب می‌شوند، که دهانه‌های ورودی و خروجی آنها فلنج‌دار است، باید از نوع فلنجی باشند. - استاندارد تعداد و مشخصات سوراخ‌های پیچ فلنج‌های شیرهای با اتصال فلنجی باید با استاندارد فلنج مقابل فلنج این شیرها یکی باشد.

(۷) اتصال شیرهای برنجی و برنزی، در لوله‌کشی مسی، باید از نوع دنده‌ای یا لحیمی موئینگی باشد. اتصال دنده‌ای به کمک یک قطعه واسطه (ADAPTER) صورت می‌گیرد که یک سر آن با اتصال دنده‌ای به شیر متصل می‌شود و سر دیگر آن با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) یا فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) به لوله مسی متصل می‌شود.

(۸) شیرهای یک طرفه، از نوع لولایی و یا از نوع سوپاپی، باید در نقاطی که در نقشه نشان داده شده است نصب شوند.

(۹) شیرهای یک طرفه روی لوله‌های افقی باید از نوع لولایی باشد، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد.

(ت) نصب شیر

(۱) شیرهای افقی باید طوری نصب شوند که محور ساقه فرمان آنها (STEM) زیر تراز صفحه افقی، که از محور لوله و شیر می‌گذرد، قرار نگیرد.

(۲) شماره شیر و نوع کارکرد آن باید، به ترتیبی که در "۱- مشخصات عمومی" مشخص شده است، روی برجسب و پلاک آویخته به آن، بطور روشن درج شده باشد.

(۳) شیرهای کف فلزی باید طوری نصب شوند که فشار سیال ورودی از قسمت زیر به دیسک آنها وارد شود.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۳-۲-۸-۱۱ لرزه‌گیر لوله‌ای

۲۸ از ۴۰

(۴) شیرهای یک طرفه لولایی، در صورتی ممکن است روی لوله قائم نصب شوند، که جریان سیال از پائین به سمت بالا باشد.

۱۱-۸-۲-۳ لرزه‌گیر لوله‌ای (PIPE FLEXIBLE CONNECTION)

(الف) کلیات

(۱) برای جلوگیری از انتقال ارتعاش و لرزش لوازم و دستگاه‌ها، از طریق لوله‌ها به اجزای ساختمان، هر جا در نقشه‌ها نشان داده شد، و در نقاط زیر حتی اگر در نقشه نشان داده نشده باشد، باید لرزه‌گیر لوله نصب شود.  
 - در اتصال لوله‌های رفت و برگشت به پمپ‌ها و دستگاه‌های دیگری که ایجاد لرزش می‌کنند.  
 - در اتصال تکیه‌گاه (آویز، پایه و غیره) به اجزای ساختمان.

(۲) قطر نامی لرزه‌گیرهای لوله‌ای باید برابر قطر لوله اصلی باشد.

(۳) طول لرزه‌گیر باید با ارقام مندرج در استانداردهای کشور سازنده مطابقت داشته باشد.

(ب) ساخت لرزه‌گیر

(۱) در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان ساخت لرزه‌گیرهای لوله‌ای باید به ترتیب زیر باشد:  
 - در قطر نامی تا ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ)، که اتصال از نوع دنده‌ای است، لرزه‌گیر لوله‌ای باید از جنس لاستیکی با کوپلینگ‌های چدنی چکش‌خوار (MALLEABLE CAST IRON) مخصوص اتصال دنده‌ای باشد.  
 - در قطر نامی ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر (۵ و ۶ اینچ)، که اتصال از نوع فلنجی است، لرزه‌گیر لوله‌ای باید از جنس لاستیکی، با لفاف مفتول پیچی شده و فلنج برنجی یا برنزی جاسازی شده در لاستیک، باشد. فلنج مقابل، که به لوله متصل می‌شود، باید مخصوص اتصال دنده‌ای باشد و ابعاد جفت شدن آن (MATING DIMENSIONS) با فلنج لرزه‌گیر لوله‌ای یکی باشد.  
 - در قطرهای نامی ۶۵ و ۸۰ و ۱۰۰ میلیمتر (۲ ۱/۴ و ۳ و ۴ اینچ)، که اتصال ممکن است دنده‌ای یا فلنجی باشد، اگر اتصال دنده‌ای باشد نوع لرزه‌گیر باید مانند لرزه‌گیرهایی باشد که برای لوله‌های تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) مشخص شده است، و اگر اتصال فلنجی باشد نوع لرزه‌گیر باید مانند لرزه‌گیرهایی که برای لوله‌های به قطر نامی ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر (۵ و ۶ اینچ) مشخص شده است، باشد.

(۲) لرزه‌گیر تکیه‌گاه‌ها باید از نوع فنری یا لاستیکی و مناسب برای جلوگیری از انتقال لرزش و ارتعاش به اجزای ساختمان باشد.

۱۲-۸-۲-۳ دریچه‌های دسترسی

(الف)

هر جا شیر، لوازم جلوگیری از برگشت جریان (BACKFLOW PREVENTER)، قطعات انبساط، صافی و دیگر اجزای لوله‌کشی، که در دوره بهره‌برداری و نگهداری به بازدید، تعمیر، سرویس، تنظیم و یا تعویض نیاز دارند، در داخل سقف‌های کاذب، دیوارها و یا زیر کف نصب می‌شوند باید برای دسترسی به آنها دریچه

دسترس‌ی پیش‌بینی شود.

(۱) در صورتیکه نوع سقف کاذب قابل برداشتن باشد (REMOVABLE CEILING) می‌توان قاب یا قطعه قابل برداشتن سقف را، در نقطه مورد لزوم، علامت گذاری نمود و از آن به عنوان دریچه دسترسی استفاده کرد.

(ب) اندازه دریچه دسترسی باید برابر نقشه باشد، و اگر در نقشه اندازه آن داده نشده باشد باید آنرا دست کم ۳۰×۳۰ سانتیمتر گرفت.

(۱) اگر دریچه دسترسی برای بازدید از تعدادی اجزای لوله‌کشی پیش‌بینی شده باشد که در یک جا و نزدیک به هم باشند اندازه دریچه، با تایید دستگاه نظارت، باید بزرگتر از ۳۰×۳۰ سانتیمتر باشد.

(پ) دریچه دسترسی باید از نوع فولادی با چهارچوب و کلاف فولادی و مهارهایی از پروفیل‌های فولادی، برای ثابت نگه داشتن آن، در سقف، دیوار یا کف، باشد.

(۱) چهارچوب و کلاف دریچه باید از پروفیل‌هایی باشد که پس از نصب فقط نوار باریکی از آن دیده شود.

(۲) ضخامت ورق در دریچه دسترسی دیوار و سقف باید دست کم ۲ میلیمتر و ضخامت چهارچوب دست کم ۲ میلیمتر باشد.

(۳) ضخامت ورق در دریچه دسترسی، که روی کف نصب می‌شود، باید دست کم ۴ میلیمتر، و نوع ورق آن آج‌دار، باشد.

(۴) اگر دریچه دسترسی روی کف فضاهای تر قرار گیرد باید دریچه دسترسی چدنی باشد و ضوابطی که برای غیر قابل نفوذ بودن کف مشخص شده، بر حسب مورد، برای چهارچوب و در دریچه دسترسی نیز مراعات شود.

(۵) لولای دریچه باید از نوع توکار پنهان (CONCEALED) و زبان‌دار (LOCKING, FLUSH CAM TYPE) باشد و با آچار پیچ گوشتی بتوان آنرا باز کرد.

(ت) دریچه دسترسی باید به شکل چهارگوش باشد و در جایی قرار گیرد که دسترسی به آن آسان باشد و به ترتیبی نصب شود که لبه‌های اطراف آن با سطح سقف کاذب دیوار یا کف هم سطح قرار گیرد.

(۱) اگر دریچه دسترسی به سقف کاذب نصب می‌شود باید طوری قرار گیرد که با عوامل معماری سقف هماهنگی داشته باشد.

(ث) دریچه دسترسی باید با یک دست رنگ آستری ضد زنگ و یک دست رنگ نهایی، طبق دستور دستگاه نظارت، رنگ‌آمیزی شود.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۸-۲-۳ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۱۲-۸-۲-۳ دسترسی به لوله‌ها

۳۰ از ۴۰

دسترسی به لوله‌ها	۱۲-۸-۲-۳
الف)	کلیات
(۱)	تعریف
- در دسترس (READILY ACCESSIBLE)	
لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی وقتی "در دسترس" اند که دسترسی مستقیم باشد و نیازی به بازکردن، برداشتن یا جابجا کردن هیچ مانعی نباشد.	
- قابل دسترسی (ACCESSIBLE)	
لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی وقتی "قابل دسترسی" است که برای دسترسی باز کردن یک دریچه و یا برداشتن مانعی لازم باشد.	
(۲)	در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی داخل ساختمان لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی نباید در اجزای ساختمان دفن شود و نباید با اجزای ساختمان تماس مستقیم داشته باشد. اتصال اجزای لوله‌کشی به اجزای ساختمان همه جا باید با واسطه تکیه‌گاه (بست)، به ترتیبی که در "۸-۸-۲-۳" تکیه‌گاه لوله‌ها آمده است، انجام گیرد.
(۳)	لوله‌کشی باید به ترتیبی انجام گیرد که انبساط و انقباض لوله‌ها، به آسانی و سهولت، امکان داشته باشد، بدون آنکه لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی آسیب ببیند و یا به اجزای ساختمان، بر اثر این حرکات لوله، صدمه‌ای وارد شود.
ب)	لوله‌کشی توکار
(۱)	منظور از لوله‌کشی توکار آن قسمت از لوله‌کشی است که در داخل راهروهای زیرزمین غیر آدم رو، خزیده رو، ترنج زیر کف، سقف کاذب (غیر قابل برداشتن)، شفت‌های قائم غیر آدم رو، نصب می‌شوند. لوله‌کشی توکار به معنی دفن لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی در اجزای ساختمان نیست.
(۲)	لوله‌کشی باید در مسیرهایی قرار گیرد که، بدون آشکار بودن در محل‌های نامناسب، همه جا در اطراف لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی، فضای لازم برای تعمیر، تعویض و کار با ابزار عادی وجود داشته باشد.
(۳)	در لوله‌کشی توکار همه اتصالات دنده‌ای (SCREWED JOINTS)، اتصالات بازشو شیرها، صافی‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی، که نیاز به بازدید و تعمیر و تعویض داشته باشد، باید با نصب دریچه‌های دسترسی قابل دسترسی (ACCESSIBLE) باشند.
(۴)	در لوله‌کشی توکار آن قسمت از لوله‌کشی که به لوازم بهداشتی و دیگر دستگاه‌های مصرف کننده متصل می‌شود باید روکار اجرا شود.

(۵) هر جا در نقشه‌ها برای عبور لوله افقی یا قائم (مثلاً بین دو تیغه یا در سقف کاذب یا در کف کاذب) فضای خالی پیش‌بینی شود، لوله‌ها باید تا حد ممکن نزدیک به اجزای اسکلت ساختمان نصب شوند تا این فضا به کمترین مقدار لازم برسد. اگر این فضای عبور لوله‌ها در اطراف تیرهای سقف لازم شود، پیش از نصب لوله باید تصویب دستگاه نظارت در مورد ارتفاع باقی مانده (ارتفاع خالص سقف کاذب) کسب گردد.

(۶) خروج لوله توکار از سطح دیوار، سقف یا کف باید به ترتیبی باشد که در "۲-۲-۸-۶" غلاف لوله مشخص شده است.

(۷) لوله‌های توکار، در صورتیکه از فضاهای مرطوب عبور کنند، به ترتیبی که در این مشخصات آمده، باید با پوشش مناسب و مقاوم در برابر رطوبت حفاظت شوند.

(۸) لوله‌های توکار، به ترتیبی که در "۲-۲-۸-۲" کلیات آمده، باید در خطوط موازی با دیوارها، سقف‌ها و کف‌ها نصب شوند. اگر چند لوله در یک فضای توکار قرار می‌گیرد باید لوله‌ها به موازات هم نصب شوند و فاصله لوله‌ها از هم و از اجزای ساختمان، به ترتیبی که در "۲-۲-۸-۱۴" فاصله لوله‌ها از هم و از اجزای ساختمان آمده، باید تنظیم شود.

(۹) اجرای کار لوله‌کشی توکار باید در زمانی صورت گیرد که در برنامه زمانی پیشرفت کارهای ساختمانی تاخیر ایجاد نکند، و قبل از ادامه کار ساختمانی و پنهان شدن لوله‌ها، زمان کافی برای آزمایش و تایید لوله‌کشی، توسط دستگاه نظارت، باقی بماند. در هر حال لوله‌کشی نباید پیش از آزمایش و تایید پوشانده شود.

#### پ) لوله‌کشی روکار

(۱) لوله‌های روکار (READILY ACCESSIBLE) باید نزدیک به سطوح دیوارها، سقف‌ها و کف‌های ساختمان و کاملاً موازی با آنها نصب شوند. حداقل فاصله سطوح خارجی لوله‌ها با سطوح دیوار و سقف ۲۵ میلیمتر است. تغییر مسیر لوله‌ها باید با زاویه قائم باشد. گروه لوله‌ها باید به موازات هم نصب شوند. فاصله لوله‌ها از هم باید به ترتیبی باشد که در "۲-۲-۸-۱۴" فاصله لوله‌ها از هم و از اجزای ساختمان مشخص شده است.

(۲) لوله‌های افقی که زیر سقف بطور نمایان و روکار نصب می‌شوند باید در تراز قرار گیرند که فاصله زیر لوله تا کف تمام شده حداقل ارتفاع لازم را، با تایید دستگاه نظارت داشته، باشد. در هر حال لوله نباید سرگیر باشد.

(۳) لوله‌کشی روکار باید به دست کارگران آموزش دیده، با رعایت نظم و تمیزی و آراستگی ظاهر، و با تایید دستگاه نظارت، اجرا شوند.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۳-۲-۸-۱۴ فاصله لوله‌ها از هم و از اجزای ساختمان

۳۲ از ۴۰

۱۴-۲-۸-۳	فاصله لوله‌ها از هم و از اجزای ساختمان
(الف)	کلیات
(۱)	برای سهولت دسترسی (بریدن، دنده کردن، عایق کاری، نظافت، تعمیر، تنظیم، بازرسی، تعویض و...) باید بین لوله‌ها از یکدیگر، و نیز بین لوله و نزدیک‌ترین اجزای ساختمان، فاصله کافی وجود داشته باشد.
(۲)	مسیر لوله‌کشی باید طوری انتخاب شود که از دودکش‌ها، کانال‌های هوا، چاه آسانسور و فضاهای مشابه، هیچ لوله‌ای عبور نکند.
(۳)	اتصال نهایی لوله‌ها به لوازم بهداشتی و دیگر دستگاه‌های مصرف کننده آب باید به طور روکار انجام گیرد. در اطراف لوله‌ها، به منظور سهولت دسترسی و بازکردن اتصال، فضای کافی پیش‌بینی شود.
(۴)	در مواردی که مسیر لوله، در کنج بین دو دیوار، بین دیوار با کف، یا بین دیوار با سقف، خم ۹۰ درجه پیدا می‌کند باید بین لوله‌ها و سطح یکی از دیوارها (کف و یا سقف) جای کافی برای دسترسی پیش‌بینی شود.
(ب)	فاصله لوله‌ها از هم
(۱)	در صورتیکه لوله‌های فولادی (افقی یا قائم) بطور گروهی (دو لوله یا بیشتر، به موازات هم)، بست زده می‌شوند، فاصله دو لوله مجاور از هم، و فاصله آخرین لوله تا نزدیک‌ترین اجزای ساختمانی یا تاسیساتی (دیوار، مخازن، اسکلت‌های فولادی و غیره) باید دست کم برابر ارقام داده شده در این مشخصات فنی عمومی باشد.
(۲)	فاصله سطح خارجی دو لوله فولادی مجاور، بدون عایق، از یکدیگر، در صورتیکه اتصال لوله از نوع دنده‌ای باشد، باید حداقل برابر ۲ سانتیمتر باشد. در صورتیکه اتصال از نوع فلنجی باشد حداقل فاصله بین سطوح خارجی دو لوله فولادی مجاور باید ۱۰ سانتیمتر باشد. در صورتیکه لوله فولادی عایق دار باشد باید ضخامت عایق به این رقم‌ها اضافه شود.
(۳)	فاصله سطح خارجی لوله فولادی از نزدیک‌ترین اجزای ساختمانی یا تاسیساتی، در صورتیکه اتصال از نوع دنده‌ای باشد، باید حداقل ۵ سانتیمتر باشد. در صورتیکه اتصال از نوع فلنجی باشد حداقل فاصله سطح خارجی لوله فولادی از نزدیک‌ترین اجزای ساختمانی یا تاسیساتی باید ۸ سانتیمتر باشد. در صورتیکه لوله فولادی عایق‌دار باشد باید ضخامت عایق به این رقم‌ها اضافه شود.
۱۵-۸-۲-۳	عبور لوله از روی دستگاه‌های برقی
(الف)	در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، هر جا لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی از روی دستگاه‌های برقی، (ترمینال‌های تلفن، دستگاه‌ها برقی، تابلوهای برق، موتورها، ترانسفورماتورها و غیره) می‌گذرد، در صورتیکه فاصله افقی لوله از دستگاه برقی کمتر از ۶۰ سانتیمتر باشد، باید زیر لوله سینی قطره‌گیر، به اندازه مناسب و مورد تأیید دستگاه نظارت پیش‌بینی شود.

## ۲- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۲-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی

۲-۲-۸-۱۶ رنگ‌کاری

۳۳ از ۴۰

(ب) سینی قطره گیر باید از ورق فولادی گالوانیزه، حداقل به ضخامت ۰/۷۵ میلیمتر، ساخته شود و لبه‌های چهار طرف آن، دست کم به اندازه ۶ سانتیمتر، به سمت بالا خم شده باشد. درزهای سینی قطره گیر باید آب‌بند باشد.

(پ) پهنای سینی قطره گیر باید از هر طرف دست کم ۱۰ سانتیمتر از سطح خارجی آخرین لوله ادامه یابد و بعد لبه آن به سمت بالا خم شود. درازای سینی باید در طول مسیر لوله‌ها، از هر طرف تا ۱۲۰ سانتیمتر بعد از دستکاه برقی مورد نظر ادامه یابد و لبه آن به سمت بالا خم شود.

(ت) کف سینی باید به سمت لوله تخلیه آب شیب داشته باشد و یک لوله فولادی گالوانیزه به قطر نامی ۲۰ میلیمتر (۳/۴ اینچ) آب داخل سینی را به سمت کفشو هدایت نماید.

(ث) سینی قطره گیر باید با آویزهایی از پروفیل‌های فولادی به سقف آویخته شود. آویز سینی قطره گیر باید به ترتیبی نصب شود که سینی را در محل خود ثابت نگهدارد و از حرکات آونگی آن جلوگیری نماید. سینی قطره گیر نباید به لوله‌ها آویخته شود.

۲-۲-۸-۱۶ رنگ‌کاری

(الف) کلیات

(۱) رنگ‌کاری شامل فراهم کردن نیروی کار، مصالح، تجهیزات، نردبان، چوب بست، پوشش‌های حفاظتی و دیگر وسایل لازم برای پرداخت و رنگ‌آمیزی سطوح سیستم لوله‌کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی در ساختمان می‌باشد.

(۲) رنگ‌کاری باید برابر دستورالعمل‌های چاپی کارخانه سازنده رنگ و به دست کارگران با تجربه در رنگ‌کاری صورت گیرد.

(۳) انتخاب رنگ هر لوله باید برابر این مشخصات فنی عمومی باشد. هر تغییر احتمالی در انتخاب رنگ باید به تایید دستکاه نظارت برسد.

(۴) رنگ‌هایی که به عنوان آستری بکار می‌رود باید با رنگ‌هایی که به عنوان رنگ نهایی روی آنها زده می‌شود، متناسب بوده و هم آهنکی داشته باشد.

(۵) پیش از آنکه لوله‌کشی مورد آزمایش و تایید قرار گیرد، نباید رنگ‌کاری انجام شود.

(۶) پیش از آنکه رنگ‌کاری نهایی تایید شود لوله و اجزای دیگر لوله‌کشی را نباید عایق کرد و یا توکار قرار داد.

(۷) اگر سطح خارجی پوشش کرباس دارد (مثلاً پوشش روی عایق لوله) باید بلافاصله پس از کرباس پیچی، روی آن پوشش با رنگ آستری اجرا گردد.

- (۸) رنگ‌کاری نباید در زمانی اجرا شود که لوله گرم باشد.
- (۹) پیش از آنکه رنگ نهایی زده شود باید رنگ آستری (رنگ زیرین) کاملاً خشک شده باشد.
- (۱۰) هنگام رنگ‌کاری باید مواظب بود که پلاک مشخصات دستگاه‌ها و لوازم لوله‌کشی کاملاً تمیز و بدون لکه رنگ باقی بماند.
- (۱۱) پس از رنگ‌کاری باید لکه‌های رنگ را، که در جریان رنگ‌کاری به دیوارها، کف‌ها و دیگر سطوح مجاور پاشیده شده است، کاملاً تمیز کرد.
- (ب) حدود کار
- (۱) سطوح خارجی لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی، سطوح خارجی عایق‌ها و پوشش روی عایق‌ها را باید طبق این مشخصات فنی عمومی رنگ زد، مگر آنکه در نقشه‌ها و دستور کارها ترتیب دیگری مشخص شده باشد.
- (۲) اگر برخی از اجزای لوله‌کشی در کارخانه سازنده رنگ شده باشند، دیگر لازم نیست به آنها رنگ آستری زده شود.
- (۳) سطوح خارجی پوشش کرباس عایق لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی، که روکار نصب می‌شوند، باید ابتدا با یک دست رنگ آستری و دو دست رنگ نهایی اندود شود. برای سطوح فولادی کالوئیزه رنگ آستری لازم نیست.
- (پ) آماده کردن سطوح
- (۱) سطوح را باید برای دریافت رنگ آستری آماده کرد و سطوحی را که رنگ آستری خورده نیز باید برای پذیرش رنگ نهایی صاف و آماده کرد.
- (۲) برای تمیز کردن سطوح فولادی کالوئیزه می‌توان از اسیداستیک، جوش شیرین و یا محلول‌های قابل قبول دیگر استفاده کرد و بعد سطوح را با آب صاف شستشو داد، تا لکه‌ها، آلودگی‌ها، روغن و چربی از روی سطوح فولادی کالوئیزه کاملاً پاک شود.
- (۳) سطوح خارجی اجزای لوله‌کشی، که رنگ آستری یا رنگ نهایی کارخانه سازنده را دارند (مانند شیرها)، باید کاملاً تمیز و عاری از هر گونه لکه و روغن شود. قسمت‌های زخمی شده این سطوح باید با همان رنگ آستری اندود، و سپس با همان رنگ نهایی کارخانه سازنده، رنگ نهایی زده شود.
- (۴) سطوح خارجی انواع تکیه‌گاه‌های فلزی لوله‌ها، به همان ترتیب که در مورد لوله‌ها مشخص شده، باید برای رنگ آستری و نهایی آماده شود. اگر قسمتی از تکیه‌گاه در داخل خاک یا اجزای ساختمان قرار می‌گیرد باید پیش از رنگ آستری و رنگ نهایی، با یک دست رنگ ضد زنگ اندود شود.



۴- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
 ۳-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۳-۲-۸-۱۷ مشخص کردن، برچسب زدن

۲۵ از ۴۰

ت	جنس و ساخت رنگ
(۱)	رنگ آستری و رنگ نهایی، که برای رنگ‌کاری لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی، تکیه‌گاه‌ها و پوشش سطوح عایق دار لوله‌ها به کار می‌رود باید از مارک‌های استاندارد و پیش‌آمیخته، ساخت سازندگان معتبر، مناسب با کار و مورد تایید دستگاه نظارت باشد.
(۲)	رنگ باید در قوطی اصلی سربسته، دارای برچسب کارخانه سازنده، با نام تجاری، علامت، نوع و جنس، تحویل کارگاه گردد.
(۳)	در صورت درخواست دستگاه نظارت، باید گواهی کتبی کارخانه سازنده رنگ، که در آن نوع معینی از رنگ برای کار معین توصیه و تضمین شده باشد، ارائه گردد.
(۴)	رنگ آمیزی همه لوله‌های روکار باید از جنس رنگ روغنی باشد.
۳-۲-۸-۱۷	مشخص کردن، برچسب زدن
الف)	کلیات
(۱)	لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی (فیتینگ، فلنج، شیر، صافی و غیره)، باید به ترتیبی که در این مشخصات فنی عمومی آمده است، علامت گذاری شود.
(۲)	علامت گذاری شیرها، صافی‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی، باید با نصب پلاک و برچسب انجام گیرد.
ب)	رنگ بندی لوله‌های آب سرد و آب گرم مصرفی باید به ترتیب زیر صورت گیرد:
(۱)	آب سرد مصرفی- رنگ زمینه سفید و با یک نوار آبی روشن
(۲)	آب گرم مصرفی (رفت و برگشت)- رنگ زمینه سفید. با دو نوار آبی روشن
(۳)	علاوه بر نوار، جهت حرکت سیال داخل لوله باید با فلش روی رنگ زمینه و با همان رنگ، نوار، نشان داده شود.
(۴)	پهنای هر نوار ۴ سانتیمتر و فاصله دو نوار مجاور از هم نیز ۴ سانتیمتر است.
(۵)	طول فلش مشخص کننده جهت حرکت سیال ۳۰ سانتیمتر و پهنای آن ۲/۵ سانتیمتر است.
(۶)	نوارهای رنگی باید نزدیک شیرها، فیتینگ‌ها، دو طرف دیوار (جایی که لوله از دیوار عبور می‌کند) قرار گیرد.

## ۳- تاسیسات بهداشتی

### ۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

#### ۳-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی

#### ۳-۲-۸-۱۸ حفاظت از آب آشامیدنی

۳۶ از ۴۰

- (۲) فاصله نوارها از هم در مسیرهای طولانی حداکثر ۱۰ متر و در موتورخانه‌ها حداکثر ۲ متر است.
- (پ) برچسب زدن، پلاک آویختن
- (۱) هر یک از شیرها، صافی‌ها، دماسنج‌ها، فشار سنج‌ها و لوازم ویژه خودکار کنترل دما و فشار و غیره را باید، طبق دستور دستگاه نظارت، با آویختن پلاک‌های براق برنجی یا آلومینیومی گرد یا هشت گوش، به قطر ۴ سانتیمتر، که حروف یا اعداد روی آن بطور برجسته مهر و با رنگ سیاه پر شده باشد، مشخص کرد. پلاک باید با زنجیر برنجی یا قلاب برنجی به شکل "S" آویخته و محکم شود.
- (۲) روی پلاک باید شماره کد، نوع کار و دیگر ویژگی‌های مورد نیاز دستگاه بهره‌بردار، به طور روشن، مشخص شده باشد.
- ۱۸-۸-۲-۳ حفاظت از آب آشامیدنی
- (الف) کلیات
- (۱) لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در ساختمان، که اساساً یک شبکه لوله‌کشی آب آشامیدنی است، باید در برابر آلوده شدن با آب غیر آشامیدنی، یا هر آلوده کننده دیگر، حفاظت شود.
- (۲) شبکه لوله‌کشی آب آشامیدنی باید، با رنگ یا برچسب، طوری مشخص شود که از شبکه‌های لوله‌کشی دیگر (غیر آشامیدنی) قابل شناسایی و تفکیک باشد.
- (۳) اتصال مستقیم (CROSS - CONNECTION) بین لوله‌کشی آب آشامیدنی و لوله‌کشی آب غیر آشامیدنی، و نیز بین لوله‌کشی آب سرد مصرفی و لوله‌کشی آب گرم مصرفی، مجاز نیست.
- (۴) اتصال مستقیم بین لوله‌کشی آب آشامیدنی و لوله‌کشی فاضلاب و آب باران مطلقاً ممنوع است.
- (۵) همه مقررات و ضوابط ایمنی در مورد حفاظت از آب آشامیدنی، که از طرف مقامات مسئول کشور تدوین و به طور رسمی منتشر شده باشد، باید در لوله‌کشی آب آشامیدنی ساختمان رعایت شود.
- (ب) تعاریف
- (۱) اتصال مستقیم (CROSS - CONNECTION)
- هر اتصال فیزیکی بین دو شبکه لوله‌کشی جداگانه، که یکی از این دو شبکه "لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی" باشد (و دیگری لوله‌کشی آب، بخار، گاز، محلول‌های شیمیایی و یا هر سیال دیگری که از نظر بهداشتی و ایمنی نامطمئن باشد) و این اتصال فیزیکی، بر اثر اختلاف فشار، موجب جریان سیال از یک شبکه به شبکه دیگر گردد.

- (۲) آب آشامیدنی (POTABLE WATER)
- آبی که از مواد خارجی، به مقداری که ممکن است سبب بیماری شود یا اثر زیان‌آور بیولوژیک داشته باشد، پاک باشد و از نظر ترکیب فیزیکی، شیمیایی و میکروبی با ضوابط استانداردهای آب آشامیدنی، که از طرف مقامات مسئول و قانونی بهداشتی تعیین شده، مطابقت داشته باشد.
- (۳) برگشت جریان (BACKFLOW)
- برگشت جریان آب، مایعات، مواد یا محلول‌های دیگر بداخل شبکه لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی، از هر شبکه یا منبع دیگر.
- (۴) خلاء شکن (VACUUM BREAKER)
- شیری که روی لوله نصب می‌شود تا اگر فشار آب داخل لوله از فشار اتمسفر کمتر شود از این شیر هوا وارد شود و فشار داخلی را به فشار اتمسفر برساند و از برگشت جریان جلوگیری کند.
- (۵) شیر یک طرفه مورد تایید (APPROVED CHECK VALVE)
- شیر یک طرفه فنردار با دریچه آب‌بند، که وقتی می‌بندد، هیچ جریان معکوس یا نشت آب نتواند بروز کند و به داخل شبکه لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی وارد شود.
- (۶) شیر یک طرفه دوتایی (DOUBLE CHECK VALVE)
- شامل دو عدد شیر یک طرفه فنردار، با دریچه آب بند که پشت سر هم روی لوله نصب می‌شوند و بین این دو شیر یک اتصال برداشت آب (TEST COCK) با شیر قطع و وصل قرار می‌گیرد. دو طرف این مجموعه باید شیرهای قطع و وصل نصب شود.
- (۷) شیر اطمینان بین دو شیر یک طرفه (REDUCED PRESSURE PRINCIPLE BACKFLOW PREVENTER)
- باید شامل دو عدد شیر یک طرفه فنردار، با دریچه آب‌بند، باشد که با فاصله پشت سرهم روی لوله نصب شود و بین این دو شیر یک طرفه، یک اتصال برداشت آب با شیر قطع و وصل، و نیز یک شیر اطمینان فشار قرار گیرد. دو طرف این مجموعه باید شیرهای قطع و وصل نصب شود.
- (۸) فاصله هوایی (AIR GAP)
- هر فاصله قائم، در فضای آزاد و بدون مانع، بین لبه پائین دهانه خروجی آب از لوله یا شیر، که به تانک، لوازم بهداشتی و یا هر مصرف کننده دیگری آب می‌رساند، تا لبه سرریز (FLOOD LEVEL RIM) دستگاه دریافت کننده آب. فاصله هوایی باید دست کم دو برابر قطر نامی دهانه لوله یا شیری باشد که آب از آن خارج می‌شود.
- (۹) فشار معکوس (BACK PRESSURE)
- در مواردیکه در پمپ، مخزن مرتفع، دیگ آب گرم یا بخار و مانند اینها، فشاری بیش از فشار شبکه لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی ایجاد شود و احتمال برگشت جریان پیش آید.

- ۳- تاسیسات بهداشتی
- ۲-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی
- ۳-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی
- ۳-۲-۸-۱۸ حفاظت از آب آشامیدنی

۳۸ از ۴۰

- (۱۰) لبه سرریز (FLOOD LEVEL RIM)  
 لبه سرریز، در لوازم بهداشتی و هر دریافت کننده آب، تراز افقی لبه سطح بالای آن دستگاه است، به طوریکه وقتی آب از شیر یا لوله در آن دستگاه می‌ریزد، نمی‌تواند از تراز آن بالاتر رود و در آن لبه سرریز می‌کند.
- (۱۱) مانع برگشت جریان (BACKFLOW PREVENTER)  
 هر وسیله یا شیری که از برگشت جریان جلوگیری می‌کند.
- (۱۲) مکش سیفونی (BACK SIPHONAGE)  
 حالتی که برگشت جریان به داخل شبکه لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی، در نتیجه فشار منفی یا کمتر از اتمسفر، در این شبکه ایجاد شود.
- (پ) نقاطی از شبکه که باید حفاظت شود.
- (۱) همه دهانه‌های خروج آب از لوله‌ها، که آب را به کفشی با هر دریافت‌کننده دیگری (RECEPTOR) می‌ریزد، باید دست کم ۱۵۰ میلیمتر نسبت به سطح کفشی، یا دریافت‌کننده دیگر، فاصله هوایی قائم داشته باشند.
- (۲) همه دهانه‌های خروج آب از شیرهای لوازم بهداشتی (دستشویی، سینک، وان، آبخوری و غیره) نسبت به تراز لبه سرریز (FLOOD LEVEL RIM)، باید فاصله هوایی قائم مناسب و مورد تایید داشته باشند.
- (۳) همه شیرها و دهانه‌های خروج آب، که به آنها شیلنگ متصل می‌شود (دوش کمر تلفنی، شیر آبیاری، شیرهای شیلنگی برداشت آب یا تخلیه، و مانند اینها)، باید با وسایل حفاظتی مناسب و مورد تایید حفاظت شوند.
- (۴) همه دهانه‌های پرکن مخازن اتمسفریک (فلاش تانک، کولر آبی، مخزن انبساط باز، تشتک برج خنک کن، و مانند اینها) باید نسبت به تراز لبه سرریز فاصله هوایی مناسب و مورد تایید داشته باشند.
- (۵) هر انشعاب از لوله‌کشی آب آشامیدنی به لوله‌کشی آب‌های غیر آشامیدنی (تغذیه سیستم‌های تاسیسات مکانیکی، آتش نشانی، پمپ‌ها، فیلترها، سختی‌گیرها، ماشین رختشویی، ماشین ظرفشویی، و مانند اینها) باید با وسایل حفاظتی مناسب و مورد تایید حفاظت شود.
- (۶) هر جا مخلوط آب سرد و آب گرم مصرفی نصب می‌شود باید روی لوله آب سرد یک وسیله حفاظتی قرار گیرد. اگر دهانه ورودی شیر مخلوط سرشیلنگی باشد باید هم روی لوله آب سرد و هم روی لوله آب گرم مصرفی، هر یک جداگانه، وسیله حفاظتی نصب شود. دهانه خروج آب از شیر مخلوط نباید قابل مسدود شدن باشد.
- (ت) وسایل حفاظتی
- (۱) وسایل حفاظتی باید، از نظر مشخصات فنی برابر یکی از استانداردهای معتبر و مورد تایید، و برای کار مورد نظر مناسب باشند. وسایل حفاظتی در شبکه لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی، برای جلوگیری از برگشت

### ۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۸ اجرای کار لوله‌کشی

۳-۲-۸-۱۸ حفاظت از آب آشامیدنی

۳۹ از ۴۰

جریان، ناشی از فشار معکوس (BACK PRESSURE) با مکش سیفونی (BACK SIPHONAGE)

باید از انواع زیر باشد:

- فاصله هوایی

- شیر یک طرفه مورد تایید

- شیر یک طرفه دوتایی

- خلاء شکن

- شیر اطمینان بین دو شیر یک طرفه

(ث) کاربرد وسایل حفاظتی

(۱) حفاظت دهانه خروج آب به لوازم بهداشتی و کفشوی و دیگر دریافت‌کننده‌ها (RECEPTORS) باید با فاصله هوایی باشد.

(۲) حفاظت شیرهای سر شیلنگی باید با فاصله هوایی، یک عدد شیر یک طرفه و یک عدد خلاء شکن، یا شیر یک طرفه دوتایی باشد.

(۳) حفاظت دوش تلفنی باید با نصب شیر یک طرفه دوتایی، یا یک عدد شیر یک طرفه و یک عدد خلاء شکن، روی لوله آب سرد و نیز لوله آب گرم ورودی به دوش، انجام گیرد.

(۴) حفاظت از شیر مخلوط آب سرد و آب گرم مصرفی باید با نصب یک عدد شیر یک طرفه مورد تایید، روی لوله آب سرد ورودی به شیر، انجام گیرد.

(۵) حفاظت در اتصال به لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌ها  
- فلاش تانک؛ به زیردهانه ورود آب به شیر شناور (فلوتری) فلاش تانک باید دست کم ۲۵ میلیمتر (۱ اینچ) از لبه روی دهانه لوله سرریز آب از تانک بالاتر باشد. اتصال آب به فلاش تانک باید با نصب یک عدد شیر قطع و وصل و یک عدد شیر شناور (فلوتری)، مورد تایید، حفاظت شود.  
- فلاش والو؛ اتصال لوله آب به فلاش والو باید، با فاصله هوایی، با نصب یک عدد شیر یک طرفه و یک عدد خلاء شکن، یا شیر یک طرفه دوتایی، حفاظت شود.  
- بیده؛ اتصال لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی به آن نوع بیده، که آب فشان مستغرق دارد، مطلقاً ممنوع است. تغذیه آب انواع دیگر بیده تنها در صورتی مجاز است که آب از تانک جداکننده‌ای مخصوص بیده، و با فاصله هوایی، به بیده برسد.

(۶) تاسیسات گرمایی و سرمایی؛ لوله تغذیه آب تاسیسات گرمایی (با آب گرم کننده یا بخار) و تاسیسات سرمایی با آب سرد کننده باید با فاصله هوایی، یا یک عدد شیر یک طرفه و یک عدد خلاء شکن، یا شیر یک طرفه دوتایی، حفاظت شود.

(۷) لوله‌کشی آب آتش‌نشانی؛ روی لوله تغذیه آب شبکه لوله‌کشی آتش‌نشانی با آب باید یک عدد شیر یک طرفه، مورد تایید، نصب شود.

۲- تاسیسات بهداشتی  
۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی  
۲-۳-۸ اجرای کار لوله‌کشی  
۲-۳-۸-۱۸ حفاظت از آب آشامیدنی

۴۰ از ۴۰

- (۸) ماشین ظرفشویی و ماشین رختشویی؛ لوله ورودی آب به ماشین ظرفشویی و ماشین رختشویی باید با فاصله هوایی، یا نصب یک عدد شیر یک طرفه و یک خلاء شکن حفاظت شود.
- (۹) مخازن تحت فشار؛ لوله ورود آب برای تغذیه دستگاه‌ها و لوازمی که مصرف‌کننده آب غیر آشامیدنی هستند (مانند لوازم بهداشتی مخصوص، تانک‌ها و ظرف‌های آب، پمپ‌ها، و هر سیستم دیگری که ممکن است تحت فشار داخلی قرار گیرد)، باید با نصب فاصله هوایی، شیر اطمینان بین دو شیر یک طرفه، یا شیر یک طرفه دوتایی، حفاظت شود.
- (۱۰) سختی‌گیر؛ لوله ورود آب برای تغذیه سختی‌گیر، در ساختمان‌های تجاری و صنعتی، باید با نصب فاصله هوایی، یک عدد شیر یک طرفه و یک عدد خلاءشکن، یا شیر یک طرفه دوتایی، حفاظت شود. برای سختی‌گیر خانگی نصب یک عدد شیر یک طرفه کافی است.
- (۱۱) تصفیه آب؛ لوله ورودی آب برای تغذیه دستگاه‌های تصفیه آب باید با فاصله هوایی، یا شیر اطمینان بین دو شیر یک طرفه، حفاظت شود.
- (۱۲) لوله‌کشی آب گرم مصرفی؛ لوله ورودی آب برای تغذیه شبکه لوله‌کشی آب گرم مصرفی باید با فاصله هوایی یا نصب یک عدد شیر یک طرفه، مورد تایید، حفاظت شود.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۹-۲-۳

آزمایش









مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۹ آزمایش

---

## فهرست

صفحه

عنوان

۱	۳-۲-۹-۱ حدود و دامنه کار
۱	۳-۲-۹-۲ کلیات
۲	۳-۲-۹-۳ فشار و مدت آزمایش
۳	۳-۲-۹-۴ کارهای پس از آزمایش



## ۳- تاسیسات بهداشتی

### ۲-۳ لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

#### ۹-۲-۳ آزمایش

#### ۱-۹-۲-۳ حدود و دامنه کار

۱ از ۳

آزمایش	۹-۲-۳
حدود و دامنه کار	۱-۹-۲-۳
الف) شرایط فنی آزمایش، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی مشخص می‌شود، در چهارچوب لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان است، که در "۱-۲-۳" کلیات" تعریف شده است.	
ب) منظور از آزمایش، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، آزمایش فشار با آب است.	
۱) این "آزمایش فشار" غیر از "آزمایش پیش از بهره‌برداری" است که، پس از نصب همه لوازم بهداشتی و دستگاه‌ها، صورت می‌گیرد.	
پ) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط شرایط فنی آزمایش فشار مشخص می‌شود. شرایط حقوقی انجام آزمایش خارج از حدود این قسمت می‌باشد.	
کلیات	۲-۹-۲-۳
الف) پیش از اقدام به آزمایش باید همه لوازم کنترل، شیرهای هواگیری و دیگر قطعاتی، که برای تحمل فشار آزمایش مستقیم لوله‌کشی طراحی نشده‌اند، برای آن که آسیب نبینند، از سیستم لوله‌کشی جدا و برداشته شوند.	
۱) پیش از اقدام به آزمایش باید اطمینان حاصل شود که همه بست‌ها و تکیه‌گاه‌ها در جای خود محکم شده‌اند.	
ب) همه وسایل آزمایش، مانند تلمبه‌های دستی مخصوص آزمایش، فشار سنج، و دیگر مصالح و لوازم مورد نیاز برای آزمایش، پیش از آزمایش، باید فراهم شود و از درستی کارکرد آنها اطمینان حاصل شود.	
۱) فشار سنج باید بتواند تا ۰/۱ بار اختلاف فشار را اندازه‌گیری نماید.	
پ) سیستم لوله‌کشی باید وقتی آزمایش شود که همه اجزای آن نصب شده و در معرض دید باشد. اگر در مسیر لوله‌کشی صافی وجود داشته باشد باید از تمیز بودن توری آن اطمینان حاصل شود.	
۱) هیچ یک از اجزای سیستم لوله‌کشی نباید پیش از آزمایش پوشانده شود، یا در داخل اجزای ساختمان پنهان شود.	
۲) هیچ یک از اجزای سیستم لوله‌کشی نباید پیش از آزمایش با عایق پوشانده شود.	
۳) رنگ‌آمیزی لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی نباید پیش از آزمایش انجام شود.	

- (۴) هیچ یک از دستگاه‌ها و لوازم بهداشتی نباید پیش از آزمایش به شبکه لوله‌کشی متصل شود.
- (۵) ممکن است برنامه پیشرفت کارهای ساختمانی ایجاب کند که بخشی از شبکه لوله‌کشی، پیش از وقت، بطور جداگانه آزمایش شود. در این صورت آن قسمت از لوله‌کشی می‌تواند بطور جداگانه آزمایش شود.
- (ث) آزمایش فشار شبکه لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی باید با آب آشامیدنی (آب سرد مصرفی) صورت گیرد.
- (۱) آزمایش آب هر یک از دو شبکه لوله‌کشی آب سرد مصرفی و آب گرم مصرفی باید جداگانه انجام شود.
- (۲) پیش از اقدام به آزمایش باید، آن قسمت از شبکه لوله‌کشی که زیر آزمایش قرار می‌گیرد، از داخل با آب آشامیدنی شستشو و تمیز شود. شستشوی هر قسمت از شبکه لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی باید جداگانه صورت گیرد.
- (۳) پس از شستشوی لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی، تمام دهانه‌های باز لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی باید با درپوش مسدود شود.
- (ج) هنگام آزمایش، شبکه لوله‌کشی باید از بالاترین نقطه، و به آرامی، با آب پر شود و بطور کامل هواگیری شود.
- (۱) هنگام آزمایش، همه شیرهای قطع و وصل باید در وضعیت باز قرار داده شوند.
- (۲) پیش از آزمایش، شبکه لوله‌کشی را باید به مدت دست کم ۴۸ ساعت پر از آب آشامیدنی نگاه داشت.
- ۳-۲-۹-۲ فشار و مدت آزمایش
- (الف) فشار آزمایش لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی باید  $1/5$  برابر فشار طراحی سیستم لوله‌کشی (SYSTEM DESIGN PRESSURE)، به ترتیبی که در "۳-۲-۱" کلیات" تعریف شده است، باشد.
- (۱) هنگام آزمایش، فشار سنج باید در پائین‌ترین نقطه ممکن در شبکه لوله‌کشی قرار گیرد.
- (ب) مدت زمان آزمایش باید دست کم یک ساعت و بطور پیوسته باشد.
- (پ) در مدت آزمایش، بدون استفاده از تلمبه، فشار سیستم باید ثابت بماند و عقربه فشارسنج هیچ تغییری در فشار نشان ندهد.

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۳ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی

۳-۲-۹ آزمایش

۳-۲-۹-۴ کارهای پس از آزمایش

۳ از ۳

۳-۲-۹-۴ کارهای پس از آزمایش

- (الف) در جریان آزمایش باید همه قطعات و اتصالات، از نظر نشت، یک به یک و با دقت بازدید شود.
- (۱) اگر قطعاتی از سیستم لوله کشی نتواند در برابر فشار آزمایش پایداری کند، باید با قطعات نو تعویض شود. اگر لوله معیوب باشد باید به طولی برابر طول معیوب، لوله نو به کار رود.
- (۲) اگر نشت از اتصال ها (JOINTS) باشد، باید اتصال معیوب، با رفع عیب، تجدید شود و آببند گردد.
- (ب) پس از آنکه کارهای تعویض و ترمیم انجام شد و عیب هایی که موجب نشت شده برطرف گردید، آزمایش فشار با آب، طبق دستور، باید دوباره تکرار شود، تا دستگاه نظارت نسبت به پایداری سیستم لوله کشی در برابر فشار آزمایش، و در مدت تعیین شده، اطمینان کافی بدست آورد.





## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳-۳

لوله‌کشی فاضلاب و هواکش



## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۳-۳

کلیات







مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۱ کلیات

## فهرست

صفحه	عنوان
۱	۳-۲-۱-۱ حدود و دامنه کار
۲	۳-۲-۱-۲ تعاریف
۴	۳-۲-۱-۳ شرایط کار سیستم
۵	۳-۲-۱-۴ نقشه‌ها
۵	۳-۲-۱-۵ انتخاب مصالح





۲- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۲-۳-۱ کلیات  
 ۲-۳-۱-۱ حدود و دامنه کار

۱ از ۶

۱-۳-۳	کلیات
۱-۳-۳-۱	حدود و دامنه کار
الف)	ضوابطی که زیر "۱-۳" کلیات آمده در قسمت "۲-۳" لوله‌کشی فاضلاب و هواکش" حاکم است و رعایت آن الزامی است.
ب)	هر گونه لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان باید با رعایت ضوابط مندرج در این قسمت از مشخصات فنی عمومی "۲-۳" لوله‌کشی فاضلاب و هواکش" انجام گیرد.
پ)	حدود کار
۱)	این قسمت از مشخصات فنی عمومی، لوله‌کشی جمع‌آوری و هدایت فاضلاب را، از نقطه خروج فاضلاب بعد از سیفون (TRAP) لوازم بهداشتی یا سیستم‌های دیگری که فاضلاب خروجی دارند، تا نقاط زیر، در بر می‌گیرد؛ - در صورتی که فاضلاب ساختمان به شبکه فاضلاب شهری، دستگاه تصفیه فاضلاب خصوصی یا چاه جذبی محوطه خارج از ساختمان هدایت شود، تا فاصله ۱/۵ متر دورتر از دیوار خارجی ساختمان - در صورتی که دستگاه تصفیه فاضلاب خصوصی در داخل ساختمان باشد، تا چاله آدم رو (MANHOLE) ورودی به دستگاه تصفیه فاضلاب. (مشخصات سیفون و تکه لوله‌ای که سیفون را به لوله انشعاب فاضلاب (FIXTURE DRAIN) وصل می‌کند در لوازم بهداشتی معین می‌شود) - در صورتی که ایستگاه پمپاژ فاضلاب در داخل ساختمان باشد، تا نقطه ورودی لوله فاضلاب به ایستگاه پمپاژ
۲)	این قسمت از مشخصات فنی عمومی، لوله‌کشی جمع‌آوری و هدایت فاضلاب داخل ساختمان را، که فاضلاب در آن به طور ثقی، از لوازم بهداشتی و دیگر لوازم مصرف کننده دور می‌شود، در بر می‌گیرد. ایستگاه پمپاژ و لوله‌کشی فاضلاب تحت فشار بعد از آن، خارج از حدود این قسمت از مشخصات فنی عمومی است.
۳)	این قسمت از مشخصات فنی عمومی، لوله‌کشی هواکش را، که به منظور ایجاد فشار اتمسفر یک در لوله‌کشی فاضلاب داخل ساختمان، تامین جریان هوا و محدود کردن تغییرات فشار در این لوله‌ها و در نتیجه جلوگیری از نفوذ هوای آلوده لوله‌کشی فاضلاب به فضای داخل ساختمان و تخلیه این هوای آلوده به خارج از ساختمان، نصب می‌شود، نیز در برمی‌گیرد.
۴)	این قسمت از مشخصات فنی عمومی به لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی (SANITARY DRAINAGE) ساختمان اختصاص دارد، لوله‌کشی فاضلاب شیمیایی و صنعتی را در بر نمی‌گیرد. در صورتی که در ساختمان لوله‌کشی فاضلاب شیمیایی و صنعتی وجود داشته باشد باید به کلی جدا از لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان باشد. لوله‌کشی فاضلاب شیمیایی و صنعتی، قبل از تصفیه‌های لازم، نباید در هیچ نقطه به لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان متصل شود.

(۵) این قسمت از مشخصات فنی عمومی لوله‌کشی آب باران، و دیگر آب‌های سطحی، را در برنمی‌گیرد. لوله‌کشی آب باران در داخل ساختمان باید از لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان کاملاً جدا باشد. لوله‌کشی آب باران ساختمان، فقط در نقطه خروج از ساختمان، با تایید، ممکن است به لوله فاضلاب خروجی از ساختمان متصل شود.

#### ۳-۳-۱-۲ تعاریف

(الف) تعاریف اختصاص به برخی واژه‌ها و عبارت‌های فنی قسمت "۳-۳" لوله‌کشی فاضلاب و هواکش" دارد.

(۱) تعاریف واژه‌ها و عبارت‌های فنی رایج، که در کتب فنی در دسترس همگان قرار دارد، در این قسمت تکرار نمی‌شود.

(ب) تعاریف:

(۱) قابل دسترسی (ACCESSIBLE)  
 لوازم بهداشتی، دستگاه‌های مصرف کننده و اجزای لوله‌کشی وقتی "قابل دسترسی" است که، برای دسترسی، بازکردن یک دریچه یا برداشتن مانعی لازم شود.

(۲) در دسترس (READILY ACCESSIBLE)  
 لوازم بهداشتی، دستگاه‌های مصرف کننده و اجزای لوله‌کشی وقتی "در دسترس است" که دسترسی مستقیم باشد. و نیازی به برداشتن و جابجا کردن هیچ مانعی نباشد.

(۳) فاصله هوایی در لوله‌کشی فاضلاب (AIR GAP)  
 هر فاصله قائم، در فضای آزاد و بدون مانع، بین دهانه خروجی لوله فاضلاب تا لبه سرزیر (FLOOD LEVEL RIM) جایی (RECEPTACLE) که این فاضلاب در آن می‌ریزد، (مانند کفشوی، ترنج، حوضچه و غیره)

(۴) برگشت جریان (BACK FLOW)  
 برگشت جریان یا جریان معکوس در لوله فاضلاب

(۵) انتقال ثقلی (GRAVITY DRAINAGE)  
 لوله‌کشی فاضلاب ساختمان که جریان فاضلاب در آن به طور ثقلی به سمت پائین و خارج از ساختمان هدایت می‌شود.

(۶) هواکش مداری (CIRCUIT VENT)  
 لوله هواکش فاضلاب، برای تعداد دو یا بیشتر از لوازم بهداشتی، که به یک خط انشعاب فاضلاب افقی متصل‌اند، و از خروجی فاضلاب دورترین و بالاترین لوازم بهداشتی شروع می‌شود و به لوله قائم هواکش (VENT STACK) متصل می‌گردد.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۲-۱ کلیات  
 ۳-۲-۱-۲ تعاریف

۲ از ۶

- (۷) درجه بازدید (CLEANOUT)  
 یک درجه قابل دسترسی روی لوله فاضلاب، که برای تمیز کردن و در آوردن هر گونه مانع جریان داخل لوله و رفع گرفتگی آن، مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۸) لبه سرریز (FLOOD LEVEL RIM)  
 در هر یک از لوازم بهداشتی، ترنج یا حوضچه فاضلاب، لبه سرریز تراز است که سطح آب یا فاضلاب در آن نمی‌تواند از این تراز بالاتر رود.
- (۹) اتصال غیر مستقیم (INDIRECT WASTE)  
 لوله فاضلاب خروجی از لوازم بهداشتی دستگاه‌های مصرف‌کننده آب، که مستقیماً به لوله فاضلاب ساختمان متصل نمی‌شود. فاضلاب از این لوله، با فاصله هوایی (AIR GAP)، به داخل یک سیفون، یا یکی از لوازم بهداشتی، یا هر نقطه تخلیه فاضلاب (RECEPTACLE) می‌ریزد.
- (۱۰) OFFSET  
 ترکیبی از دو زانو یا دو خم در مسیر لوله‌کشی فاضلاب، که دو لوله موازی را که هم محور نباشند بهم وصل می‌کند (در حالتی که فاصله دو لوله زیاد نباشد، از فیتینگ یک پارچه‌ای به همین نام استفاده می‌شود).
- (۱۱) هواکش کمکی (RELIEF VENT)  
 یک هواکش کمکی، که امکان جریان بیشتر هوا بین شبکه لوله‌کشی فاضلاب و لوله‌های هواکش را فراهم می‌آورد.
- (۱۲) STACK  
 واژه عمومی برای هر لوله قائم فاضلاب (WASTE - SOIL)، هواکش یا آب باران داخل ساختمان، جز لوله قائم انشعاب هواکش که تا بام نمی‌رود و کمتر از دو طبقه حرکت قائم می‌کند و سپس به لوله قائم هواکش که به بام می‌رود متصل می‌شود. (VENT STACK OR STACK VENT)
- (۱۳) STACK VENT  
 ادامه لوله قائم فاضلاب (SOIL STACK - WASTE STACK) در بالاتر از نقطه‌ای که آخرین لوله انشعاب فاضلاب به آن متصل می‌شود، تا بام ساختمان.
- (۱۴) VENT STACK  
 لوله قائم هواکش، که به منظور برقراری جریان هوا به شبکه فاضلاب، یا از شبکه فاضلاب، نصب می‌شود.
- (۱۵) حوضچه (SUMP)  
 یک مخزن یا حوضچه یا چاهک مخصوص فاضلاب، که زیر سطح تراز نرمال شبکه لوله‌کشی فاضلاب ساختمان قرار دارد و فاضلاب به طور ثقیلی در آن می‌ریزد. فاضلاب از این حوضچه نمی‌تواند، بدون دستگاه مکانیکی، به طور ثقیلی خارج شود.

(۱۶) شبکه هواکش (VENT SYSTEM)

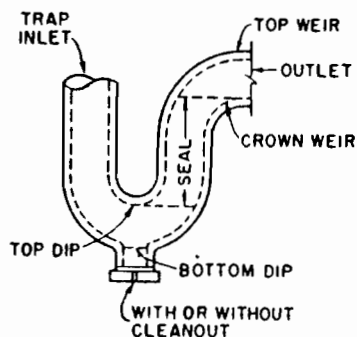
شبکه لوله‌کشی، که به منظور تامین جریان هوا، از شبکه لوله‌کشی فاضلاب به خارج، یا از خارج به داخل شبکه لوله‌کشی فاضلاب، یا به منظور تامین جریان هوا در داخل این شبکه لوله‌کشی فاضلاب و حمایت از قسمت هواپند سیفون (TRAP SEAL) در برابر فشار معکوس (BACK PRESSURE) یا مکش سیفونی (BACK SIPHONAGE)، در داخل ساختمان، احداث می‌شود.

(۱۷) سیفون (TRAP)

وسیله‌ای، که با نگهداری مقداری آب در خود (LIQUID SEAL)، در مسیر عبور فاضلاب، مانع از انتشار گازهای لوله‌کشی فاضلاب در داخل ساختمان می‌شود و در عین حال هیچ اثری بر جریان عادی فاضلاب ندارد.

(۱۸) هواپند سیفون (TRAP SEAL)

فاصله عمودی بین تراز نقطه ریزش آب از سیفون به داخل انشعاب لوله فاضلاب (CROWN WEIR) و سقف لوله سیفون در پائین ترین قسمت آن (TOP DIP) برابر شکل زیر؛



۳-۳-۱-۲ شرایط کار سیستم

(الف) فشار کار

(۱) حداکثر فشار استاتیک در لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان، ۶ متر باید باشد. لوله‌کشی فاضلاب، که فشار استاتیک داخل آن بیش از ۶ متر باشد، خارج از حدود این قسمت از مشخصات فنی عمومی است. لوله‌کشی فاضلاب در فشار ۶ متر باید به طور دائم آب‌بند و هواپند باشد.

(۲) حداکثر فشار استاتیک در لوله‌کشی هواکش، مانند لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی، باید برابر ۶ متر باشد.

(ب) دمای کار

(۱) مصالح لوله، فیتینگ و دیگر اجزای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش باید در برابر دمای ۶۵ درجه سانتیگراد، (۱۵۰ درجه فارنهایت) دمای فاضلاب داخلی لوله، مقاوم باشد، و بتواند در برابر دمای تا ۹۵ درجه سانتیگراد (۲۰۳ درجه فارنهایت)، در مدت کوتاه و گذرا، مقاومت کند.

نقشه‌ها	۳-۲-۱-۴
<p>(الف) نقشه‌های لوله‌کشی فاضلاب و هواکش، هر چند مقیاسی مشخص دارد، تا اندازه‌ای دیاگراماتیک است و به منظور نشان دادن موقعیت، اندازه، جهت و ترتیب کلی تقریبی لوله‌کشی می‌باشد. ولی این نقشه‌ها ترتیب دقیق استقرار لوله‌ها و همه جزئیات را یک بیک به دست نمی‌دهد. اگر پیش از اجرای تمام و یا هر قسمت از لوله‌کشی، ترتیب استقرار مطلوب‌تر، مناسب‌تر و یا عملی‌تر، نسبت به آن چه در نقشه‌های نشان داده شده است، توسط پیمانکار تشخیص داده شود، موضوع باید به دستگاه نظارت پیشنهاد شود و پس از تصویب به صورت دستور (تغییر) کار به پیمانکار ابلاغ گردد.</p>	
در هر حال هیچ تغییری در نقشه‌های لوله‌کشی، بدون تصویب دستگاه نظارت، مجاز نیست.	(۱)
انتخاب مصالح	۳-۲-۱-۵
<p>(الف) مصالح لوله‌کشی فاضلاب و هواکش، شامل لوله، فیتینگ و دیگر اجزای لوله‌کشی، باید از طرف پیمانکار برای شرایط کار طراحی، با رعایت ضوابط مندرج در استانداردهای کشور سازنده، انتخاب و برای تصویب دستگاه نظارت پیشنهاد شود.</p>	
فقط پس از تصویب دستگاه نظارت، پیمانکار می‌تواند نسبت به تهیه هر یک از مصالح اقدام نماید.	(۱)
در لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی داخل ساختمان مصالح زیر کاربرد دارد:	(ب)
لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار	(۱)
لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه	(۲)
لوله و فیتینگ پلاستیکی پلی وینیل کلراید (PVC)	(۳)
لوله و فیتینگ پلاستیکی پلی اتیلن (PE)	(۴)
در لوله‌کشی هواکش فاضلاب داخل ساختمان مصالح زیر کاربرد دارد:	(پ)
لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار	(۱)
لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه	(۲)
لوله و فیتینگ فولادی کالوانیزه با اتصال دنده‌ای	(۳)
لوله و فیتینگ پلاستیکی پلی وینیل کلراید (PVC)	(۴)

۴- تاسیسات بهداشتی

۴-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۴-۲-۱ کلیات

۴-۲-۱-۵ انتخاب مصالح

۶ از ۶

(۵) لوله و فیتینگ پلاستیکی پلی اتیلن (PE)

(ت) استفاده از مصالح دیگر در لوله‌کشی فاضلاب و هواکش، بدون تصویب دستگاه نظارت، مجاز نیست.

(ث) هر قطعه از لوله، فیتینگ و دیگر اجزای لوله‌کشی باید مارک سازنده و شماره استاندارد مربوطه را داشته باشد.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲-۳-۳

لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار









## مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

---

## فهرست

صفحه

عنوان

۱	۳-۲-۱ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای BS
۹	۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای ANSI
۱۱	۳-۲-۳ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای ISIRI
۲۲	۳-۲-۴ کاربرد لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار

۳-۲-۲-۱ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار در استانداردهای BS

۱ از ۲۳

۳-۲-۲	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار
۳-۲-۲-۱	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار در استانداردهای BS
(الف)	کلیات
(۱)	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار، مناسب برای لوله کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، در استاندارد BS 416 PART 1 تعریف و طبقه بندی شده است. این لوله ها برای کاربرد در روی زمین (همه طبقات ساختمان از جمله طبقه زیرزمین، جز لوله هایی که در خاک دفن می شود) توصیه شده است.
(۲)	سرکاسه لوله های چدنی در BS 416 PART 1 دو نوع عرضه می شود: نوع A - سرکاسه دو برجستگی اضافی روی سطح خارجی دارد (BEADS) نوع B - سرکاسه برجستگی اضافی ندارد.
(۳)	طبق این استاندارد، در صورت سفارش، سرکاسه با دو گوشواره (EARS) نیز عرضه می شود، که برای عبور پیچ از سوراخ های آن و بست زدن لوله مورد استفاده قرار می گیرد.
(۴)	طبق این استاندارد، لوله و فیتینگ چدنی از جنس چدن خاکستری و نیز از جنس چدن داکتیل (DUCTILE IRON) عرضه می شود، جنس لوله و فیتینگ چدنی خاکستری و مقاومت کششی آن در BS 1542 تعریف شده است. لوله و فیتینگ از جنس چدن داکتیل در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.
(۵)	طبق این استاندارد، لوله های چدنی با روش ریخته گری ماسه ای (SAND CAST) یا با روش گریز از مرکز (SPUN PROCESS) تولید می شود. روش تولید فیتینگ های چدنی ریخته گری ماسه ای است.
(۶)	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار، در BS 416 PART 1، از داخل و خارج در کارخانه اندود می شود.
(ب)	آزمایش نشت
(۱)	این لوله ها در کارخانه با آب، با فشار ۰/۵ بار و به مدت ۱۵ ثانیه، آزمایش نشت می شود.
(۲)	آزمایش نشت در کارخانه ممکن است با هوای فشرده، و زیر آب، صورت گیرد. در این آزمایش، شیر اطمینان روی ۰/۶ بار تنظیم می شود.
(پ)	لوله های چدنی سرکاسه دار
(۱)	در این استاندارد طول لوله ها مشخص نشده و در اختیار سازنده گذاشته شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

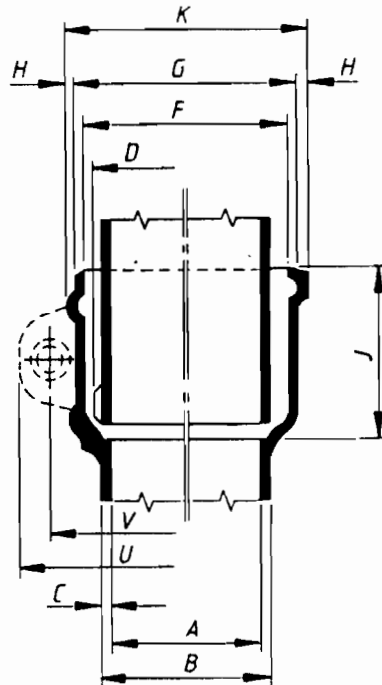
۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار

۳-۲-۳ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار در استانداردهای BS

۲ از ۲۳

(۲) اندازه های لوله و سرکاسه، که از BS 416 PART 1 گرفته شده، در شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۲) "پ" (۲) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۲) "پ" (۲) از استاندارد BS 416 PART 1  
اندازه های لوله و سرکاسه چدنی



(a) Type A (profile)

(b) Type B (profile)

Dimensions		Nominal size (DN)					
		50	65	75	90	100	150
<b>Pipe:</b>		mm	mm	mm	mm	mm	mm
internal diameter, min.	A	48	63	74	88	99	150
outside diameter, max.	B	63	76	89	101	114	165
thickness, nominal	C	5	5	5	5	5	5
diameter of spigot bead*, max.	D	70	84	97	109	122	175
<b>Socket:</b>							
internal diameter, min.	F	73	87	100	114	127	181
outside diameter, max.	G	89	103	116	130	143	197
thickness, nominal	H	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
internal depth, nominal	J	64	70	70	76	76	89
outside diameter over beads, min.	K	100	114	129	145	157	213
<b>Ears*:</b>							
length of flange, nominal	U	146	162	178	194	213	273
centre to centre of holes	V	114	130	146	162	181	235

0 در صورت سفارش، لوله ممکن است دو سر کاسه داشته باشد.

\* در صورت سفارش سر کاسه ممکن است گوشواره دار باشد.

## ۲- تاسیسات بهداشتی

### ۲-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

#### ۲-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

#### ۲-۳-۳-۱ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای BS

۲ از ۲۳

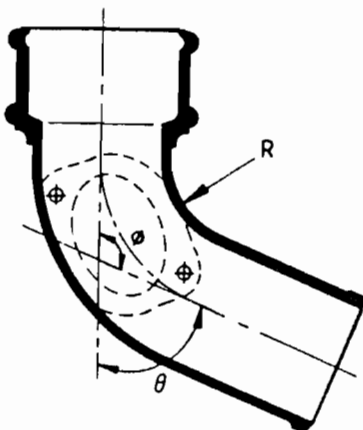
(ت) زانوهای چدنی سرکاسه‌دار

(۱) در این استاندارد زانوها در دو نوع کوتاه و بلند، و هر یک با زاویه‌های مختلف، عرضه می‌شود.

(۲) شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۳) "ت" (۲)، که از BS 416 PART 1 گرفته شده، اندازه‌های دو نوع زانو را نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۳) "ت" (۲) از استاندارد BS 416 PART 1

اندازه‌های زانوهای چدنی سرکاسه‌دار

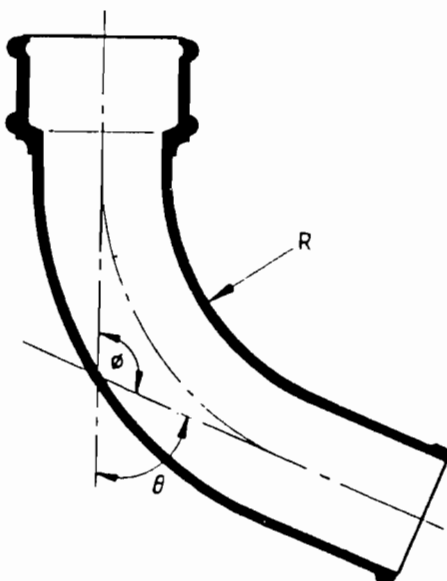


Angle of bend		Nominal size (DN)					
		50	65	75	90	100	120
θ	φ	Radius (R)					
degrees	degrees	mm	mm	mm	mm	mm	mm
87½	92½	38	38	38	38	38	38
76	104	38	38	38	38	38	38
67½	112½	38	38	38	70	70	70
45	135	70	70	70	121	121	121
22½	157½	227	248	262	275	286	319

زانوی کوتاه، با دریچه بازدهید، یا بدون آن

DN	Shortest opening dimension	Longest opening dimension
	mm	mm
50	35	60
75	55	90
100	75	100
150	95	120

دریچه بازدهید



Angle of bend		Nominal size (DN)			
		75	90	100	150
θ	φ	Radius (R)			
degrees	degrees	mm	mm	mm	mm
87½	92½	152	152	152	152
67½	112½	200	200	200	200
45	135	286	279	273	248

زانوی بلند، بدون دریچه بازدهید

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

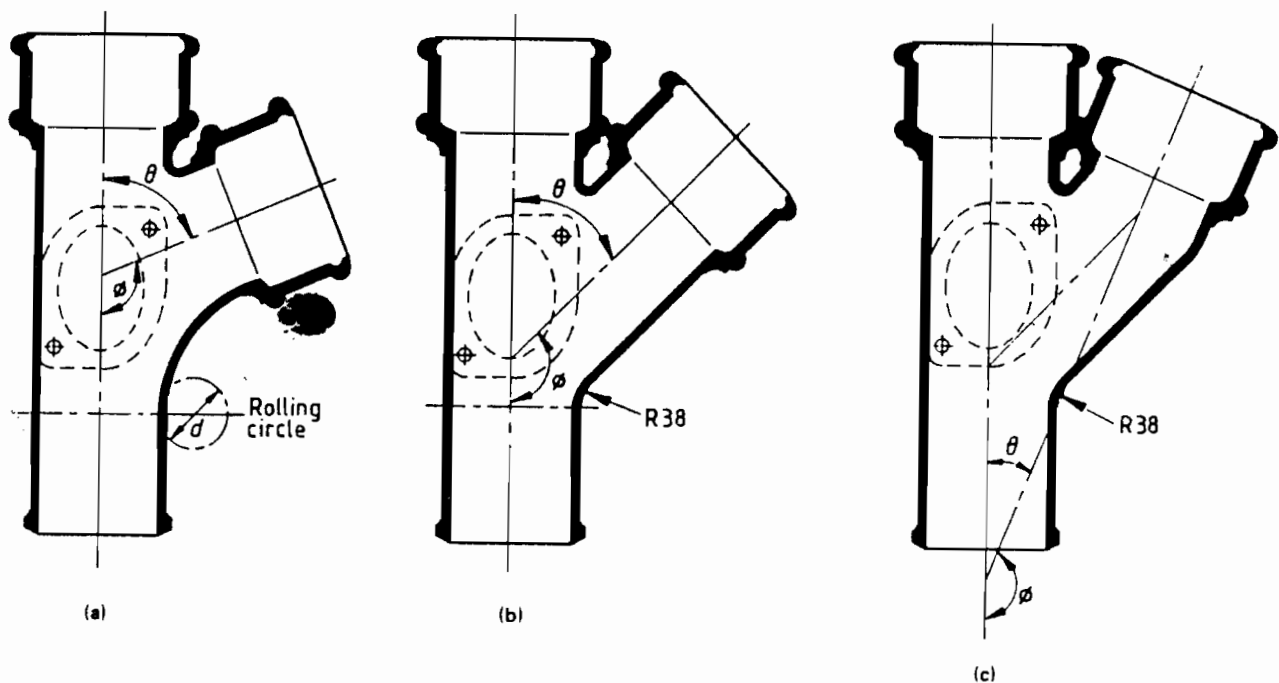
۳-۲-۱ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای BS

۴ از ۲۳

ث) سه راه چدنی سرکاسه‌دار

(۱) سه راه چدنی سرکاسه‌دار، با زاویه‌های مختلف، که قطر نامی انشعاب برابر لوله اصلی است، در شکل و جدول شماره (۱-۲-۳) "ث" (۱) که از BS 416 PART 1 گرفته شده، نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۱-۲-۳) "ث" (۱) - از استاندارد BS 416 PART 1  
اندازه‌های سه راه چدنی سرکاسه‌دار



سه راه، با قطر نامی مساوی، با درجه بازدید، یا بدون آن

Angle of bend		Nominal size (DN)					
		50	65	75	90	100	150
$\theta$	$\phi$	Rolling circle (d)					
degrees	degrees	mm	mm	mm	mm	mm	mm
87½	92½	38	43	48	52	57	76
76	104	—	—	—	52	57	—
67½	112½	38	43	48	52	57	76
45	135	—	—	—	—	—	—
22½	157½	—	—	—	—	—	—



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

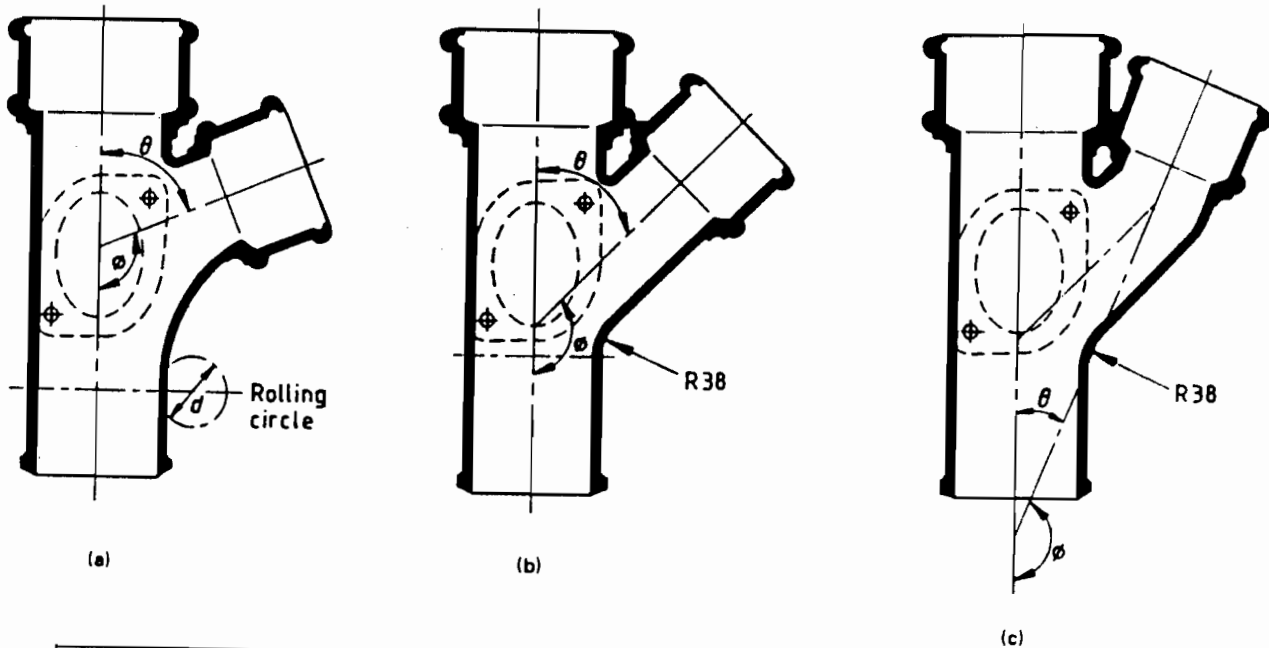
۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

۳-۲-۳ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای BS

۵ از ۲۳

(۲) سه راه چدنی سرکاسه‌دار، با زاویه‌های مختلف، که قطر نامی انشعاب با لوله اصلی متفاوت است، در شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۳) "ث" (۲) که از BS 416 PART 1 گرفته شده، نشان داده است.

شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۳) "ث" (۲) از استاندارد BS 416 PART 1  
اندازه‌های سه راه چدنی سرکاسه‌دار



Range (DN x DN)	65 x 50	75 x 50	75 x 65	90 x 50	90 x 65	90 x 75	100 x 50	100 x 65	100 x 75	100 x 90	150 x 100
--------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------

سه راه، با قطر نامی متفاوت، با دریچه بازديد، يا بدون آن

O اندازه زاویه‌ها در جدول شماره (۱-۲-۳-۳) "ث" (۱) نشان داده شده است.

(ج) تبدیل چدنی سرکاسه‌دار

(۱) تبدیل چدنی سرکاسه‌دار، در شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۳) "ج" (۱) که از BS 416 PART 1 گرفته شده، نشان داده شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

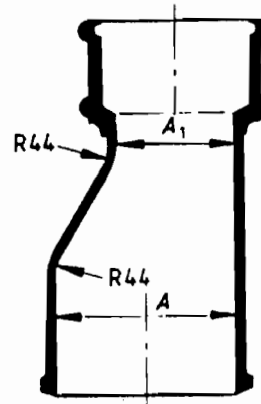
۳-۳-۱ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای BS

۶ از ۲۳

شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۲) "ج" (۱) - از استاندارد BS 416 PART 1

اندازه‌های تبدیل چدنی سرکاسه‌دار

Range of DN		
A	A <sub>1</sub>	
65	50	All dimensions are in millimetres.
75	50	
75	65	
90	50	
90	65	
90	75	
100	50	
100	65	
100	75	
100	90	
150	90	
150	100	

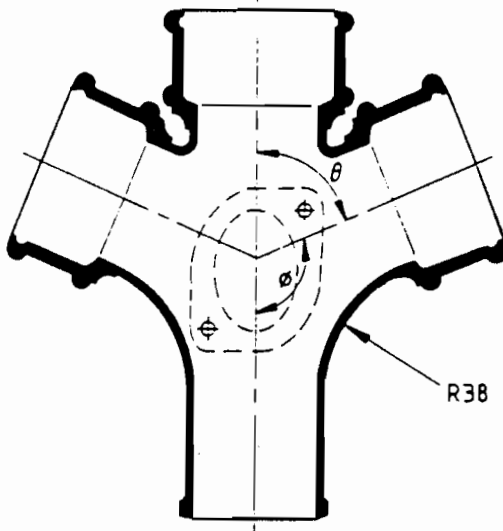


(ج) چهارراه چدنی سرکاسه‌دار

(۱) چهارراه چدنی سرکاسه‌دار، با زاویه‌های مختلف که قطر نامی انشعاب برابر لوله اصلی است. در شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۲) "ج" (۱)، که از BS 416 PART 1 گرفته شده، نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۲) "ج" (۱) - از استاندارد BS 416 PART 1

اندازه‌های چهارراه چدنی سرکاسه‌دار



Linear dimension is in millimetres.

Angle of bend	Range			
	degrees	degrees	degrees	degrees
θ	87½	76	67½	45
φ	92½	104	112½	135

Range (DN × DN)	50	65	75	90	100	150
	x	x	x	x	x	x
	50	65	75	90	100	150

چهار راه، با قطر نامی مساوی، با درجه بازدید، یا بدون آن

(۲) چهار راه چدنی سرکاسه‌دار، با زاویه‌های مختلف که قطر نامی انشعاب با لوله اصلی متفاوت است، در شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۲) "ج" (۲)، که از BS 416 PART 1 گرفته شده، نشان داده شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

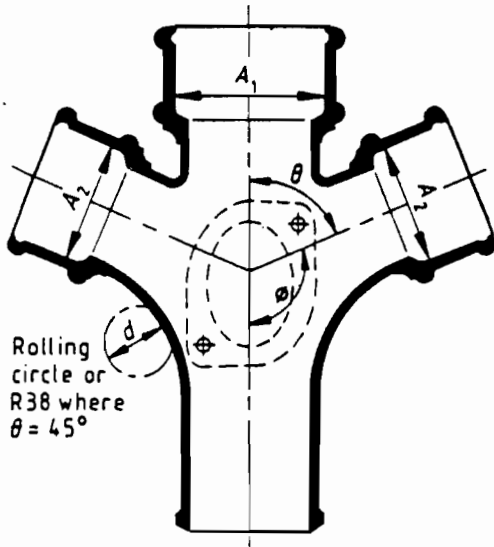
۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

۳-۲-۱ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای BS

۷ از ۲۳

شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۲) "ج" (۲) - از استاندارد BS 416 PART 1

اندازه‌های چهارراه چدنی سرکاسه‌دار



Nominal size (DN)		Bend angles			
		$\theta = 87\frac{1}{2}^\circ$ ( $\phi = 92\frac{1}{2}^\circ$ )	$\theta = 76^\circ$ ( $\phi = 104^\circ$ )	$\theta = 67\frac{1}{2}^\circ$ ( $\phi = 112\frac{1}{2}^\circ$ )	$\theta = 45^\circ$ ( $\phi = 135^\circ$ )
A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Rolling circle (d)			Radius (R)
		mm	mm	mm	mm
75	50	38	—	38	38
90	50	38	—	38	38
90	75	48	—	48	38
100	50	38	—	38	38
100	75	48	—	48	38
100	90	52	48	52	38
150	100	57	—	57	38

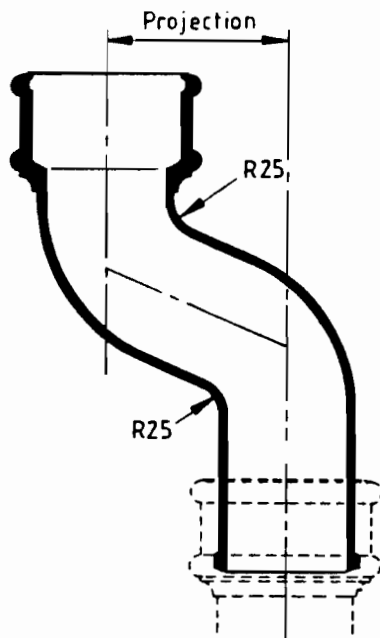
ج) دو خم چدنی سرکاسه‌دار

۱) دو خم چدنی سرکاسه‌دار، در استاندارد BS 416 PART 1، در شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۲) "ح" (۱)

نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۱-۲-۳-۲) "ح" (۱) - از استاندارد BS 416 PART 1

دو خم چدنی سرکاسه‌دار



Range of DN	50	65	75	90	100	150
-------------	----	----	----	----	-----	-----

Range of projection	Tolerance
mm	mm
75	$\pm 5$
115	$\pm 5$
150	$\pm 5$
225	$\pm 5$
300	$\pm 5$

All dimensions are in millimetres.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار  
 ۳-۲-۳-۱ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای BS

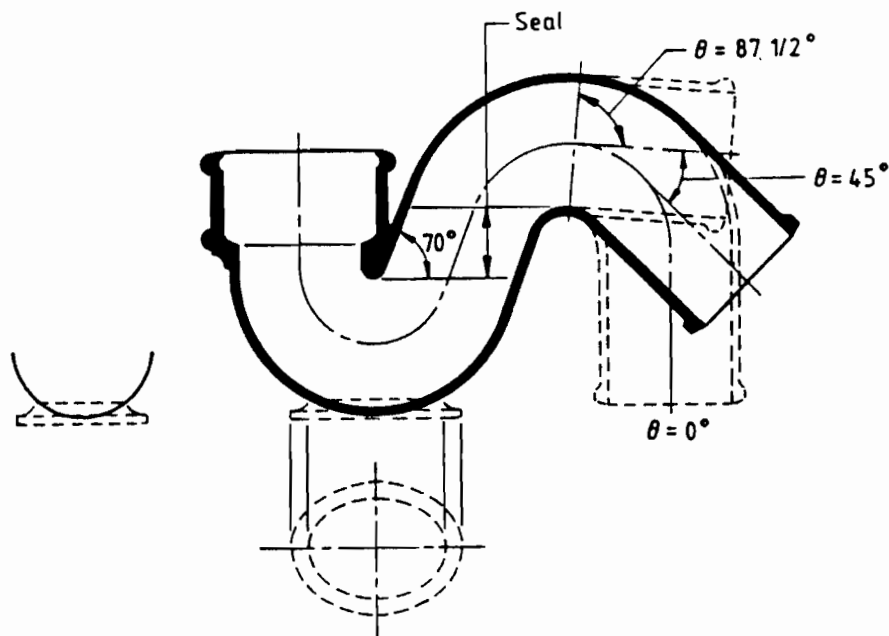
۸ از ۲۳

(خ) سیفون چدنی سرکاسه‌دار

(۱) سیفون چدنی سرکاسه‌دار، در استاندارد BS 416 PART 1 در شکل و جدول شماره (۳-۲-۱) "خ" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۱) "خ" (۱) از استاندارد BS 416 PART 1

سیفون چدنی سرکاسه‌دار



Range of DN	50	65	75	90	100
-------------	----	----	----	----	-----

یادداشت ۱

- عمق آب هوا بند سیفون (TRAP SEAL) حداقل ۵۰ میلیمتر است.

- سیفون ممکن است با دریچه بازدید، یا بدون آن، باشد.

### ۳- تاسیسات بهداشتی

#### ۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

#### ۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

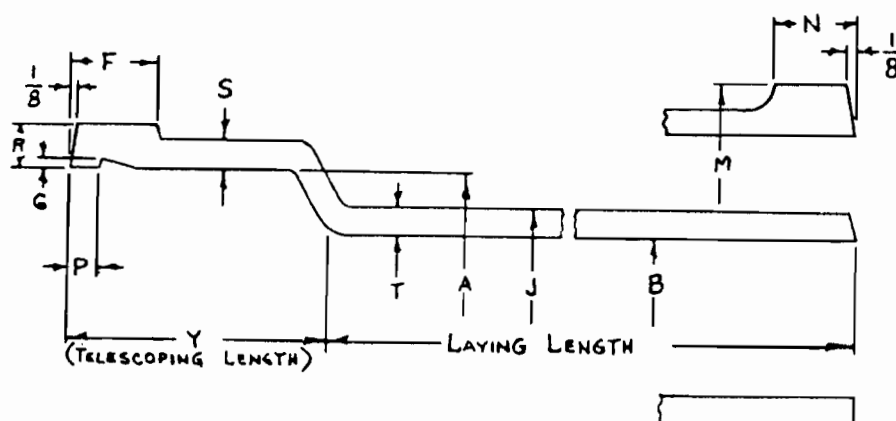
#### ۳-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای ANSI

۹ از ۲۳

۳-۲-۲	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار
۳-۲-۲-۲	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای ANSI
الف)	کلیات
(۱)	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار، مناسب برای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، در استاندارد ANSI/ASTM A74 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این لوله‌ها برای جریان ثقلی فاضلاب و آب باران (GRAVITY FLOW) و نیز برای لوله‌کشی هواکش فاضلاب توصیه شده است.
(۲)	لوله‌های چدنی در ANSI/ASTM A74 دو دونوع خیلی سنگین (EXTRA HEAVY) و معمولی (SERVICE) عرضه می‌شوند. برای لوله‌هایی که در خاک دفن می‌شود نوع خیلی سنگین توصیه شده است.
(۳)	طبق این استاندارد لوله و فیتینگ چدنی از جنس چدن خاکستری است که در آن، حداکثر مقدار فسفر ۰/۷۵ درصد و حداکثر مقدار گوگرد ۰/۱۵ درصد باید باشد.
(۴)	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار، در ANSI/ASTM A74، از داخل و خارج در کارخانه اندود می‌شود.
ب)	لوله‌های چدنی سرکاسه‌دار
(۱)	در این استاندارد، لوله‌ها با طول‌های نامی ۵ فوت (۱/۵ متر) و ۱۰ فوت (۳ متر)، با یک یا دو سرکاسه، عرضه می‌شود.
(۲)	اندازه‌های لوله و سرکاسه، که از ANSI/ASTM A74 گرفته شده، در شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ب" (۲) نشان داده شده است، که اختصاص به لوله‌های معمولی (SERVICE CAST IRON SOIL PIPE) دارد.

شکل شماره (۲-۲-۲-۲) "ب" (۲) از استاندارد ANSI/ASTM A74

اندازه لوله‌های چدنی سرکاسه‌دار



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

۳-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای ANSI

۱۰ از ۲۳

جدول شماره (۳-۲-۲) "ب" (۲) - از استاندارد ANSI/ASTM A74 +

اندازه لوله‌های چدنی سرکاسه‌دار

Service Cast Iron Soil Pipe:

Size Availability	Inside Diameter of Hub	Outside Diameter of Barrel	Telescoping Length	Inside Diameter of Barrel	Thickness of Barrel	
	A	J	Y	B	T	
					Nom	Min
2	2.94	2.30	2.50	1.96	0.17	0.14
3	3.94	3.30	2.75	2.96	0.17	0.14
4	4.94	4.30	3.00	3.94	0.18	0.15
5	5.94	5.30	3.00	4.94	0.18	0.15
6	6.94	6.30	3.00	5.94	0.18	0.15
8	9.25	8.38	3.50	7.94	0.23	0.17
10	11.38	10.50	3.50	9.94	0.28	0.22
12	13.50	12.50	4.24	11.94	0.28	0.22
15	16.95	15.88	4.25	15.16	0.36	0.30

Size	Thickness of Hub		Width of Hub Bead	Distance from Lead Groove to End, Pipe and Fittings	Depth of Lead Groove	
	Hub Body	Over Bead			G (min)	G (max)
	S (min)	R (min)		P		
2	0.13	0.34	0.75	0.22	0.10	0.19
3	0.16	0.37	0.81	0.22	0.10	0.19
4	0.16	0.37	0.88	0.22	0.10	0.19
5	0.16	0.37	0.88	0.22	0.10	0.19
6	0.18	0.37	0.88	0.22	0.10	0.19
8	0.19	0.44	1.19	0.38	0.15	0.22
10	0.27	0.53	1.19	0.38	0.15	0.22
12	0.27	0.53	1.44	0.47	0.15	0.22
15	0.30	0.58	1.44	0.47	0.15	0.22

+ اندازه‌ها بر حسب اینچ است.

پ) فیتینگ‌های چدنی سرکاسه‌دار

(۱) در استاندارد ANSI/ASTM A74 انواع فیتینگ‌های چدنی سرکاسه‌دار، شامل زانو‌ها، سراه‌ها،

چهارراه‌ها، درجه‌های بازدید، تبدیل‌ها، دوخم‌ها، درپوش‌ها و سیفون‌ها، تعریف و طبقه‌بندی شده و برای هر یک جدول اندازه داده شده است.

(۲) ارتفاع آب هواوند سیفون، در این استاندارد، به ترتیب زیر مشخص شده است:

ارتفاع آب هواوند سیفون	قطرنامی لوله
۵۰ میلیمتر	۲ اینچ
۶۴ میلیمتر	۳ تا ۶ اینچ
۸۰ میلیمتر	۸ تا ۱۲ اینچ

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

۳-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای ISIRI

۱۱ از ۲۳

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

۳-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای ISIRI

(الف) کلیات

(۱) لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار، مناسب برای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، در استاندارد

ISIRI ۱۵۴۷ تعریف و طبقه‌بندی شده است. کاربرد این لوله‌ها، در لوله‌کشی آب باران، توصیه نشده است.

(۲) استاندارد ISIRI ۱۵۴۷ با استفاده از استاندارد ISO 531 تهیه شده است ولی این استاندارد، که در سال ۱۹۶۶

منتشر شده، بعدها از لیست استانداردهای ISO حذف شده است.

(۳) طبق این استاندارد، لوله و فیتینگ چدنی از جنس چدن خاکستری است و باید مقطع شکسته شدن آن دارای

دانه‌های خاکستری رنگ متراکم و یکنواخت باشد.

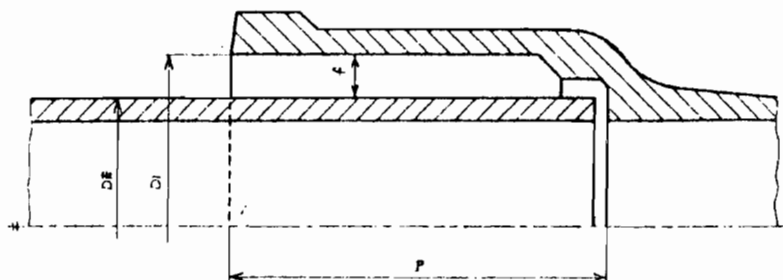
(۴) لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار، در این استاندارد، در چهار قطر نامی ۵۰ و ۷۵ و ۱۰۰ و ۱۵۰ عرضه می‌شود.

(ب) سرکاسه

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ب" (۱) اندازه‌های سرکاسه و فاصله لازم برای سرب‌ریزی را نشان

می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ب" (۱) - از استاندارد ISIRI ۱۵۴۷  
اندازه‌های سرکاسه لوله و فیتینگ چدنی (اندازه‌ها بر حسب میلیمتر است)



قطر اسمی DN	دنهاله		دهانه		فاصله سرب خور
	DE	DI	P	F	
۵۰	۵۷	۷۳	۶۰	۸	
۷۵	۸۳	۹۹	۶۵	۸	
۱۰۰	۱۰۹	۱۲۶	۷۰	۸/۵	
۱۵۰	۱۶۱	۱۷۹	۷۵	۹	

## ۳- تاسیسات بهداشتی

### ۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

#### ۳-۳-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار

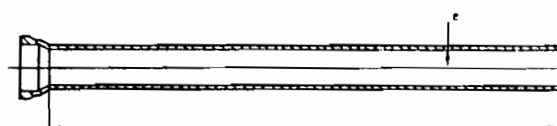
#### ۳-۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار در استانداردهای ISIRI

۱۲ از ۲۳

پ) لوله های چدنی سرکاسه دار

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "پ" (۱) ضخامت جدار، وزن، طول مفید و اندازه طول های لوله های چدنی سرکاسه دار را، که از ISIRI ۱۵۴۷ گرفته شده است، نشان می دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "پ" (۱) - از استاندارد ISIRI ۱۵۴۷  
اندازه ها و وزن لوله های چدنی سرکاسه دار



جرم تقریبی برای طول مفید L (۱)							ضخامت e	قطر اسمی DN
۰/۵۵۰ متر	۱/۰۰۰ متر	۱/۵۰۰ متر	۱/۷۵۰ متر	۲/۰۰۰ متر	۲/۵۰۰ متر	۳/۰۰۰ متر		
کیلوگرم	کیلوگرم	کیلوگرم	کیلوگرم	کیلوگرم	کیلوگرم	کیلوگرم	میلیمتر	میلیمتر
۲/۹	۵	۲/۱	۸/۳	۹/۲	-	-	۳/۵	۵۰
۴/۳	۲/۴	۱۰/۶	۱۲/۲	۱۳/۸	۱۶/۸	۲۰	۳/۵	۷۵
۶/۵	۱۱/۲	۱۶	۱۸/۲	۲۱	۲۵/۵	۳۰	۴	۱۰۰
۱۲	۲۱	۲۹/۵	۳۴	۳۸/۵	۴۷	۵۶	۵	۱۵۰

(۲) در جدول (۳-۳-۲-۲) "پ" (۱) دیده می شود که در هر یک از قطرهای نامی هفت طول (۱/۵ و ۱۰/۵ و ۱/۷۵ و ۲ و ۲/۵ و ۳) استاندارد شده است. طول های دیگر را، در صورت نیاز، می توان با بریدن و کوتاه کردن لوله های بلندتر بدست آورد.

(۳) شکل و جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "پ" (۳)، که از ISIRI ۱۵۴۷ گرفته شده است، اندازه ها، وزن و طول مفید لوله های کوتاه رابط را نشان می دهد.



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

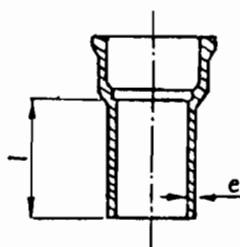
۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

۳-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای ISIRI

۱۳ از ۲۳

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "پ" (۳) - از استاندارد ۱۵۴۷ ISIRI

وزن و اندازه‌های لوله کوتاه رابط



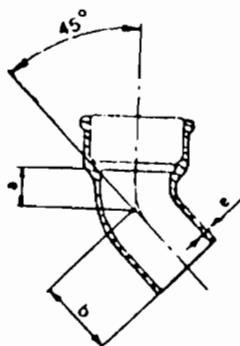
جرم تقریبی برای طول مفید	ضخامت e	قطر اسمی DN	
		۰/۲۵ متر	۰/۱۵ متر
کیلوگرم	میلیمتر	کیلوگرم	میلیمتر
۱/۴	۳/۵	۱/۹	۵۰
۲/۱	۳/۵	۲/۷	۷۵
۳/۲	۴	۴/۱	۱۰۰
۵/۸	۵	۷/۶	۱۵۰

ت) زانوهای چدنی سرکاسه‌دار

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ت" (۱) اندازه‌های زانوی چدنی سرکاسه‌دار ۴۵ درجه، را نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ت" (۱) - از استاندارد ۱۵۴۷ ISIRI

زانوی چدنی سرکاسه‌دار ۴۵ درجه



جرم تقریبی	b	a	e	قطر اسمی DN
کیلوگرم	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر
۱/۴	۹۴	۴۱	۳/۵	۵۰
۲/۱	۱۰۴	۴۷	۳/۵	۷۵
۳/۲	۱۱۴	۵۳	۴	۱۰۰
۶/۵	۱۲۹	۶۵	۵	۱۵۰

۳- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

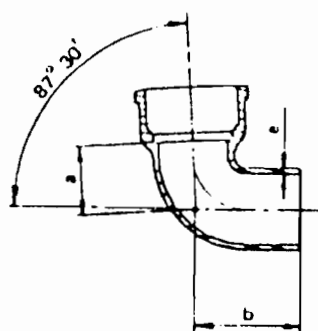
۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

۲-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای ISIRI

۱۴ از ۲۳

(۲) شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ت" (۲) اندازه‌های زانوی چدنی سرکاسه‌دار ۸۷ درجه و ۳۰ دقیقه، را نشان می‌دهد.

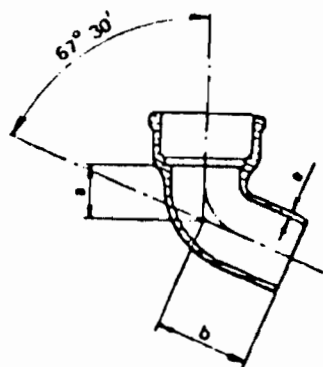
شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ت" (۲) از استاندارد ۱۵۴۷ ISIRI  
زانوی چدنی سرکاسه‌دار ۸۷ درجه و ۳۰ دقیقه



قطراسمی DN	c	a	b	جرم تقریبی
میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	کیلوگرم
۵۰	۳/۵	۴۱	۹۴	۱/۴
۷۵	۳/۵	۴۷	۱۰۴	۲/۱
۱۰۰	۴	۵۳	۱۱۴	۳/۳
۱۵۰	۵	۶۵	۱۲۲	۶/۵

(۳) شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ت" (۳) اندازه‌های زانوی چدنی سرکاسه‌دار ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه، را نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ت" (۳) از استاندارد ۱۵۴۷ ISIRI  
زانوی چدنی سرکاسه‌دار ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه



قطراسمی DN	c	a	b	جرم تقریبی
میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	کیلوگرم
۵۰	۳/۵	۵۲	۱۱۰	۱/۵
۷۵	۳/۵	۶۱	۱۲۳	۲/۳
۱۰۰	۴	۷۱	۱۳۷	۳/۶
۱۵۰	۵	۹۰	۱۵۸	۷/۳

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

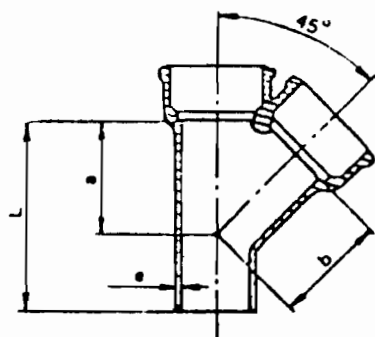
۳-۳-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای ISIRI

۱۵ از ۲۳

ث) سه راه چدنی سرکاسه‌دار

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۲-۳-۳) "ث" (۱) اندازه‌های سه‌راه چدنی سرکاسه‌دار، ۴۵ درجه، با دهانه‌های مساوی، را نشان می‌دهد.

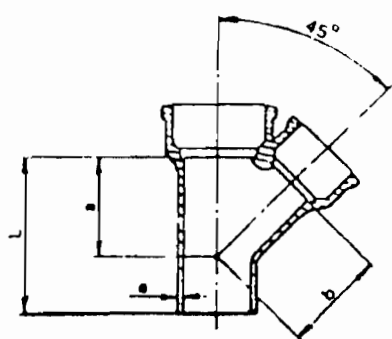


شکل و جدول شماره (۳-۲-۳-۳) "ث" (۱) - از استاندارد ۱۵۴۷ ISIRI  
سه راه چدنی سرکاسه‌دار ۴۵ درجه، با دهانه‌های مساوی

قطر اسمی DN	e	L	a	b	جرم تقریبی
میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	کیلوگرم
۵۰	۳/۵	۱۹۲	۸۸	۸۸	۲/۵
۷۵	۳/۵	۲۳۳	۱۱۹	۱۱۹	۴/۱
۱۰۰	۴	۲۷۶	۱۵۲	۱۵۲	۶/۶
۱۵۰	۵	۳۵۵	۲۱۶	۲۱۶	۱۴

(۲) شکل و جدول شماره (۳-۲-۳-۳) "ث" (۲) اندازه‌های سه‌راه چدنی سرکاسه‌دار، ۴۵ درجه، با دهانه‌های نامساوی، را نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۳-۳) "ث" (۲) - از استاندارد ۱۵۴۷ ISIRI  
سه راه چدنی سرکاسه‌دار ۴۵ درجه، با دهانه‌های نامساوی



جرم تقریبی	b	a	L	e	قطر اسمی	
					انشعاب dn	بدنه DN
کیلوگرم	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر
۳/۳	۱۰۶	۱۰۱	۱۹۷	۳/۵	۵۰	۷۵
۵/۵	۱۳۹	۱۳۳	۲۳۹	۴	۷۵	۱۰۰
۱۰/۶	۱۹۰	۱۷۹	۲۸۳	۵	۱۰۰	۱۵۰

۳- تاسیسات بهداشتی

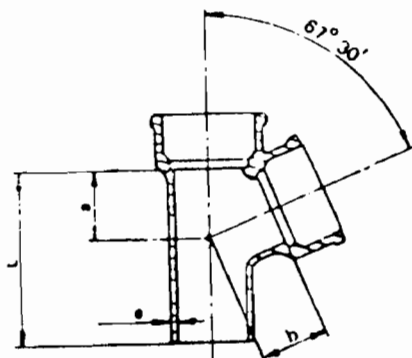
۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار

۳-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار در استانداردهای ISIRI

۱۶ از ۲۳

(۳) شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ث" (۳) اندازه های سه راه چدنی سرکاسه دار، ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه، با دهانه های مساوی، را نشان می دهد.



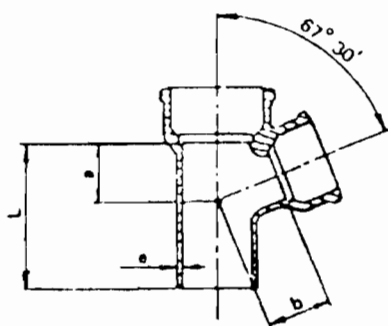
شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ث" (۳) از استاندارد ISIRI ۱۵۴۷ سه راه چدنی سرکاسه دار ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه با دهانه های مساوی

قطر اسمی DN	c	L	a	b	جرم تقریبی
میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	کیلوگرم
۵۰	۳/۵	۱۶۸	۵۳	۵۳	۲/۳
۷۵	۳/۵	۲۰۰	۷۲	۷۲	۳/۷
۱۰۰	۴	۲۳۳	۹۱	۹۱	۵/۸
۱۵۰	۵	۲۹۳	۱۳۰	۱۳۰	۱۲

(۴) شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ث" (۴) اندازه های سه راه چدنی سرکاسه دار، ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه، با دهانه های نامساوی، را نشان می دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ث" (۴) از استاندارد ISIRI ۱۵۴۷

سه راه چدنی سرکاسه دار، ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه، با دهانه های نامساوی



جرم تقریبی	b	a	L	c	قطر اسمی	
					انشعاب dn	بدنه DN
کیلوگرم	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر
۳/۱	۶۹	۶۰	۱۷۵	۳/۵	۵۰	۷۵
۵	۸۹	۸۰	۲۰۸	۴	۷۵	۱۰۰
۹/۳	۱۲۳	۱۰۵	۲۴۱	۵	۱۰۰	۱۵۰

۳- تاسیسات بهداشتی

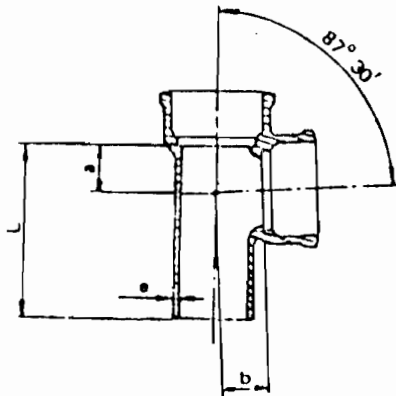
۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار

۳-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار در استانداردهای ISIRI

۱۷ از ۲۳

(۵) شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ث" (۵) اندازه های سه راه چدنی سرکاسه دار، ۸۷ درجه و ۳۰ دقیقه، با دهانه های مساوی، را نشان می دهد.

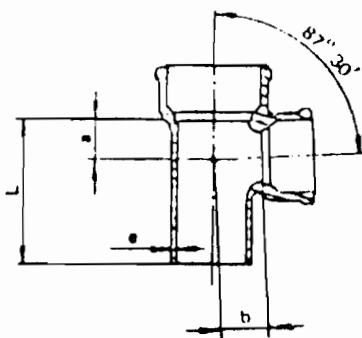


جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ث" (۵) - از استاندارد ۱۵۴۷ ISIRI  
سه راه چدنی سرکاسه دار، ۸۷ درجه و ۳۰ دقیقه، با دهانه های مساوی

قطر اسمی DN	e	L	a	b	جرم تقریبی
میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	کیلوگرم
۵۰	۳/۵	۱۷۶	۲۸	۲۸	۲/۳
۷۵	۳/۵	۲۰۷	۵۲	۵۲	۳/۶
۱۰۰	۴	۲۳۸	۶۶	۶۶	۵/۷
۱۵۰	۵	۲۹۴	۹۳	۹۳	۱۱/۴

(۶) شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ث" (۶) اندازه های سه راه چدنی سرکاسه دار، ۸۷ درجه و ۳۰ دقیقه، با دهانه های نامساوی، را نشان می دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ث" (۶) - از استاندارد ۱۵۴۷ ISIRI  
سه راه چدنی سرکاسه دار ۸۷ درجه و ۳۰ دقیقه، با دهانه های نامساوی



جرم تقریبی	b	a	L	e	قطر اسمی	
					انشعاب dn	بدنه DN
کیلوگرم	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر
۳/۱	۵۱	۳۹	۱۸۱	۳/۵	۵۰	۷۵
۴/۹	۶۵	۵۲	۲۱۱	۴	۷۵	۱۰۰
۹/۱	۹۲	۶۷	۲۴۲	۵	۱۰۰	۱۵۰

۲- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

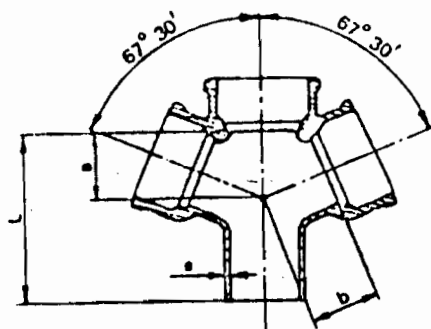
۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

۲-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای ISIRI

۱۸ از ۲۳

(ج) چهارراه چدنی سرکاسه‌دار

(۱) شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ج" (۱) اندازه‌های چهارراه چدنی سرکاسه‌دار، ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه، با دهانه‌های مساوی، را نشان می‌دهد.



شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ج" (۱) از استاندارد ISIRI ۱۵۴۷  
چهارراه چدنی سرکاسه‌دار، ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه، با دهانه‌های مساوی

قطراسمی DN	e	L	a	b	جرم تقریبی
میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	کیلوگرم
۵۰	۳/۵	۱۶۸	۵۳	۵۳	۳/۲
۷۵	۳/۵	۲۰۰	۷۲	۷۲	۴/۹
۱۰۰	۴	۲۳۳	۹۱	۹۱	۷/۷
۱۵۰	۵	۲۹۳	۱۳۰	۱۳۰	۱۵/۴

(۲) شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ج" (۲) اندازه‌های چهارراه چدنی سرکاسه‌دار، ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه، با دهانه‌های نامساوی، را نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات بهداشتی

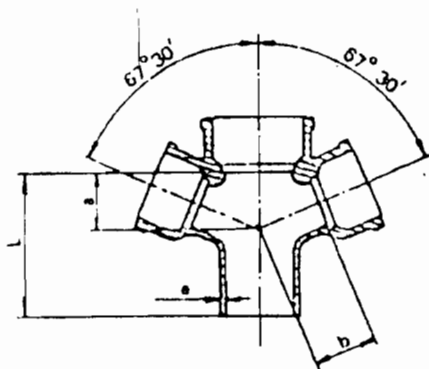
۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

۳-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای ISIRI

۱۹ از ۲۳

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ج" (۲) - از استاندارد ۱۵۴۷ ISIRI  
چهارراه چدنی سرکاسه‌دار، ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه، با دهانه‌های نامساوی

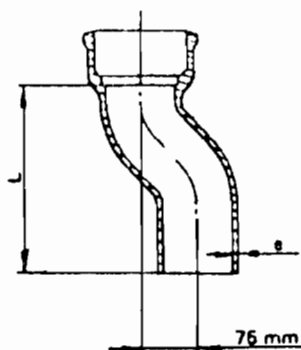


جرم تقریبی	b	a	L	c	قطر اسمی	
					انشعاب dn	بدنه DN
کیلوگرم	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر
۳/۹	۶۹	۶۰	۱۷۵	۳/۵	۵۰	۷۵
۶/۳	۸۹	۸۰	۲۰۸	۴	۷۵	۱۰۰
۱۱/۴	۱۲۳	۱۰۵	۲۴۱	۵	۱۰۰	۱۵۰

(ج) دو خم

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ج" (۱) اندازه‌های دو خم چدنی سرکاسه‌دار، با انحراف ۷۵ میلیمتر، را نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ج" (۱) - از استاندارد ۱۵۴۷ ISIRI  
دو خم چدنی سرکاسه‌دار، با انحراف ۷۵ میلیمتر



جرم تقریبی	L	c	قطر اسمی DN
کیلوگرم	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر
۱/۸	۲۰۰	۳/۵	۵۰
۲/۷	۲۲۵	۳/۵	۷۵
۴/۳	۲۵۰	۴	۱۰۰
۸/۴	۲۷۵	۵	۱۵۰

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

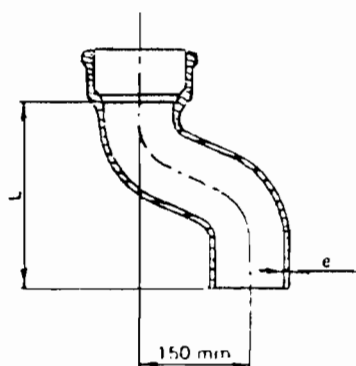
۳-۳-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار

۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار در استانداردهای ISIRI

۲۰ از ۲۳

(۲) شکل و جدول شماره (۳-۲-۳-۳) "ج" (۲) اندازه های دو خم چدنی سرکاسه دار، با انحراف ۱۵۰ میلی متر، را نشان می دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۳-۳) "ج" (۲) از استاندارد ۱۵۴۷ ISIRI دو خم چدنی سرکاسه دار، با انحراف ۱۵۰ میلی متر

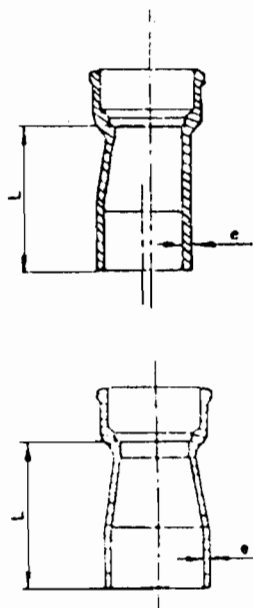


جرم تقریبی	L	e	قطر اسمی DN
کیلوگرم	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر
۲	۲۰۰	۳/۵	۵۰
۳/۱	۲۲۵	۳/۵	۷۵
۴/۸	۲۵۰	۴	۱۰۰
۹/۵	۳۰۰	۵	۱۵۰

(ح) تبدیل

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۲-۳-۳) "ح" (۱) اندازه های تبدیل چدنی سرکاسه دار را، در دو حالت هم محور و غیر هم محور، نشان می دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۳-۳) "ح" (۱) از استاندارد ۱۵۴۷ ISIRI تبدیل چدنی سرکاسه دار



جرم تقریبی	L	e	قطر اسمی	
			بدنه DN	انشعاب dn
کیلوگرم	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر
۱/۹	۲۰۰	۳/۵	۵۰	۷۵
۲/۹	۲۰۰	۴	۷۵	۱۰۰
۴/۸	۲۰۰	۵	۱۰۰	۱۵۰



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

۳-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در استانداردهای ISIRI

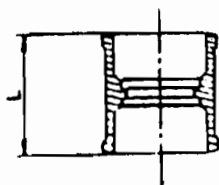
۲۱ از ۲۳

(خ) طوقه

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "خ" (۱) اندازه‌های طوقه چدنی سرکاسه‌دار را نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "خ" (۱) - از استاندارد ۱۵۴۷ ISIRI

طوقه چدنی سرکاسه‌دار



قطر اسمی DN	L	جورم تقریبی
۵۰	۱۴۰	۱/۶
۷۵	۱۵۰	۲/۲
۱۰۰	۱۶۰	۳/۴
۱۵۰	۱۷۰	۶/۴

## ۳- تاسیسات بهداشتی

### ۳-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

#### ۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

#### ۳-۲-۲-۴ کاربرد لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

۲۲ از ۲۳

۳-۲-۲	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار
۳-۲-۲-۴	کاربرد لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار
(الف)	کلیات
(۱)	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار، مخصوص لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، در استانداردهای زیر تعریف و طبقه‌بندی شده است.
۳-۲-۲-۴	BS 416 PART 1
۳-۲-۲-۴	ANSI/ASTM A 74
۳-۲-۲-۴	ISIRI ۱۵۴۲
(۲)	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار از جنس چدن خاکستری (GREY IRON) است.
(۳)	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار، در BS 416، فقط برای کاربرد در روی زمین (همه طبقات ساختمان از جمله زیرزمین، جز لوله‌هایی که در خاک دفن می‌شود) توصیه شده است.
(ب)	کاربرد
(۱)	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار، طبق استانداردهای بالا، در لوله‌کشی‌های زیر کاربرد دارد: - لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان - لوله‌کشی هواکش شبکه فاضلاب بهداشتی ساختمان
(۲)	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار در لوله‌کشی داخل ساختمان، که فاضلاب در آن بطور ثقلی جریان دارد کاربرد دارد. فشار آزمایش با آب در این لوله‌کشی ۶ متر ستون آب است. در صورتی که فاضلاب بهداشتی ساختمان بطور ثقلی به حوضچه پمپاژ هدایت شود، استفاده از لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار، طبق استانداردهای ۳-۲-۲، در لوله‌های بعد از پمپاژ، در صورتی مجاز است که فشار کار آن از ۶ متر تجاوز نکند.
(۳)	لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار طبق "۳-۱-۳-۲ (ب)، کلیات" باید در برابر دمای ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) دمای فاضلاب داخلی لوله، مقاوم باشند. جهت جریان در این لوله‌کشی یک طرفه، از طرف سرکاسه به طرف انتهای هر قطعه است.
(۴)	حدود کار لوله‌کشی فاضلاب و هواکش بهداشتی ساختمان از خروجی‌های لوازم بهداشتی داخل ساختمان، انتهای لوله‌های قائم هواکش فاضلاب روی بام، شاخه‌های افقی، لوله‌های قائم فاضلاب و هواکش، لوله اصلی افقی فاضلاب در پائین‌ترین قسمت شبکه لوله‌کشی، تا ۱/۵ متر خارج ساختمان و دورتر از دیوار خارجی ساختمان است. در صورتی که دستگاه تصفیه فاضلاب خصوصی در داخل ساختمان باشد، چاله آدم رو (MANHOLE) ورودی به این دستگاه، انتهای شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان بشمار می‌رود.

## ۲- تاسیسات بهداشتی

### ۲-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

#### ۲-۳-۲ لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

#### ۲-۳-۲-۴ کاربرد لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

۲۳ از ۲۳

- (۵) لوله و فیتینگ باید ساخت یک سازنده باشد و از نظر ساخت طبق یک استاندارد ساخته شده باشد.
- (پ) اتصال
- (۱) اتصال لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار ممکن است از نوع سرب و کفنه یا از نوع واشر لاستیکی باشد.
- (۲) اتصال سرب و کفنه (CAULKING) به کمک الیاف کفنه و ریختن سرب مذاب روی آن و سرب کوبی انجام می‌شود. این نوع اتصال در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد.
- (۳) در اتصال از نوع واشر لاستیکی (COMPRESSION) لبه داخلی سرکاسه برجستگی دارد و واشر لاستیکی با فشار بداخل فضای خالی بین سطح داخلی سرکاسه (SOCKET) و سطح خارجی لوله داخلی (SPIGOT) رانده می‌شود. این نوع اتصال در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.



## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳-۳-۳

لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

## فهرست

### صفحه

### عنوان

۱	۳-۳-۱ لوله و فیتینگ بدون سرکاسه در استانداردهای DIN
۱۵	۳-۳-۲ لوله و فیتینگ بدون سرکاسه در استانداردهای BS
۲۳	۳-۳-۳ لوله و فیتینگ بدون سرکاسه در استانداردهای ISO
۳۱	۳-۳-۴ لوله و فیتینگ بدون سرکاسه در استانداردهای ISIRI
۴۱	۳-۳-۵ کاربرد لوله و فیتینگ بدون سرکاسه



۴- تاسیسات بهداشتی

۴-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۴-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۴-۲-۲-۱ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

۱ از ۴۲

۴-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۴-۲-۲-۱ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

الف) کلیات

۱) لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای زیر تعریف و طبقه‌بندی شده است:

DIN 19522 PART 1 - وزن و اندازه

DIN 19522 PART 2 - شرایط فنی تحویل

۲) طبق این استاندارد لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه از جنس چدن خاکستری

(LAMELLAR GRAPHITE CAST IRON) برابر GG-15 از DIN 1691 می‌باشد. لوله برش

پذیر است.

۳) لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در DIN 19522 برای کاربرد در لوله‌کشی‌های فاضلاب و هواکش و آب

باران داخل ساختمان توصیه شده است.

۴) لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، در DIN 19522، از داخل و خارج در کارخانه اندود می‌شود.

۵) لوله‌ها در این استاندارد به طول‌های سه متری عرضه می‌شود.

ب) وزن و اندازه

۱) اندازه‌های لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، در DIN 19522، در جدول شماره (۴-۲-۲) "ب" (۱)

نشان داده شده است.

جدول شماره (۴-۲-۲) "ب" (۱) - از استاندارد DIN 19522

اندازه لوله‌های چدنی بدون سرکاسه (اندازه‌ها به میلی‌متر است).

Nominal size DN	Inside diameter (minimum bore) 2) LW	Outside diameter 3) $d_a$		Wall thickness 4)			
		Permissible deviation		Pipes		Fittings	
				s	Permissible deviation 5)	s	Permissible deviation 5)
50	50	58	$\pm 2,0$ $-1,0$	3,5	-0,5	4,2	-0,7
70	70	78		3,5	-0,5	4,2	-0,7
100	100	110		3,5	-0,5	4,2	-0,7
125	125	135	$\pm 2,0$ $-2,0$	4,0	-0,5	4,7	-1
150	150	160		4,0	-0,5	5,3	-1,3
200	200	210		5,0	-1	6,0	-1,5
250	250	274	$\pm 2,5$ $-2,5$	5,5	-1	7,0	-1,5
300	300	326		6,0	-1	8,0	-1,5



۲- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۲-۲-۱ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

۲ از ۴۲

(۲) وزن لوله‌های چدنی بدون سرکاسه، در DIN 19522، در جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۲) نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۲) - از استاندارد DIN 19522

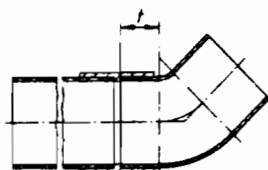
وزن لوله‌های چدنی بدون سرکاسه

Nominal size DN	Mass (6) of a 3000 mm long pipe kg
50	13,0
70	17,7
100	25,2
125	35,4
150	42,2
200	69,3
250	99,8
300	129,7
*) Permissible lower deviation: - 12 %, permissible upper deviation not specified.	

(۳) طول آزاد (t) قسمت انتهایی همه انواع فیتینگ‌ها (مخصوص اتصال و آببندی) باید برابر شکل و جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۲) باشد.

شکل و جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۲) - از استاندارد DIN 19522

طول آزاد قسمت انتهایی انواع فیتینگ‌ها



Nominal size DN	t min.
50	30
70	35
100	40
125	45
150	50
200	60
250	70
300	80

(پ) زانوهای چدنی بدون سرکاسه

(۱) انواع زانوهای و خم‌های چدنی بدون سرکاسه، در DIN 19522، در شکل و جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "پ" (۱) نشان داده شده است.

۳- تأسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

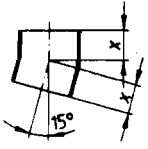
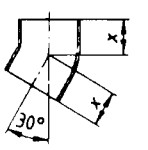
۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

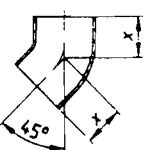
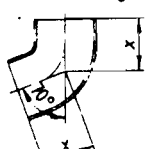
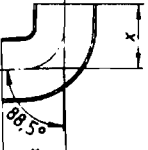
۳-۳-۳-۱ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

۳ از ۴۲

شکل و جدول شماره (۱-۳-۳-۱) "پ" (۱) از استاندارد DIN 19522

زانوها و خم‌های چدنی بدون سرکاسه

Bend	Nominal size DN	$x$ ≈	Mass kg
with 15° angle 	50	40	0,4
	70	45	0,6
	100	50	1,0
	125	60	1,7
	150	65	2,5
	200	80	4,6
with 30° angle 	50	45	0,5
	70	50	0,7
	100	60	1,3
	125	70	2,0
	150	80	3,0
	200	95	5,4
	250	110	9,7
	300	130	15,5

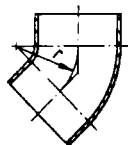
with 45° angle 	50	50	0,5
	70	60	0,9
	100	70	1,6
	125	80	2,3
	150	90	3,5
	200	110	6,2
	250	130	10,3
	300	155	17,5
with 70° angle 	50	65	0,7
	70	75	1,1
	100	90	1,9
	125	105	2,9
	150	120	4,3
	200	145	7,7
with 88,5° angle 	50	75	0,7
	70	90	1,2
	100	110	2,1
	125	125	3,2
	150	145	4,9
	200	180	8,8

(۲) اندازه شعاع خم زانوهای چدنی بدون سرکاسه، در DIN 19522، در شکل و جدول شماره

(۳-۳-۱) "پ" (۲) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۱-۳-۳-۲) "پ" (۲) از استاندارد DIN 19522

زانوی چدنی بدون سرکاسه ۸۸/۵ درجه



Nominal size DN	$r$ ≈
50	45
70	55
100	70
125	82
150	95
200	120
250	145
300	170

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

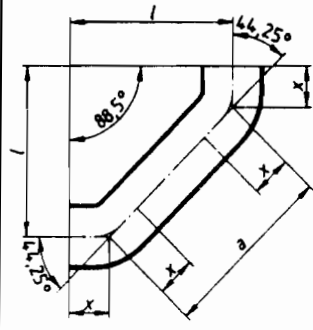
۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۲-۲-۱ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

۴ از ۴۲

(۳) اندازه‌های زانوی چدنی بدون سرکاسه، ۸۸/۵ درجه با طول مستقیم (مشابه دو زانوی ۴۴/۲۵ درجه با یک قطعه مستقیم واسطه) که بطور عمده در زیر لوله‌های قائم فاضلاب (DISCHARGE STACK) کاربرد دارد، در شکل و جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "پ" (۳) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "پ" (۳) از استاندارد DIN 19522  
زانوی چدنی بدون سرکاسه ۸۸/۵ درجه

Bend	Nomi- nal size DN	x ~	l	a	Mass kg
88,5° with 250 mm straight section 	70	80	273	301	3,2
	100	70	291	312	4,8
	125	80	308	322	8,8
	150	90	328	334	9,6

## ۲- تاسیسات بهداشتی

### ۲-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

#### ۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

#### ۱-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

۵ از ۴۲

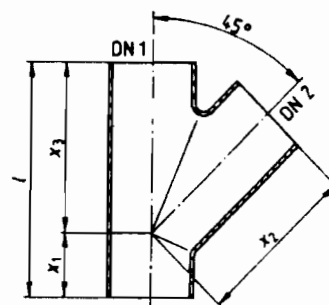
ت) سه راه چدنی بدون سرکاسه

(۱) اندازه‌های سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۴۵ درجه، در شکل و جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ت" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ت" (۱) از استاندارد DIN 19522

سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۴۵ درجه

Nominal size		$l$ ≈	$x_1$ ≈	$x_2$ ≈	$x_3$ ≈	Mass kg
DN 1	DN 2					
50	50	160	45	115	115	1,2
70	50	170	40	130	130	1,6
70	70	200	55	145	145	2,1
100	50	180	30	150	150	2,3
100	70	215	45	170	170	3,0
100	100	260	70	190	190	3,8
125	50	190	20	170	170	3,2
125	70	225	40	185	185	4,0
125	100	270	60	210	210	5,0
125	125	305	75	230	230	6,1
150	70	235	30	205	205	5,3
150	100	280	55	225	225	6,5
150	125	315	70	245	245	7,7
150	150	355	90	265	265	9,2
200	70	250	15	240	235	8,0
200	100	300	40	260	260	9,8
200	125	335	55	280	280	11,9
200	150	375	75	300	300	13,3
200	200	455	115	340	340	17,2
250	100	320	15	305	305	15,4
250	125	365	35	330	330	17,7
250	150	405	55	350	350	20,2
250	200	470	90	380	380	24,8
250	250	560	130	430	430	31,5
300	100	350	5	345	345	22,0
300	125	375	15	360	360	23,9
300	150	415	35	380	380	26,9
300	200	485	70	440	415	34,0
300	250	580	115	465	456	42,1
300	300	660	155	505	505	50,1



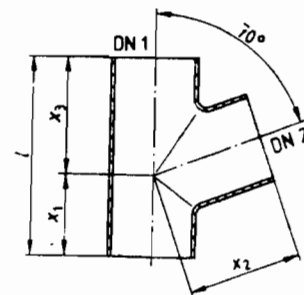
۲- تاسیسات بهداشتی  
 ۲-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه  
 ۲-۲-۲-۱ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

۶ از ۴۲

(۲) اندازه‌های سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۷۰ درجه، در شکل و جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ت" (۲) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ت" (۲) از استاندارد DIN 19522  
 سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۷۰ درجه

Nominal size		$l$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	Mass
DN 1	DN 2	≈	≈	≈	≈	kg
50	50	135	55	80	80	1,0
70	50	145	55	90	90	1,3
70	70	170	70	100	100	1,7
100	50	155	55	110	100	1,9
100	70	180	70	120	110	2,4
100	100	215	85	130	130	2,9
125	50	165	55	120	110	2,7
125	70	190	70	130	120	3,2
125	100	225	85	145	140	4,0
125	125	255	100	155	155	4,7
150	100	235	85	155	150	5,2
150	125	265	100	170	165	6,1
150	150	295	115	180	180	7,1
200	100	255	85	185	170	8,6
200	125	285	100	195	185	9,7
200	150	310	115	205	195	10,4
200	200	365	140	225	225	12,8



۲- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۱-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

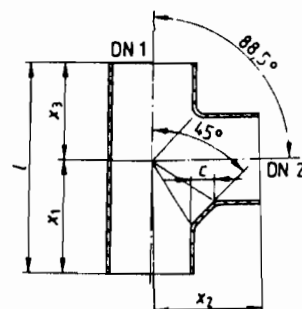
۷ از ۴۲

(۲) اندازه‌های سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۸۸/۵ درجه، در شکل و جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ت" (۲) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ت" (۲) - از استاندارد DIN 19522

سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۸۸/۵ درجه

Nominal size		$l$	$c$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	Mass
DN 1	DN 2	≈	≈	≈	≈	≈	kg
50	50	145	20	79	80	66	0,9
70	50	155	21	83	90	72	1,4
70	70	180	21	97	95	83	1,7
100	50	170	22	94	105	76	2,1
100	70	190	22	102	110	88	2,4
100	100	220	22	115	115	105	2,9
125	50	180	25	98	120	82	3,0
125	70	200	25	107	125	93	3,4
125	100	235	25	125	130	110	4,0
125	125	260	25	137	135	123	4,6
150	50	200	27,5	100	140	100	4,4
150	70	215	27,5	115	140	100	4,8
150	100	245	27,5	130	145	115	5,5
150	125	275	27,5	147	150	128	6,2
150	150	300	27,5	156	155	142	6,9
200	100	270	32,5	144	175	126	8,9
200	125	295	32,5	156	180	139	9,8
200	150	325	32,5	173	185	152	10,8



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

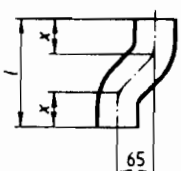
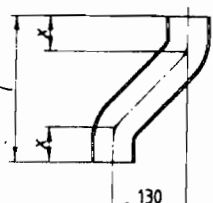
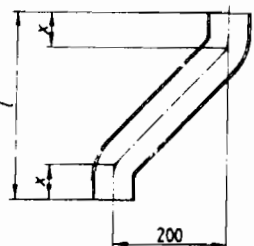
۳-۲-۲-۱ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

۸ از ۴۲

ث) دو خم

(۱) اندازه‌های انواع مختلف دو خم، چدنی بدون سرکاسه، در شکل و جدول شماره (۳-۲-۲) "ث" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲) "ث" (۱) از استاندارد DIN 19522  
اندازه‌های دو خم، چدنی بدون سرکاسه

Type of offset pipe	Nominal size DN	$l$ ~	$\approx$ ~	Mass kg
Pipe offset by 65 mm 	50	165	50	0,9
	70	185	60	1,6
	100	205	70	2,5
	125	225	80	3,6
	150	245	90	5,1
	200	285	110	8,9
Pipe offset by 130 mm 	50	230	50	1,4
	70	250	60	2,1
	100	270	70	3,4
	125	290	80	4,8
	150	310	90	6,9
	200	350	110	11,4
Pipe offset by 200 mm 	50	300	50	1,9
	70	320	60	2,8
	100	340	70	4,4
	125	360	80	6,2
	150	380	90	8,7
	200	420	110	14,1

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۲-۲-۱ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

۹ از ۴۲

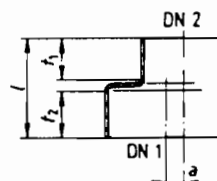
(ج) تبدیل

(۱) اندازه‌های تبدیل چدنی بدون سرکاسه، در شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۱) "ج" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۱) "ج" (۱) از استاندارد DIN 19522

تبدیل چدنی بدون سرکاسه (اندازه‌ها به میلی‌متر است.)

Nominal size		a	l	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	Mass
DN 1	DN 2	≈	≈	≈	≈	kg
70	50	10	75	30	35	0,5
100	50	25	80	30	40	0,9
100	70	16	85	35	40	0,9
125	50	38,5	85	30	45	1,4
125	70	28,5	90	35	45	1,5
125	100	12,5	95	40	45	1,5
150	50	51	95	30	50	2,0
150	70	41	100	35	50	2,1
150	100	25	105	40	50	2,2
150	125	12,5	110	45	50	2,2
200	100	50	115	40	60	4,1
200	125	37,5	120	45	60	4,1
200	150	25	125	50	60	4,3
250	150	57	135	50	70	6,8
250	200	32	145	60	70	7,0
300	150	83	150	50	80	10,7
300	200	58	160	60	80	11,4
300	250	26	170	70	80	12,4



(ج) دریچه بازدید

(۱) اندازه‌های دریچه بازدید کرد، مخصوص لوله چدنی بدون سرکاسه، در شکل و جدول شماره

(۳-۲-۲-۱) "ج" (۱) نشان داده شده است. در این استاندارد پیچ‌ها طبق DIN 189-BM10X35 و مهره‌ها

طبق DIN 934 - M10 مشخص شده است. این نوع دریچه بازدید برای لوله‌های چدنی بدون سرکاسه، به

قطر نامی ۵۰ و ۷۰ و ۱۰۰ میلی‌متر، استاندارد شده است.



۲- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

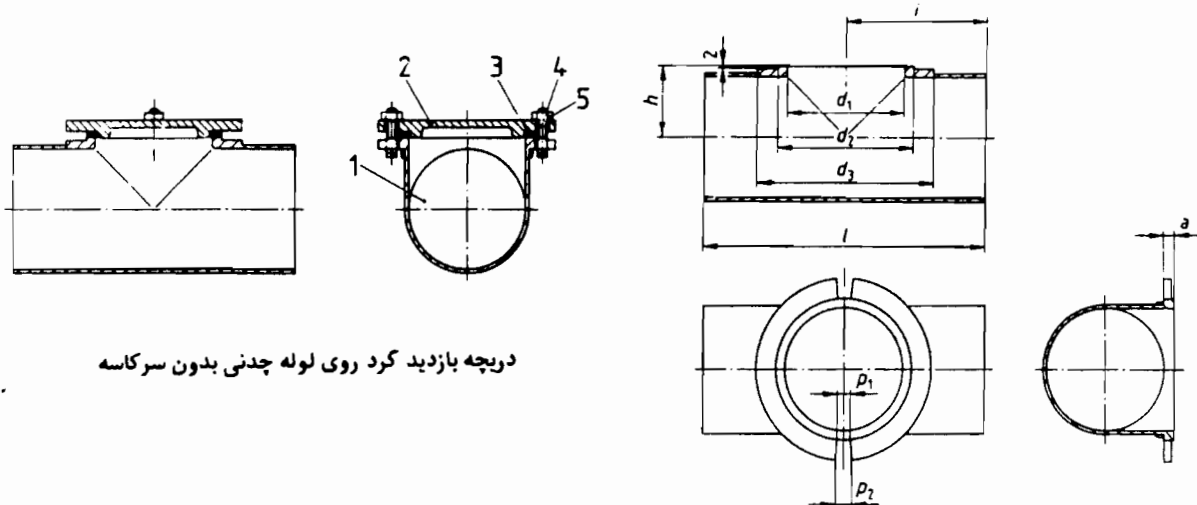
۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۱-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

۱۰ از ۴۲

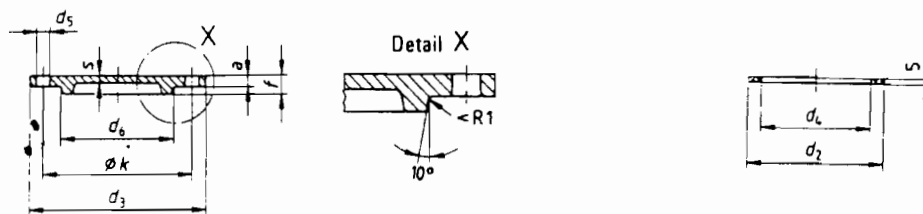
شکل و جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "چ" (۱) از استاندارد DIN 19522

اندازه‌های دریچه بازدیدگرد، برای لوله چدنی بدون سرکاسه



دریچه بازدید گرد روی لوله چدنی بدون سرکاسه

اندازه‌های دهانه روی لوله چدنی



اندازه‌های دریچه چدنی گرد

اندازه واشر لاستیکی

Nominal size DN	a	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	d <sub>6</sub>	f	h	i	k	l	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	s	Mass 6) of	
																pipe	door
50	9	53	70	105	50	12	48	17	35	87,5	80	175	12	14	6	1,5	0,6
70		73	90	125	70		68		45	102,5	100	205			6	2,1	0,8
100	10	104	121	159	100		98	18	61	125	132	250			7	3,9	1,6

جدول اندازه‌ها

۳- تأسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۳-۳-۱ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

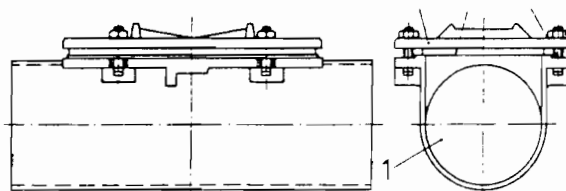
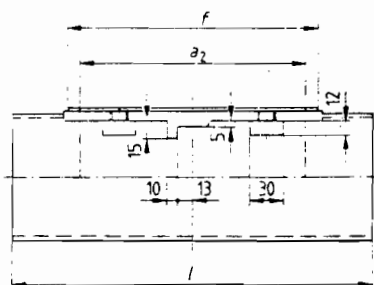
۱۱ از ۴۲

(۲) اندازه‌های دریچه بازدید مستطیل شکل، مخصوص لوله چدنی بدون سرکاسه، در شکل و جدول شماره

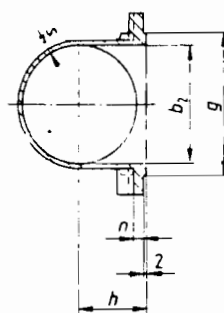
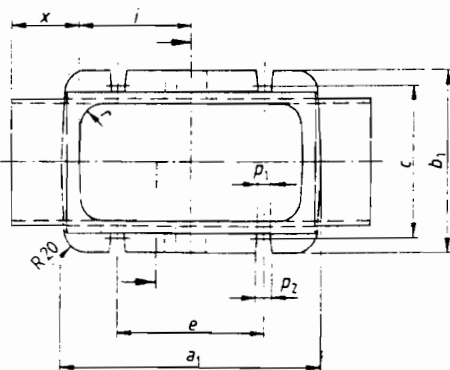
(۱-۳-۳-۳) "چ" (۲) نشان داده شده است. این نوع دریچه بازدید برای لوله‌های چدنی بدون سرکاسه، به قطر

نامی ۱۰۰ و ۱۲۵ و ۱۵۰ و ۲۰۰ و ۲۵۰ و ۳۰۰ میلیمتر، استاندارد شده است.

شکل و جدول شماره (۱-۳-۳-۳) "چ" (۲) - از استاندارد DIN 19522  
اندازه‌های دریچه بازدید مستطیل شکل، برای لوله چدنی بدون سرکاسه



دریچه بازدید مستطیل شکل روی لوله چدنی بدون سرکاسه



اندازه‌های دهانه روی لوله چدنی

Nominal size DN	Pipe (item No. 1)																Mass  kg	
	$a_1$ ≈	$a_2$ ≈	$b_1$ ≈	$b_2$ ≈	$c$ ≈	$e$ ≈	$f$ ≈	$g$ ≈	$h$ ≈	$l$ ≈	$i$ ≈	$n$ ≈	$p_1$ ≈	$p_2$ ≈	$r$ ≈	$s$ ≈		$x$ ≈
100	230	200	160	100	132	130	222	122	60	320	100	10	12	14	20	5	60	4,9
125	255	225	190	125	160	150	247	147	73	355	112,5	10	14	16	25	5	65	6,1
150	280	250	215	150	185	170	272	172	85	395	125	11	14	16	30	5	72,5	9,8
200	330	300	262	200	237	200	322	222	110	465	150	11	14	16	30	6	82,5	16,0
250	380	350	330	260	300	250	370	283	143	540	175	11	14	16	35	7,5	95	25,9
300	430	400	380	310	350	300	420	333	168	610	200	11	14	16	35	8,5	105	39,5

جدول اندازه‌های لوله و دهانه روی لوله چدنی

۳- تاسیسات بهداشتی

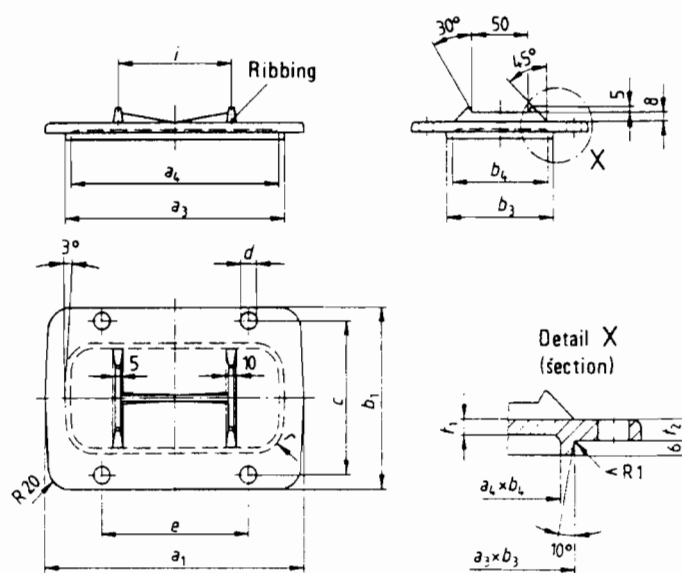
۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۳-۳-۱ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

۱۲ از ۴۲

شکل و جدول شماره (۱-۳-۳-۱) "چ" (۲) - از استاندارد DIN 19522 (دنباله)  
اندازه‌های دریچه بازدید مستطیل شکل، برای لوله چدنی بدون سرکاسه



اندازه‌های دریچه چدنی مستطیل شکل

Nominal size DN	Door (item No. 2)													Mass kg
	$a_1$ ≈	$a_3$ ≈	$a_4$ ≈	$b_1$ ≈	$b_3$ ≈	$b_4$ ≈	$c$ ≈	$d$ ≈	$e$ ≈	$i$ ≈	$t_1$ ≈	$r$ ≈	$t_2$ ≈	
100	230	195	185	157	95	85	132	12	130	100	7	18	10	2,4
125	255	220	210	190	120	110	100	14	150	112	8	22	10	3,9
150	280	245	235	215	145	135	185	14	170	125	8	26	11	4,7
200	330	291	278	265	195	176	235	14	200	150	8	26	11	6,0
250	380	339	329	330	248	236	300	14	250	—	8	29	12	10,6
300	430	389	376	380	298	286	350	14	300	—	8	29	12	11,9

جدول اندازه‌های دریچه چدنی مستطیل شکل

۳- تاسیسات بهداشتی

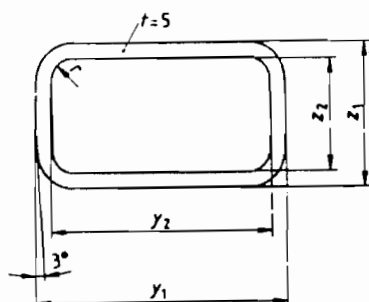
۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۲-۲-۱ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

۱۳ از ۴۲

شکل و جدول شماره (۱-۲-۲-۳) "ج" (۲) - از استاندارد DIN 19522 (دنباله)  
اندازه‌های درجه بازدید مستطیل شکل، برای لوله چدنی بدون سرکاسه



اندازه واشر لاستیکی

Nominal size DN	$y_1$ 0 -1	$y_2$ 0 -1	$z_1$ 0 -1	$z_2$ 0 -1	r
100	222	195	122	95	18
125	247	220	147	120	22
150	272	245	172	145	26
200	322	291	222	195	26
250	370	339	283	248	29
300	420	389	333	298	29

جدول اندازه‌های واشر لاستیکی

Nominal size DN	Type
100	DIN 186 – B M 10 × 35 – 4.6
125	DIN 136 – B M 12 × 40 – 4.6
150	DIN 186 – B M 12 × 40 – 4.6
200	DIN 186 – B M 12 × 40 – 4.6
250	DIN 186 – B M 12 × 40 – 4.6
300	DIN 186 – B M 12 × 40 – 4.6

جدول استانداردهای پیچ برای درجه‌های بازدید

Nominal size DN	Type
100	DIN 934 – M 10 – Ms <sup>2)</sup>
125	DIN 934 – M 12 – Ms <sup>2)</sup>
150	DIN 934 – M 12 – Ms <sup>2)</sup>
200	DIN 934 – M 12 – Ms <sup>2)</sup>
250	DIN 934 – M 12 – Ms <sup>2)</sup>
300	DIN 934 – M 12 – Ms <sup>2)</sup>

<sup>2)</sup> Ms = CuZn40Pb2p in accordance with DIN 17 672 Parts 1 and 2.

جدول استاندارد مهره برای درجه‌های بازدید

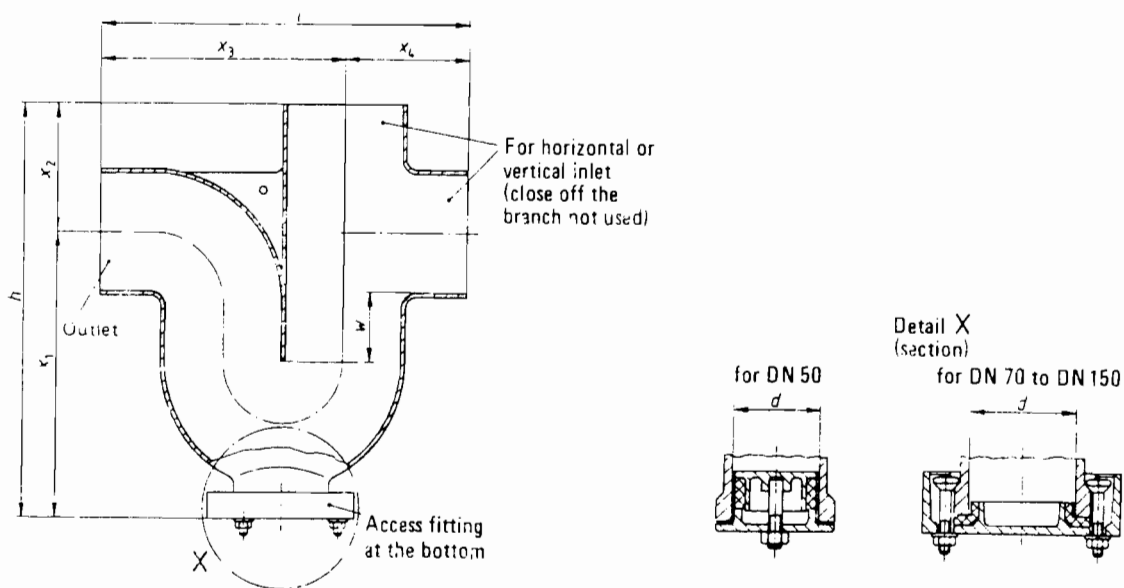
۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه  
 ۳-۳-۳-۱ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای DIN

۱۴ از ۴۲

(ح) سیفون

(۱) اندازه‌های سیفون چدنی بدون سرکاسه، مخصوص لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، که از DIN 19522 گرفته شده، در شکل و جدول شماره (۱-۳-۳-۲) "ح" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۱-۳-۳-۲) "ح" (۱) از استاندارد DIN 19522  
 سیفون چدنی بدون سرکاسه



Nominal size DN	$x_1$ ≈	$l$ ≈	$h$ ≈	$w$ ≈	$x_1$ ≈	$x_2$ ≈	$x_3$ ≈	$x_4$ ≈	Mass kg
50	50	190	250	60	182	68	122	68	2,8
70	75	265	293	60	200	93	172	93	5,0
100	75	325	392	100	282	110	215	110	8,5
125	100	350	446	100	316	130	260	130	13,0
150	155	470	493	100	348	145	325	145	19,5

## ۲- تأسیسات بهداشتی

### ۲-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

#### ۲-۲-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

#### ۲-۲-۳-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای BS

۱۵ از ۴۲

۲-۲-۳-۲	لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای BS
الف)	کلیات
(۱)	لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، مناسب برای لوله کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان در استاندارد BS 416 PART 2 تعریف و طبقه بندی شده است. این لوله های برای کاربرد روی زمین (همه طبقات ساختمان از جمله طبقه زیرزمین، جز لوله هایی که در خاک دفن می شود) توصیه شده است.
(۲)	طبق این استاندارد لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه از جنس چدن خاکستری و نیز از جنس چدن داکتیل (DUCTILE IRON) عرضه می شود. مقاومت کششی چدن خاکستری در BS 1452 - GRADE 150 مشخص شده است. لوله و فیتینگ از جنس چدن داکتیل در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد. لوله برش پذیر است.
(۳)	طبق این استاندارد، لوله های چدنی، با روش ریخته گری، ماسه ای (SAND CAST) یا با روش گریز از مرکز (SPUN PROCESS) تولید می شود. روش تولید فیتینگ های چدنی، ریخته گری ماسه ای است.
(۴)	لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، در BS 416 PART 2، از داخل و خارج در کارخانه اندود می شود.
(۵)	در این استاندارد طول لوله های چدنی بدون سرکاسه استاندارد نشده است.
ب)	آزمایش نشت
(۱)	این لوله ها در کارخانه با آب، با فشار ۰/۵ بار و به مدت ۱۵ ثانیه، آزمایش نشت می شود.
(۲)	آزمایش نشت در کارخانه ممکن است با هوای فشرده، در زیر آب، صورت گیرد. در این آزمایش، شیر اطمینان روی ۰/۶ بار تنظیم می شود.
پ)	ضخامت جدار
(۱)	قطر داخلی و خارجی و ضخامت جدار لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، در BS 416 PART 2، در شکل و جدول شماره (۲-۲-۳-۲) "پ" (۱) نشان داده شده است.
(۲)	وجود برجستگی لبه لوله (BEAD) اختیاری است و فقط با سفارش مشتری ساخته می شود.

۲- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

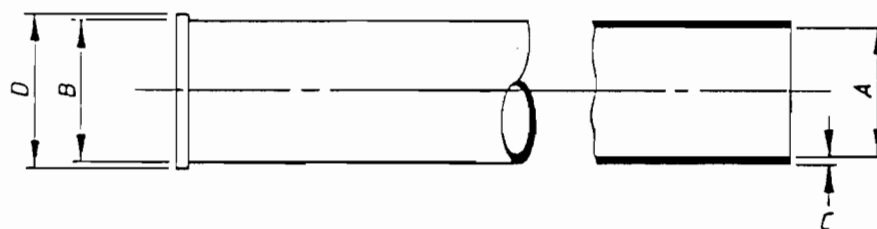
۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۲-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای BS

۱۶ از ۴۲

شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "پ" (۱) - از استاندارد BS 416 PART 2

ضخامت جدار لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه



Dimensions		Nominal size (DN)			
		50	75	100	150
		mm	mm	mm	mm
Internal diameter, min.	A	48	74	99	150
Outside diameter, max.	B	63	89	114	165
Thickness, nominal	C	5	5	5	5
Diameter of spigot bead*, max.	D	68	94	119	170

(با سفارش مشتری ساخته می شود) \* Bead

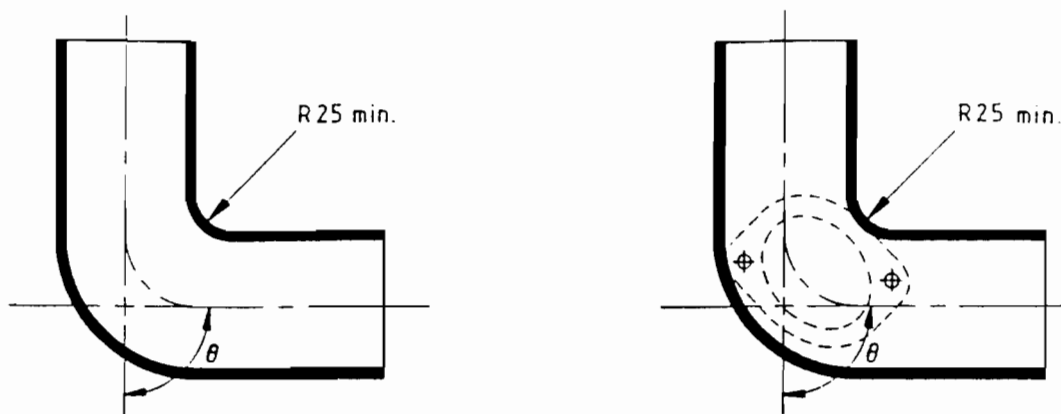
(ت) زانوهای چدنی بدون سرکاسه

(۱) اندازه های زانوهای چدنی بدون سرکاسه، از نوع کوتاه، با درجه بازدید یا بدون آن، در BS 416 PART 2،

در شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ت" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ت" (۱) - از استاندارد BS 416 PART 2

زانوی چدنی بدون سرکاسه نوع کوتاه



Range of DN	50	75	100	150
-------------	----	----	-----	-----

Range of DN	75	100	150
-------------	----	-----	-----

Angle of bend	Range			
	degrees	degrees	degrees	degrees
$\theta$	87½	76	67½	45
$\phi$	92½	104	112½	135

Angle of bend	Range			
	degrees	degrees	degrees	degrees
$\theta$	87½	76	67½	45
$\phi$	92½	104	112½	135

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای BS

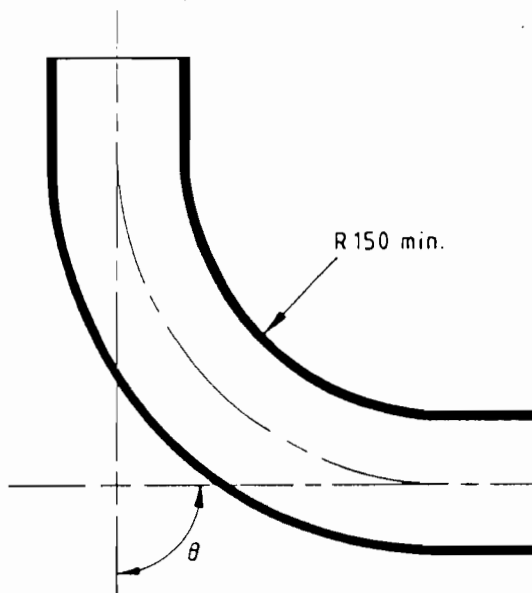
۱۷ از ۴۲

اندازه‌های حداقل برای دریچه بازدید

DN	Shortest opening dimension	Largest opening dimension
	mm	mm
50	35	60
75	55	90
100	75	100
150	95	120

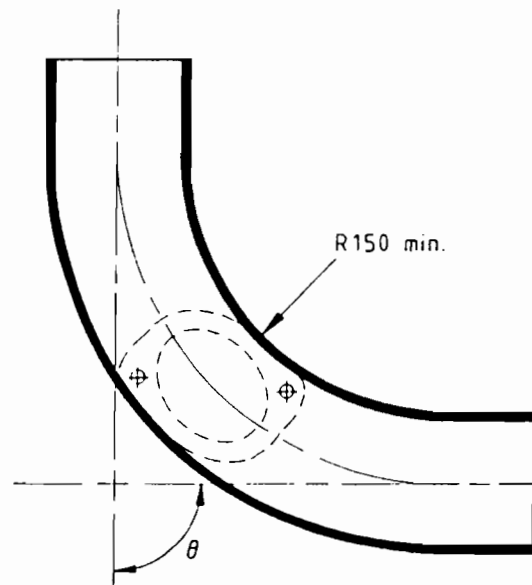
(۲) اندازه‌های زانوهای چدنی بدون سرکاسه، از نوع بلند (دوردار)، با دریچه بازدید یا بدون آن، در BS 416 PART 2، در شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ت" (۲) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ت" (۲) از استاندارد BS 416 PART 2 زانوی چدنی بدون سرکاسه، نوع بلند



Range of DN	75	100	150
-------------	----	-----	-----

Angle of bend	Range					
	degrees	degrees	degrees	degrees	degrees	degrees
$\theta$	87½	80	67½	45	22½	5
$\phi$	92½	100	112½	135	157½	175



Range of DN	75	100	150
-------------	----	-----	-----

Angle of bend	Range			
	degrees	degrees	degrees	degrees
$\theta$	87½	80	67½	45
$\phi$	92½	100	112½	135



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

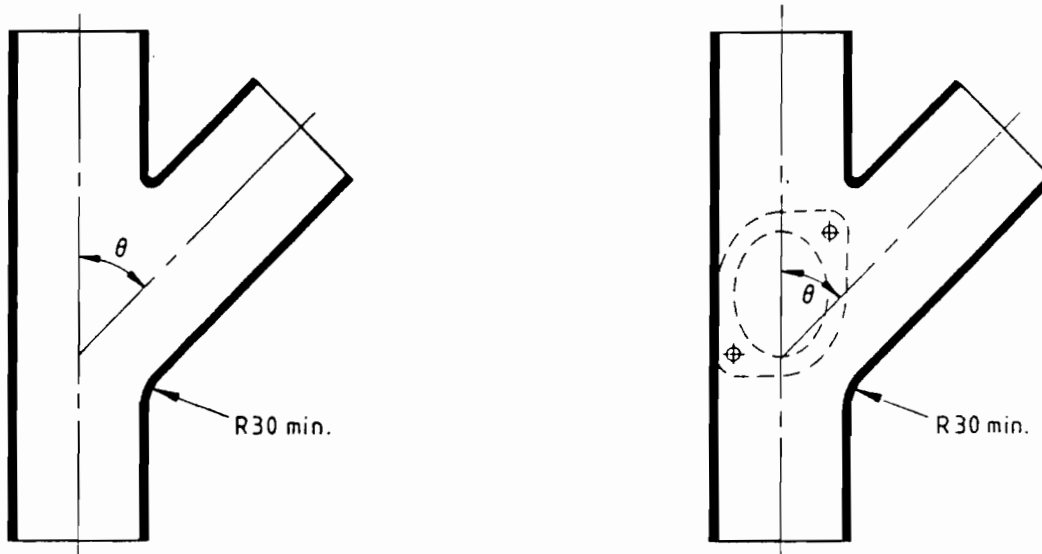
۳-۳-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای BS

۱۸ از ۴۲

(ث) سه راه چدنی بدون سرکاسه

(۱) اندازه‌های سه‌راه‌های چدنی بدون سرکاسه، با دهانه‌های مساوی، با درپچه بازدید یا بدون آن، در BS 416 PART 2، در شکل و جدول شماره (۲-۳-۳-۲) "ث" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۲-۳-۳-۲) "ث" (۱) از استاندارد BS 416 PART 2  
سه‌راه چدنی بدون سرکاسه با دهانه‌های مساوی



Range of DN	50	75	100	150
Angle of bend	Range			
$\theta$	degrees 87½	degrees 76	degrees 67½	degrees 45
$\phi$	92½	104	112½	135

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

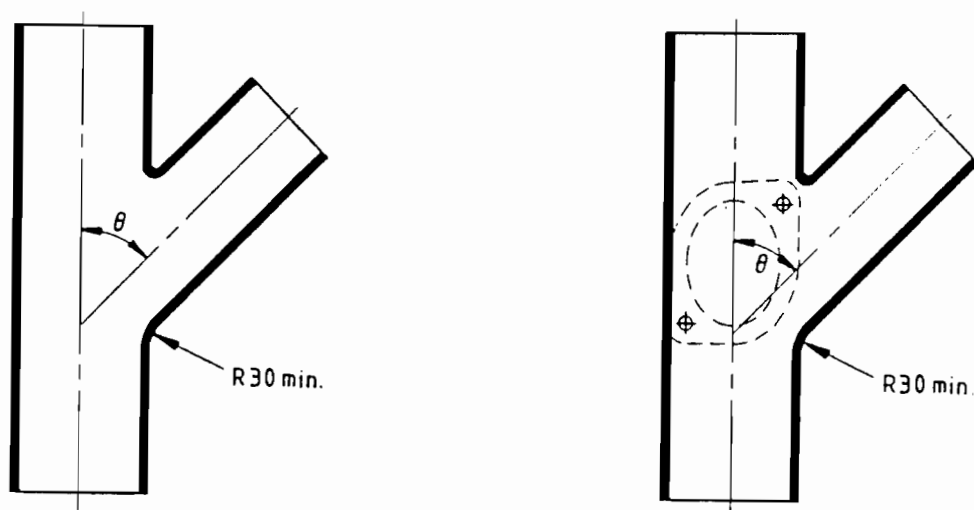
۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای BS

۱۹ از ۴۲

(۲) اندازه‌های سراه‌های چدنی بدون سرکاسه، با دهانه‌های نامساوی، با دریچه بازدهنده یا بدون آن، در BS 416 PART 2، در شکل و جدول شماره (۲-۳-۲) "ث" (۲) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۲-۳-۲) "ث" (۲) از استاندارد BS 416 PART 2  
سراه چدنی بدون سرکاسه، با دهانه‌های نامساوی



Type	Range (DN x DN)					
Without access door	75 x 50	100 x 50	100 x 75	150 x 50	150 x 75	150 x 100
With access door	75 x 50	100 x 50	100 x 75	—	—	150 x 100

Angle of bend	Range			
	degrees	degrees	degrees	degrees
$\theta$	87½	76	67½	45
$\phi$	92½	104	112½	135

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

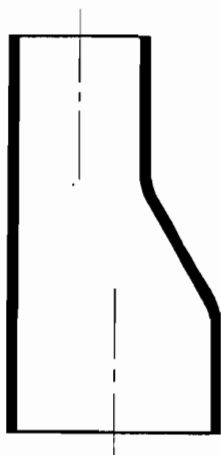
۳-۳-۳-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای BS

۲۰ از ۴۲

ج) تبدیل چدنی بدون سرکاسه

(۱) اندازه‌های تبدیل چدنی بدون سرکاسه، در BS 416 PART 2، در شکل و جدول شماره (۲-۳-۳-۲) "ج" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۲-۳-۳-۲) "ج" (۱) از استاندارد BS 416 PART 2  
تبدیل چدنی بدون سرکاسه

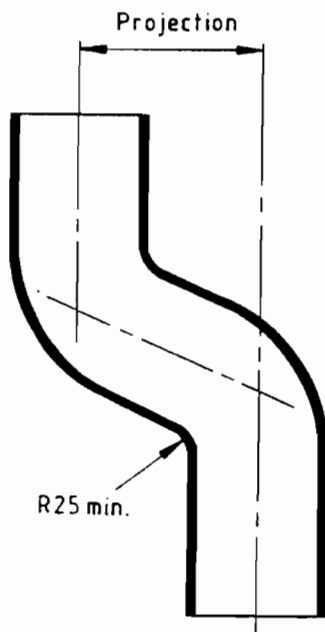


Range (DN x DN)	75 x 50	100 x 50	100 x 75	150 x 100
-----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------

ج) دو خم چدنی بدون سرکاسه

(۱) اندازه‌های دو خم چدنی بدون سرکاسه، در BS 416 PART 2، در شکل و جدول شماره (۲-۳-۳-۲) "ج" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۲-۳-۳-۲) "ج" (۱) از استاندارد BS 416 PART 2  
دو خم چدنی بدون سرکاسه



Range of DN	50	75	100	150
Range of projection		Tolerance		
mm		mm		
75		± 5		
115		± 5		
150		± 5		
225		± 5		
300		± 5		

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

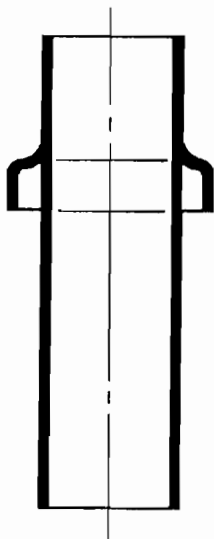
۳-۳-۳-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای BS

۲۱ از ۴۲

(ح) قطعه عبور از بام

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۲) "ح" (۱) قطعه چدنی بدون سرکاسه، مخصوص عبور لوله از بام و آب بندی اطراف لوله با عایق بام، در BS 416 PART 2، را نشان می دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۲) "ح" (۱) از استاندارد BS 416 PART 2  
قطعه چدنی بدون سرکاسه



Range of DN	50	75	100	150
-------------	----	----	-----	-----

(خ) سیفون چدنی بدون سرکاسه

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۲) "خ" (۱) اندازه های انواع سیفون چدنی بدون سرکاسه را، با زاویه های لوله خروجی ۸۷/۵ و ۴۵ درجه، با درجه بازدید و بدون آن، در استاندارد BS 416 PART 2، نشان می دهد. حداقل عمق آب هوا بند سیفون (TRAP SEAL DEPTH) ۵۰ میلیمتر است.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

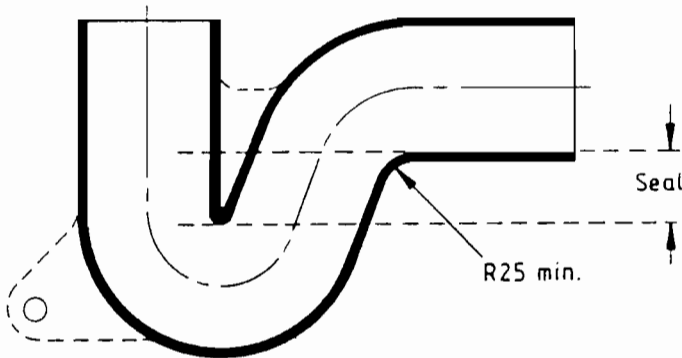
۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۳-۳-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای BS

۲۲ از ۴۲

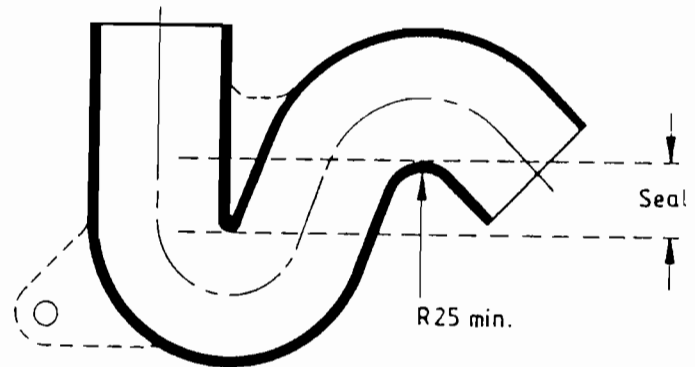
شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۲) "خ" (۱) از استاندارد BS 416 PART 2

سیفون‌های چدنی بدون سرکاسه

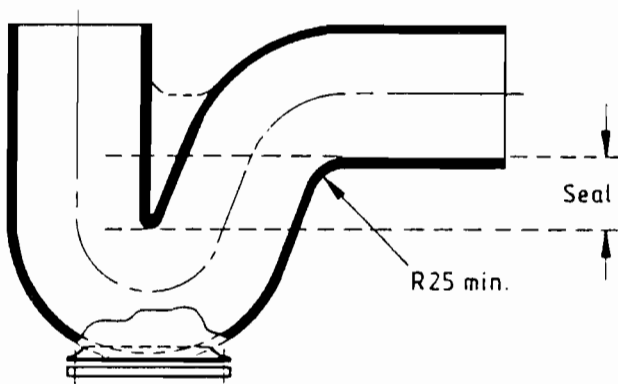


(a) 87½ ° low invert trap

Type	Range of DN			
87½ ° low invert trap	50	75	100	150
45 ° low invert trap	—	—	100	—
87½ ° low invert trap with access door	50	75	100	150



(b) 45 ° low invert trap



اندازه‌های حداقل برای دریچه بازدید

DN	Shortest opening dimension	Largest opening dimension
	mm	mm
50	35	60
75	55	90
100	75	100
150	95	120

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISO

۲۳ از ۴۲

۳-۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISO

الف) کلیات

(۱) لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، مناسب برای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، در استاندارد ISO 6594 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این لوله‌های برای فاضلاب و هواکش و آب باران توصیه شده است.

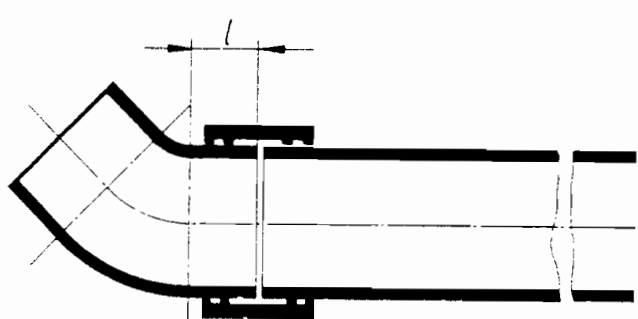
(۲) طبق این استاندارد، لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه از جنس چدن خاکستری، برابر ISO/R 185 مشخص شده است. لوله برش پذیر است.

(۳) لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، در ISO 6594، از داخل و خارج در کارخانه اندود می‌شود.

(۴) طول لوله در این استاندارد سه متر تعیین شده است.

(۵) طول قسمت آزاد لوله و فیتینگ، بمنظور اتصال (JOINT)، در شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۳) "الف" (۵) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۳) "الف" (۵) - از استاندارد ISO 6594  
طول قسمت آزاد لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه (اندازه‌ها به میلی‌متر است)



Nominal size DN	Minimum free length l
50	30
70*	35
75*	35
100	40
125	45
150	50
200	60
250	70
300	80

ب) قطر خارجی و ضخامت جدار

(۱) قطر خارجی لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، ISO 6594، در جدول شماره (۳-۳-۳-۳) "ب" (۱) نشان داده شده است.

۲- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISO

۴۴ از ۴۲

جدول شماره (۳-۳-۳-۳) "ب" (۱) - از استاندارد ISO 6594  
قطر خارجی لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه (اندازه‌ها به میلیمتر است)

Nominal size DN	External diameter of the pipe body DE	Tolerance on the external diameter DE
50	58	+ 2 - 1
70*	78	+ 2 - 1
75*	83	+ 2 - 1
100	110	± 2
125	135	± 2
150	160	± 2
200	210	± 2,5
250	274	± 2,5
300	325	± 2,5

(۲) ضخامت جدار لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، در ISO 6594، جدول شماره (۳-۳-۳-۳) "ب" (۲)  
نشان داده شده است.

جدول شماره (۳-۳-۳-۳) "ب" (۲) - از استاندارد ISO 6594  
ضخامت جدار لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه (اندازه‌ها به میلیمتر است)

DN	Pipes		Fittings	
	e nom.	e min.	e nom.	e min.
50	3,5	3,0	4,2	3,5
70*	3,5	3,0	4,2	3,5
75*	3,5	3,0	4,2	3,5
100	3,5	3,0	4,2	3,5
125	4,0	3,5	4,7	3,7
150	4,0	3,5	5,3	4,0
200	5,0	4,0	6,0	4,5
250	5,5	4,5	7,0	5,5
300	6,0	5,0	8,0	6,5

(پ) وزن لوله‌های چدنی بدون سرکاسه

(۱) جدول شماره (۳-۳-۳-۳) "پ" (۱) وزن تقریبی لوله‌های چدنی بدون سرکاسه، به طول ۲ متر، در ISO 6594، را نشان می‌دهد.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISO

۲۵ از ۴۲

جدول شماره (۳-۳-۳-۳) "پ" (۱) - از استاندارد ISO 6594

وزن لوله‌های چدنی بدون سرکاسه

Nominal size DN	Mass (approximate) for a working length L of 3 m kg
50	13,0
70°	17,7
75°	18,9
100	25,2
125	35,4
150	42,2
200	69,3
250	99,8
300	129,7

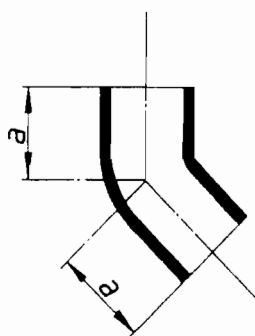
(ت) زانوهای چدنی بدون سرکاسه

(۱) وزن و اندازه زانوی چدنی بدون سرکاسه، ۴۵ درجه، در ISO 6594، در شکل و جدول شماره

(۳-۳-۳-۳) "ت" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۳) "ت" (۱) - از استاندارد ISO 6594

زانوی چدنی بدون سرکاسه، ۴۵ درجه



Nominal size DN	a mm	Mass (approximate) kg
50	50	0,5
70°	60	0,9
75°	60	1
100	70	1,6
125	80	2,3
150	90	3,5
200	110	6,2
250	130	10,8
300	155	17,5

(۲) وزن و اندازه زانوی چدنی بدون سرکاسه، ۶۹ درجه، در ISO 6594، در شکل و جدول شماره

(۳-۳-۳-۳) "ت" (۲) نشان داده شده است.



### ۳- تاسیسات بهداشتی

#### ۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

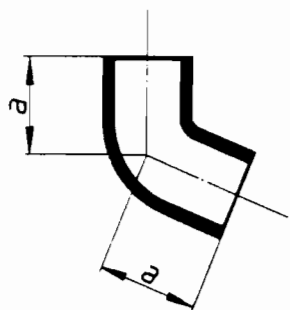
##### ۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

##### ۳-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISO

۴۲ از ۲۶

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ت" (۲) - از استاندارد ISO 6594

زانوی چدنی بدون سرکاسه، ۶۹ درجه

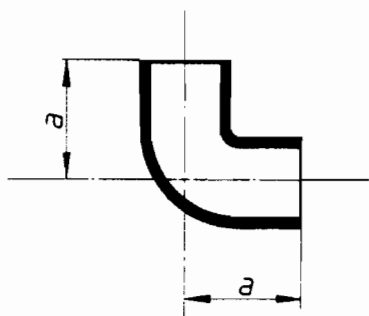


Nominal size DN	a mm	Mass (approximate) kg
50	70	0,7
70*	75	1,1
75*	80	1,2
100	90	1,9
125	105	2,9
150	120	4,3
200	145	7,7

(۳) وزن و اندازه زانوی چدنی بدون سرکاسه، ۸۸ درجه، در ISO 6594، در شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ت" (۳) نشان داده شده است.

جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ت" (۳) - از استاندارد ISO 6594

زانوی چدنی بدون سرکاسه، ۸۸ درجه



Nominal size DN	a mm	Mass (approximate) kg
50	75	0,7
70*	90	1,2
75*	95	1,4
100	110	2,0
125	125	3,2
150	145	4,9
200	180	8,8

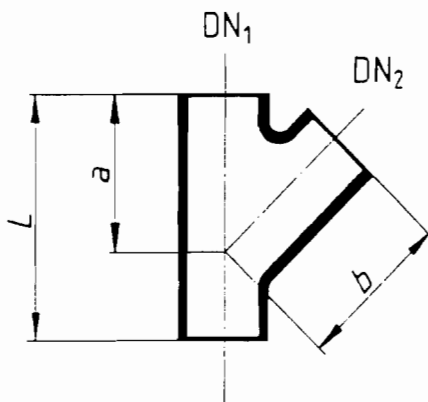
۳- تأسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه  
 ۳-۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISO

۲۲ از ۴۲

ث) سه راه چدنی بدون سرکاسه

(۱) وزن و اندازه سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۴۵ درجه، در ISO 6594، در شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۳) "ث" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۳) "ث" (۱) - از استاندارد ISO 6594  
 سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۴۵ درجه



Nominal sizes		L mm	a mm	b mm	Mass (approximate) kg
DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>				
50	50	160	115	115	1,2
70*	50	170	130	130	1,6
70*	70*	200	145	145	2,1
75*	50	180	135	135	1,7
75*	75*	215	155	155	2,4
100	50	185	150	150	2,3
100	70*	220	170	170	3,0
100	75*	220	170	170	3,0
100	100	260	190	190	3,8
125	100	270	210	210	5,0
125	125	305	230	230	6,1
150	100	280	225	225	6,5
150	125	315	245	245	7,7
150	150	355	265	265	9,2
200	150	375	300	300	13,3
200	200	455	340	340	17,2
250	200	470	380	380	24,8
250	250	560	430	430	31,8
300	250	580	465	465	42,1
300	300	660	505	505	50,1

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

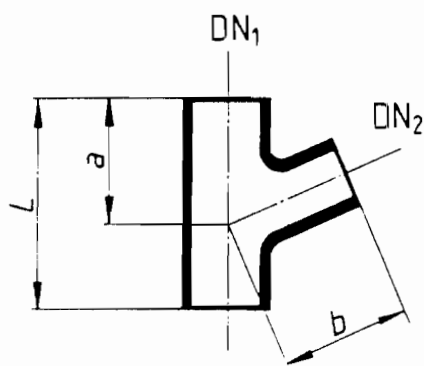
۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISO

۲۸ از ۴۲

(۲) وزن و اندازه سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۶۹ درجه، در ISO 6594، در شکل و جدول شماره (۲-۳-۳-۳) "ث" (۲) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۲-۳-۳-۳) "ث" (۲) - از استاندارد ISO 6594  
سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۶۹ درجه



Nominal sizes		$L$	$a$	$b$	Mass (approximate) kg
$DN_1$	$DN_2$	mm	mm	mm	
50	50	145	85	85	1,0
70*	50	145	90	90	1,3
70*	70*	170	100	100	1,7
75*	50	155	95	95	1,5
75*	75*	180	110	110	1,9
100	50	155	100	110	1,9
100	70*	180	110	120	2,4
100	75*	185	115	125	2,4
100	100	220	130	130	2,9
125	100	225	140	145	4,0
125	125	255	155	155	4,7
150	100	235	150	155	5,2
150	125	265	165	170	6,1
150	150	295	180	180	7,1
200	150	310	200	210	10,4
200	200	365	225	225	12,8

۲- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

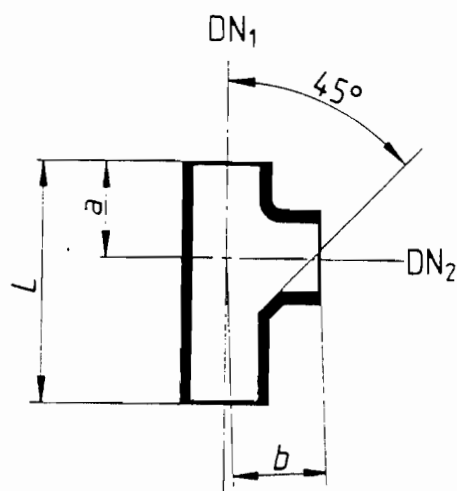
۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۲-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISO

۲۹ از ۴۲

(۳) وزن و اندازه سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۸۸ درجه، در ISO 6594، در شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ث" (۳) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ث" (۳) از استاندارد ISO 6594  
سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۸۸ درجه



Nominal sizes		$L$ mm	$a$ mm	$b$ mm	Mass (approximate) kg
DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>				
50	50	145	65	75	0,9
70*	70*	170	85	95	1,7
75*	75*	180	85	95	1,9
100	100	220	105	115	2,9
125	125	255	125	135	4,6
150	150	295	145	155	6,9

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

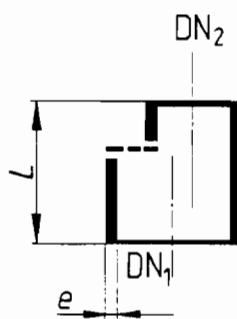
۳-۲-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISO

۳۰ از ۴۲

ج) تبدیل چدنی بدون سرکاسه

(۱) وزن و اندازه تبدیل چدنی بدون سرکاسه، در ISO 6594، در شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ج" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ج" (۱) - از استاندارد ISO 6594  
تبدیل چدنی بدون سرکاسه



Nominal sizes		L mm	Mass (approximate) kg
DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>		
70*	50	75	0,5
75*	50	80	0,7
100	50	80	0,9
100	70*	85	0,9
100	75*	90	1,1
125	70*	90	1,5
125	75*	95	1,5
125	100	95	1,5
150	70*	100	2,1
150	75*	100	2,1
150	100	105	2,2
150	125	110	2,2
200	100	115	4,1
200	125	120	4,1
200	150	125	4,3
250	150	135	6,8
250	200	145	7,0
300	200	160	11,4
300	250	170	11,4

## ۳-۲-۲-۴ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISIRI

## الف) کلیات

(۱) لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، مناسب برای لوله کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، در استاندارد ISIRI ۲۳۶۷ تعریف و طبقه بندی شده است. این لوله های برای فاضلاب، هواکش و آب باران توصیه شده است. این استاندارد با استفاده از استاندارد NF - A48 - 720 - 756 تهیه شده است. در این استاندارد لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه با علامت "UU" مشخص شده است.

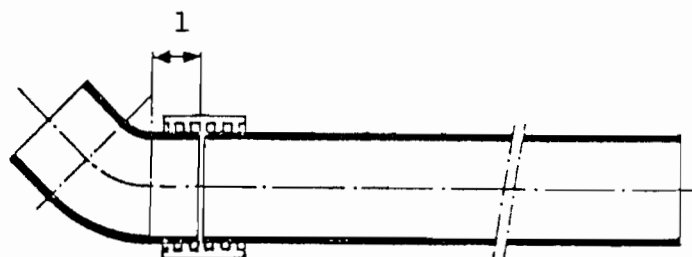
(۲) لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، در این استاندارد، از جنس چدن خاکستری است. لوله برش پذیر است.

(۳) لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، در این استاندارد، از داخل و خارج در کارخانه اندود می شود. لوله با دو نوع پوشش داخلی تحویل می شود؛ پوشش داخلی معمولی و پوشش داخلی خاص.

(۴) طول قسمت آزاد لوله و فیتینگ، بمنظور اتصال (JOINT)، در شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۴) "الف" (۴) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۳-۲-۲-۴) "الف" (۴) از استاندارد ISIRI ۲۳۶۷

طول قسمت آزاد لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه



قطر اسمی DN	l میلیمتر
۵۰	۳۰
۷۵	۳۵
۱۰۰	۴۰
۱۲۵	۴۵
۱۵۰	۵۰
۲۰۰	۶۰
۲۵۰	۷۰
۳۰۰	۸۰

### ۳- تاسیسات بهداشتی

#### ۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

##### ۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

##### ۳-۳-۳-۴ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISIRI

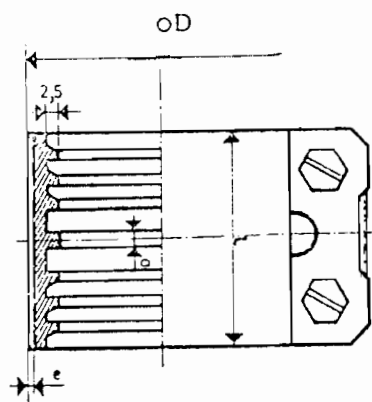
۴۲ از ۴۲

(ب) اتصال

(۱) اتصال لوله‌های چدنی بدون سرکاسه شامل حلقه لاستیکی آب‌بندی است. که از خارج با یک طوقه از تسمه فولادی زنگ ناپذیر و پیچ و مهره روی دو انتهای لوله‌ها ثابت می‌شود. در استاندارد ISIRI ۲۳۶۷ فشار هیدروستاتیک این اتصال ۴ بار مشخص شده است.

(۲) شکل و جدول شماره (۴-۳-۳-۴) "ب" (۲) اندازه‌های اتصال را، در ISIRI ۲۳۶۷ نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۴-۳-۳-۴) "ب" (۲) از استاندارد ISIRI ۲۳۶۷  
اتصال لوله‌های چدنی بدون سرکاسه



قطر اسمی	OD	l	c	a
۵۰	۶۴	۴۵	۰/۴	۳
۷۵	۸۹	۴۸	۰/۴	۳
۱۰۰	۱۱۶	۵۴	۰/۴	۳
۱۲۵	۱۴۱	۶۰	۰/۴	۳
۱۵۰	۱۶۸	۶۵	۰/۴	۴
۲۰۰	۲۱۷	۷۸	۰/۵	۴
۲۵۰	۲۸۱	۷۸	۰/۵	۴
۳۰۰	۳۳۳	۷۸	۰/۵	۴

(پ) ضخامت جدار

(۱) ضخامت جدار لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، در ISIRI ۲۳۶۷ در جدول شماره (۴-۳-۳-۴) "پ" (۱) نشان داده شده است.

جدول شماره (۴-۳-۳-۴) "پ" (۱) از استاندارد ISIRI ۲۳۶۷  
ضخامت جدار لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

قطر اسمی	۵۰	۷۵	۱۰۰	۱۲۵	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰
ضخامت به میلی‌متر	لوله	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۴	۴	۵	۵/۵
	اتصالات	۴	۴	۴	۴/۵	۵	۵/۵	۷/۵

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

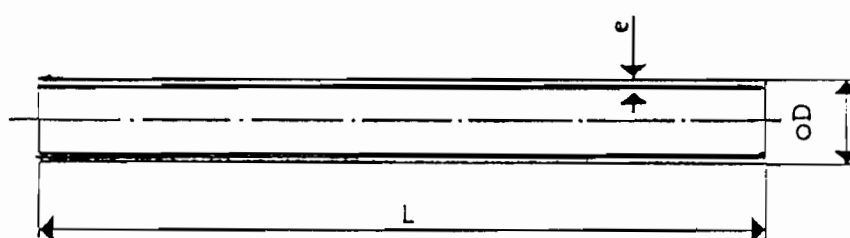
۳-۳-۴ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISIRI

۴۲ از ۳۳

(ت) اندازه و وزن لوله

(۱) در ISIRI ۲۳۶۷ دو نوع لوله استاندارد شده است؛ با پوشش حفاظتی داخلی معمولی و با پوشش حفاظتی داخلی خاص. شکل و جدول شماره (۲-۳-۳) "ت" (۱) وزن و اندازه‌های لوله چدنی بدون سرکاسه، از نوع با پوشش حفاظتی داخلی معمولی را، در ISIRI ۲۳۶۷، نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۲-۳-۳) "ت" (۱) - از استاندارد ISIRI ۲۳۶۷  
وزن و اندازه لوله‌های چدنی بدون سرکاسه



وزن تقریبی لوله بطول L		$\bar{u}\bar{u}$	c	قطر اسمی DN میلیمتر
۲ متر	۲/۸۵ متر			
کیلوگرم	کیلوگرم	میلیمتر	میلیمتر	
۱۲/۲	۱۲/۹	۵۷	۳/۵	۵۰
۱۷/۸	۱۸/۸	۸۳	۳/۵	۷۵
۲۳/۹	۲۵/۱	۱۰۹	۳/۵	۱۰۰
۳۳/۴	۳۵/۲	۱۳۵	۴	۱۲۵
۳۹/۹	۴۲	۱۶۱	۴	۱۵۰
۶۳	۶۷	۲۱۰	۴/۵	۲۰۰
۹۱	۹۶	۲۷۴	۵	۲۵۰
۱۱۶	۱۲۲	۳۲۶	۵/۵	۳۰۰



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

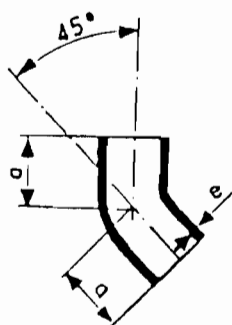
۳-۳-۲-۴ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISIRI

۳۴ از ۴۲

(ث) زانوهای چدنی بدون سرکاسه

(۱) شکل و جدول شماره (۴-۳-۳-۴) "ث" (۱) اندازه‌ها و وزن زانوی چدنی بدون سرکاسه، ۴۵ درجه راه، در ISIRI ۲۳۶۷ نشان می‌دهد.

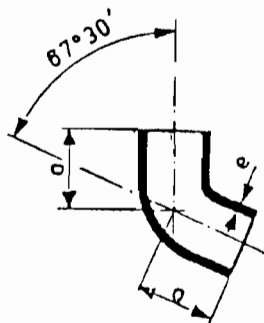
شکل و جدول شماره (۴-۳-۳-۴) "ث" (۱) - از استاندارد ISIRI ۲۳۶۷ زانوی چدنی بدون سرکاسه، ۴۵ درجه



وزن تقریبی کیلوگرم	ابعاد بر حسب میلی‌متر		قطر اسمی DN
	a	c	
۰/۵	۵۰	۴	۵۰
۱	۶۰	۴	۷۵
۱/۵	۷۰	۴	۱۰۰
۲/۲	۸۰	۴/۵	۱۲۵
۳/۳	۹۰	۵	۱۵۰
۵/۷	۱۱۰	۵/۵	۲۰۰
۱۰	۱۳۰	۶/۵	۲۵۰
۱۶/۴	۱۵۵	۷/۵	۳۰۰

(۲) شکل و جدول شماره (۴-۳-۳-۴) "ث" (۲) اندازه‌ها و وزن زانوی چدنی بدون سرکاسه، ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه راه، در ISIRI ۲۳۶۷ نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۴-۳-۳-۴) "ث" (۲) - از استاندارد ISIRI ۲۳۶۷ زانوی چدنی بدون سرکاسه، ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه



وزن تقریبی کیلوگرم	ابعاد بر حسب میلی‌متر		قطر اسمی DN
	a	c	
۰/۷	۷۰	۴	۵۰
۱/۲	۸۰	۴	۷۵
۱/۸	۹۰	۴	۱۰۰
۲/۸	۱۰۵	۴/۵	۱۲۵
۴/۱	۱۲۰	۵	۱۵۰
۷/۱	۱۴۵	۵/۵	۲۰۰
۱۲/۴	۱۷۰	۶/۵	۲۵۰
۲۰	۲۰۰	۷/۵	۳۰۰

### ۳- تاسیسات بهداشتی

#### ۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

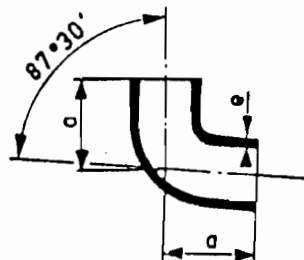
##### ۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

##### ۳-۳-۴ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISIRI

۳۵ از ۴۲

(۳) شکل و جدول شماره (۳-۳-۴) "ث" (۳) اندازه‌ها و وزن زانوی چدنی بدون سرکاسه، ۸۷ درجه و ۳۰ دقیقه راه، در ۲۳۶۷ ISIRI نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۴) "ث" (۳) - از استاندارد ۲۳۶۷ ISIRI  
زانوی چدنی بدون سرکاسه، ۸۷ درجه و ۳۰ دقیقه

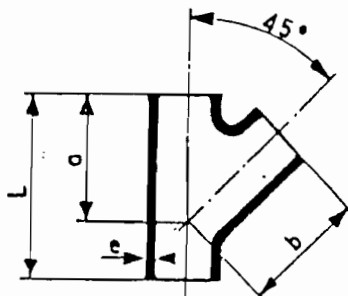


وزن تقریبی کیلوگرم	ابعاد بر حسب میلیمتر		قطر اسمی DN
	a	e	
۰/۷	۷۵	۴	۵۰
۱/۴	۹۵	۴	۷۵
۲	۱۱۰	۴	۱۰۰
۳/۱	۱۲۵	۴/۵	۱۲۵
۴/۶	۱۴۵	۵	۱۵۰
۸/۱	۱۷۵	۵/۵	۲۰۰
۱۴/۸	۲۳۰	۶/۵	۲۵۰
۲۴	۲۶۰	۷/۵	۳۰۰

(ج) سه راه‌های چدنی بدون سرکاسه

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۳-۴) "ج" (۱) اندازه‌ها و وزن سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۴۵ درجه راه، در ۲۳۶۷ ISIRI نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۴) "ج" (۱) - از استاندارد ۲۳۶۷ ISIRI  
سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۴۵ درجه



وزن تقریبی کیلوگرم	ابعاد بر حسب میلیمتر				قطر اسمی DN
	b	a	L	e	
۱/۲	۱۲۰	۱۱۵	۱۶۰	۴	۵۰
۲/۳	۱۵۵	۱۵۵	۲۱۵	۴	۷۵
۳/۶	۱۶۰	۱۹۰	۲۶۰	۴	۱۰۰
۵/۸	۲۳۰	۲۳۰	۳۰۵	۴/۵	۱۲۵
۸/۷	۲۶۵	۲۶۵	۳۵۵	۵	۱۵۰
۱۵/۸	۳۴۰	۳۴۰	۴۵۵	۵/۵	۲۰۰
۲۹/۵	۴۳۰	۴۳۰	۵۶۰	۶/۵	۲۵۰
۴۷	۵۰۵	۵۰۵	۶۶۰	۷/۵	۳۰۰

## ۳- تاسیسات بهداشتی

### ۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

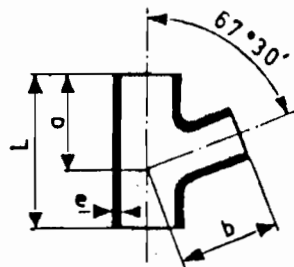
#### ۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

#### ۳-۲-۲-۴ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISIRI

۳۶ از ۴۲

(۲) شکل و جدول شماره (۴-۳-۲-۳) "ج" (۲) اندازه‌ها و وزن سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه را، در ۲۳۶۷ ISIRI نشان می‌دهد.

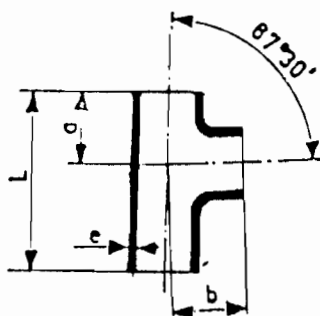
شکل و جدول شماره (۴-۳-۲-۳) "ج" (۲) از استاندارد ۲۳۶۷ ISIRI  
سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه



وزن تقریبی کیلوگرم	ابعاد بر حسب میلی‌متر				قطر اسمی DN
	b	a	L	c	
۱	۸۵	۸۵	۱۴۵	۴	۵۰
۱/۸	۱۱۰	۱۱۰	۱۸۰	۴	۷۵
۲/۸	۱۳۰	۱۳۰	۲۱۵	۴	۱۰۰
۴/۵	۱۵۵	۱۵۵	۲۵۵	۴/۵	۱۲۵
۶/۷	۱۸۰	۱۸۰	۲۹۵	۵	۱۵۰
۱۱/۸	۲۲۵	۲۲۵	۳۶۵	۵/۵	۲۰۰
۳۲	۲۹۰	۲۹۰	۴۵۵	۶/۵	۲۵۰
۳۶	۳۴۵	۳۴۵	۵۴۵	۷/۵	۳۰۰

(۳) شکل و جدول شماره (۴-۳-۲-۳) "ج" (۳) اندازه‌ها و وزن سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۸۷ درجه و ۳۰ دقیقه را، در ۲۳۶۷ ISIRI نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۴-۳-۲-۳) "ج" (۳) از استاندارد ۲۳۶۷ ISIRI  
سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۸۷ درجه و ۳۰ دقیقه



وزن تقریبی کیلوگرم	ابعاد بر حسب میلی‌متر				قطر اسمی DN
	b	a	L	c	
۰/۹	۸۰	۶۵	۱۴۵	۴	۵۰
۱/۸	۹۵	۹۰	۱۸۵	۴	۷۵
۲/۸	۱۱۵	۱۰۵	۲۲۰	۴	۱۰۰
۴/۴	۱۳۵	۱۲۵	۲۶۰	۴/۵	۱۲۵
۶/۵	۱۵۵	۱۴۵	۳۰۰	۵	۱۵۰
۱۰/۸	۱۸۰	۱۸۰	۳۶۰	۵/۵	۲۰۰
۱۹/۸	۲۲۵	۲۲۵	۴۵۰	۶/۵	۲۵۰
۳۲	۲۶۵	۲۶۵	۵۳۰	۷/۵	۳۰۰

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

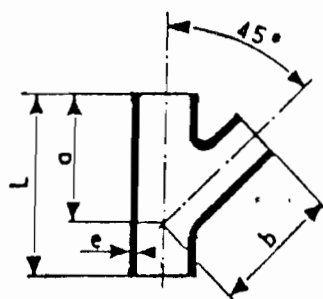
۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۴-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISIRI

۳۷ از ۴۲

(۴) شکل و جدول شماره (۴-۳-۳) "ج" (۴) اندازه‌ها و وزن سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۴۵ درجه، با دهانه‌های نامساوی راه، در ۲۳۶۷ ISIRI نشان می‌دهد.

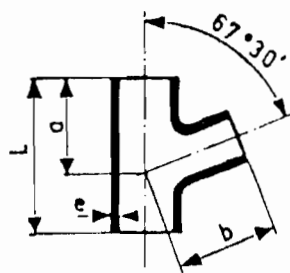
شکل و جدول شماره (۴-۳-۳) "ج" (۴) - از استاندارد ۲۳۶۷ ISIRI  
سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۴۵ درجه با دهانه‌های نامساوی



وزن تقریبی کیلوگرم	ابعاد بر حسب میلیمتر				قطر اسمی DN	
	b	a	L	c	قطر اصلی	قطر فرعی
۱/۷	۱۳۵	۱۳۵	۱۸۰	۴	۵۰	۷۵
۲/۲	۱۵۰	۱۵۰	۱۸۰	۴	۵۰	۱۰۰
۲/۹	۱۷۰	۱۷۰	۲۲۰	۴	۷۵	۱۰۰
۴/۸	۲۱۰	۲۱۰	۲۷۰	۴/۵	۱۰۰	۱۲۵
۶/۱	۲۲۵	۲۲۵	۲۸۰	۵	۱۰۰	۱۵۰
۷/۳	۲۴۵	۲۴۵	۳۱۵	۵	۱۲۵	۱۵۰
۱۲/۲	۳۰۰	۳۰۰	۳۷۵	۵/۵	۱۵۰	۲۰۰
۲۳	۳۸۰	۳۸۰	۴۷۰	۶/۵	۲۰۰	۲۵۰
۳۹/۵	۴۶۵	۴۶۵	۵۸۰	۷/۵	۲۵۰	۳۰۰

(۵) شکل و جدول شماره (۴-۳-۳) "ج" (۵) اندازه‌ها و وزن سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه، با دهانه‌های نامساوی راه، در ۲۳۶۷ ISIRI نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۴-۳-۳) "ج" (۵) - از استاندارد ۲۳۶۷ ISIRI  
سه راه چدنی بدون سرکاسه، ۶۷ درجه و ۳۰ دقیقه با دهانه‌های نامساوی



وزن تقریبی کیلوگرم	ابعاد بر حسب میلیمتر				قطر اسمی DN	
	b	a	L	c	قطر اصلی	قطر فرعی
۱/۴	۹۵	۹۵	۱۵۵	۴	۵۰	۷۵
۱/۸	۱۱۰	۱۰۰	۱۵۵	۴	۵۰	۱۰۰
۲/۳	۱۲۵	۱۱۵	۱۸۵	۴	۷۵	۱۰۰
۳/۸	۱۴۵	۱۴۰	۲۲۵	۴/۵	۱۰۰	۱۲۵
۴/۹	۱۵۵	۱۵۰	۲۳۵	۵	۱۰۰	۱۵۰
۵/۸	۱۷۰	۱۶۵	۲۶۵	۵	۱۲۵	۱۵۰
۹/۵	۲۱۰	۲۰۰	۳۱۰	۵/۵	۱۵۰	۲۰۰
۱۷/۸	۲۶۵	۲۵۵	۳۹۰	۶/۵	۲۰۰	۲۵۰
۳۱	۳۲۰	۳۱۵	۴۸۵	۷/۵	۲۵۰	۳۰۰

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

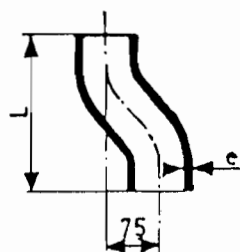
۳-۳-۳-۴ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISIRI

۳۸ از ۴۲

چ) دو خم چدنی بدون سرکاسه

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۴) "چ" (۱) وزن و اندازه‌های دو خم چدنی بدون سرکاسه، ۷۵ میلیمتر انحراف، را در ISIRI ۲۳۶۷ نشان می‌دهد.

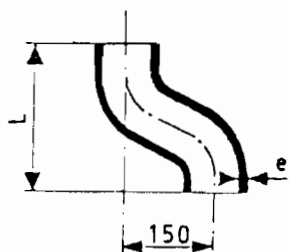
شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۴) "چ" (۱) - از استاندارد ISIRI ۲۳۶۷  
دو خم چدنی بدون سرکاسه، ۷۵ میلیمتر انحراف



وزن تقریبی کیلوگرم	ابعاد بر حسب میلیمتر		قطر اسمی DN
	L	e	
۱/۱	۱۸۵	۴	۵۰
۱/۷	۲۰۰	۴	۷۵
۲/۴	۲۱۵	۴	۱۰۰
۳/۶	۲۳۵	۴/۵	۱۲۵
۵/۱	۲۵۵	۵	۱۵۰
۸/۲	۲۹۵	۵/۵	۲۰۰
۱۴	۳۴۰	۶/۵	۲۵۰
۲۲	۳۸۵	۷/۵	۳۰۰

(۲) شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۴) "چ" (۲) وزن و اندازه‌های دو خم چدنی بدون سرکاسه، ۱۵۰ میلیمتر انحراف، را در ISIRI ۲۳۶۷ نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۴) "چ" (۲) - از استاندارد ISIRI ۲۳۶۷  
دو خم چدنی بدون سرکاسه، ۱۵۰ میلیمتر انحراف



وزن تقریبی کیلوگرم	ابعاد بر حسب میلیمتر		قطر اسمی DN
	L	e	
۱/۵	۲۱۰	۴	۵۰
۲/۳	۲۳۰	۴	۷۵
۳/۲	۲۵۰	۴	۱۰۰
۴/۷	۲۷۰	۴/۵	۱۲۵
۶/۷	۳۰۰	۵	۱۵۰
۱۰/۸	۳۵۰	۵/۵	۲۰۰
۱۷/۸	۴۰۰	۶/۵	۲۵۰
۲۷/۵	۴۵۵	۷/۵	۳۰۰

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۳-۳-۴ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISIRI

۳۹ از ۴۲

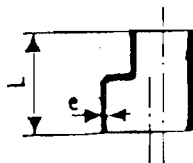
تبدیل چدنی بدون سرکاسه (ح)

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۴) "ح" (۱) وزن و اندازه‌های تبدیل چدنی بدون سرکاسه را، در

ISIRI ۲۳۶۷ نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۴) "ح" (۱) - از استاندارد ISIRI ۲۳۶۷

تبدیل چدنی بدون سرکاسه



وزن تقریبی کیلوگرم	ابعاد بر حسب میلیمتر		قطر اسمی DN	
	L	e	DN <sub>2</sub>	DN <sub>1</sub>
۰/۷	۸۰	۴	۵۰	۷۵
۱	۸۰	۴	۵۰	۱۰۰
۱/۱	۹۰	۴	۷۵	۱۰۰
۱/۶	۹۵	۴/۵	۷۵	۱۲۵
۱/۶	۹۵	۴/۵	۱۰۰	۱۲۵
۲/۲	۱۰۰	۵	۷۵	۱۵۰
۲/۳	۱۰۵	۵	۱۰۰	۱۵۰
۲/۴	۱۱۰	۵	۱۲۵	۱۵۰
۳/۱	۱۱۵	۵/۵	۷۵	۲۰۰
۴	۱۱۵	۵/۵	۱۰۰	۲۰۰
۴	۱۲۰	۵/۵	۱۲۵	۲۰۰
۴/۲	۱۲۵	۵/۵	۱۵۰	۲۰۰
۶/۷	۱۲۵	۶/۵	۷۵	۲۵۰
۶/۷	۱۲۵	۶/۵	۱۰۰	۲۵۰
۶/۸	۱۳۵	۶/۵	۱۵۰	۲۵۰
۶/۹	۱۴۵	۶/۵	۲۰۰	۲۵۰
۱۰/۵	۱۴۰	۷/۵	۷۵	۳۰۰
۱۰/۵	۱۴۰	۷/۵	۱۰۰	۳۰۰
۱۰/۷	۱۵۰	۷/۵	۱۵۰	۳۰۰
۱۰/۷	۱۶۰	۷/۵	۲۰۰	۳۰۰
۱۰/۷	۱۷۰	۷/۵	۲۵۰	۳۰۰

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۳-۳-۴ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در استانداردهای ISIRI

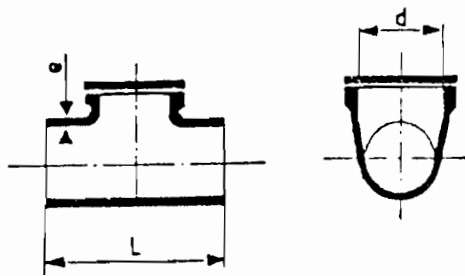
۴۰ از ۴۲

خ) درجه بازدید

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۴) "خ" (۱) وزن و اندازه‌های درجه بازدید چدنی بدون سرکاسه را، در ISIRI ۲۳۶۷ نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۳-۴) "خ" (۱) - از استاندارد ISIRI ۲۳۶۷ درجه بازدید چدنی بدون سرکاسه

وزن تقریبی کیلوگرم	ابعاد بر حسب میلیمتر			قطر اسمی DN
	a حداقل	L	e	
۱/۶	۷۰	۱۶۰	۴	۵۰
۲/۶	۹۵	۲۰۵	۴	۷۵
۳/۹	۱۲۰	۲۵۰	۴	۱۰۰
۵/۹	۱۵۰	۲۸۰	۴/۵	۱۲۵
۸/۵	۱۵۵	۳۲۰	۵	۱۵۰
۱۳/۴	۱۵۵	۳۶۰	۵/۵	۲۰۰
۱۸/۶	۱۵۵	۳۸۰	۶/۵	۲۵۰
۲۵/۲	۱۵۵	۴۰۰	۷/۵	۳۰۰



## ۳- تاسیسات بهداشتی

### ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

#### ۳-۳-۳ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

#### ۳-۳-۳-۵ کاربرد لوله و فیتینگ بدون سرکاسه

۴۱ از ۴۲

۳-۳-۳-۵	کاربرد لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه
الف)	کلیات
(۱)	<p>لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، مخصوص لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، در استانداردهای زیر تعریف و طبقه‌بندی شده است.</p> <p>DIN 19522 PART 1                      ۱-۳-۳-۳</p> <p>DIN 19522 PART 2</p> <p>BS 416 PART 2                          ۲-۳-۳-۳</p> <p>ISO 6594                                  ۳-۳-۳-۳</p> <p>ISIRI ۲۳۶۷                              ۴-۳-۳-۳</p>
(۲)	<p>لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه از جنس چدن خاکستری (GREY IRON) است.</p>
ب)	کاربرد
(۱)	<p>لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در لوله‌کشی‌های زیر کاربرد دارد؛</p> <p>- لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان</p> <p>- لوله‌کشی هواکش شبکه فاضلاب آب بهداشتی ساختمان</p>
(۲)	<p>لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه در لوله‌کشی داخل ساختمان، که فاضلاب در آن به طور ثقیل جریان دارد، کاربرد دارد. فشار آزمایش با آب در این لوله‌کشی ۶ متر ستون آب است. در صورتیکه فاضلاب بهداشتی ساختمان، بطور ثقیل به حوضچه پمپاژ هدایت شود، استفاده از لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، طبق استانداردهای (۳-۳-۳)، در لوله‌های بعد از پمپاژ، در صورتی مجاز است که فشار کار آن از ۶ متر تجاوز نکند.</p>
(۳)	<p>لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، طبق "۳-۳-۱-۲ (ب) کلیات" باید در برابر دمای ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) دمای فاضلاب داخلی لوله، مقاوم باشند.</p>
(۴)	<p>حدود کار لوله‌کشی فاضلاب و هواکش بهداشتی ساختمان از خروجی‌های لوازم بهداشتی داخل ساختمان، انتهای لوله‌های قائم هواکش فاضلاب روی بام، شاخه‌های افقی، لوله‌های قائم فاضلاب و هواکش، لوله اصلی افقی فاضلاب در پائین‌ترین قسمت شبکه لوله‌کشی، تا ۱/۵ متر خارج ساختمان و دورتر از دیوار خارجی ساختمان است. در صورتی که دستگاه تصفیه فاضلاب خصوصی در داخل ساختمان باشد، چاله آدم‌رو (MANHOLE) ورودی به این دستگاه انتهای شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان بشمار می‌رود.</p>
(۵)	<p>لوله و فیتینگ باید ساخت یک سازنده باشد و از نظر ساخت طبق یک استاندارد ساخته شده باشد.</p>



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۲ لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

۳-۲-۲-۵ کاربرد لوله و فیتینگ بدون سرکاسه

۴۲ از ۴۲

پ)	اتصال
(۱)	اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ، فیتینگ به فیتینگ، در لوله کشی با لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه به کمک یک حلقه لاستیکی آببندکننده و یک طوقه از تسمه فولادی زنگ ناپذیر صورت می گیرد و به وسیله پیچ و مهره مقاوم در برابر خوردگی محکم و آببند می شود.
(۲)	جنس، اندازه ها و مشخصات حلقه لاستیکی، تسمه طوقه و پیچ و مهره باید، در هر مورد، با مشخصاتی که در استاندارد مربوط برای لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه داده شده، مطابقت داشته باشد.
(۳)	حلقه لاستیکی آببندکننده، تسمه طوقه و پیچ و مهره اتصال باید توسط کارخانه سازنده لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، تحویل شود.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۴-۳-۳

لوله و فیتینگ پلی‌وینیل کلراید (PVC-U)







مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی‌وینیل کلراید (PVC - U)

---

## فهرست

صفحه

عنوان

۱	۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی‌وینیل کلراید در استانداردهای DIN
۸	۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی‌وینیل کلراید در استانداردهای BS
۱۵	۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی‌وینیل کلراید در استانداردهای ANSI
۱۷	۳-۳-۴ کاربرد لوله و فیتینگ پلی‌وینیل کلراید



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۳-۴-۱ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای DIN

۱ از ۱۸

۳-۳-۴	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید
۳-۳-۴-۱	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای DIN
الف)	کلیات
(۱)	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت (PVC - U)، مناسب برای لوله کشی فاضلاب ثقیل و هواکش داخل ساختمان، در استاندارد DIN 19531 تعریف و طبقه بندی شده است. این لوله ها در دو ضخامت جدار عرضه می شود؛ - ضخامت جدار معمولی (N) در قطرهای نامی ۴۰ و ۵۰ و ۷۵ و ۱۰۰ و ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر - ضخامت جدار بیشتر (V) در قطرهای نامی ۱۰۰ و ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر
(۲)	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت (PVC - U) در DIN 19531 یکسری از لوله های پلی وینیل کلراید است که در استانداردهای زیر تعریف و طبقه بندی شده است: DIN 8061 کیفیت جنس و آزمایش DIN 8062 اندازه ها
(۳)	آزمایش نشت این لوله و فیتینگ ها، در فشار ۰/۵ بار و به مدت ۱۵ دقیقه، در کارخانه و با آب، صورت می گیرد.
ب)	اتصال
(۱)	لوله و فیتینگ در استاندارد DIN 19531 از نوع سرکاسه دار (SOCKET) است.
(۲)	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت برای دو نوع اتصال استاندارد شده است؛ - اتصال فشاری با استفاده از رینگ پلاستیکی (PUSH - FIT JOINT) - اتصال با چسب (SOLVENT CEMENT JOINT)
(۳)	اتصال با چسب، در حالت سرد صورت می گیرد و باید طبق توصیه های DIN 16960 باشد.
پ)	لوله
(۱)	لوله های پلی وینیل کلراید سخت، در استاندارد DIN 19531، در طول های زیر عرضه می شود؛ - لوله های با یک سرکاسه: ۱۵۰ و ۲۵۰ و ۳۰۰ و ۵۰۰ و ۷۵۰ و ۱۰۰۰ و ۱۲۵۰ و ۱۵۰۰ و ۱۷۵۰ و ۲۰۰۰ میلیمتر - لوله های با دو سر کاسه (DOUBLE SOCKET): ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلیمتر - لوله های بدون سر کاسه (SPIGOT ENDS): ۵۰۰۰ میلیمتر
(۲)	شکل و جدول شماره (۳-۳-۴-۱) "پ" (۲) اندازه های لوله پلی وینیل کلراید سخت و رینگ آب بندی را، در استاندارد DIN 19531، نشان می دهد.



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

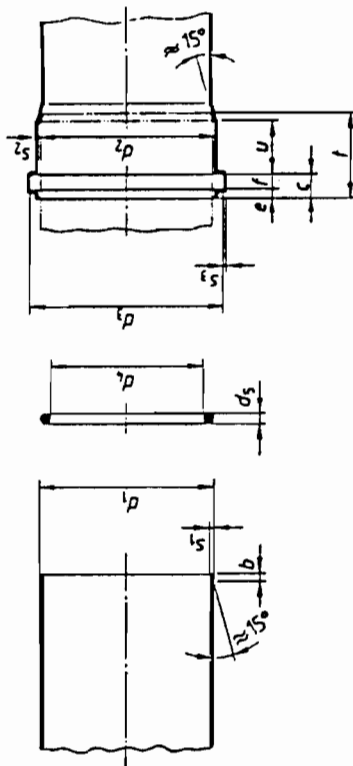
۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۳-۴-۱ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای DIN

۲ از ۱۸

شکل و جدول شماره (۳-۳-۱) "پ" (۲) از استاندارد DIN 19531

اندازه‌های لوله پلی وینیل کلراید سخت



External diameters, wall thicknesses, dimensions of sockets, spigot ends and sealing rings

DN	Pipe internal diameter $d_1$		External diameter, $d_1$		Wall thickness, $s_1$		Socket joint										Spigot end		Sealing ring						
	Pipe internal diameter $d_1$		External diameter, $d_1$		Wall thickness, $s_1$		Minimum wall thickness, $s_2$		Socket internal diameter, $d_2$		Groove internal diameter, $d_3$		Depth of groove, $f$		Minimum length of 'lead-in', $u$		Maximum length of engagement, $e$		Chamfer, $b$		Internal diameter, $d_4$		Cross-sectional diameter, $d_5$		
	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N
40	36,4	—	40	1,8	—	1,8	—	1	—	40,3	0,8	49,6	1	7,8	1,8	5	18	47	18	3,5	—	39	1	6	0,4
50	46,4	—	50	1,8	—	1,8	—	1	—	50,3	0,8	59,6	1	7,8	1,8	5	20	48	18	3,5	—	49	1	6	0,4
70	71,4	—	75	1,8	—	1,6	—	1	—	75,4	0,8	84,5	1	7,8	1,8	5	25	55	18	3,5	—	74	1,2	8	0,4
100	105,6	104	110	2,2	3	2	2,7	1,3	2,3	110,4	0,8	120,6	1,8	9,1	2	8	32	76	22	4,5	6	109	1,4	7	0,4
125	120	119	125	2,5	3	2,2	2,7	1,8	2,3	125,4	1	137,5	1,8	10,4	2,2	7	35	82	26	5	6	124	1,8	8	0,4
150	153,6	152,8	160	3,2	3,6	2,9	3,2	2,1	2,7	160,5	1	174,3	1,8	11,7	2,4	9	42	100	32	6	7	159	1,8	9	0,4

<sup>\*)</sup> See DIN 1986 Part 2 for details regarding hydraulic load capacity.

<sup>\*)</sup> Alternatively, the limit deviations given in DIN 19 534 Part 1 may be used for  $d_2$  and  $d_3$  in the case of sockets of fittings with greater wall thickness (see table below).

Socket internal diameter $d_2$			Groove internal diameter $d_3$		
DN	Limit deviation		Limit deviation		
100	+0,3		+0,3		
125	+0,3		+0,3		
150	+0,3		+0,3		

<sup>\*)</sup> See DIN 1986 Part 2 for details regarding hydraulic load capacity.

<sup>\*)</sup> Established by circumferential measurement.

<sup>\*)</sup> See DIN 8062 for limit deviations. For fittings, see also subclause 2.2.

<sup>\*)</sup> On the lines of ISO/DP 8283, measured at  $u/2$ .

<sup>10)</sup> Calculated from:  $f = 1,3 \cdot d_5$ .

<sup>11)</sup> Limit deviations calculated from:  $1,5 \cdot d_5 \max - 1,3 \cdot d_5$ .

<sup>12)</sup> As in ISO/DIS 8283.

<sup>13)</sup> Calculated from:  $b = 0,5 \cdot s_1 \cdot \cot 15^\circ$ ; rounded off to 0,5 mm.

\*) Alternatively, the limit deviations given in DIN 19 534 Part 1 may be used for  $d_2$  and  $d_3$  in the case of sockets of fittings with greater wall thickness (see table below).

DN	Socket internal diameter $d_2$		Groove internal diameter $d_3$	
	Limit deviation	Limit deviation	Limit deviation	Limit deviation
100	+0,5	+0,5	+0,5	+0,5
125	+0,5	+0,5	+0,5	+0,5
150	+0,5	+0,5	+0,5	+0,5

6) See DIN 1986 Part 2 for details regarding hydraulic load capacity.

7) Established by circumferential measurement.

8) See DIN 8062 for limit deviations. For fittings, see also subclause 2.2.

9) On the lines of ISO/DP 8283, measured at  $u/2$ .

10) Calculated from:  $f = 1,3 \cdot d_5$ .

11) Limit deviations calculated from:  $1,5 \cdot d_5 \max - 1,3 \cdot d_5$ .

12) As in ISO/DIS 8283.

13) Calculated from:  $b = 0,5 \cdot s_1 \cdot \cot 15^\circ$ ; rounded off to 0,5 mm.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۳-۴-۱ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای DIN

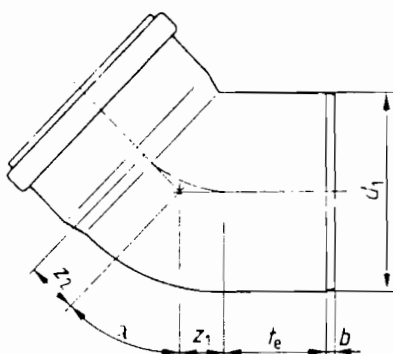
۳ از ۱۸

فیتینگ

(ت)

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۴-۱) "ت" (۱) اندازه‌های زانوی پلی وینیل کلراید سخت، با زاویه‌های مختلف را، در DIN 19531، نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۴-۱) "ت" (۱) از استاندارد DIN 19531 زانوهای پلی وینیل کلراید سخت



DN	External diameter, $d_1$	$\alpha = 15^\circ$		$\alpha = 30^\circ$		$\alpha = 45^\circ$		$\alpha = 67^\circ 30'$		$\alpha = 80^\circ$		$\alpha = 87^\circ 30'$	
		$z_1 \approx$	$z_2 \approx$	$z_1 \approx$	$z_2 \approx$	$z_1 \approx$	$z_2 \approx$	$z_1 \approx$	$z_2 \approx$	$z_1 \approx$	$z_2 \approx$	$z_1 \approx$	$z_2 \approx$
40	40	5	8	7	11	10	14	16	20	20	24	23	26
50	50	5	9	9	12	12	16	20	23	24	28	28	31
70	75	7	11	12	15	18	21	28	31	35	38	40	43
100	110	9	14	17	21	25	29	40	44	50	54	57	61
125	125	10	15	19	23	28	33	46	50	57	62	65	70
150	160	13	19	24	30	36	42	58	64	73	79	83	89

(۲) شکل و جدول شماره (۳-۴-۱) "ت" (۲) اندازه‌های سه راه و چهارراه پلی وینیل کلراید سخت، با زاویه‌های مختلف با، انتهای بدون سرکاسه را، در DIN 19531، نشان می‌دهد.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

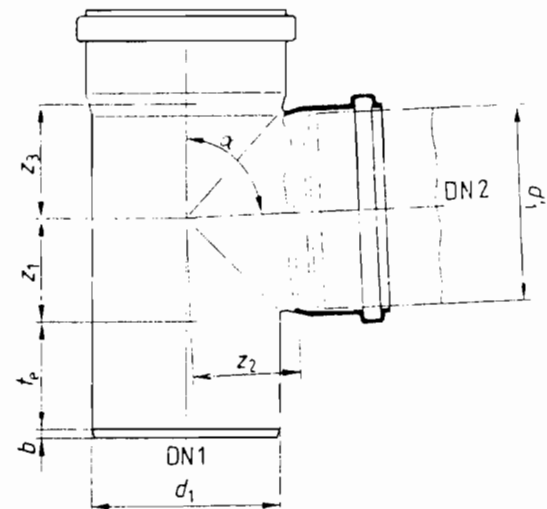
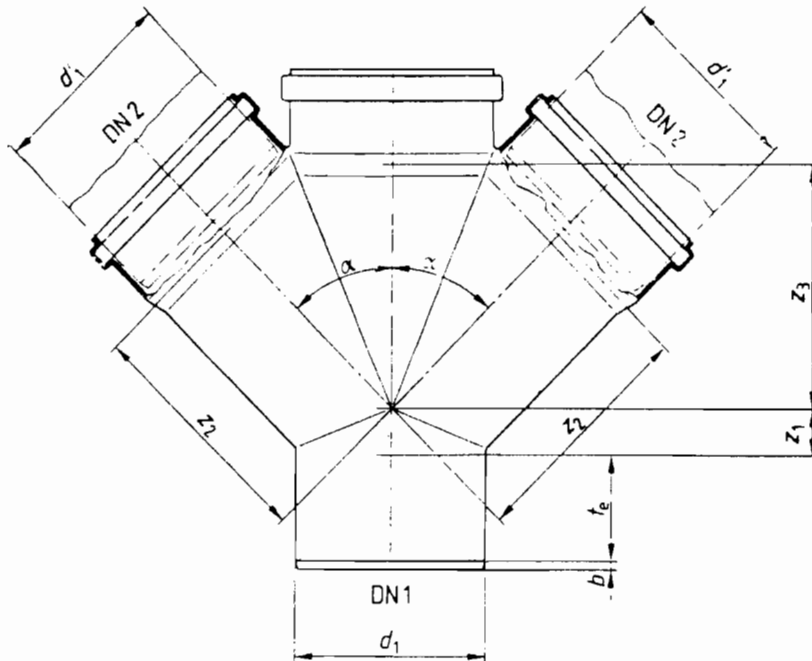
۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۳-۴-۱ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای DIN

۴ از ۱۸

شکل و جدول شماره (۳-۴-۱) "ت" (۲) از استاندارد DIN 19531

سه راه و چهارراه پلی وینیل کلراید سخت



Nominal sizes and external diameters				$\alpha = 45^\circ$			$\alpha = 67^\circ 30'$			$\alpha = 87^\circ 30'$		
DN 1	$d_1$	DN 2	$d_1'$	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_1$	$z_2$	$z_3$
40	40	40	40	10	49	49	16	33	33	23	25	25
50	50	40	40	5	56	54	14	39	35	23	30	25
50	50	50	50	12	61	61	20	41	41	28	30	30
70	75	40	40	-7	74	67	9	52	40	22	42	26
70	75	50	50	-1	79	74	14	54	46	27	43	31
70	75	70	75	18	91	91	28	59	59	40	43	43
100	110	40	40	-24	99	84	3	71	48	23	59	27
100	110	50	50	-17	104	91	8	73	54	28	60	32
100	110	70	75	1	116	109	22	78	67	40	60	45
100	110	100	110	25	134	134	40	86	86	57	62	62
125	125	50	50	-24	114	99	6	80	57	28	67	33
125	125	70	75	-6	126	116	19	86	70	41	67	45
125	125	100	110	18	144	141	38	93	89	58	69	63
125	125	125	125	28	152	152	46	97	97	65	70	70
150	160	70	75	-22	150	134	12	104	77	41	84	46
150	160	100	110	1	168	159	31	112	96	58	86	64
150	160	125	125	12	176	169	39	115	104	66	87	71
150	160	150	160	36	194	194	58	123	123	83	89	89

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

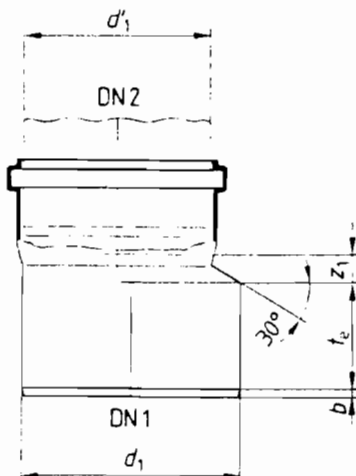
۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۳-۴-۱ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای DIN

۵ از ۱۸

(۳) شکل و جدول شماره (۳-۳-۴-۱) "ت" (۳) اندازه‌های تبدیل پلی وینیل کلراید سخت را، در DIN 19531، نشان می‌دهد.

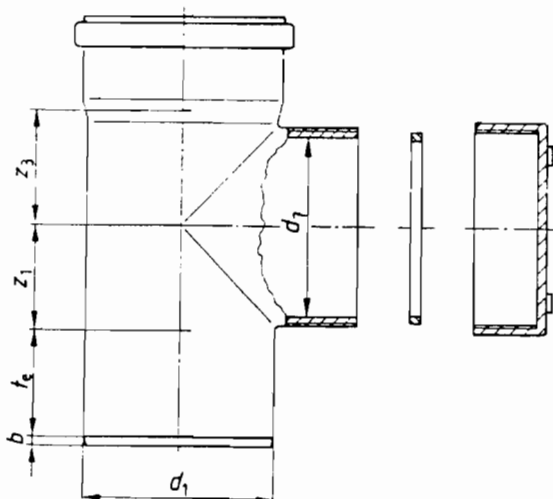
شکل و جدول شماره (۳-۳-۴-۱) "ت" (۳) - از استاندارد DIN 19531  
تبدیل پلی وینیل کلراید سخت



Nominal sizes and external diameters				$z_1$ ≈
DN 1	$d_1$	DN 2	$d'_1$	
50	50	40	40	12
70	75	40	40	26
70	75	50	50	20
100	110	50	50	40
100	110	70	75	26
125	125	70	75	34
125	125	100	110	15
150	160	100	110	34
150	160	125	125	27

(۴) شکل و جدول شماره (۳-۳-۴-۱) "ت" (۴) اندازه‌های درپچه بازديد پلی وینیل کلراید سخت را، در DIN 19531، نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۴-۱) "ت" (۴) - از استاندارد DIN 19531  
درپچه بازديد پلی وینیل کلراید سخت



Dimensions of access pipes						
DN	$d_1$	$t_e$ min	$b$ ≈	$d_7$ min	$z_1$ ≈	$z_3$ ≈
40	40	36	3,5	Equal to pipe internal diameter	23	25
50	50	38	3,5		28	30
70	75	43	3,5		40	43
100	110	54	4,5	98	57	62
125	125	61	5,0		65	70
150	160	74	6,0		83	89

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

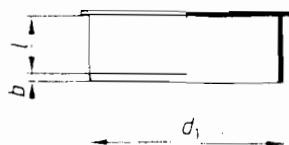
۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۳-۴-۱ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای DIN

۶ از ۱۸

(۵) شکل و جدول شماره (۳-۴-۱) "ت" (۵) اندازه‌های درپوش پلی وینیل کلراید سخت را، در DIN 19531، نشان می‌دهد.

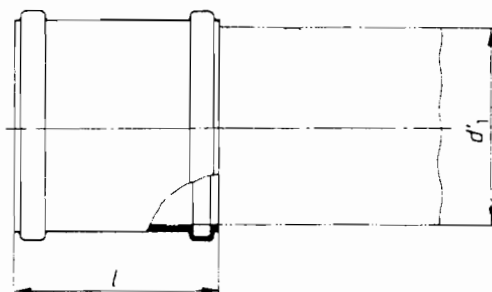
شکل و جدول شماره (۳-۴-۱) "ت" (۵) - از استاندارد DIN 19531 درپوش پلی وینیل کلراید سخت



DN	$d_1$	$b$ ≈	$l$ mm
40	40	3.5	28
50	50	3.5	28
70	75	3.5	28
100	110	4.5	32
125	125	5.0	36
150	160	6.0	42

(۶) شکل و جدول شماره (۳-۴-۱) "ت" (۶) اندازه‌های بوشن (COUPLING) پلی وینیل کلراید سخت را، در DIN 19531، نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۴-۱) "ت" (۶) - از استاندارد DIN 19531 بوشن پلی وینیل کلراید سخت



DN	$d_1'$	$l$ mm
40	40	79
50	50	83
70	75	93
100	110	117
125	125	132
150	160	160

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۳-۴-۱ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای DIN

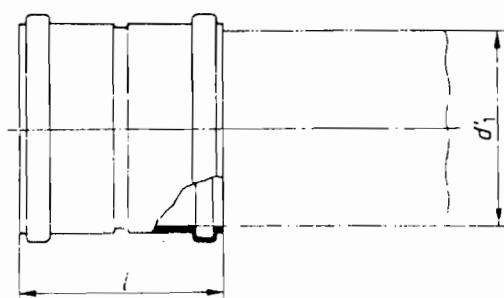
۷ از ۱۸

(۷) شکل و جدول شماره (۳-۴-۱) "ت" (۷) اندازه‌های نوع دیگری از بوشن پلی وینیل کلراید سخت را، در

DIN 19531، نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۴-۱) "ت" (۷) - از استاندارد DIN 19531

بوشن پلی وینیل کلراید سخت



DN	$d'_1$	min
40	40	81
50	50	85
70	75	95
100	110	120
125	125	135
150	160	164

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید  
 ۳-۳-۴-۲ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای BS

۸ از ۱۸

۳-۳-۴	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید
۳-۳-۴-۲	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای BS
الف)	کلیات
(۱)	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت (PVC - U)، مناسب برای لوله کشی فاضلاب ثقی و هواکش داخل ساختمان، در استاندارد BS 4514 تعریف و طبقه بندی شده است. این لوله ها برای کاربرد در روی زمین (همه طبقات ساختمان از جمله طبقه زیرزمین، جز لوله هایی که در خاک دفن می شود) توصیه می شود.
(۲)	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت (PVC - U)، مناسب برای لوله کشی فاضلاب ثقی، در زیرزمین (دفن در خاک)، در BS 4660 تعریف و طبقه بندی شده است.
(۳)	آزمایش نشت لوله و فیتینگ، در استانداردهای BS 4514 و BS 4660، در کارخانه و با آب، در فشار ۰/۵ بار و به مدت یک دقیقه، صورت می گیرد.
ب)	اتصال
(۱)	لوله و فیتینگ، در استانداردهای BS 4514 و BS 4660 از نوع سرکاسه دار (SOCKET) است.
(۲)	لوله و فیتینگ در استانداردهای BS 4514 و BS 4660، برای دو نوع اتصال استاندارد شده است. - اتصال فشاری با استفاده از رینگ پلاستیکی (ELASTOMERIC JOINT RING)، طبق BS 2494. - اتصال با چسب (SOLVENT CEMENT JOINT) طبق BS 6209
(۳)	اتصال در حالت سرد صورت می گیرد.
پ)	لوله
(۱)	لوله های پلی وینیل کلراید سخت، در BS 4514، در طول های ۲ و ۳ و ۴ متر و با دو نوع سرکاسه دار (SOCKET END) و بدون سرکاسه (PLAIN END) عرضه می شود. نوع سرکاسه ممکن است مخصوص اتصال فشاری با رینگ، (RING SEAL) و یا مخصوص اتصال با چسب (SOLVENT CEMENT) باشد.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

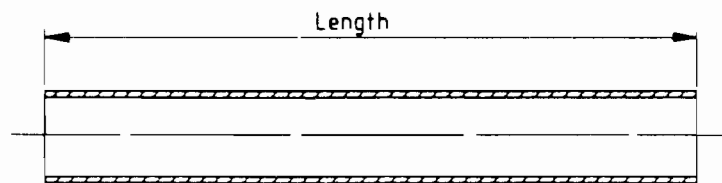
۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۳-۲ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای BS

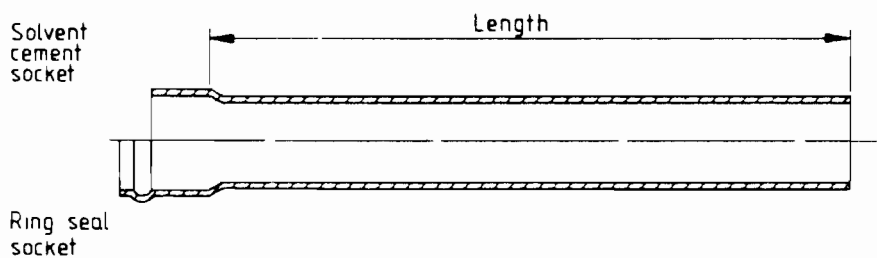
۹ از ۱۸

(۲) شکل و جدول شماره (۳-۳-۴) "پ" (۲) اندازه های لوله های پلی وینیل کلراید سخت را، در BS 4514، نشان می دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۴) "پ" (۲) از استاندارد BS 4514  
اندازه های لوله های پلی وینیل کلراید سخت



(a) Plain ended pipe



(b) Pipe with a socket end

Nominal size	Mean outside diameter		Extreme outside diameter*		Minimum wall thickness
	min.	max.	min.	max.	
	mm	mm	mm	mm	mm
82	82.4	82.8	81.0	84.3	3.2
110	110.0	110.4	108.0	112.4	3.2
160	160.0	160.6	157.1	163.5	3.2



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

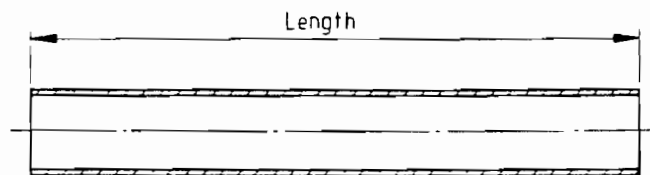
۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۳-۴-۲ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای BS

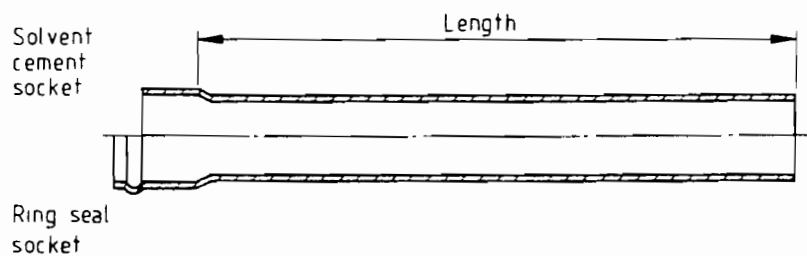
۱۰ از ۱۸

(۲) شکل و جدول شماره (۳-۴-۲) "پ" (۲) اندازه‌های لوله‌های پلی وینیل کلراید سخت را، در BS 4660، نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۴-۲) "پ" (۲) از استاندارد BS 4660  
اندازه‌های لوله پلی وینیل کلراید سخت



(a) Plain ended pipe



(b) Pipe with a socket end

Nominal size (Nominal outside diameter)	Mean outside diameter $d_o$		Individual outside diameters $d_i$		Wall thickness $e$
	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum
110	mm 110.0	mm 110.4	mm 108.0	mm 112.4	mm 3.2
160	mm 160.0	mm 160.6	mm 157.1	mm 163.5	mm 4.1

(ت) فیتینگ

(۱) شکل و جدول شماره (۳-۴-۲) "ت" (۱) اندازه‌های سرکاسه و فیتینگ‌های پلی وینیل کلراید سخت را، در استاندارد BS 4514، نشان می‌دهد.

Designated fitting angle $\theta$	Minimum radius $R$	Maximum tangent angle $\phi$	Minimum arc length $L$
Degrees	mm	Degrees	mm
$45 < \theta \leq 70$	50	26	36
$70 < \theta \leq 80$	50	33	38
$80 < \theta$	50	40	42

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

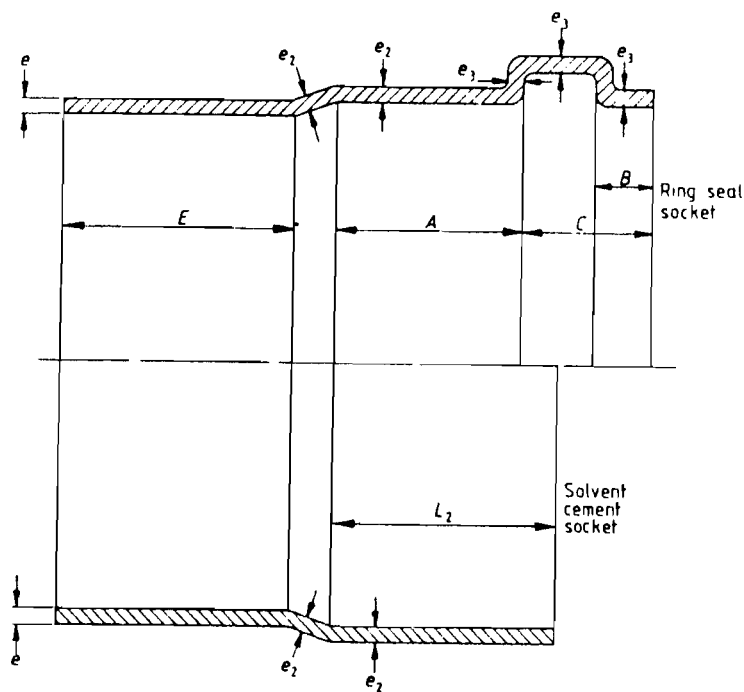
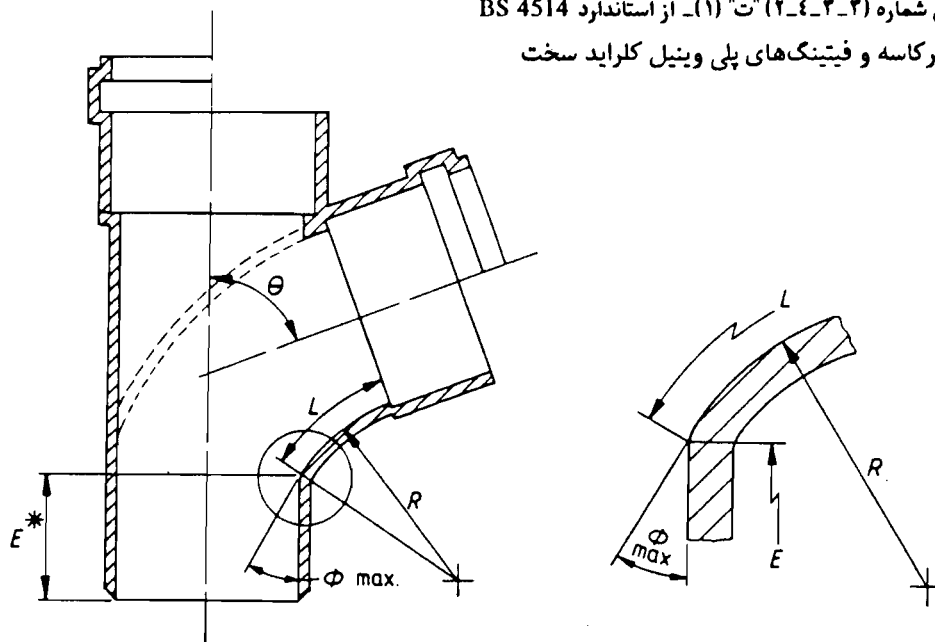
۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۳-۲ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای BS

۱۱ از ۱۸

شکل و جدول شماره (۲-۳-۲) "ت" (۱) از استاندارد BS 4514

اندازه‌های سرکاسه و فیتینگ‌های پلی وینیل کلراید سخت



Location of dimensions for sockets and spigots

Dimensions of fittings

Nominal size	$L_2$ min.	$A$ min.	$B$ min.	$C$ max.	$e$ min.	$e_2$ min.	$e_3$ min.	$E$ min.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
82	43	35	5	20.0	3.2	2.9	2.4	55
110	48	40	6	26.0	3.2	2.9	2.4	66
160	58	50	9	32.0	3.2	2.9	2.4	82

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

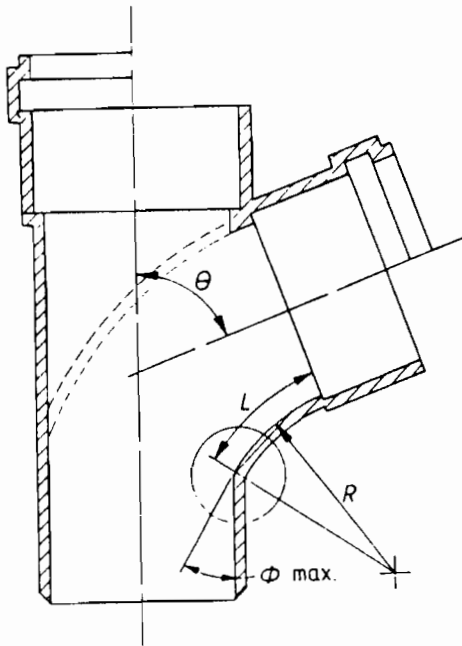
۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۳-۴-۲ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای BS

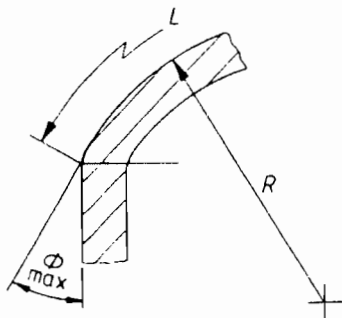
۱۲ از ۱۸

(۲) شکل و جدول شماره (۳-۳-۴-۲) "ت" (۲) اندازه‌های سرکاسه و فیتینگ‌های پلی وینیل کلراید سخت را، در استاندارد BS 4660، نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۴-۲) "ت" (۲) از استاندارد BS 4660 اندازه‌های سرکاسه و فیتینگ‌های پلی وینیل کلراید سخت



Designated fitting angle $\theta$	Minimum radius $R$	Maximum tangent angle $\phi$	Minimum arc length $L$
Degrees	mm	Degrees	mm
$45 < \theta \leq 70$	50	26	36
$70 < \theta \leq 80$	50	33	38
$80 < \theta$	50	40	42



Nominal size	Minimum centre line radius		Minimum bore diameter
	Moulded	Thermoformed	
110	mm	mm	mm
160	200	430	95
	200	625	140

Dimensions of pipe sockets and fittings								
Nominal size	$L_2$	$d_e$		$A$	$L_1$	$e$	$e_2$	$e_3$
	minimum	minimum	maximum	minimum	minimum	minimum	minimum	minimum
110	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	48.0	110.0	110.4	40.0	66.0	3.4*	2.9	2.4
160	58.0	160.0	160.6	50.0	82.0	4.1	3.7	3.1

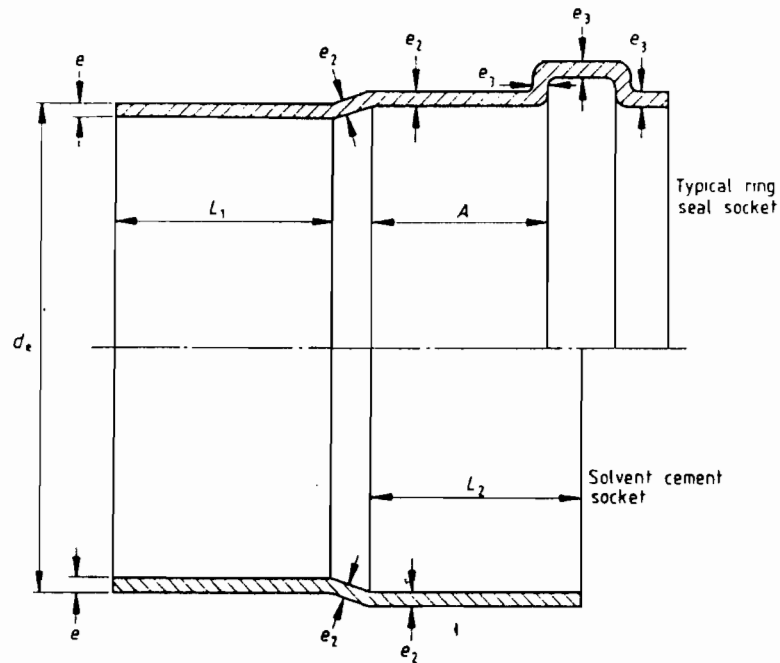
۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۳-۴-۲ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای BS

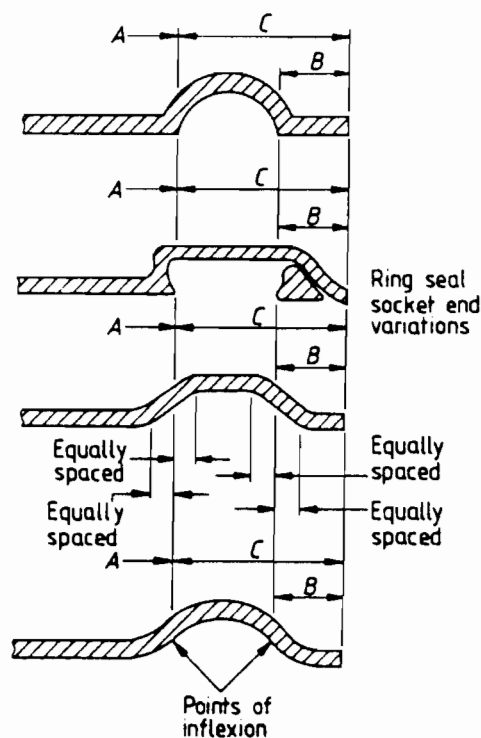
۱۳ از ۱۸



(۳) اتصال سرکاسه، از نوع فشاری با استفاده از رینگ پلاستیکی، با پیش‌بینی شیار در سرکاسه (GROOVE) انجام می‌شود. شکل شماره (۲-۴-۳-۲) "ت" (۳) چهار نوع مختلف از شیار سرکاسه را، در BS 4514، نشان می‌دهد. اندازه‌ها در جدول شماره (۲-۴-۳-۳) "ت" (۱) داده شده است.

BS 4514 از استاندارد BS 4514

انواع مختلف شیار سرکاسه



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

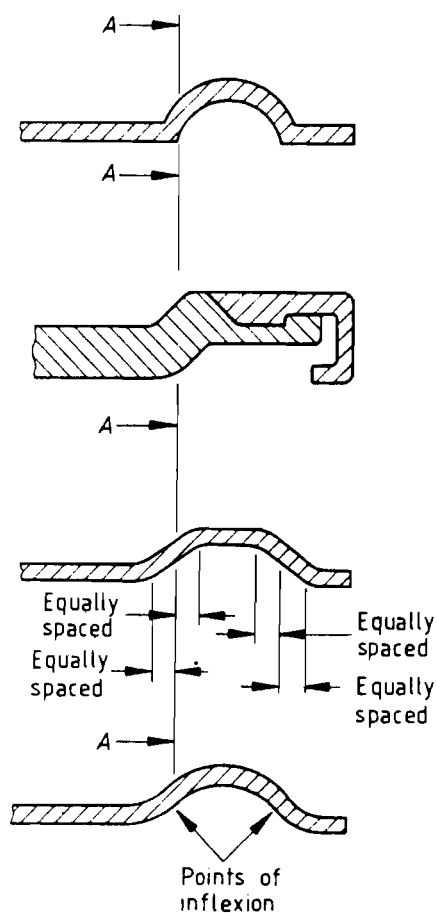
۳-۳-۲ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای BS

۱۴ از ۱۸

(۴) شکل شماره (۲-۴-۳-۲) "ت" (۴) چهار نوع مختلف از شیار سرکاسه راه، در BS 4660، نشان می‌دهد. اندازه‌ها در جدول شماره (۲-۴-۳-۲) "ت" (۲) داده شده است.

BS 4660 شکل شماره (۲-۴-۳-۲) "ت" (۴) از استاندارد

انواع مختلف شیار سرکاسه



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۳-۴-۳ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای ANSI

۱۵ از ۱۸

لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید	۳-۳-۴
لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای ANSI/ASTM	۳-۳-۴-۳
کلیات	(الف)
لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت (PVC - U)، مناسب برای لوله‌کشی فاضلاب ثقیل و هواکش داخل ساختمان، در استاندارد ANSI/ASTM D 2665 تعریف و طبقه‌بندی شده است.	(۱)
برخی مشخصات لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت، طبق استاندارد ANSI/ASTM D 2665، در استانداردهای زیر داده شده است:	(۲)
ANSI/ASTM D 1784 ANSI/ASTM D 2664 (SOLVENT CEMENT) ANSI/ASTM D 2122	- ترکیب شیمیایی - چسب اتصال - اندازه‌ها
اتصال	(ب)
لوله و فیتینگ در استاندارد ANSI/ASTM D 2665 از نوع سرکاسه‌دار (SOCKET) است.	(۱)
لوله و فیتینگ، در این استاندارد، برای دو نوع اتصال استاندارد شده است. (SOLVENT CEMENT JOINT) (THREADED JOINT)	(۲) - اتصال با چسب - اتصال دندهای
اتصال دندهای در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.	
لوله	(پ)
لوله‌های پلی وینیل کلراید سخت، در استاندارد ANSI/ASTM D 2665 در طول‌های ۲ متر و ۶ متر عرضه می‌شود.	(۱)
جدول شماره (۳-۳-۴) "پ" (۲) قطر نامی، قطر خارجی و ضخامت جدار این لوله‌ها را، در استاندارد ANSI/ASTM D 2665، نشان می‌دهد.	(۲)

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۳-۲-۴-۲ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید در استانداردهای ANSI

۱۶ از ۱۸

جدول شماره (۳-۲-۴-۲) "پ" (۲) از استاندارد ANSI/ASTM D 2665

اندازه‌های لوله‌های پلی وینیل کلراید سخت

Dimensions and Tolerances for Outside Diameters and Thicknesses of PVC Plastic Drain, Waste, and Vent Pipe					
Nominal Pipe Size	Outside Diameter			Wall Thickness	
	Average	Tolerance on Average	Permissible Deviations of Diameter from Measured Average (Out-of-Roundness)	Min	Tolerance
			in. (mm)		
1 1/4	1.660 (42.16)	±0.005 (0.13)	±0.012 (0.30)	0.140 (3.56)	+0.020 (0.51) -0.000
1 1/2	1.900 (48.26)	±0.006 (0.15)	±0.012 (0.30)	0.145 (3.68)	+0.020 (0.51) -0.000
2	2.375 (60.33)	±0.006 (0.15)	±0.012 (0.30)	0.154 (3.91)	+0.020 (0.51) -0.000
3	3.500 (88.90)	±0.008 (0.20)	±0.015 (0.38)	0.216 (5.49)	+0.026 (0.66) -0.000
4	4.500 (114.30)	±0.009 (0.23)	±0.015 (0.38)	0.237 (6.02)	+0.028 (0.71) -0.000
6	6.625 (168.28)	±0.011 (0.28)	±0.025 (0.64)	0.280 (7.11)	+0.034 (0.86) -0.000
8	8.625 (219.08)	±0.015 (0.38)	±0.075 (1.90)	0.322 (8.18)	+0.039 (0.99) -0.000
10	10.750 (273.05)	±0.015 (±0.38)	±0.075 (±1.90)	0.365 (9.27)	+0.044 (+1.12) -0.000
12	12.750 (323.85)	±0.015 (±0.38)	±0.075 (±1.90)	0.406 (10.31)	+0.049 (+1.24) -0.000

ت) فیتینگ

(۱) جدول شماره (۳-۲-۴-۲) "ت" (۱) قطر نامی، قطر داخلی سرکاسه، عمق سرکاسه و ضخامت جدار فیتینگ‌ها

را، در استاندارد ANSI/ASTM D 2665، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۳-۲-۴-۲) "ت" (۱) از استاندارد ANSI/ASTM D 2665

اندازه‌های فیتینگ‌های پلی وینیل کلراید سخت

Dimensions and Tolerances for Fitting Sockets for PVC Plastic Drain, Waste, and Vent Pipe Fittings						
Nominal Pipe Size	Socket Entrance Diameter		Socket Bottom Diameter		Socket Depth, min	Internal Thread Length, min
	avg <sup>A</sup>	T <sub>m</sub> <sup>B</sup>	avg <sup>C</sup>	T <sub>m</sub> <sup>B</sup>		
			in. (mm)			
1 1/4	1.675 (42.54)	±0.012 (0.30)	1.655 (42.04)	±0.012 (0.30)	1 1/16 (17.46)	1 1/16 (17.46)
1 1/2	1.915 (48.64)	±0.012 (0.30)	1.895 (48.13)	±0.012 (0.30)	1 1/16 (17.46)	1 1/16 (17.46)
2	2.390 (60.71)	±0.012 (0.30)	2.370 (60.20)	±0.012 (0.30)	3/4 (19.05)	3/4 (19.05)
3	3.520 (89.41)	±0.015 (0.38)	3.495 (88.77)	±0.015 (0.38)	1 1/2 (38.10)	1 3/16 (30.16)
4	4.520 (114.81)	±0.015 (0.38)	4.495 (114.17)	±0.015 (0.38)	1 3/4 (44.45)	1 3/16 (32.54)
6	6.647 (168.83)	±0.030 (0.76)	6.614 (168.00)	±0.030 (0.76)	3 (76.20)	1 1/2 (38.10)
8	8.655 (219.84)	±0.045 (1.14)	8.610 (218.70)	±0.045 (1.14)	4 (101.60)	2 (50.80)

<sup>A</sup> Average is the maximum plus the minimum diameters divided by 2. The tolerances on this average are +0.010 to -0.005 in. (0.25 to 0.13 mm) for pipe sizes 1 1/4 in. through 4 in. (31.75 through 101.60 mm). The tolerance for 6-in. (152.40-mm) pipe is +0.015 in. and -0.010 in. (+0.38 and -0.25 mm), and for 8-in. (203.20-mm) sizes +0.030 in. and -0.000 in. (+0.76 and -0.00 mm).

<sup>B</sup> T<sub>m</sub> = permissible deviation of diameter from measured average often called out-of-roundness.

<sup>C</sup> Tolerances on average ±0.005 in. (0.13) for 1 1/4- through 2-in. (31.75 through 50.80-mm) sizes; +0.005, -0.010 in. (+0.13, -0.25 mm) for 3- and 4-in. (76.20- and 101.60-mm) sizes; ±0.010 in. (0.25 mm) for 6-in. (152.40-mm) sizes; and +0.030, -0.000 in. (+0.76, -0.00 mm) for 8-in. (203.20-mm) sizes.

<sup>D</sup> The wall thickness is a minimum value except that a ±10 % variation resulting from core shift is allowable. In such a case, the average of the two opposite wall thicknesses shall equal or exceed the value shown in the table.

۲- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۲-۲-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۲-۲-۴-۴ کاربرد لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۱۷ از ۱۸

۲-۲-۴	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید
۲-۲-۴-۴	کاربرد لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید
الف)	کلیات
(۱)	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت (PVC - U)، مخصوص لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، در استانداردهای زیر تعریف و طبقه‌بندی شده است: DIN 19531 ۲-۲-۴-۱ BS 4514 , 4660 ۲-۲-۴-۲ ANSI/ASTM D 2665 ۲-۲-۴-۳
(۲)	در انتخاب لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت، از استانداردهای دیگر، باید مراقبت بعمل آید که این مصالح، از نظر جنس و نوع ساخت و آزمون، برای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان توصیه شده باشد.
(۳)	لوله، فیتینگ پلی وینیل کلراید باید ساخت یک کارخانه باشد و از نظر ساخت طبق یک استاندارد ساخته شده باشد.
(۴)	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت، در BS 4515، فقط برای کاربرد در روی زمین (همه طبقات ساختمان از جمله زیرزمین، جز لوله‌هایی که در خاک دفن می‌شود) توصیه شده است.
(۵)	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت، مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، باید از نوع سرکاسه‌دار باشد.
ب)	کاربرد
(۱)	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت، طبق استانداردهای بالا، در لوله‌کشی‌های زیر کاربرد دارد: - لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی داخل ساختمان - لوله‌کشی هواکش شبکه فاضلاب بهداشتی ساختمان
(۲)	لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت، طبق استانداردهای بالا، در لوله‌کشی داخل ساختمان، که فاضلاب در آن بطور ثقیلی جریان دارد کاربرد دارد. فشار آزمایش با آب در این لوله‌کشی ۶ متر ستون آب است. در صورتی که فاضلاب بهداشتی ساختمان بطور ثقیلی به حوضچه پمپاژ هدایت شود، استفاده از لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت، طبق استانداردهای ۲-۲-۴، در لوله‌های بعد از پمپاژ، در صورتی مجاز است که فشار کار آن از ۶ متر ستون آب تجاوز نکند.



### ۳- تاسیسات بهداشتی

#### ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

#### ۳-۳-۴ لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

#### ۳-۳-۴-۴ کاربرد لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید

۱۸ از ۱۸

(۳) لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید سخت، طبق "۳-۱-۲ (ب) کلیات" باید در برابر دمای ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) دمای فاضلاب داخلی لوله، مقاوم باشند.

(۴) حدود کار لوله‌کشی فاضلاب و هواکش بهداشتی ساختمان از خروجی‌های لوازم بهداشتی داخل ساختمان، انتهای لوله‌های قائم هواکش فاضلاب روی بام، شاخه‌های افقی، لوله‌های قائم فاضلاب و هواکش، لوله اصلی افقی فاضلاب در پائین‌ترین قسمت شبکه لوله‌کشی، تا ۱/۵ متر خارج ساختمان و دورتر از دیوار خارجی ساختمان است. در صورتیکه دستگاه تصفیه فاضلاب خصوصی در داخل ساختمان باشد، چاله آدم‌رو (MANHOLE) ورودی به این دستگاه، انتهای شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان بشمار می‌رود.

پ) اتصال

(۱) اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ، فیتینگ به فیتینگ، در لوله‌کشی پلی وینیل کلراید سخت، باید با استفاده از چسب مخصوص و در حالت سرد صورت گیرد.

(۲) چسب اتصال باید از نوع حلال پلی وینیل کلراید سخت، و طبق دستور کارخانه سازنده لوله و فیتینگ، انتخاب شود.

(۳) آماده کردن سطوح اتصال، اضافه کردن چسب، زمان لازم برای کامل شدن اتصال و چگونگی آزمایش و غیره، باید طبق (۳-۸-۳-۳) "ج" از این مشخصات فنی عمومی انجام می‌گیرد.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۵-۳-۳

لوله و فیتینگ پلی اتیلن

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۳-۲-۵ لوله و فیتینگ پلی اتیلن

۳-۲-۱ لوله و فیتینگ پلی اتیلن در استانداردهای DIN

۱ از ۱۳

۳-۲-۵	لوله و فیتینگ پلی اتیلن
۳-۲-۱	لوله و فیتینگ پلی اتیلن در استانداردهای DIN
(الف)	کلیات
(۱)	لوله و فیتینگ پلی اتیلن با چگالی بالا (HDPE)، مناسب برای لوله کشی فاضلاب ثقیل و هواکش داخل ساختمان، در استانداردهای زیر تعریف و طبقه بندی شده است: - اندازه ها DIN 19535 PART 1 - شرایط فنی تحویل DIN 19535 PART 2 در استاندارد DIN 1986 PART 4 کاربرد این لوله ها در لوله کشی های روی زمین (همه طبقات ساختمان از جمله طبقه زیرزمین، جز لوله هایی که در خاک دفن می شود) توصیه شده است.
(۲)	جنس این لوله ها در استاندارد DIN 8075 تعریف شده است.
(۳)	آزمایش نشت این لوله و فیتینگ، در فشار ۰/۵ بار و به مدت ۱۵ دقیقه، در کارخانه و با آب، صورت می گیرد.
(ب)	اتصال (JOINT)
(۱)	لوله و فیتینگ پلی اتیلن، در استاندارد DIN 19535 PART 2 از نوع بدون سرکاسه است، جز موارد زیر: - بوشن های مخصوص اتصال فشاری - رابط های (CONNECTORS) مخصوص اتصال به لوازم بهداشتی
(۲)	اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن، در DIN 19535 PART 2، در انواع زیر استاندارد شده است: - ذوب الکتریکی با استفاده از بوشن (ELECTRIC FUSION SOCKET) - جوش لب به لب با گرم کردن (BUTT WELDING) - اتصال فشاری با بوشن (PUSH - IN SOCKET)
(۳)	در لوله کشی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی اتصال فشاری با بوشن کاربرد ندارد.
(پ)	اندازه ها
(۱)	لوله های پلی اتیلن در DIN 19535 PART 2، در طول های ۲ و ۵ و ۶ متر عرضه می شود.
(۲)	لوله و فیتینگ پلی اتیلن، در DIN 19535 PART 2، از نظر قطر داخلی و ضخامت جدار، در سه سری عرضه می شود. سری اول- در قطرهای نامی ۴۰ و ۵۰ و ۷۰ میلیمتر سری دوم و سوم- در قطرهای نامی ۱۰۰ و ۱۲۵ و ۱۵۰ و ۲۰۰ و ۲۵۰ و ۳۰۰ میلیمتر

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۵ لوله و فیتینگ پلی اتیلن

۳-۳-۱ لوله و فیتینگ پلی اتیلن در استانداردهای DIN

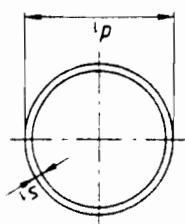
۲ از ۱۳

قطر خارجی این لوله‌ها و فیتینگ‌ها، در هر قطر نامی، برابر است.

(۳) جدول شماره (۳-۳-۱) "پ" (۳) قطر داخلی، ضخامت جدار و قطر خارجی لوله و فیتینگ سری اول را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۳-۳-۱) "پ" (۳) از استاندارد DIN 19535 PART 1

اندازه‌های لوله و فیتینگ پلی اتیلن، سری اول



Nominal size DN	Outside diameter		Required inside diameter	Wall thickness	
	$d_1, d_2, d_4 \text{ or } d_5$	Limit deviations		$s_1, s_2, s_4 \text{ or } s_5$	Limit deviations
40	50	$+0.5$ 0	44	3,0	$+0.5$ 0
50	56	$+0.5$ 0	50	3,0	$+0.5$ 0
50	63	$+0.6$ 0	57	3,0	$+0.5$ 0
70	75	$+0.7$ 0	69	3,0	$+0.5$ 0

(۴) جدول شماره (۴-۳-۱) "پ" (۴) قطر داخلی، ضخامت جدار و قطر خارجی لوله و فیتینگ سری دوم و سوم را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۴-۳-۱) "پ" (۴) از استاندارد DIN 19535 PART 1

اندازه‌های لوله و فیتینگ پلی اتیلن، سری دوم و سوم

Nominal size DN	Outside diameter		Series 2 <sup>1)</sup>			Series 3 <sup>1)</sup>		
			Required inside diameter DS	Wall thickness		Required inside diameter DS	Wall thickness	
	$d_1, d_2, d_4 \text{ or } d_5$	Limit deviations		$s_1, s_2, s_4 \text{ or } s_5$	Limit deviations		$s_1, s_2, s_4 \text{ or } s_5$	Limit deviations
100	110	$+1$ 0	103	3,5	$+0.6$ 0	101,4	4,3	$+0.7$ 0
125	125	$+1.2$ 0	117,2	3,9	$+0.6$ 0	115,2	4,9	$+0.7$ 0
150	160	$+1.5$ 0	150	5	$+0.7$ 0	147,6	6,2	$+0.9$ 0
200	200	$+1.8$ 0	187,6	6,2	$+0.9$ 0	—	—	—
250	250	$+2.3$ 0	234,4	7,8	$+1.0$ 0	—	—	—
300	315	$+2.9$ 0	295,4	9,8	$+1.2$ 0	—	—	—

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۵-۳-۳ لوله و فیتینگ پلی اتیلن

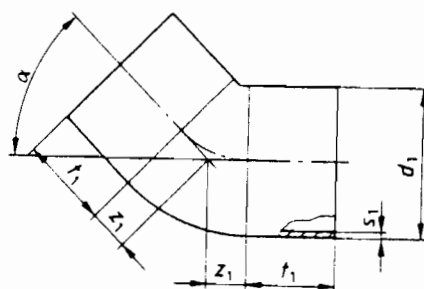
۱-۵-۳-۳ لوله و فیتینگ پلی اتیلن در استانداردهای DIN

۳ از ۱۳

(۵) شکل شماره (۱-۵-۳-۳) "پ" (۵) انواع زانوها و خم‌های پلی اتیلن، در استاندارد 1 DIN 19535 PART 1، را نشان می‌دهد. اندازه‌ها در جدول‌های (۱-۵-۳-۳) "پ" (۲) و (۱-۵-۳-۳) "پ" (۴) داده شده است.

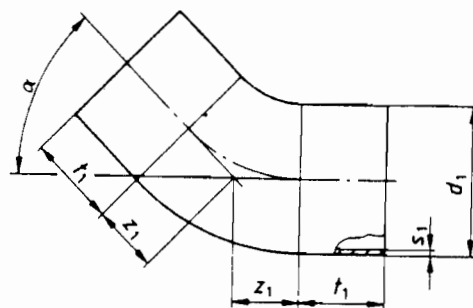
شکل شماره (۱-۵-۳-۳) "پ" (۵) از استاندارد 1 DIN 19535 PART 1، زانوهای پلی اتیلن

Type A bends  $\alpha = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 88,5^\circ$  or  $90^\circ$



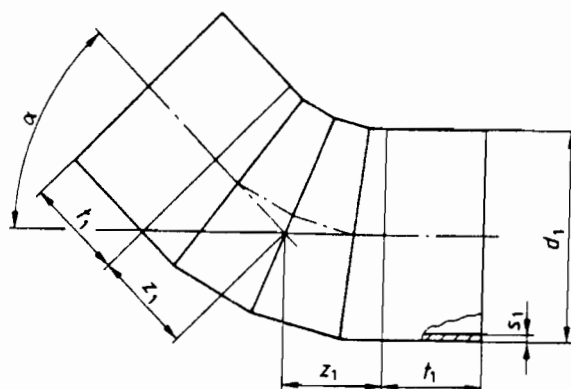
زانوی شکسته

Type B bends  $\alpha = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 88,5^\circ$  or  $90^\circ$



زانوی دوردار

Type C bends (segmental type)  $\alpha = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 88,5^\circ$  or  $90^\circ$



زانوی چند تکه‌ای

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

۵-۳-۳ لوله و فیتینگ پلی اتیلن

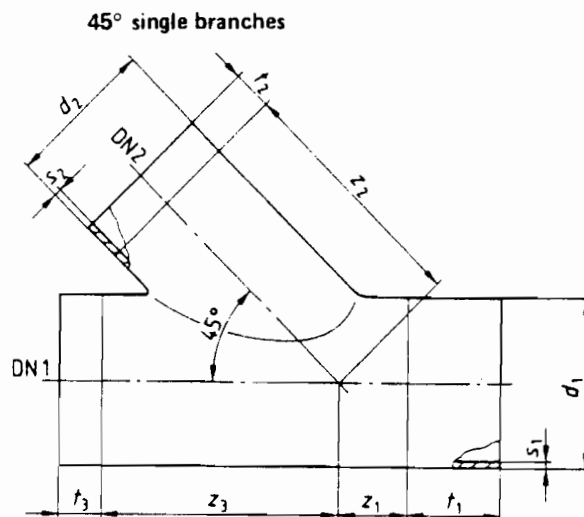
۱-۵-۳-۳ لوله و فیتینگ پلی اتیلن در استانداردهای DIN

۴ از ۱۳

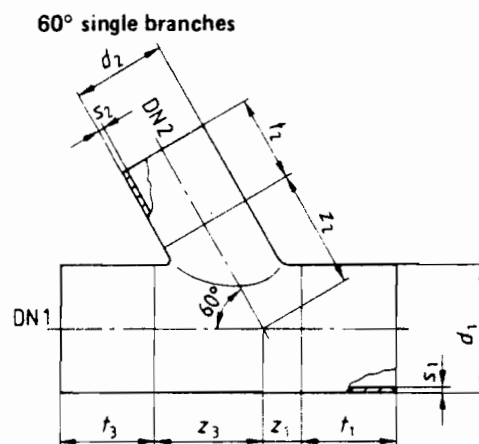
(۶) شکل شماره (۱-۵-۳-۳) "پ" (۶) انواع سه راه های پلی اتیلن، در استاندارد DIN 19535 PART 1، را نشان می دهد. اندازه ها در جدول های (۱-۵-۳-۳) "پ" (۳) و (۱-۵-۳-۳) "پ" (۴) داده شده است.

شکل شماره (۱-۵-۳-۳) "پ" (۶) از استاندارد DIN 19535 PART 1

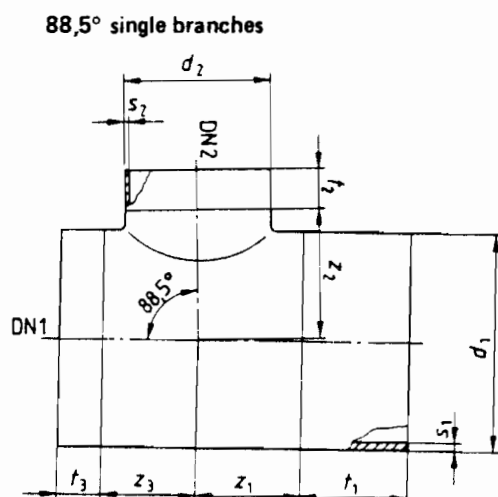
سه راه های پلی اتیلن



سه راه ۴۵ درجه



سه راه ۶۰ درجه



سه راه ۸۸/۵ درجه

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

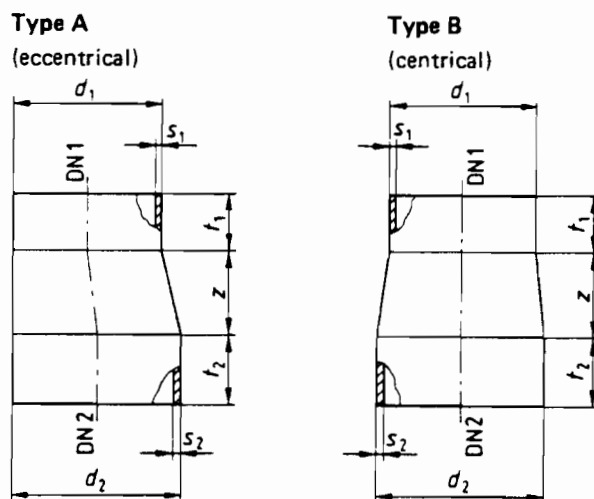
۳-۳-۵ لوله و فیتینگ پلی اتیلن

۳-۳-۱-۵ لوله و فیتینگ پلی اتیلن در استانداردهای DIN

۵ از ۱۳

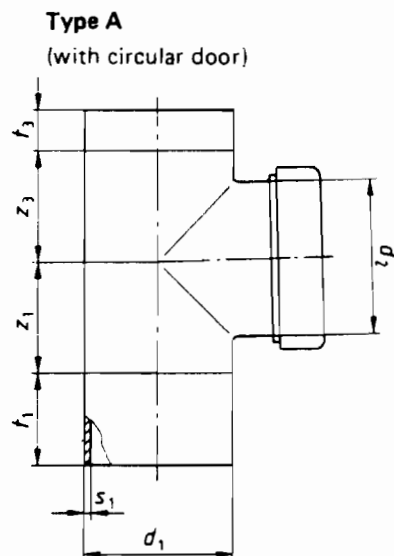
(۷) شکل شماره (۱-۵-۳-۳) "پ" (۷) انواع تبدیل های پلی اتیلن، در استاندارد DIN 19535 PART 1، را نشان می دهد. اندازه ها در جدول های (۱-۵-۳-۳) "پ" (۳) و (۱-۵-۳-۳) "پ" (۴) داده شده است.

شکل شماره (۱-۵-۳-۳) "پ" (۷) از استاندارد DIN 19535 PART 1 تبدیل های پلی اتیلن



(۸) شکل شماره (۱-۵-۳-۳) "پ" (۸) دریچه بازدید پلی اتیلن، در استاندارد DIN 19535 PART 1، را نشان می دهد. اندازه ها در جدول های (۱-۵-۳-۳) "پ" (۳) و (۱-۵-۳-۳) "پ" (۴) داده شده است.

شکل شماره (۱-۵-۳-۳) "پ" (۸) از استاندارد DIN 19535 PART 1 دریچه بازدید پلی اتیلن



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۵ لوله و فیتینگ پلی اتیلن

۳-۳-۱-۵ لوله و فیتینگ پلی اتیلن در استانداردهای DIN

۶ از ۱۳

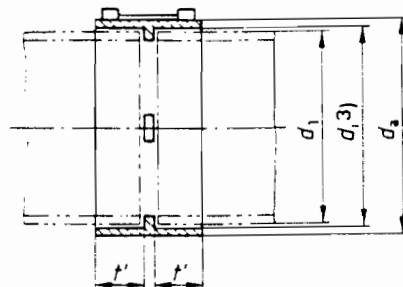
(۹) شکل و جدول شماره (۳-۳-۱-۵) "پ" (۹) اتصال لوله یا فیتینگ با روش ذوب الکتریکی و با استفاده از بوشن را، در لوله‌کشی پلی اتیلن، در استاندارد 1 DIN 19535 PART، نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۳-۳-۱-۵) "پ" (۹) از استاندارد 1 DIN 19535 PART

اتصال پلی اتیلن با روش ذوب الکتریکی و با استفاده از بوشن

Dimensions of electric fusion sockets

Nominal size DN	Pipe outside diameter, $d_1, d_2, d_4$ or $d_5$	Maximum depth of engagement, $t'$	Maximum outside diameter of electric fusion socket, $d_a$
40	50	28	65
50	56	28	70
50	63	28	78
70	75	28	90
100	110	29	125
125	125	32	142
150	160	32	180
200	200	75	230
250	250	75	285
300	315	75	350



(۱۰) طول قسمت آزاد لوله (۱ و ۲ و ۳) و نیز اندازه  $Z_1, Z_2, Z_3$ ، در انواع فیتینگ‌ها، بر حسب نوع اتصال (جوش

لب به لب، یا ذوب الکتریکی)، متفاوت است. طول گیر (DEPTH OF ENGAGEMENT) در اتصال

ذوب الکتریکی با استفاده از بوشن، در جدول شماره (۳-۳-۱-۵) "پ" (۹) نشان داده شده است.



۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۵ لوله و فیتینگ پلی اتیلن

۳-۳-۱-۵ لوله و فیتینگ پلی اتیلن در استانداردهای DIN

۷ از ۱۳

ت) فشار نامی

(۱) فشار نامی همه انواع لوله‌های پلی اتیلن با چگالی بالا (HDPE) در DIN 8074 و DIN 8075 استاندارد شده است. در این استانداردها لوله‌های پلی اتیلن با چگالی بالا در ۶ سری فشار نامی، به ترتیب زیر طبقه‌بندی شده است:

سری	1	2	3	4	5	6
فشار نامی (PN)	2.5	3.2	4	6	10	16

(۲) فشار نامی برای دمای ۲۰ درجه سانتیگراد تعریف شده است.

(۳) لوله‌های سری اول و سری دوم و سری سوم، که در (۳-۳-۱-۵) "پ" (۳) و (۴)، برای فاضلاب و هواکش جدول شده است، از نظر فشار نامی و ضخامت جدار، در سه سری اول این طبقه‌بندی قرار دارند.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۵ لوله و فیتینگ پلی اتیلن

۳-۳-۵-۲ لوله و فیتینگ پلی اتیلن در استانداردهای BS

۸ از ۱۳

۳-۳-۵	لوله و فیتینگ پلی اتیلن
۳-۳-۵-۲	لوله و فیتینگ پلی اتیلن در استانداردهای BS
(الف)	کلیات
(۱)	لوله و فیتینگ پلی اتیلن با چگالی بالا (HDPE)، مناسب برای لوله‌کشی فاضلاب ثقی و هواکش داخل ساختمان، در استاندارد BS 5255 تعریف و طبقه‌بندی شده است. استاندارد BS 5255 به لوله‌های پلی اتیلن اختصاص ندارد و لوله‌های پلاستیکی پلی پروپیلن (PP) و پلی وینیل کلراید (MUPVC) و ABS را نیز در بر می‌گیرد.
(۲)	جنس لوله و فیتینگ پلی اتیلن BS 5255 در استاندارد BS 3412 تعریف شده است.
(۳)	آزمایش نشت این لوله و فیتینگ، در فشار ۵/۰ بار، در کارخانه و با آب، صورت می‌گیرد.
(ب)	اتصال
(۱)	لوله و فیتینگ پلی اتیلن، در استاندارد BS 5255 از نوع سرکاسه‌دار و بدون سرکاسه عرضه می‌شود.
(۲)	اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن، در BS 5255، در انواع زیر استاندارد شده است: - اتصال دنده‌ای - ذوب الکتریکی با استفاده از بوشن - جوش لب به لب با کرم کردن - اتصال فشاری با بوشن
(۳)	در لوله‌کشی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی اتصال دنده‌ای و اتصال فشاری با بوشن کاربرد ندارد.
(پ)	اندازه‌ها
(۱)	لوله‌های پلی اتیلن در BS 5255، در شاخه‌های ۳ و ۴ متری عرضه می‌شود.
(۲)	لوله و فیتینگ پلی اتیلن، در BS 5255، در قطرهای نامی ۳۲ و ۴۰ و ۵۰ میلی‌متر ( $1\frac{1}{4}$ و $1\frac{1}{2}$ و ۲ اینچ) استاندارد شده است.
(۳)	قطر خارجی، ضخامت جدار لوله و فیتینگ و اندازه‌های سرکاسه لوله‌های پلی اتیلن در BS 5255، در شکل و جدول شماره (۳-۳-۵-۲) "پ" (۳) نشان داده شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

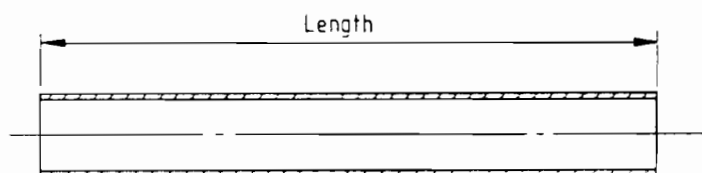
۳-۳-۵ لوله و فیتینگ پلی اتیلن

۳-۳-۲ لوله و فیتینگ پلی اتیلن در استانداردهای BS

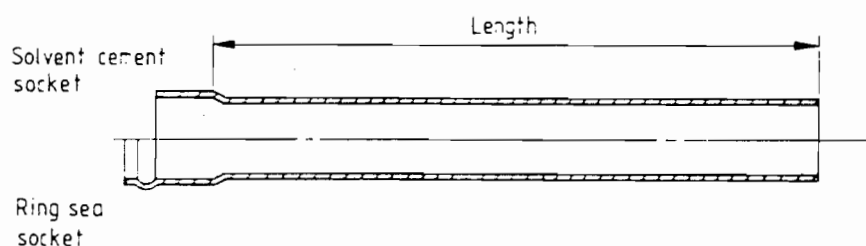
۹ از ۱۳

شکل و جدول شماره (۲-۵-۳-۳) "پ" (۳) - از استاندارد BS 5255

اندازه‌های لوله و فیتینگ پلی اتیلن

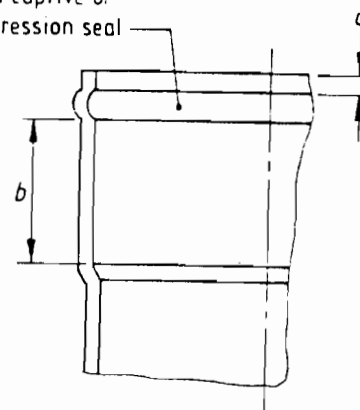


لوله بدون سرکاسه



لوله سرکاسه‌دار

Ring seal zone  
for a captive or  
compression seal



Nominal size	Mean outside diameter of PE pipe	Maximum wall thickness of PE pipe	Minimum wall thickness of PE pipes and fittings (see 5.4.1)	Minimum dimensions of ring seal sockets	
	mm	mm	mm	b	c
1½/32	38.25 ± 0.15	3.17	2.9	25	3.0
1½/40	44.60 ± 0.15	3.17	2.9	25	3.0
2/50	57.30 ± 0.15	3.17	2.9	30	3.0

شکل شماره (۲-۵-۳-۳) "پ" (۴) زانوهای پلی اتیلن، در استاندارد BS 5255، را نشان می‌دهد. در این شکل

(۴)

زانوهای با زاویه‌های مختلف، به ترتیبی که در این استاندارد عرضه شده است، دیده می‌شود.

۲- تاسیسات بهداشتی

۲-۲ لوله کشی فاضلاب و هواکش

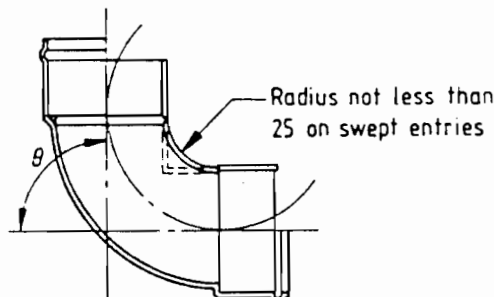
۲-۳ لوله و فیتینگ پلی اتیلن

۲-۳-۲ لوله و فیتینگ پلی اتیلن در استانداردهای BS

۱۰ از ۱۳

شکل شماره (۲-۳-۲) "پ" (۴) - از استاندارد BS 5255

زانوهای پلی اتیلن



$\theta$  is  $10^\circ$ ,  $22\frac{1}{2}^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $67\frac{1}{2}^\circ$ , or  $87\frac{1}{2}^\circ/88\frac{1}{4}^\circ$

(a) Bend

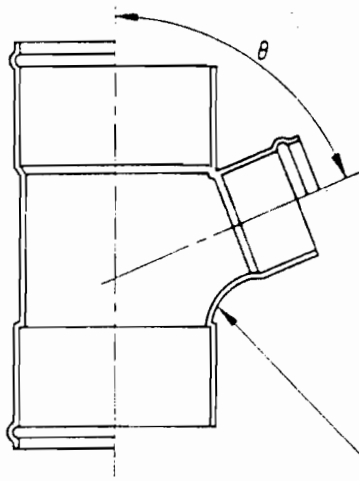
Nominal size descriptions

$1\frac{1}{4}/32$ ,  $1\frac{1}{2}/40$ ,  $2/50$

(۵) شکل شماره (۲-۳-۲) "پ" (۵) سه راه های پلی اتیلن، در استاندارد BS 5255، را نشان می دهد. در این شکل دو نوع سه راه، سه راه با دهانه های مساوی و سه راه با دهانه های متفاوت، با زاویه های مختلف، دیده می شود.

شکل شماره (۲-۳-۲) "پ" (۵) - از استاندارد BS 5255

سه راه های پلی اتیلن



$\theta$  is  $45^\circ$  or  $87\frac{1}{2}^\circ/88\frac{3}{4}^\circ$

(a) Unequal single branch

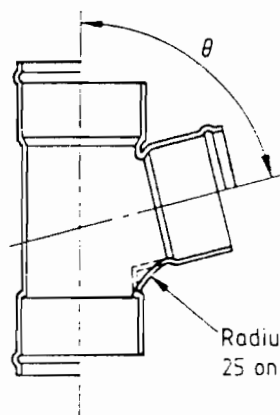
Nominal size descriptions

$2/50 \times 1\frac{1}{4}/32$

$2/50 \times 1\frac{1}{2}/40$

$1\frac{1}{2}/40 \times 1\frac{1}{4}/32$

Linear dimension is in millimetres.



$\theta$  is  $45^\circ$  or  $87\frac{1}{2}^\circ/88\frac{3}{4}^\circ$

(b) Equal single branch

Nominal size descriptions

$1\frac{1}{4}/32$ ,  $1\frac{1}{2}/40$ ,  $2/50$

(۶) شکل شماره (۲-۳-۲) "پ" (۶) انواع تبدیل پلی اتیلن، در استاندارد BS 5255، را نشان می دهد. در شکل دو نوع تبدیل، هم محور و با محورهای موازی، دیده می شود.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

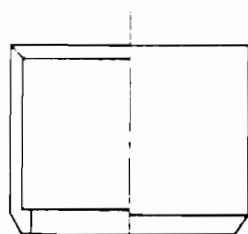
۳-۳-۵ لوله و فیتینگ پلی اتیلن

۳-۳-۲ لوله و فیتینگ پلی اتیلن در استانداردهای BS

۱۱ از ۱۳

شکل شماره (۳-۳-۲) "پ" (۶) از استاندارد BS 5255

تبدیل پلی اتیلن

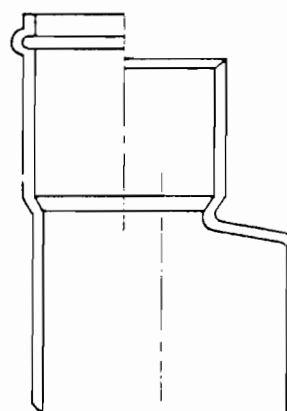


(a) Concentric socket reducer

Nominal size descriptions

$1\frac{1}{2}/40 \times 1\frac{1}{4}/32$

$2/50 \times 1\frac{1}{2}/40$



(b) Eccentric reducer

Nominal size descriptions

$1\frac{1}{2}/40 \times 1\frac{1}{4}/32$

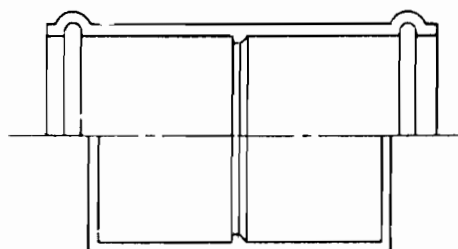
$2/50 \times 1\frac{1}{4}/32$

$2/50 \times 1\frac{1}{2}/40$

(۷) شکل شماره (۳-۳-۲) "پ" (۷) بوشن پلی اتیلن، در استاندارد BS 5255، را نشان می دهد.

شکل شماره (۳-۳-۲) "پ" (۷) از استاندارد BS 5255

بوشن پلی اتیلن



(ت) فشار نامی

(۱) فشار نامی همه انواع لوله های پلی اتیلن، با چگالی های مختلف، در BS 6437 استاندارد شده است. در این

استاندارد لوله های پلی اتیلن در ۵ سری فشار نامی، به ترتیب زیر، طبقه بندی شده است.

10	6	4	3.2	2.5	فشار نامی (PN)
----	---	---	-----	-----	----------------

(۲) فشار نامی برای دمای ۲۰ درجه سانتیگراد تعریف شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۵ لوله و فیتینگ پلی اتیلن  
 ۳-۳-۵-۲ کاربرد لوله و فیتینگ پلی اتیلن در لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۱۲ از ۱۳

۳-۳-۵	لوله و فیتینگ پلی اتیلن	
۳-۳-۵-۲	کاربرد لوله و فیتینگ پلی اتیلن	
(الف)	کلیات	
(۱)	لوله و فیتینگ پلی اتیلن با چگالی بالا (HDPE)، مناسب برای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، از استانداردهای زیر، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، معرفی شده است:	
۳-۳-۵-۱	DIN 19535 PART 1	
	DIN 19535 PART 2	
۳-۳-۵-۲	BS 5255	
(۲)	با توجه به تنوع بسیار در لوله و فیتینگ پلی اتیلن، از نظر جنس، چگالی، نوع ساخت و آزمایش، هنگام انتخاب لوله و فیتینگ پلی اتیلن باید مراقبت به عمل آید که این مصالح برای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، بر طبق مدارک استاندارد معتبری توصیه شده باشد، و مورد تأیید دستگاه نظارت قرار گیرد.	
(۳)	لوله و فیتینگ پلی اتیلن باید ساخت یک کارخانه باشد و طبق یک استاندارد ساخته و آزمایش شده باشد.	
(۴)	در استانداردهای آمریکایی ANSI و نیز در مقررات ساختمانی کشور آمریکا (مانند "NATIONAL PLUMBING CODE") لوله‌های پلی اتیلن، برای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، مجاز شناخته نشده است.	
(۵)	در استانداردهای BSI لوله‌های پلی اتیلن، برای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، حداکثر تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) مجاز شناخته شده است.	
(۶)	از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تاکنون جزوهای که به لوله و فیتینگ پلی اتیلن، مناسب برای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.	
(ب)	کاربرد	
(۱)	لوله و فیتینگ پلی اتیلن، طبق استانداردهای DIN 19535 PART 1, 2 و نیز BS 5255 در لوله‌کشی‌های زیر، تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ)، کاربرد دارد. - لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی داخل ساختمان - لوله‌کشی هواکش شبکه فاضلاب بهداشتی ساختمان	
(۲)	لوله و فیتینگ پلی اتیلن، طبق استانداردهای بالا، در لوله‌کشی داخل ساختمان، که فاضلاب در آن به طور ثقیل جریان دارد کاربرد دارد. فشار آزمایش با آب در این لوله‌کشی حداکثر ۶ متر ستون آب است. در صورتی که فاضلاب بهداشتی ساختمان بطور ثقیل به حوضچه پمپاژ هدایت شود، استفاده از لوله و فیتینگ پلی اتیلن، طبق	

## ۳- تاسیسات بهداشتی

### ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

#### ۳-۳-۵ لوله و فیتینگ پلی اتیلن

#### ۳-۳-۵-۳ کاربرد لوله و فیتینگ پلی اتیلن در لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۱۳ از ۱۳

استانداردهای (۳-۵) در لوله‌های بعد از پمپاژ، در صورتی مجاز است که فشار کار آن از ۶ متر ستون آب تجاوز نکند. دمای کار در این لوله‌کشی ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) است.

(۳) حدود کار لوله‌کشی فاضلاب و هواکش بهداشتی ساختمان از خروجی‌های لوازم بهداشتی داخل ساختمان، انتهای لوله‌های قائم هواکش فاضلاب روی بام، شاخه‌های افقی، لوله‌های قائم فاضلاب و هواکش، لوله‌های اصلی افقی فاضلاب در پائین‌ترین قسمت شبکه لوله‌کشی، تا ۱/۵ متر خارج از ساختمان و دورتر از دیوار خارجی ساختمان است. در صورتی که دستگاه تصفیه فاضلاب خصوصی در داخل ساختمان باشد، چاله آدم رو (MANHOLE) ورودی به این دستگاه، انتهای شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان به شمار می‌رود.

(پ) اتصال

(۱) لوله و فیتینگ پلی اتیلن، مناسب برای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، برای انواع اتصال زیر عرضه می‌شود؛  
- اتصال دنده‌ای  
- اتصال ذوب الکتریکی با استفاده از بوشن  
- جوش لب به لب با کرم کردن  
- اتصال فشاری با بوشن

(۲) در لوله‌کشی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی اتصال دنده‌ای و اتصال فشاری با بوشن کاربرد ندارد.

(۳) لوله و فیتینگ، مخصوص اتصال ذوب الکتریکی با استفاده از بوشن، باید از نوع سرکاسه‌دار (SOCKET TYPE) باشد.

(۴) اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن باید در حالت کرم و بدون اضافه کردن مواد خارجی انجام گیرد.

(۵) اتصال باید با ذوب کردن دهانه‌های نری و مادگی دو انتهای لوله و فیتینگ، یا دو لبه انتهایی آنها، دو قسمت را به هم متصل کند. ابتدا باید لبه دو دهانه در ماشین مخصوص، با کرم کن الکتریکی، قرار گیرد و کرم شود. بر اثر کرم شدن، سطوح ذوب شده، در هم تنیده و یک پارچه می‌شود.

(۶) دمای ذوب باید برابر مشخصات کارخانه سازنده باشد.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۶-۳-۳

لوله و فیتینگ فولادی





۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۲ لوله و فیتینگ فولادی  
 ۳-۳-۲-۱ کلیات

۱ از ۴

لوله و فیتینگ فولادی

۳-۳-۲

کلیات

۳-۳-۲-۱

(الف)

ضوابط مندرج در "۳-۳-۱" کلیات" بر این قسمت از مشخصات فنی عمومی "۳-۳-۲" لوله و فیتینگ فولادی" حاکم است.

(ب)

لوله‌های فولادی کالوانیزه فقط در لوله‌کشی هواکش داخل ساختمان کاربرد دارد. استفاده از این لوله‌ها در لوله‌کشی فاضلاب داخل ساختمان مجاز نیست.

(۱)

در قطعاتی از لوله‌کشی، که به عنوان هواکش تر (WET VENT) هم برای فاضلاب و هم برای هواکش به کار می‌رود استفاده از لوله‌های فولادی کالوانیزه مجاز نیست.

مصالح

۳-۳-۲-۲

(الف)

لوله‌های فولادی، در استانداردهای مختلف در "۳-۳-۲" لوله‌های فولادی"، تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۱)

لوله‌های فولادی درزدار کالوانیزه، مخصوص شرایط مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در "۳-۳-۲"، به ترتیب زیر مشخص شده است.

فولاد ST - 33	DIN 2440
وزن متوسط	BS 1387
نوع (F , E)	ANSI/ASTM A 53
وزن متوسط	ISO 65
وزن متوسط	ISIRI ۴۲۳

(۲)

این لوله‌ها از جنس فولادی درزدار کالوانیزه، از نوع دو سر دنده با بوشن، مخصوص اتصال دنده‌ای است.

(۳)

حداکثر قطر نامی این لوله‌ها ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) است.

(۴)

اندازه و مشخصات دنده‌ها، در لوله‌های فولادی دو سر دنده با بوشن، و نیز دنده کردن قطعات بریده شده لوله، باید برابر استانداردهای زیر باشد؛

DIN 2999

BS 21

ISO 7/1

ISIRI ۷۹۸

(۵)

اندازه و مشخصات دنده‌ها، در لوله‌های ANSI/ASTM A 53، با اندازه و مشخصات دنده‌ها در استانداردهای DIN و BS و ISO و ISIRI، که در ایران متداول است، تفاوت دارد. به همین جهت استفاده از

لوله‌های فولادی دو سر دنده ANSI/ASTM A 53 با دنده‌های ANSI B 1.2، در لوله‌کشی‌های موردنظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی مجاز نیست، مگر در حالتی که انتهای قطعات بریده شده این لوله‌ها طبق استانداردهای مندرج (۳-۶-۲) "الف" (۴) دنده شود.

(۶) کالوانیزاسیون لوله‌های فولادی باید برابر استانداردهای زیر باشد:

DIN 2444	حداقل ضخامت ۵۶ میکرون
BS 729	حداقل ضخامت ۷۰ میکرون

(ب) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، در استانداردهای مختلف در، " (۳-۶-۲) " تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۱) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، به ترتیبی که

در " (۳-۶-۲) " "ث" آمده، به ترتیب زیر است:

DIN	2950
BS	143 & 1256
ANSI	B 16.3
ISO	49

(۲) این فیتینگ‌ها، در انواع مختلف، مخصوص اتصال دنده‌ای و با پوشش کالوانیزه از داخل و خارج است.

(۳) حداکثر قطر نامی این فیتینگ‌ها ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) است.

(۴) اندازه و مشخصات دنده‌ها در این فیتینگ‌ها، باید برابر استانداردهای زیر باشد:

DIN	2999
BS	21
ISO	7/1
ISIRI	۱۷۹۸

(۵) اندازه و مشخصات دنده‌ها، در فیتینگ‌های ANSI B 16.3، با اندازه و مشخصات دنده‌ها در استانداردهای

DIN و BS و ISO و ISIRI، که در ایران متداول است، تفاوت دارد. به همین جهت استفاده از فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار ANSI B 16.3، با دنده‌های ANSI B 1.2 در لوله‌کشی‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، توصیه نمی‌شود.

(پ) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، در استانداردهای مختلف در " (۳-۶-۲) " تعریف و طبقه‌بندی

شده است.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۶ لوله و فیتینگ فولادی  
 ۳-۳-۶-۲ کاربرد

۳ از ۴

(۱) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، به ترتیبی که در "۳-۳-۲" "ث" آمده، به ترتیب زیر است:

DIN	2980
BS	1740
ANSI B	16.11
ISO	4145

(۲) این فیتینگ‌ها، در انواع مختلف، مخصوص اتصال دنده‌ای و با پوشش گالوانیزه از داخل و خارج است.

(۳) حداکثر قطر نامی این فیتینگ‌ها ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) است.

(۴) اندازه و مشخصات دنده‌ها در این فیتینگ‌ها، باید برابر استانداردهای زیر باشد:

DIN	2999
BS	21
ISO	7/1
ISIRI	۱۷۹۸

(۵) اندازه و مشخصات دنده‌ها، در فیتینگ‌های ANSI B 16.11، با اندازه و مشخصات دنده‌ها در استانداردهای DIN و BS و ISO و ISIRI، که در ایران متداول است، تفاوت دارد. به همین جهت استفاده از فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای ANSI B 16.11 با دنده‌های ANSI B 1.2، در لوله‌کشی‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، توصیه نمی‌شود.

۳-۳-۶-۲ کاربرد لوله و فیتینگ فولادی

(الف) لوله‌کشی فاضلاب و هواکش، مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، آن قسمت از لوله‌کشی داخل ساختمان است که به انتقال فاضلاب بهداشتی ساختمان، از لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کنندگان تا ۱/۵ متر خارج از ساختمان و دورتر از دیوار خارجی ساختمان، اختصاص دارد.

(۱) در این لوله‌کشی فاضلاب به طور ثقلی جریان دارد.

(۲) این لوله‌کشی شامل شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی و شبکه لوله‌کشی هواکش مورد نیاز برای شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی است.

(ب) لوله و فیتینگ فولادی فقط در شبکه لوله‌کشی هواکش کاربرد دارد و استفاده از آن در لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان توصیه نمی‌شود.

(۱) لوله و فیتینگ فولادی، برای لوله‌کشی هواکش فاضلاب بهداشتی ساختمان، باید از نوع گالوانیزه باشد. گالوانیزاسیون باید طبق استانداردهایی که در "۳-۳-۶" "الف" (۶) مشخص شده، باشد.

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۶ لوله و فیتینگ فولادی

۳-۳-۳-۳ کاربرد

۴ از ۴

پ	اتصال
(۱)	اتصال لوله و فیتینگ، در لوله‌کشی فولادی کالوانیزه مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، از نوع اتصال دنده‌ای است. اندازه‌ها، مشخصات و نوع دنده‌ها باید برابر یکی از استانداردهای داده شده در (۲-۳-۶-۲) "الف" (۴) باشد.
(۲)	استفاده از لوله‌های فولادی دوسردنده ANSI/ASTM A 53 با دنده‌های ANSI B 1.2، در این لوله‌کشی مجاز نیست، مگر در حالتی که انتهای قطعات بریده شده این لوله‌ها طبق استانداردهای مندرج در (۲-۳-۶-۲) "الف" (۴) دنده شود.
(۳)	استفاده از فیتینگ‌های دنده‌ای، با دنده‌های ANSI B 1.2، در این لوله‌کشی مجاز نیست.
ت	شرایط کار
(۱)	در لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، فشار آزمایش با آب، ۶ متر ستون آب است.
(۲)	در لوله‌کشی فاضلاب و هواکش، مصالح لوله و فیتینگ باید در برابر دمای ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) مقاوم باشد.
(۳)	برای شرایط آزمایش لوله‌کشی باید به "۳-۳-۹) آزمایش" مراجعه کرد.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۷-۳-۳

اجرای کار لوله‌کشی

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۷ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۳-۳-۱-۷ حدود و دامنه کار

۱ از ۲۴

۳-۳-۷	اجرای کار لوله‌کشی فاضلاب و هواکش
۳-۳-۱-۷	حدود و دامنه کار
الف)	نصب اجزای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش باید طبق ضوابط مندرج در این قسمت از مشخصات فنی عمومی (۳-۳-۷) اجرای کار لوله‌کشی انجام شود.
(۱)	اجزای لوله‌کشی شامل لوله، فیتینگ، درچه بازدید، لوازم انقباض و انبساط، سه راه مخصوص آزمایش، غلاف لوله و تکیه‌گاه می‌باشد.
ب)	حدود و دامنه کار تاسیسات بهداشتی در "۳-۱-۳" کلیات، و حدود و دامنه کار لوله‌کشی فاضلاب و هواکش در "۳-۱-۳" کلیات تعریف شده است.
(۱)	ضوابط مندرج در "۳-۱-۳" کلیات و "۳-۱-۳" کلیات بر این قسمت از مشخصات فنی عمومی نیز حاکم می‌باشد و باید رعایت شود.
پ)	لوله‌کشی فاضلاب، در این قسمت از مشخصات فنی، برای فاضلاب بهداشتی است. جریان فاضلاب در لوله‌ها ثقلی است. لوله‌کشی هواکش باید، در نقاطی و به ترتیبی، به شبکه لوله‌کشی فاضلاب متصل شود که فشار داخل آنرا آتمسفریک کند.
(۱)	انتخاب مصالح و اجزای لوله‌کشی باید با توجه به حداکثر فشار کار و حداکثر دمای کار، که در "۳-۱-۳" شرایط کار سیستم تعریف شده است، صورت گیرد.
(۲)	تخلیه فاضلاب یا آب صاف که دمای آن بالاتر از ۶۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) باشد، به داخل شبکه فاضلاب از جنس لوله و فیتینگ پلاستیکی، مجاز نیست، مگر آنکه لوله و فیتینگ پلاستیکی، برای کاربرد در این دما تایید شده باشد.
۳-۳-۱-۷	کلیات
الف)	مصالح
(۱)	انواع مصالح، که بکار بردن آنها در لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان و لوله‌کشی هواکش فاضلاب، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، مجاز است در قسمت‌های (۳-۳-۲)، (۳-۳-۳)، (۳-۳-۴)، (۳-۳-۵) و (۳-۳-۶) تعریف و طبقه‌بندی شده و حدود انتخاب و کاربرد آنها مشخص گردیده است. به کاربرد مصالح دیگر، در لوله‌کشی‌های فاضلاب و هواکش داخل ساختمان مجاز نیست.
(۲)	لوله و اجزای دیگر لوله‌کشی باید نو باشد. از بکار بردن مصالح کهنه و فرسوده باید خودداری شود، پیش از اقدام به لوله‌کشی باید لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی، از نظر سالم بودن، مورد بازرسی قرار گیرد و از بکار

- بردن قطعات ترک‌دار، سوراخ‌دار و معیوب خودداری شود. پیش از اقدام به نصب باید لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی، با روش‌های مناسب، از داخل و خارج، کاملاً تمیز و عاری از ذرات و اجسام خارجی شود.
- (ب) لوله‌ها باید به قطر نامی مناسب (برابر نقشه) و مستقیم انتخاب شود و نکات زیر در نصب آنها رعایت شود.
- (۱) در لوله‌کشی فاضلاب و هواکش و در مسیرهای مستقیم (قائم یا افقی) تا ممکن است باید از قطعات لوله با طول بلندتر استفاده شود و تعداد نقاط اتصال در آن به حداقل برسد.
- (۲) لوله و فیتینگ باید تمیز و عاری از عیوب سطحی باشد. لوله و فیتینگ‌هایی که دارای عیوب جزیی ناشی از روش ساخت باشند در صورتی ممکن است مورد استفاده قرار گیرند که این عیوب جزیی باشند و در کار سیستم لوله‌کشی زیانی به بار نیاورند.
- (۳) لوله و فیتینگ باید، با وسایل معمولی، برش پذیر باشد. هر جا لوله بریده می‌شود. برش باید صاف و عمود بر محور طولی لوله باشد. پس از بریدن لبه‌های سطح مقطع بریده شده باید تمیز شود و برای اتصال مخصوص آن نوع لوله‌کشی (چدنی، فولادی گالوانیزه، پلاستیکی) آماده گردد. برش فیتینگ‌ها، تا حدی که استاندارد مربوط به آن مجاز شمرده، باید به همان ترتیبی که برای لوله مشخص شده انجام گیرد.
- (۴) اتصال لوله و فیتینگ در لوله‌کشی فاضلاب باید آب‌بند، و در لوله‌کشی هواکش باید گازبند، باشد.
- (۵) لوله‌کشی باید با ابزار مناسب و توسط کارگران آموزش دیده و ماهر صورت گیرد.
- (۶) لوله‌کشی، اگر در خارج از ساختمان، یا در داخل ساختمان ولی در داخل و مجاور دیوارهای خارجی ساختمان اجرا می‌شود، باید با روش‌های مورد تایید در برابر یخبندان حفاظت شود.
- (۷) تغییر قطر لوله باید با استفاده از تبدیل‌های پیش ساخته انجام گیرد. قطر لوله یا فیتینگ نباید در جهت جریان کاهش یابد.
- (پ) لوله‌کشی باید تا ممکن است راست و صاف و در خطوط موازی با دیوارها، سقف‌ها و کف‌های ساختمان در نزدیک به آنها، اجرا شود. در تغییر مسیر نکات زیر باید رعایت شود:
- (۱) تغییر مسیر لوله در شاخه‌های افقی فاضلاب نباید با زاویه بزرگتر از ۴۵ درجه باشد.
- (۲) اتصال دولوله فاضلاب از دو دستگاه مقابل به یک شاخه افقی، به صورت چهارراه، مجاز نیست.
- (۳) اتصال شاخه افقی فاضلاب به لوله قائم، اگر قطر لوله افقی بیش از ۶۵ میلیمتر باشد. باید حداکثر با زاویه ۴۵ درجه باشد. اگر قطر لوله افقی کمتر از ۶۵ میلیمتر باشد زاویه اتصال ممکن است بزرگتر باشد.
- (۴) تغییر جهت لوله افقی اصلی پائین‌ترین طبقه شبکه لوله‌کشی فاضلاب باید با زاویه حداکثر ۴۵ درجه باشد.



- (۵) در ساختمان‌های تا پنج طبقه، آخرین و پائین‌ترین شاخه افقی فاضلاب که به لوله قائم متصل می‌شود باید دست کم ۴۵۰ میلیمتر بالاتر از تراز زیر زانوی پائین لوله قائم فاضلاب باشد. در ساختمان‌های بلندتر این فاصله باید دست کم ۷۵۰ میلیمتر باشد.
- (۶) زانوی پائین لوله قائم فاضلاب باید با نصب یک تکه لوله به طول دست کم ۲۵۰ میلیمتر و دو عدد زانوی ۴۵ درجه در دو طرف آن، به صورت دوردار و با شعاع بزرگ، نصب شود.
- (۷) در فاصله زانوی پائین لوله قائم فاضلاب، که به لوله اصلی افقی می‌رسد. تا یک متر فاصله، هیچ شاخه افقی نباید به لوله افقی اصلی فاضلاب متصل شود.
- (۸) تغییر مسیر لوله‌های هواکش می‌تواند با زانوهای بزرگتر از ۴۵ درجه باشد.
- (ت) اگر لوله قائم فاضلاب ناچار باید با دو خم اجرا شود، نکات زیر باید رعایت شود:
- (۱۱) دو خم باید طوری قرار گیرد که صفحه محورهای طولی دو لوله به موازات دیوار قرار گیرند.
- (۱۲) قبل و بعد از دو خم باید لوله هواکش به لوله قائم فاضلاب متصل شود.
- (۱۳) هیچ شاخه فاضلاب، یا لوله قائم فاضلاب، نباید در فاصله بین دو نقطه اتصال هواکش، به قسمت افقی دو خم متصل شود.
- (۱۴) زانوی دو خم، در بالا و پائین، نباید از ۴۵ درجه بزرگتر باشد.
- (ث) لوله‌های قائم فاضلاب و هواکش باید موازی با هم نصب شوند.
- (۱۱) اگر لوله‌های فاضلاب و هواکش با تعدادی لوله دیگر (در شفت، سقف کاذب، روکار و جاهای دیگر) نزدیک به هم قرار دارند، این لوله‌ها باید کاملاً موازی با هم نصب شوند.
- (۱۲) فاصله لوله‌های فاضلاب و هواکش، با هم و با لوله‌های دیگر، و نیز با نزدیک‌ترین سطوح دیوار، سقف و یا دستگاه‌های مربوط به تاسیسات مکانیکی مجاور، دست کم باید پنج سانتیمتر باشد، تا امکان دسترسی، تعمیر و تعویض وجود داشته باشد.
- (ج) لوله‌های فاضلاب و هواکش نباید از داخل کانال‌های هوا، چاه‌آسانسور، اتاق ترانسفورماتور و تابلوی برق، عبور کنند.
- (۱۱) اگر عبور لوله از اتاق ترانسفورماتور یا اتاق تابلوهای برق اجتناب ناپذیر باشد، اجرای لوله‌کشی باید با رعایت نکات مندرج در (۳-۲-۲) صورت گیرد.

(۲) لوله‌های فاضلاب و هواکش نباید از پنجره‌ها، درها و دیگر بازشوهای ساختمان، عبور کنند. عبور لوله‌ها از مقابل درها و پنجره‌ها و دیگر بازشوهای ساختمان، به ترتیبی که مانع بازشدن گردد یا عبور و مرور را مشکل سازد، مجاز نیست.

(چ) مسیر لوله‌های فاضلاب و هواکش

(۱) نقشه‌های لوله‌کشی، که جزء مدارک و اسناد پیمان در اختیار پیمانکار قرار می‌گیرد، تا حدودی دیاگراماتیک است. این نقشه‌ها قطر لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی، موقعیت هر یک و مسیر تقریبی خطوط لوله را نشان می‌دهد. پیمانکار باید با توجه به همه شرایط کار در کارگاه، از جمله موانع ساختمانی، تیرها، سقف‌های کاذب، لوله‌های دیگر رشته‌های کار، کانال‌های هوا، کابل‌های برق و غیره، نقشه‌های کارگاهی (SHOP DRAWINGS) لازم را، که در آن مناسب‌ترین مسیرها پیشنهاد شده باشد، تهیه کند و برای تصویب دستگاه نظارت بفرستد.

(۲) پیش از اجرای کار لوله‌کشی باید محل و اندازه سوراخ‌های لازم برای عبور لوله‌ها در کف، سقف و دیوارها، در نقشه‌های کارگاهی مشخص شود و به تصویب دستگاه نظارت برسد.

(۳) پیش از اجرای کار لوله‌کشی باید محل دقیق و اندازه سوراخ‌هایی، که برای عبور لوله از بام ساختمان لازم است، در نقشه‌های کارگاهی مشخص شود و به تصویب دستگاه نظارت برسد.

(ح) هیچ قسمت از لوله‌کشی فاضلاب و هواکش نباید پیش از بازرسی، آزمایش و تایید با مصالح ساختمانی پوشانده شود.

(خ) دهانه‌های باز

(۱) دهانه‌های باز لوله‌های انشعاب فاضلاب و هواکش، که ادامه آنها به بعد موکول می‌شود، و یا آن که بعدها باید به دستگاه متصل شود، باید بلافاصله پس از نصب لوله با درپوش موقت و مناسب بسته شود.

(۲) به هنگام هر وقفه در کار نصب (در پایان هر روز کار و یا در آغاز هر تعطیل موقت کار) دهانه‌های باز لوله‌ها باید با درپوش موقت بسته شود.

(۳) درپوش موقت دهانه‌های باز لوله‌های فاضلاب و هواکش باید از جنس لوله، یا مصالح مورد تایید دیگر باشد. استفاده از درپوش‌های چوبی، کاغذ و یا پارچه و مواد مشابه آنها، بعنوان درپوش موقت، مجاز نیست.

(۴) پیمانکار در برابر هر آسیبی که بر اثر ورود مواد خارجی (ناشی از درپوش‌های غیر قابل قبول و یا باز ماندن دهانه‌های لوله‌کشی) بداخل لوله‌ها، به تاسیسات یا ساختمان وارد شود، مسئول است.

(۶) مقدار سرب مذاب، که روی کنف تابیده ریخته می‌شود باید به حدی باشد که عمق لایه سرب در شیار کمتر از ۲/۵ سانتیمتر نباشد.

- (۷) سرب مذاب باید در یک برداشت و بطور پیوسته ریخته شود تا پیوستگی آن، هنگام سرد شدن، حفظ گردد.
- (۸) پس از ریختن سرب باید سطح بالایی لایه سرب از همه طرف، بطور یکنواخت، با ابزار مخصوص (چکانکا) کوبیده شود تا سطح تماس لایه سرب با سطح داخلی و خارجی شیار بطور اطمینان بخش درزگیری شود.
- (۹) پس از انجام کار سرب‌ریزی و سرب کوبی، سطح بالایی لایه سرب، باید دست کم ۳ میلیمتر پائین‌تر از لبه سرکاسه لوله (مادگی اتصال) تمام شود.
- (۱۰) اتصال باید طوری باشد که جریان فاضلاب همواره از طرف سرکاسه به طرف دنباله لوله باشد.
- ت) اتصال در لوله‌کشی چدنی بدون سرکاسه
- (۱) دو سر لوله (یا فیتینگ) که به هم متصل می‌شود، از نظر قطر خارجی، باید برابر باشد. طول قسمت آزاد (FREE LENGTH) هر یک از دو سر باید طبق اندازه‌های داده شده در استاندارد مربوطه باشد.
- (۲) اتصال بوسیله حلقه لاستیکی، طوقه از تسمه فولادی زنگ ناپذیر و پیچ و مهره صورت می‌گیرد.
- (۳) طول حلقه لاستیکی باید، طبق استاندارد مربوطه، به اندازه‌ای باشد که دو سر محل اتصال دو لوله (یا فیتینگ) را بپوشاند. حلقه لاستیکی باید یک تکه باشد و سطح داخلی آن، برای آب‌بندی، برجستگی‌ها و شیارهایی داشته باشد و فاصله بین سطح خارجی لوله‌های چدنی و سطح داخلی طوقه فولادی را به ترتیبی پر کند که هر گونه اثر "GALVANIC ACTION" را حذف نماید. لاستیک باید در برابر اثر مواد داخل فاضلاب مقاوم باشد.
- (۴) طوقه، از تسمه فولادی زنگ ناپذیر، باید انعطاف، مقاومت کافی در برابر خوردگی و زنگ زدگی، پیچش و تغییر شکل، داشته باشد و در شرایط غیر عادی فشار یا ضربات فیزیکی وارده مانع از کسبختگی یا نشت اتصال شود.
- (۵) سطح داخلی طوقه باید شیارهایی داشته باشد که فشار وارده را، بر سطوح خارجی حلقه لاستیکی، بطور یکنواخت توزیع کند و در هیچ نقطه‌ای درز بین لوله چدنی، حلقه لاستیکی و طوقه فولادی باقی نماند.
- (۶) فشار لازم برای آب‌بندی باید با محکم کردن پیچ و مهره فولادی، که روی گیره طوقه فولادی زنگ ناپذیر قرار می‌گیرد، تامین شود. دو سر گیره طوقه باید با پیچ و مهره تا اندازه لازم فشرده و محکم شود تا یک اتصال دائمی، آب‌بند و گازبند، فراهم شود.
- ث) اتصال در لوله‌کشی فولادی کالوانیزه
- (۱) اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ، فیتینگ به فیتینگ، در لوله‌کشی‌های هواکش شبکه لوله‌کشی فاضلاب ساختمان، از نوع اتصال دنده‌ای است.

(۲) برای دیدن مشخصات اتصال و نوع و اندازه‌های دنده، در اتصالات دنده‌ای لوله‌کشی فولادی گالوانیزه، باید به " (۳-۸-۲) اتصال لوله‌ها (JOINT) " از قسمت " (۳-۸-۲) اجرای کار لوله‌کشی " مربوط به قسمت " (۳-۲) لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی " مراجعه کرد.

(ج) اتصال در لوله‌کشی پلاستیکی از نوع پلی وینیل کلراید (PVC)

(۱) در لوله‌کشی PVC، که از نوع سرکاسه‌دار است، اتصال بوسیله چسب، و در حالت سرد، انجام می‌گیرد.

(۲) لوله، یا فیتینگ، باید بوسیله اهر دندان ریز و یا دستگاه مناسب دیگری، کاملاً عمود بر محور لوله، بریده شود. لبه‌های بریده شده باید، به همان فرمی که ته کاسه دارد، بصورت پخ (۱۵ یا ۴۵ درجه)، بریده شود. پلیسه‌های محل برش کاملاً برداشته شود و محل اتصال (نری و مادگی)، به اندازه عمق محل اتصال، خشک و تمیز شود. برای تمیز کردن ممکن است از پاک‌کننده‌های شیمیایی (طبق دستور کارخانه سازنده)، یا پاک‌کننده‌های مکانیکی استفاده شود.

(۳) چسب اتصال باید از نوع حلال PVC، و طبق دستور کارخانه سازنده لوله‌های PVC، انتخاب شود.

(۴) ابتدا محل اتصال لوله‌ای که در داخل سرکاسه قرار می‌گیرد (نری) با یک لایه آستری پوشیده می‌شود، به طوریکه سطح مزبور نرم شود. سپس و بدون تاخیر روی سطح خارجی لوله و داخل سرکاسه دو لایه چسب، بطور یکنواخت و با قلم مو، مالیده می‌شود. در هر حال چسب اضافی نباید در داخل سرکاسه باقی بماند.

(۵) پس از آنکه سطح داخلی سرکاسه و سطح خارجی لوله ورودی (نری)، بر اثر چسب، به حالت نرم و مرطوب درآمد باید انتهای لوله (نری) را با فشار وارد سرکاسه نمود و پیش از آنکه لوله به انتهای سرکاسه برسد باید آنرا یک چهارم دور چرخاند. این کار باید حداکثر در مدت ۲۰ ثانیه پس از به کار بردن آخرین لایه چسب انجام داده شود.

(۶) چسب اضافی باید با پارچه تمیز از محل اتصال برداشته و دور شود.

(۷) زمان لازم برای آنکه چسب بگیرد و اتصال کامل شود به دمای محیط بستگی دارد. زمان توصیه شده بشرح زیر است:

مدت زمان لازم	دمای محیط
۳۰ دقیقه	۶۰ تا ۱۰۰ درجه فارنهایت
۱ ساعت	۴۰ تا ۶۰ درجه فارنهایت
۲ ساعت	۲۰ تا ۴۰ درجه فارنهایت
۴ ساعت	صفر تا ۲۰ درجه فارنهایت

(۸) تا خاتمه زمان معین شده باید از حرکت دادن اتصال خودداری شود.

(۹) آزمایش اتصال، با روش فشار آب (HYDROSTATIC TEST) دست کم ۲۴ ساعت پس از انجام اتصال می‌تواند صورت گیرد.

(چ) اتصال در لوله‌کشی پلاستیکی از نوع پلی اتیلن

(۱۱) اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ، در لوله‌کشی پلی اتیلن برای فاضلاب و هواکش، باید در حالت گرم و بدون اضافه کردن مواد خارجی انجام گیرد.

(۲) اتصال باید با ذوب کردن لبه دهانه‌های دو قسمت لوله و فیتینگ، آنها را به هم متصل کند.

(۳) ابتدا لبه دو دهانه مورد نظر در قالب مخصوص قرار می‌گیرد و گرم می‌شود. قالب مخصوص اتصال باید گرم کن برقی با کنترل میزان دما، داشته باشد و برای این نوع اتصال طراحی شده باشد. بر اثر گرم شدن دو دهانه، سطوح ذوب شده و در هم تنیده و یک پارچه می‌شود.

(۴) دمای ذوب باید برابر توصیه کارخانه سازنده لوله و فیتینگ پلی اتیلن باشد.

(۵) زمان لازم برای باقی ماندن اتصال در قالب، و برای سرد شدن تدریجی محل اتصال، تا زمان آزمایش باید برابر توصیه‌های کارخانه سازنده باشد.

(۶) در لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان لوله و فیتینگ پلی اتیلن حداکثر تا قطر ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) کاربرد دارد.

(ح) اتصال لوله‌های از جنس‌های مختلف

(۱۱) در لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان اتصال لوله و فیتینگ‌های نا هم‌جنس با روش‌هایی که در جدول شماره (۳-۲-۳) "ح" (۱) نشان داده شده، عملی می‌شود.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۷ اجرای کار لوله کشی  
 ۳-۳-۷-۳ اتصال

۹ از ۲۴

جدول شماره (۳-۲-۳) "ح" (۱)  
 اتصال لوله های نا هم جنس در لوله کشی فاضلاب و هواکش

لوله قائم لوله انشعاب	لوله چدنی	لوله فولادی گالوانیزه	لوله PVC	لوله پولی اتیلن
لوله چدنی	طبق (۳-۲-۳) "پ" و (۳-۲-۳) "ت"	—	—	—
لوله فولادی گالوانیزه	- در لوله چدنی سرکاسه دار با سرب ریزی و کنف کوبی - در لوله چدنی بدون سرکاسه با حلقه لاستیکی و طوقه از تسمه فولادی زنگ ناپذیر.	- اتصال دنده ای	- اتصال با یک قطعه واسط (آداپتور) از PVC که یک سر آن دنده دار است و با اتصال دنده ای به لوله فولادی گالوانیزه متصل می شود.	- اتصال با یک قطعه واسط (آداپتور) از پولی اتیلن که یک سر آن دنده دار است و با اتصال دنده ای به لوله فولادی گالوانیزه متصل می شود.
لوله PVC	- در لوله چدنی سرکاسه دار قطعه واسط (آداپتور) از PVC که یک سر آن دنده دار است و به یک تکه لوله فولادی گالوانیزه متصل می شود. اتصال لوله فولادی به چدنی با سرب و کنف. - در لوله چدنی بدون سرکاسه با حلقه لاستیکی و طوقه	- اتصال با یک قطعه واسط (آداپتور) از PVC که یک سر آن دنده دار است و با اتصال دنده ای به لوله فولادی گالوانیزه متصل می شود.	طبق (۳-۲-۳) "ج"	- اتصال به وسیله یک حلقه لاستیکی که با فشار در محل خود قرار می گیرد و آب بندی می شود.
لوله پولی اتیلن	- در لوله چدنی سرکاسه دار قطعه واسط (آداپتور) از پولی اتیلن که یک سر آن دنده دار است و به یک تکه لوله فولادی گالوانیزه متصل می شود. اتصال لوله فولادی به چدنی با سرب و کنف. - در لوله چدنی بدون سرکاسه با حلقه لاستیکی و طوقه	- اتصال با یک قطعه واسط (آداپتور) از پولی اتیلن که یک سر آن دنده دار است و با اتصال دنده ای به لوله فولادی گالوانیزه متصل می شود.	- اتصال به وسیله یک حلقه لاستیکی که با فشار در محل خود قرار می گیرد و آب بندی می شود.	طبق (۳-۲-۳) "ج"

### ۳- تاسیسات بهداشتی

#### ۳-۳ لوله کشی فاضلاب و هواکش

#### ۳-۳-۱ اجرای کار لوله کشی

#### ۳-۳-۲ شیب بندی

۱۰ از ۲۴

#### ۳-۳-۲ شیب بندی

(الف) در لوله کشی فاضلاب و هواکش، مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، جریان فاضلاب در شاخه های افقی، لوله های قائم و لوله های افقی پائین ترین قسمت شبکه لوله کشی باید با تامین شیب های مناسب و بطور ثقی صورت گیرد.

(۱) لوله های افقی فاضلاب باید، تا ممکن است، با شیب یکنواخت اجرا شود.

(۲) شیب لوله ها باید همه جا در جهت دور کردن فاضلاب از لوازم بهداشتی، و دیگر مصرف کننده ها، باشد. شیب برعکس مجاز نیست.

(۳) هر جا تغییر شیب لازم شود باید درجه بازدید پیش بینی شود.

(۴) تغییر اندازه قطر لوله باید با نصب تبدیل (ADAPTOR) عملی شود. تبدیل باید طوری نصب شود که جریان فاضلاب از سمت قطر کمتر به سمت قطر بیشتر باشد.

(ب) حداقل شیب لوله های افقی فاضلاب

(۱) در شاخه های افقی و لوله های افقی اصلی پائین ترین قسمت شبکه لوله کشی فاضلاب شیب لوله ها باید حداقل برابر ارقام زیر باشد؛

تا قطر ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ)	۲ درصد
قطر ۱۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر	۱/۵ درصد
لوله های با قطر بزرگتر	۱ درصد

(پ) شیب لوله های افقی هواکش فاضلاب باید به سمت نقطه اتصال این لوله به لوله فاضلاب باشد.

(۱) حداقل شیب در لوله هواکش افقی باید یک درصد باشد.



۵-۲-۲-۳	اتصال غیر مستقیم
(الف)	<p>هر جا در نقشه‌ها نشان داده شده، و در موارد زیر حتی اگر در نقشه‌ها نشان داده نشده باشد، اتصال به شبکه لوله‌کشی فاضلاب ساختمان باید از نوع غیر مستقیم (INDIRECT WASTE) باشد؛</p> <p>- فاضلاب خروجی از دستگاه‌های آماده‌سازی، تولید و حمل مواد خوراکی</p> <p>- فاضلاب خروجی از شیرهای اطمینان و تخلیه دستگاه‌ها و لوله‌کشی تاسیسات گرمایی و سرمایی</p> <p>- فاضلاب خروجی از دستگاه‌های شستشو، ضد عفونی و استریل کننده</p> <p>- فاضلاب خروجی از مخازن آب، دستگاه‌های تصفیه آب و استخر شنا</p>
(ب)	<p>فاضلاب خروجی، از نوع غیر مستقیم، باید با فاصله هوایی (AIR GAP) به یک دریافت کننده فاضلاب (WASTE RECEPTOR)، از قبیل کفشوی، حوضچه فاضلاب، کانال آبرفت روی کف (GULLY)، علم فاضلاب (STAND PIPE)، یا یک قیف تخلیه شود.</p>
(۱)	<p>قیف مخصوص دریافت فاضلاب غیر مستقیم باید از جنس ورق مسی، با ضخامت حداقل ۵/۰ میلی‌متر، باشد. قطر دهانه قیف با توجه به قطر لوله ورودی فاضلاب بین ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتر می‌تواند باشد. قسمت بالای قیف، به شکل استوانه و قسمت پائین آن به شکل مخروط، با شیب ۶۰ درجه، خواهد بود. مخروط پائین قیف به یک لوله تخلیه فاضلاب، به قطر دست کم ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) ختم می‌شود.</p>
(۲)	<p>حوضچه فاضلاب و کانال آبرفت روی کف باید به کفشوی مجهز باشد.</p>
(۳)	<p>دریافت کننده فاضلاب (کفشوی، حوضچه فاضلاب، کانال آبرفت روی کف، علم فاضلاب یا قیف) باید با واسطه سیفون به شبکه لوله‌کشی فاضلاب متصل شود و پس از سیفون لوله هواکش داشته باشد.</p>
(۴)	<p>فاصله قائم علم فاضلاب یا قیف، از دهانه ورودی فاضلاب تا روی سیفون، نباید از ۴۵ سانتیمتر کمتر و از ۷۵ سانتیمتر بیشتر باشد.</p>
(۵)	<p>فاصله هوایی قائم، بین دهانه ورودی فاضلاب و تراز سرریز وسیله دریافت کننده فاضلاب، باید دست کم دو برابر قطر لوله خروجی فاضلاب باشد.</p>
(۶)	<p>قطر لوله فاضلاب آب خروجی از وسیله دریافت کننده فاضلاب غیر مستقیم باید دست کم برابر قطر لوله فاضلاب ورودی باشد.</p>
(پ)	<p>وسیله دریافت کننده فاضلاب غیر مستقیم (کفشوی، حوضچه فاضلاب، کانال آبرفت، علم فاضلاب یا قیف) باید در محلی نصب شود که قابل بازدید و دست‌رسی باشد.</p>

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۷ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۳-۳-۶ اتصال لوله هواکش

۱۲ از ۲۴

۳-۳-۶ اتصال لوله هواکش به شبکه فاضلاب

الف) بمنظور جلوگیری از نفوذ گازهای زیان آور و هوای بویناک شبکه لوله‌کشی فاضلاب، بداخل فضاهای ساختمان، و هدایت هوای آلوده و گازها به خارج ساختمان، باید لوله هواکش، در نقاط مناسب، به شبکه لوله‌کشی فاضلاب متصل شود.

(۱) اتصال لوله هواکش به شاخه افقی فاضلاب باید تا ممکن است بطور قائم، و حداقل باز زاویه ۴۵ درجه نسبت به تراز افقی (زاویه اتصال)، صورت گیرد. این لوله هواکش حداقل ۱۵ سانتیمتر (۶ اینچ) بالاتر از لبه سرریز بالاترین لوازم بهداشتی می‌تواند بصورت افقی ادامه یابد، یا به شاخه افقی هواکش متصل شود.

(۲) اتصال لوله هواکش به لوله اصلی افقی فاضلاب در پائین‌ترین قسمت شبکه لوله‌کشی باید تا ممکن است بطور قائم، و حداقل با زاویه ۴۵ درجه نسبت به تراز افقی (زاویه اتصال)، صورت گیرد.

(۳) هر لوله قائم هواکش (VENT STACK) باید در پائین‌ترین قسمت به لوله قائم فاضلاب متصل شود. نقطه اتصال باید پائین‌تر از آخرین و پائین‌ترین نقطه اتصال شاخه افقی فاضلاب باشد. اگر این اتصال به لوله افقی فاضلاب پائین‌ترین قسمت شبکه متصل می‌شود باید فاصله نقطه اتصال از زانوی زیر لوله قائم فاضلاب دست کم ده برابر قطر لوله اصلی افقی فاضلاب باشد.

(۴) اتصال لوله هواکش به شاخه افقی فاضلاب یا لوله افقی فاضلاب پائین‌ترین قسمت شبکه لوله‌کشی فاضلاب باید همواره به قسمت روی لوله افقی باشد.

ب) حداکثر فاصله نقطه اتصال لوله هواکش به شاخه افقی فاضلاب، تا نقطه سرریز سیفون (TRAP WEIR) لوازم بهداشتی، باید برابر ارقام جدول شماره (۳-۳-۶) "ب" باشد.

جدول شماره (۳-۳-۶) "ب"

حداکثر فاصله نقطه اتصال هواکش تا سیفون

قطر سیفون (اینچ)	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	۲	۳	۴
قطر شاخه فاضلاب (اینچ)	۲	۲	۲	۳	۴
فاصله از سیفون (متر)	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	۲	۳	$3\frac{1}{4}$

۲-۳-۳-۷	انتهای هواکش فاضلاب
(الف)	هر شبکه لوله‌کشی فاضلاب، که فاضلاب توالی در آن وارد می‌شود، باید به لوله قائم هواکش (VENT STACK) یا هواکش لوله قائم فاضلاب (STACK VENT) مجهز باشد.
(۱)	لوله هواکش باید در نقطه‌ای به لوله قائم هواکش یا هواکش لوله قائم متصل شود که قطر آن دست کم سه اینچ باشد.
(۲)	هر لوله قائم فاضلاب (DISCHARGE STACK)، که دست کم دارای پنج انشعاب ورودی فاضلاب باشد، باید به لوله قائم هواکش (VENT STACK) مجهز باشد.
(ب)	هر لوله قائم هواکش، که مجاور یک لوله قائم فاضلاب قرار دارد باید از پائین‌ترین قسمت و قبل از زانوی پائین لوله قائم فاضلاب، به این لوله متصل شود.
(۱)	اگر لوله قائم هواکش به لوله اصلی افقی فاضلاب در پائین‌ترین قسمت شبکه لوله‌کشی متصل می‌شود باید فاصله افقی نقطه اتصال از زانوی زیر لوله قائم فاضلاب دست کم ۱۰ برابر قطر لوله قائم فاضلاب باشد. در این حالت قطر لوله هواکش باید با قطر لوله قائم فاضلاب متناسب باشد.
(پ)	هر لوله قائم هواکش یا هواکش لوله قائم فاضلاب باید تا خارج از ساختمان ادامه پیدا کند و انتهای آن در هوای آزاد باشد.
(۱)	اگر لوله قائم هواکش (VENT STACK) و هواکش لوله قائم فاضلاب (STACK VENT)، مجاور هم یا نزدیک به هم باشند ممکن است در بالاترین قسمت ساختمان، پس از اتصال بالاترین شاخه افقی، قبل از عبور از بام ساختمان، به هم متصل شوند و با یک لوله از بام ساختمان به هوای خارج وارد شود.
(۲)	انتهای بالایی لوله هواکش قائم، پس از عبور از بام، باید دست کم ۳۰ سانتیمتر از کف تمام شده بام بالاتر قرار گیرد، مگر آنکه بمنظور حفاظت در برابر شرایط اقلیم در نقشه‌ها عدد دیگری مشخص شده باشد.
(۳)	اگر از بام، غیر از حفاظت ساختمان در برابر شرایط هوای خارج، استفاده‌های دیگری نیز به عمل آید انتهای لوله هواکش باید دست کم ۲/۲۰ متر بالاتر از تراز بام قرار گیرد.
(ت)	انتهای هواکش فاضلاب نباید در زیر یا کنار در، پنجره، یا هر دهانه دیگر ساختمان که بمنظور تامین هوای تازه پیش‌بینی شده باشد، قرار گیرد.
(۱)	فاصله انتهای هواکش از در، پنجره و دهانه‌های دیگر، نباید کمتر از ۲ متر باشد، مگر آنکه هواکش دست کم ۶۰ سانتیمتر از بالاترین نقطه این دهانه‌ها بالاتر قرار گیرد.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۱ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۳-۳-۲-۸ غلاف لوله

۱۴ از ۲۴

- (۲) انتهای لوله هواکش فاضلاب، اگر از دیوار ساختمان خارج می‌شود، دست کم باید ۲ متر از مرز ساختمان همسایه فاصله داشته باشد. انتهای لوله هواکش در این حالت باید از متوسط رقوم کف ساختمان یا محوطه، که زیر این هواکش قرار دارد، دست کم ۲ متر بالاتر باشد.
- (۳) انتهای لوله هواکش فاضلاب نباید زیر سقف شیروانی قرار گیرد و باید در برابر ورود پرندگان، و هر چیز دیگری که ممکن است راه آنرا مسدود نماید، حفاظت شود.
- ۳-۳-۲-۸ غلاف لوله
- (الف) در عبور هر لوله از کف، سقف، دیوار و تیغه‌ها باید غلاف لوله پیش بینی شود.
- (۱) غلاف لوله باید در جریان پیشرفت کار ساختمانی در محل خود جاکذاری شود و در جای خود محکم قرار گیرد.
- (۲) باید مراقبت شود که مصالح ساختمانی بداخل غلاف وارد نشود.
- (۳) در سطوح کف، سقف و دیوارهایی که در معرض دید قرار دارند باید اطراف لوله و غلاف لوله با پولک دور لوله پوشانده شود، به طوری که پولک روی درز و شکاف بین غلاف و لوله را، در نقطه ورود و خروج، بپوشاند.
- (۴) برش دو سر غلاف باید عمود بر محور باشد. محل برش باید برتقو زده شود.
- (ب) جنس غلاف
- (۱) در عبور لوله از تیرهای بتنی، دیوار یا سقف بتنی ضد آتش، دیوارهای خارجی ساختمان، فونداسیون‌ها و پی‌ها، کف فضاهای مرطوب (WATER PROOFED FLOORS)، و نیز در کلیه نقاط دیگری که غلاف تا بالاتر از کف تمام شده ادامه می‌یابد، و یا در مواردی که فاصله بین لوله و غلاف لوله با سرب پر می‌شود، غلاف باید از لوله فولادی گالوانیزه باشد.
- (۲) در عبور لوله از دیوارهای زیرزمین، کف فضاهای تر (SPRINKLERED FLOOR) و بام ساختمان، غلاف باید از لوله چدنی باشد.
- (۳) در عبور لوله از دیوارهای سرب کوبی شده (مانند اتاق رادیولوژی) غلاف باید از لوله سربی باشد.
- (۴) در عبور لوله از نقاط دیگر (غیر از موارد بالا)، غلاف لوله ممکن است از ورق فولادی گالوانیزه، که به شکل لوله درآمده و درزهای آن پرچ شده باشد (LOCK SEAM JOINT)، با ضخامت‌های زیر، ساخته شود:
- |  |                        |
|--|------------------------|
| لوله تا قطر نامی ۸۰ میلیمتر (۳ اینچ)           | ضخامت ورق ۰/۲۵ میلیمتر |
| لوله به قطر نامی ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) و بزرگتر | ضخامت ورق ۱ میلیمتر    |

(۵) در عبور لوله از دیوارهای خارجی ساختمان و جدارهای موتورخانه‌ها، غلاف باید با فلنج فولادی که در داخل مصالح ساختمانی محکم می‌شود، مجهز باشد.

پ) اندازه غلاف

(۱) غلاف‌هایی که از جنس چدنی است، هر جا در کف کار گذاشته می‌شود، باید تا پنج سانتیمتر بالاتر از کف ادامه باید و انتهای آن با پولک دور لوله پوشانده شود و اطراف لوله را بگیرد. اگر غلاف در دیوار، یا سقف کار گذاشته می‌شود باید انتهای آن هم سطح دیوار یا سقف تمام شود و با پولک دور لوله پوشانده شود.

(۲) غلاف‌هایی که از جنس لوله فولادی کالوانیزه است، هر جا در کف فضاهای مرطوب کار گذاشته می‌شود، باید تا پنج سانتیمتر بالاتر از کف ادامه یابد و هر جا در دیوار کار گذاشته می‌شود تا ۱۲ میلیمتر خارج از سطح دیوار ادامه یابد.

(۳) غلاف‌هایی که از جنس لوله فولادی کالوانیزه است، هر جا در کف بتنی کار گذاشته می‌شود، باید تا پنج سانتیمتر بالاتر از کف ادامه یابد و، هر جا در سقف بتنی کار گذاشته می‌شود باید انتهای پائین آن هم سطح سقف تمام شود.

(۴) فاصله سطح داخلی غلاف (از لوله فولادی کالوانیزه یا از ورق فولادی کالوانیزه) از سطح خارجی لوله اصلی در همه جا باید دست کم ۱۲ میلیمتر باشد.

(۵) در فضاهایی که لوله و غلاف در معرض دید نباشند (داخل سقف کاذب، شفت‌ها و دیگر فضاهای بسته) غلاف باید تا سطح دو طرف دیوار یا تا سطح کف و سقف ادامه یابد و هم سطح آن تمام شود.

ت) نصب غلاف

(۱) غلاف را باید آماده کرد و در زمان مناسب با برنامه پیشرفت کارهای ساختمانی، و بتن‌ریزی، در محل نصب نمود.

(۲) غلاف باید با شاخک یا فلنج (اگر غلاف فلنج دار باشد) در جای خود محکم شود تا به هنگام بتن‌ریزی و یا پر کردن اطراف آن با مصالح ساختمانی جابجا نشود.

(۳) باید مراقب بود تا سیمان، کچ و دیگر مصالح ساختمانی، در جریان اجرای کار ساختمانی، به فاصله بین غلاف و لوله وارد نشود.

(۴) در دیوارهای زیرزمین باید فاصله بین غلاف و لوله، در دو طرف دیوار با کنف و سرب پر شود. اگر غلاف در کف فضای تر قرار دارد باید از نفوذ آب به داخل آن جلوگیری شود. برای این منظور لازم است فاصله بین غلاف و لوله اصلی با خمیرهای کرافیت و یا دیگر خمیرهای آب‌بندی پر شود.

- (۵) اگر لوله از دیوار ضد آتش عبور می‌کند لازم است فاصله بین غلاف و لوله با نخ از پنبه نسوز، پشم سرباره یا مصالح نسوز دیگر پر شود.
- (۶) اگر غلاف در کف، یا دیوارهای فضایی قرار گیرد که باید قابل نفوذ آب نباشد، برای آب‌بندی غلاف و جلوگیری از نفوذ آب باید آب‌بندهایی (FLASHING) از ورق مسی به کار برد که از هر طرف دست کم ۲۴ سانتیمتر دور غلاف ادامه یابد. لبه داخلی این ورق مسی باید به سمت داخل خم شود و در فاصله بین غلاف و لوله فرو رود و سپس با واشرهایی از کنف و سرب ریختگی و سرب کوبی (چکانکازدن) ضد نفوذ آب شود. این آب‌بندها، باید با مصالح ساختمانی در محل محکم و ثابت شوند.
- (۷) هر جا غلاف لوله، برای عبور لوله از سقف ساختمان (بام) بکار می‌رود غلاف باید از لوله چدنی باشد و با کمک قطعات آب‌بند و مواد درزگیر نصب شود، غلاف باید به سقف ساختمان مهار شود. فاصله بین غلاف و لوله اصلی با مواد مقاوم در برابر نفوذ رطوبت آب‌بندی شود. قطعه آب‌بند باید با کیره‌های چدنی به مصالح ساختمانی بام محکم شود و اتصال پایدار و ضد آب به وجود آورد.
- (ث) پولک دور لوله
- (۱) اندازه قطر داخلی پولک باید با قطر خارجی لوله اصلی متناسب باشد. قطر خارجی پولک باید غلاف را بپوشاند. اگر غلاف تا بالاتر از کف تمام‌شده ادامه یابد پولک باید دور غلاف را در سطح خارجی دیواره غلاف بپوشاند و ادامه غلاف آزاد باقی بماند.
- (۲) پولک دور لوله را باید به لوله و یا به غلاف محکم کرد.
- (۳) اگر غلاف در سطح دیوار، کف یا سقف تمام شود و یا حداکثر تا ۶ میلیمتر در خارج از سطح ادامه یابد، جنس پولک به شرح زیر خواهد بود:
- برای لوله‌های به قطر خارجی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) از ورق فولادی به ضخامت ۵ میلیمتر، با پیچ‌های اتصال به کف، سقف یا دیوار، و رنگ آستری و رنگ نهایی، طبق دستور.
- برای لوله‌های به قطر خارجی ۶۵ تا ۱۵۰ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  تا ۶ اینچ) از ورق فولادی به ضخامت ۱۰ میلیمتر، با پیچ‌های اتصال به سطح کف، سقف یا دیوار، و رنگ آستری نهایی، طبق دستور.
- (۴) اگر غلاف بیش از ۶ میلیمتر در خارج از سطح ادامه یابد، جنس پولک در عبور غلاف چدنی از کف فضاهای تر باید چدنی باشد و با پیچ‌های اتصال به سطح محکم شود. پولک چدنی باید روی درز را کاملاً بپوشاند و با رنگ آستری و رنگ نهایی، طبق دستور، حفاظت شود.
- (۵) پولک دور لوله، برای لوله‌های با قطر نامی ۶۵ میلیمتر ( $2\frac{1}{4}$  اینچ) و بزرگتر از آن ممکن است دو تکه (بصورت دو قطاع ۱۸۰ درجه) باشد که پس از نصب با پیچ بصورت یک پارچه و بدون درز ثابت شود، و یا دو تکه باشد که با لولا به هم متصل شود.

۳-۳-۲-۹	تکیه گاه (بست)
الف)	کلیات
(۱)	انتخاب تکیه گاه (بست) باید با توجه به نوع لوله کشی و شرایط کار آن صورت گیرد.
(۲)	بست باید لوله را در جای خود نگهدارد، امکان تنظیم شیب مورد نیاز لوله را فراهم آورد، مانع حرکت آزاد لوله نشود و، در نقاطی که بست بصورت نمایان و در معرض دید نصب می شود، ظاهر تمیز و قابل قبول داشته باشد.
(۳)	طرح و ساخت بست باید طوری باشد که مقاومت و استحکام لازم را در برابر بار وارده داشته باشد و امکان دسترسی و تعمیر و تنظیم را بدهد.
(۴)	اگر بست به اجزای بتنی ساختمان متصل می شود نباید این اتصال اجزای بتنی را ضعیف کند و در مواردی که اجزای بتنی لایه های آب بند داشته باشد، اتصال بست نباید این لایه های آب بند را سوراخ کند. اتصال بست به لوله نباید به سطوح خارجی لوله آسیب برساند.
(۵)	اگر اسکلت ساختمان فولادی باشد، هر جا عملی است، می توان بست آویز را با روش های مناسب به آن متصل کرد.
(۶)	اتصال آویزهای سقفی به سقف های بتنی ممکن است با استفاده از "INSERT" صورت گیرد.
(۷)	اگر برای اتصال آویز به سقف های بتنی از "INSERT" استفاده نشود می توان سقف بتنی را از زیر سوراخ کرد و پس از عبور میلگرد آویز از سوراخ، با قرار دادن یک تسمه فولادی در بالای سقف بتنی و نصب یک مهره در انتهای یک میلگرد، آویز را به سقف متصل کرد. ضخامت تسمه فولادی باید برای بار وارده مناسب باشد.
(۸)	اگر "INSERT" در جایی از سقف بتنی کار گذاشته شود که اتصال میلگرد آویز به آن مستقیماً آسان نباشد، می توان از پروفیل های ناودانی یا نبشی استفاده کرد و پس از اتصال پروفیل به سقف بتنی با کمک "INSERT"، میلگرد آویز را به آن متصل کرد.
(۹)	آویز لوله ها را نباید به لوله های موجود دیگر متصل کرد.
(۱۰)	از تسمه های سوراخ دار آهنی، مفتول یا زنجیر فلزی نباید به عنوان آویز لوله ها استفاده کرد.
(۱۱)	از لوله های قابل انعطاف (مانند شیلنگ ها) نباید به عنوان میلگرد آویز لوله استفاده کرد، مگر آنکه این امر اجتناب ناپذیر باشد. در این صورت برای این کار باید از دو عدد لوله قابل انعطاف، به قطر لازم، با تصویب دستگاه نظارت، استفاده شود.

۳- تاسیسات بهداشتی  
۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
۳-۳-۲ اجرای کار لوله‌کشی  
۳-۳-۲-۹ تکیه‌گاه (بست)

۱۸ از ۲۴

- (۱۲) طرح و ساخت آویز باید طوری باشد که، پس از نصب لوله‌ها، آویز را بتوان در ارتفاع تنظیم کرد و لوله را در وضعیت مورد نظر قرار داد.
- (۱۳) میلگرد آویز نباید از داخل کانال فلزی هوا عبور کند.
- (۱۴) در اتصال لوله به دستگاه‌ها باید لوله طوری بست زده شود که وزن لوله به تکیه‌گاه (بست) آن انتقال یابد و به دستگاه منتقل نشود.
- (۱۵) در نقاطی که تکیه‌گاه مستقیماً به اجزای ساختمان متصل نمی‌شود، لازم است یک اسکلت فولادی برای آن ساخته شود. طرح و ساخت اسکلت فولادی باید با توجه به شرایط محل نصب و نیروهای وارده، طبق نقشه‌های کارگاهی مورد تایید، صورت گیرد.
- (۱۶) علاوه بر بست‌هایی که طبق جدول فاصله تکیه‌گاه‌ها در لوله‌کشی نصب می‌شود، در هر تغییر مسیر لوله، در انتهای هر انشعاب، در پای هر لوله قائم، و هر جا لوله افقی تغییر سطح می‌دهد (تراز افقی لوله با دو خم تغییر می‌کند) نیز، باید بست زده شود.
- ب) انتخاب تکیه‌گاه (بست)
- (۱) تکیه‌گاه لوله‌های چدنی (سرکاسه‌دار و بدون سرکاسه) قائم باید از نوع کیره و پایه، تکیه‌گاه لوله‌های چدنی افقی باید از نوع آویز، دیوارکوب، اسکلت فولادی باشد. اگر لوله چدنی در خاک دفن می‌شود باید روی بستر ماسه‌ای قرار گیرد.
- (۲) بست گیرهای لوله‌های چدنی سرکاسه‌دار باید، تا ممکن است نزدیک سرکاسه، و در لوله‌های چدنی بدون سرکاسه نزدیک اتصال، قرار گیرد تا از حرکت لوله جلوگیری شود.
- (۳) زیر لوله‌های چدنی قائم باید با پایه محکم شود. پایه لوله‌های چدنی قائم باید روی بتن، آجر و سیمان یا اسکلت فولادی، که به سازه ساختمان متصل باشد، قرار گیرد.
- (۴) تکیه‌گاه لوله‌های فولادی گالوانیزه و لوله‌های پلاستیکی قائم باید از نوع کیره یا کورپی و تکیه‌گاه این لوله‌ها در صورتی که افقی باشند باید از نوع آویز، دیوار کوب یا اسکلت فولادی باشد.
- (۵) اتصال بست به لوله، اگر تکیه‌گاه از نوع آویز، دیوارکوب یا اسکلت فولادی باشد، باید از نوع کیره یا کورپی باشد.
- (۶) اگر لوله در معرض حرکت ناشی از انقباض و انبساط باشد، باید بصورت کیره لوله را نگهدارد و آویز امکان حرکت آونگی لوله را فراهم سازد.
- (۷) بست لوله‌ها باید از جنس پروفیل‌های فولادی یا چدن چکش‌خوار باشد.



۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۷ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۳-۳-۹ تکیه‌گاه (بست)

۱۹ از ۲۴

- (۸) تکیه‌گاه لوله‌ها باید به اجزای ساختمان محکم شود یا با پیچ و مهره به اسکلت ساختمان متصل شود.
- (پ) فاصله تکیه‌گاه‌ها
- (۱) هر قطعه از لوله‌های چدنی افقی فاضلاب یا هواکش باید تکیه‌گاه (بست) داشته باشد.
- (۲) لوله‌های چدنی قائم فاضلاب یا هواکش، دست کم در هر طبقه، باید تکیه‌گاه (بست) داشته باشد.
- (۳) لوله‌های فولادی کالوئیزه یا پلاستیکی قائم فاضلاب و هواکش، دست کم در هر دو طبقه، باید تکیه‌گاه (بست) داشته باشد.
- (۴) در لوله‌کشی افقی فاضلاب و هواکش، دو تکیه‌گاه مجاور، باید حداکثر برابر ارقام جدول شماره (۳-۲-۹) "پ" (۴) باشد.

جدول شماره (۳-۲-۹) "پ" (۴)  
 حداکثر فاصله دو تکیه‌گاه مجاور

جنس لوله	قطر لوله (میلیمتر)	لوله قائم (متر)	لوله افقی (متر)
لوله‌های چدنی سرکاسه‌دار و بدون سرکاسه	همه اندازه‌ها	۳	۱/۸
لوله‌های فولادی کالوئیزه	۲۵ (۱ اینچ)	۳	۲/۴
	۳۲ (۱ ۱/۴ اینچ)	۳	۲/۷
	۴۰ تا ۵۰ (۱ ۱/۴ تا ۲ اینچ)	۳/۷	۳
	۷۵ تا ۱۰۰ (۲ ۱/۴ تا ۳ اینچ)	۴/۶	۳/۷
	۱۰۰ (۴ اینچ)	۴/۶	۴
لوله‌های پلی اتیلن	۳۲ تا ۴۰ (۱ ۱/۴ تا ۱ ۱/۲ اینچ)	۱/۲	۰/۵
	۵۰ (۲ اینچ)	۱/۲	۰/۶
لوله‌های پلی وینیل کلراید (PVC)	۳۲ تا ۴۰ (۱ ۱/۴ تا ۱ ۱/۲ اینچ)	۱/۲	۰/۵
	۵۰ (۲ اینچ)	۱/۲	۰/۶
	۷۵ تا ۱۰۰ (۳ تا ۴ اینچ)	۱/۸	۰/۹
	۱۵۰ (۶ اینچ)	۱/۸	۱/۲

- ۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۲ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۳-۳-۲-۱۰ لوازم ویژه لوله‌کشی

۲۰ از ۲۴

۳-۲-۱۰	لوازم ویژه لوله‌کشی
(الف)	کفشوها
(۱)	کفشوی باید در معرض دید باشد و شبکه قابل برداشتن داشته باشد. سطح باز سوراخ‌های شبکه کفشوی باید دست کم $\frac{2}{3}$ سطح مقطع لوله فاضلاب مربوط به آن باشد.
(۲)	هر یک از کفشوها باید یک عدد سیفون مستقل، با عمق آب‌بند حداقل ۵ سانتیمتر، داشته باشد. سیفون باید به آسانی قابل تمیز کردن باشد. قطر نامی سیفون باید برابر قطر نامی کفشوی باشد.
(۳)	کفشوهایی که در فضاهای کثیف نصب می‌شود باید با سبد آشغال جمع‌کن (BUCKET TRAP) باشد. طرح و ساخت و نصب این کفشوها باید طوری باشد که بتوان سبد را به آسانی برداشت و تمیز کرد.
(۴)	حداقل قطر نامی کفشوی (قطر لوله اتصال به آن) باید برابر ارقام زیر باشد: - در فضاهای معمولی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) - در فضاهای عمومی ۷۵ میلیمتر (۳ اینچ) - کفشوی با سبد آشغال جمع‌کن ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ)
(۵)	جنس شبکه، بدنه و سیفون کفشوی برای کاربردهای مختلف باید از انواع زیر باشد: - در توالت‌ها و حمام‌ها بدنه و سیفون از چدن ریختگی و شبکه برنجی با روکش کروم - در فضاهای عمومی از قبیل موتورخانه‌ها، تلمبه‌خانه‌ها، بالکن‌ها، پارکینگ‌ها و محوطه بدنه، سیفون و شبکه از چدن ریختگی
(۶)	در نقاط سردسیر که خطر یخ زدن وجود دارد کفشوی باید در محلی نصب شود که در برابر یخ زدن حفاظت شده باشد.
(۷)	اتصال کفشوی به لوله فاضلاب باید با نوع اتصال در لوله‌کشی فاضلاب مطابقت داشته باشد.
(۸)	اتصال عایق کف به کفشوی باید طوری باشد که آب کف بداخل کفشوی هدایت شود.
(ب)	سیفون
(۱)	برای هر یک از لوازم بهداشتی، و یا هر دستگاه دیگری که به شبکه لوله‌کشی فاضلاب متصل می‌شود، باید سیفون پیش‌بینی شود، مگر در موارد زیر: - دستگاه سیفون سر خود باشد - فاضلاب خروجی بطور غیر مستقیم (INDIRECT WASTE) به لوله فاضلاب متصل شود - لوله سرریز مخازن آب

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۱ اجرای کار لوله‌کشی  
 ۳-۳-۲-۱۰ لوازم ویژه لوله‌کشی

۲۱ از ۲۴

- (۲) استفاده از سیفون‌های زیر مجاز نیست؛  
 - انواع سیفون، که روی تاج سیفون (CROWN)، اتصال هواکش داشته باشد.  
 - انواع سیفون، که در داخل آن تیغه‌های جداکننده، برای ایجاد قسمت هواپند سیفون (TRAP SEAL) نصب شده باشد.  
 - سیفون‌های بشکل "S" که خروج فاضلاب از آن ۱۸۰ درجه با ورود فاضلاب زاویه داشته باشد.
- (۳) سیفون‌ها را باید در نزدیک‌ترین فاصله ممکن به لوازم بهداشتی، و دیگر مصرف‌کننده‌ها، نصب کرد. فاصله قائم بین دهانه لوله خروجی از لوازم بهداشتی و سرریز سیفون (CROWN WEIR) نباید از ۶۰ سانتیمتر بیشتر باشد.
- (۴) سطح مقطع مجاری عبور فاضلاب در سیفون نباید از اندازه قطر لوله خروجی از لوازم بهداشتی کوچک‌تر باشد.
- (۵) سیفون باید قابل دسترسی باشد و برای تمیز کردن ادواری آن پیش‌بینی‌های لازم به عمل آید. سیفون باید قابل بازکردن باشد. برای تمیز کردن داخل سیفون ممکن است یک درپوش برنجی، به اندازه مناسب، در محلی که در دسترس باشد، روی سیفون کار گذاشته شود.
- (۶) استفاده از سیفون بطری شکل (BOTTLE TRAP) فقط برای فاضلاب دستشویی مجاز است. در این صورت باید همه نکاتی که در مورد سیفون‌های لوله‌ای شکل مشخص شده در مورد سیفون بطری شکل هم رعایت شود. مجاری عبور فاضلاب در سیفون بطری شکل، نباید از آن چه برای سیفون‌های لوله‌ای شکل مشخص شده، کوچک‌تر باشد.
- (۷) اندازه سیفون‌های لوله‌ای شکل (TUBULAR TRAP)، که برای لوازم بهداشتی مختلف به کار می‌رود، نباید از ارقام زیر کمتر باشد؛  
 - دستشویی، بیده، آب‌خوری ۳۲ میلیمتر (۱ ¼ اینچ)  
 - سینک عمومی، وان، زیردوشی، سینک آشپزخانه و رستوران،  
 پیسوار، ماشین ظرفشویی ۴۰ میلیمتر (۱ ۱/۴ اینچ)  
 - لگن رختشویی دستی، ماشین رختشویی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ)  
 - توالت ایرانی ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ)
- (۸) عمق آب هواپند هیچ سیفونی نباید کمتر از ۵۰ میلیمتر و بیشتر از ۱۰۰ میلیمتر باشد.
- (۹) در سر راه لوله خروجی هیچ یک از لوازم بهداشتی نباید بیش از یک سیفون کار گذاشته شود.
- (۱۰) سیفون باید طوری کار گذاشته شود که سطح سرریز آن (CROWN WEIR) افقی قرار گیرد.
- (۱۱) سیفون‌هایی که در زیر خاک قرار گیرند و عمق محور لوله خروجی آنها از کف تمام شده فضا بیش از ۶۰ سانتیمتر باشد، باید طبق نقشه‌ها در داخل چاهکی بتونی، که درجه چدنی داشته باشد، کار گذاشته شوند.

- (پ) درجه بازدید و دسترسی
- (۱) در محلهایی که در نقشه نشان داده شده، و در جاهای زیر حتی اگر نقشه نشان داده نشده باشد، باید درجه بازدید کار گذاشته شود:
- در محل خروج لوله افقی اصلی فاضلاب ساختمان (BUILDING DRAIN)
  - هر جا لوله افقی فاضلاب بیش از ۴۵ درجه تغییر مسیر دهد.
  - در فواصل ۱۵ متری روی لوله‌های افقی فاضلاب تا قطر ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ)، و در فواصل ۳۰ متری برای لوله‌های با قطر بزرگتر.
  - در صورت امکان در ابتدای شاخه‌های افقی فاضلاب
  - در پائین لوله‌های قائم فاضلاب
  - اگر لوله قائم فاضلاب بیش از دو طبقه ارتفاع داشته باشد، در فاصله هر دو طبقه ساختمان
- (۲) درجه بازدید باید در جایی کار گذاشته شود که در دسترس باشد و به آسانی بتوان آن را باز کرد و فضای کافی برای به کار بردن لوازم تمیز کردن لوله‌ها در اطراف آن وجود داشته باشد. حداقل فضای لازم برای لوله‌های کوچک تر از ۷۵ میلیمتر (۳ اینچ) برابر ۳۰ سانتیمتر و برای لوله‌های بزرگتر از آن ۴۵ سانتیمتر است.
- (۳) اندازه درجه بازدید، برای لوله‌های کوچک تر از ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) برابر قطر لوله، و برای لوله‌های بزرگتر از ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) برابر ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) است.
- (۴) درجه بازدید چدنی باید با واشر مناسب و پیچ و مهره کاملاً آب بند و گازبند شود تا از آن نقطه فاضلاب به داخل ساختمان نشت پیدا نکند و گازهای داخل لوله به فضاهای داخل ساختمان نفوذ پیدا نکند.
- (۵) درجه بازدید لوله‌های دنده‌دار باید از نوع درپوش برنجی باشد که با سر خزینه شده در داخل لوله فاضلاب پیچ شود.
- (۶) درجه بازدید باید طوری روی لوله فاضلاب قرار گیرد که دهانه آن در جهت جریان فاضلاب و یا عمود بر آن باز شود.
- (۷) روی درجه بازدید نباید با سیمان، کچ و دیگر مصالح ساختمانی پوشانده شود.
- (۸) امکان دسترسی به درجه‌های بازدید، که در زیر خاک کار گذاشته می‌شود، باید به ترتیب زیر فراهم شود:
- در جاهایی که بدون کف‌سازی باقی خواهد ماند، باید یک لوله قائم از برنج ریختگی با اتصال سرب و کنف، در سرکاسه لوله چدنی کار گذاشته شود و تا سطح زمین ادامه یابد. در انتهای این لوله یک درپوش برنجی، با سر خزینه شده آچار گیر، پیچ شود.
  - در جاهایی که کف‌سازی خواهد شد، باید یک لوله چدنی قائم با اتصال سرب و کنف، در سرکاسه لوله چدنی کار گذاشته شود و تا سطح زمین ادامه یابد. در انتهای این لوله یک درپوش برنجی، با سر خزینه شده آچار گیر، پیچ شود. درپوش بازدید باید در داخل یک جعبه بازدید، با درجه برنجی پرداخت شده، که هم سطح با کف فضا تمام شود، قرار گیرد.

۳- تاسیسات بهداشتی  
۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
۳-۳-۷ اجرای کار لوله‌کشی  
۳-۳-۷-۱۰ لوازم ویژه لوله‌کشی

۲۳ از ۲۴

- اگر انتهای فیتینگ لوله فاضلاب، که تا نزدیک زمین ادامه می‌یابد، از نوع نری (MALE END)، یا از نوع دنده‌دار باشد، باید یک حلقه برنجی فلنج‌دار، با اتصال سرب و کنف و یا دنده‌ای، به آن متصل شود و یک دریوش برنجی با اتصال دنده‌ای، با سر برجسته آچارگیر، در داخل آن پیچ شود. انتهای دریوش باید هم سطح با کف تمام شده باشد.

(۹) دریچه‌های بازدید که در داخل دیوار قرار می‌گیرند باید دارای دریوش برنجی یا اتصال دنده‌ای، با سر برجسته آچارگیر، باشد. روی دریوش با صفحه‌ای از برنج پرداخت شده پوشانده شود و این صفحه با پیچ به دریوش وصل گردد.

ت) سینی قطره‌گیر

(۱) در لوله‌کشی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، هر جا لوله‌کشی از روی دستگاه‌های برق (ترمینال‌های تلفن، دستگاه‌های برقی، تابلوهای برق، موتورها، ترانسفورماتورها و غیره) می‌گذرد، در صورتی که فاصله افقی لوله از دستگاه برقی کمتر از ۶۰ سانتیمتر باشد، باید زیر لوله‌ها سینی قطره‌گیر، به اندازه مناسب و مورد تایید دستگاه نظارت، پیش‌بینی شود.

(۲) سینی قطره‌گیر باید از ورق فولادی گالوانیزه، حداقل به ضخامت ۰/۷۵ میلیمتر، ساخته شود و لبه‌های چهار طرف آن، دست کم به اندازه ۶ سانتیمتر، به سمت بالا خم شده باشد. درزهای سینی قطره‌گیر باید آب‌بند باشد.

(۳) پهنای سینی قطره‌گیر باید از هر طرف دست کم ده سانتیمتر از سطح خارجی آخرین لوله، ادامه یابد و بعد لبه آن به سمت بالا خم شود. درازای سینی باید در طول مسیر لوله‌ها از هر طرف تا ۱۲۰ سانتیمتر بعد از دستگاه برقی مورد نظر ادامه یابد و لبه آن به سمت بالا خم شود.

(۴) کف سینی باید به سمت لوله تخلیه آب شیب داشته باشد و یک لوله فولادی گالوانیزه، به قطر نامی ۲۰ میلیمتر ( $\frac{3}{4}$  اینچ) آب داخل سینی را به سمت کفشوی هدایت نماید.

(۵) سینی قطره‌گیر باید با آویزهایی از پروفیل‌های فولادی به سقف آویخته شود. آویز سینی قطره‌گیر باید به ترتیبی نصب شود که سینی را در محل خود ثابت نگهدارد و از حرکات آونگی آن جلوگیری نماید. سینی قطره‌گیر نباید به لوله‌های موجود آویخته شود.

ث) قیف تخلیه (WASTE FUNNEL)

(۱) تخلیه آب، از لوله‌کشی آب آشامیدنی، لوازم بهداشتی، یا هر شبکه لوله‌کشی دیگر در داخل ساختمان، که اتصال آن به لوله‌کشی فاضلاب از نوع "غیر مستقیم" (INDIRECT) توصیه شده باشد، ممکن است به کمک قیف تخلیه صورت گیرد.

(۲) قطر قیف در بالاترین نقطه دست کم ۱۰ سانتیمتر و لبه‌های آن دور مفتول تا شده باشد. جنس قیف و مفتول مسی خواهد بود. شیب داخل قیف برابر ۶۰ درجه و ضخامت ورق مسی آن ۱/۵ میلیمتر خواهد بود.

۳- تاسیسات بهداشتی  
۳-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
۳-۳ اجرای کار لوله‌کشی  
۳-۳-۷-۱۰ لوازم ویژه لوله‌کشی

۲۴ از ۲۴

- (۳) اندازه لوله خروجی قیف تخلیه باید با ظرفیت لوازم بهداشتی (یا هر سیستم دیگری که آب آن به قیف تخلیه می‌شود)، بر حسب واحد بهداشتی، F.U، مناسب باشد و در هیچ مورد از ۵۰ میلیمتر (۴ اینچ) کمتر نباشد.
- (۴) لبه بالایی قیف باید از نوعی باشد که هنگام ریزش آب در آن، آب به اطراف پاشیده نشود.
- (۵) لوله خروجی قیف باید با واسطه سیفون به لوله فاضلاب متصل شود. اتصال لوله خروجی قیف به سیفون از نوع اتصال دنده‌ای خواهد بود. لوله خروجی قیف ممکن است آب را بداخل یک کفشوی سیفون‌دار بریزد. در این صورت شبکه روی کفشوی باید سوراخی، به اندازه مناسب، برای عبور خروجی قیف، داشته باشد.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۸-۳-۳

آزمایش

م

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳- تاسیسات بهداشتی

۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

۳-۳-۸ آزمایش

---

## فهرست

صفحه

عنوان

۱

۳-۳-۸ کلیات

۱

۳-۳-۸-۲ آزمایش مقدماتی

۳

۳-۳-۸-۳ آزمایش نهایی



## ۲- تاسیسات بهداشتی

### ۲-۲ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش

#### ۲-۲-۸ آزمایش

#### ۲-۲-۸-۱ کلیات

۱ از ۴

آزمایش	۲-۲-۸
کلیات	۲-۲-۸-۱
الف) آزمایش لوله‌کشی فاضلاب و هواکش داخل ساختمان، باید طبق ضوابط مندرج در این قسمت از مشخصات فنی عمومی (۲-۲-۸) آزمایش انجام گیرد.	
ب) آزمایش لوله‌کشی فاضلاب و هواکش در دو مرحله انجام می‌گیرد:	
۱) آزمایش مقدماتی: این آزمایش باید در جریان پیشرفت کار لوله‌کشی، قسمت به قسمت یا برای کل لوله‌کشی ساختمان انجام گیرد. این آزمایش ممکن است با آب یا هوا انجام شود.	
۲) آزمایش نهایی: این آزمایش پس از خاتمه کار لوله‌کشی فاضلاب و هواکش ساختمان، و پس از نصب کلیه لوازم بهداشتی و اتصال این لوازم به لوله‌کشی فاضلاب، انجام می‌شود. این آزمایش ممکن است با هوا یا دود انجام شود.	
پ) پیش از انجام آزمایش و تایید لوله‌کشی (یک قسمت یا کل لوله‌کشی) هیچ یک از اجزای لوله‌کشی نباید با رنگ، یا اجزای ساختمانی، پوشانده شود. به هنگام آزمایش باید همه اجزای شبکه لوله‌کشی فاضلاب و هواکش (یک قسمت یا کل لوله‌کشی) ساختمان آشکار و قابل بازرسی باشد.	
ت) در جریان نصب لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی، بازرسی باید به تدریج صورت گیرد و نسبت به سالم و بی عیب بودن مصالح و اتصالات، و قابل اطمینان بودن کار، و تمیز بودن داخل لوله‌ها از مواد خارجی، اطمینان حاصل شود.	
ث) در جریان آزمایش باید از تامین فشار مورد نظر آزمایش اطمینان حاصل شود و پس از تامین فشار مورد نظر باید دهانه ورودی سیال وسیله آزمایش، به شبکه لوله‌کشی، بسته شود.	
ج) وسایل، مصالح، ابزار و کارگران مورد نیاز برای آزمایش و رفع نقص، باید توسط پیمانکار یا نماینده مسئول از طرف پیمانکار، در کارگاه فراهم شود.	
آزمایش مقدماتی	۲-۲-۸-۲
الف) آزمایش مقدماتی در جریان پیشرفت کار لوله‌کشی فاضلاب و هواکش، قسمت به قسمت یا کل لوله‌کشی، با آب یا هوا، و به منظور اطمینان از آب بندی و گازبندی شبکه لوله‌کشی، انجام می‌گیرد.	
ب) آزمایش با آب	
۱) فشار آزمایش با آب، برای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش، ۶ متر ستون آب باید باشد.	

(۲) در ساختمان‌های بلند، با استفاده از دریچه‌های بازدید و دسترسی که روی لوله‌های قائم نصب می‌شود، شبکه لوله‌کشی در ارتفاع به چند منطقه (ZONE) تقسیم می‌شود و آزمایش با آب در هر منطقه بطور جداگانه انجام می‌شود. فشار آزمایش در هر منطقه و برای همه اجزای لوله‌کشی و اتصال‌ها (غیر از بالاترین ۶ متر در لوله‌های قائم) نباید از ۶ متر ستون آب کمتر باشد.

(۳) به هنگام آزمایش با آب همه دهانه‌های خروجی و ورودی شاخه‌های افقی، لوله قائم (DISCHARGE STACK) و لوله افقی اصلی پایین‌ترین قسمت شبکه فاضلاب (BUILDING DRAIN) و نیز دهانه‌های هواکش، باید مسدود و آب‌بند شود. در مسدود کردن دهانه‌های باز نباید از موادی استفاده شود که احتمال ورود آن به داخل اجزای لوله‌کشی و گرفتگی لوله‌ها وجود داشته باشد.

(۴) مدت آزمایش با آب ۱۵ دقیقه است. در این مدت همه قطعات و اتصال‌ها (JOINTS) باید به دقت مورد بازرسی قرار گیرد و نشت آب مشاهده نشود.

(۵) در صورت مشاهده نشت آب باید قطعه یا اتصال معیوب ترمیم یا تعویض شود و آزمایش آب تکرار شود.

پ) آزمایش با هوا

(۱) فشار آزمایش با هوا، برای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش، ۱۰ پوند بر اینچ مربع (حدود ۶ متر ستون آب) باید باشد.

(۲) به هنگام آزمایش با هوا همه دهانه‌ها خروجی و ورودی، و نیز دهانه‌های هواکش، باید مسدود و هوا بند شود. در مسدود کردن دهانه‌های باز نباید از موادی استفاده شود که احتمال ورود آنها به داخل اجزای لوله‌کشی و گرفتگی وجود داشته باشد.

(۳) مدت آزمایش با هوا ۱۵ دقیقه است. فشار آزمایش در این مدت، بدون اضافه کردن هوای اضافی، نباید کاهش یابد.

(۴) در صورتی که فشار آزمایش در مدت آزمایش کاهش یابد، باید همه اجزای لوله‌کشی و اتصال‌ها (JOINTS) با آب صابون مورد بازرسی قرار گیرد و قطعه یا اتصال معیوب مشخص شود.

(۵) پس از ترمیم یا تعویض قطعه یا اتصال معیوب آزمایش با هوا باید تکرار شود.

۳- تاسیسات بهداشتی  
 ۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
 ۳-۳-۸ آزمایش  
 ۳-۳-۸-۳ آزمایش نهایی

۳ از ۴

آزمایش نهایی	۳-۳-۸-۳
(الف)	آزمایش نهایی پس از خاتمه کار لوله‌کشی فاضلاب و هواکش، و پس از نصب کلیه لوازم بهداشتی و اتصال این لوازم به لوله‌کشی فاضلاب، انجام می‌شود. این آزمایش با هوا یا دود انجام می‌گیرد.
(۱)	هنگام آزمایش باید کلیه سیفون‌های لوازم بهداشتی با آب پر شده باشد.
(۲)	آزمایش نهایی به منظور اطمینان از آب‌بندی آن قسمت از لوله‌کشی و اتصال‌هایی که پس از آزمایش مقدماتی اجرا شده و نیز هوا بند و گاز بند بودن سیفون‌های لوازم بهداشتی انجام می‌گیرد.
(ب)	آزمایش با هوا
(۱)	فشار آزمایش با هوا ۳۸ میلیمتر ستون آب باید باشد.
(۲)	در آزمایش با هوا، دهانه انتهای هواکش‌های فاضلاب و نیز دهانه انتهای لوله افقی اصلی فاضلاب در پائین‌ترین قسمت شبکه (BUILDING DRAIN) باید مسدود و هوا بند شود.
(۳)	فشار هوا در داخل شبکه لوله‌کشی بوسیله یک آب‌نمای "U" شکل، یا به وسیله یک فشارسنج، که لوله قابل انحنای آن تا داخل شبکه لوله‌کشی، در پشت سیفون، ادامه می‌یابد، نشان داده می‌شود.
(۴)	مدت آزمایش ۱۵ دقیقه است. در این مدت فشار آزمایش، بدون اضافه کردن هوای اضافی، نباید کاهش یابد.
(۵)	در صورتی که فشار آزمایش در مدت آزمایش کاهش یابد، همه قطعات و اتصال‌ها باید با آب صابون بازرسی شود و اتصال یا قطعه معیوب مشخص شود.
(۶)	پس از ترمیم یا تعویض قطعه یا اتصال معیوب، آزمایش با هوا باید تکرار شود.
(پ)	آزمایش بادود
(۱)	آزمایش بادود در فشار ۳۸ میلیمتر ستون آب انجام می‌گیرد.
(۲)	در آزمایش با دود، دهانه انتهای هواکش‌های فاضلاب و نیز دهانه انتهای لوله افقی اصلی فاضلاب در پائین‌ترین قسمت شبکه (BUILDING DRAIN) باید مسدود و گاز بند شود.
(۳)	در این آزمایش، ابتدا بوسیله دستگاه تولید دود، دود به داخل شبکه لوله‌کشی فرستاده می‌شود تا از انتهای بالای لوله‌های قائم هواکش فاضلاب (VENT TERMINAL)، که هنوز مسدود نشده، خروج دود مشاهده شود. سپس دهانه لوله مسدود و تزریق دود ادامه پیدا می‌کند تا فشار داخل شبکه لوله‌کشی به ۳۸ میلیمتر ستون آب برسد.

۳- تاسیسات بهداشتی  
۳-۳ لوله‌کشی فاضلاب و هواکش  
۳-۳-۸ آزمایش  
۳-۳-۸-۳ آزمایش نهایی

از ۴

- (۴) فشار دود در داخل شبکه لوله‌کشی، به همان ترتیب که در "ب" آزمایش با هوا آمده، اندازه‌گیری می‌شود.
- (۵) مدت آزمایش ۱۵ دقیقه است. در این مدت فشار آزمایش، بدون اضافه کردن دود اضافی، نباید کاهش یابد.
- (۶) در صورتی که در مدت آزمایش مقدار فشار کاهش یابد، با در فضاهای ساختمان بوی دود احساس شود، همه قطعات و اتصالات باید بازرسی و اتصال یا قطعه معیوب مشخص شود.
- (۷) پس از ترمیم یا تعویض قطعه یا اتصال معیوب، آزمایش با دود باید تکرار شود.

## سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۴-۳

لوله کشی آب باران









## فهرست

صفحه	عنوان
۱	۳-۴-۱ کلیات
۱	۳-۴-۲ حدود و دامنه کار
۲	۳-۴-۳ تعاریف
۳	۳-۴-۴ انتخاب مصالح
۵	۳-۴-۵ اجرای کار لوله‌کشی
۷	۳-۴-۶ کفشوی آب باران

۴-۳	لوله‌کشی آب باران
۴-۳-۱	کلیات
۴-۳-۱-۱	ضوابطی که زیر "۴-۳-۱" کلیات آمده، در قسمت "۴-۳" لوله‌کشی آب باران حاکم است و رعایت آن الزامی است.
۴-۳-۱-۲	لوله‌کشی آب باران داخل ساختمان باید با رعایت ضوابط مندرج در این قسمت از مشخصات فنی عمومی (۴-۳) لوله‌کشی آب باران انجام گیرد.
۴-۳-۱-۳	لوله‌کشی آب باران ساختمان باید از لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی و لوله‌کشی هواکش، در داخل ساختمان، کاملاً جدا باشد.
الف)	لوله‌کشی آب باران ساختمان فقط در نقطه خروج از ساختمان ممکن است، در صورت تایید، به لوله فاضلاب خروجی ساختمان متصل شود.
۴-۳-۲	حدود و دامنه کار
۴-۳-۲-۱	لوله‌کشی آب باران ساختمان از کف‌شوی جمع‌آوری آب باران بام (و دیگر سطوح باران گیر ساختمان) آغاز می‌شود و تا خارج از ساختمان، و ۱/۵ متر دورتر از دیوار خارجی ساختمان، ادامه می‌یابد.
الف)	ادامه لوله آب باران، پس از ۱/۵ متر دورتر از دیوار خارجی ساختمان، و اتصال آن به شبکه دفع آب باران شهری، یا هر روش دفع آب باران دیگری، خارج از حدود این قسمت از مشخصات فنی عمومی است.
۴-۳-۲-۲	دفع آب باران سطوح سخت اطراف ساختمان (حیاط، خیابان، پیاده‌رو و غیره)، و نیز دفع آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی ساختمان و اطراف آن، خارج از حدود این قسمت از مشخصات فنی عمومی است.
۴-۳-۲-۳	در لوله‌کشی‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، آب باران بطور ثقلی (GRAVITY) جریان می‌یابد. لوله‌کشی‌هایی، که آب باران در آن تحت فشار جریان می‌یابد، خارج از حدود این قسمت از مشخصات فنی عمومی است.
۴-۳-۲-۴	تخلیه آب برج‌های خنک‌کن، کولرهای آبی، مخازن آب و دستگاه‌های مشابه در کفشوهای آب باران، با رعایت نکات زیر، مجاز است:
الف)	دمای آب تخلیه شده حداکثر ۶۵ درجه سانتیگراد باشد.
ب)	پیش‌بینی‌های لازم برای جلوگیری از یخ‌زدن لوله تخلیه شده باشد.
پ)	در آب تخلیه شده مواد شیمیایی و صنعتی وجود نداشته باشد.

۳- تاسیسات بهداشتی

۴-۳ لوله‌کشی آب باران

۴-۳-۲ تعاریف

۲ از ۸

ت	در محاسبات اندازه‌گذاری لوله‌های آب باران مقدار گذر آب تخلیه این دستگاه‌ها نیز مورد توجه قرار گرفته باشد.
۴-۳-۳	تعاریف
۴-۳-۱	کلیات
الف	تعاریف به برخی از واژه‌ها و عبارت‌های فنی قسمت "۴-۳" لوله‌کشی آب باران اختصاص دارد.
ب	تعاریف واژه‌ها و عبارت‌های فنی رایج، که در کتب فنی در دسترس همگان قرار دارد، در این قسمت تکرار نمی‌شود.
۴-۳-۲	تعاریف
الف	فهرست تعاریف به ترتیب الفبا
(۱)	انشعاب لوله تخلیه (BRANCH DISCHARGE PIPE) لوله تخلیه، که آب باران سطوح باران گیر، بالکن‌ها و سطوح پائین‌تر از بام اصلی را به لوله قائم آب باران متصل می‌کند.
(۲)	جریان ثقیل (GRAVITY FLOW) جریان آب باران در داخل لوله‌ها وقتی ثقیل است که بدون استفاده از پمپ یا اژکتور، و بر اثر اختلاف ارتفاع و شیب لوله‌ها برقرار شود.
(۳)	خط اصلی مشترک (BUILDING DRAIN) لوله اصلی آب باران، که افقی است، و فاضلاب و آب باران ساختمان را، به طور مشترک، از ساختمان خارج می‌کند.
(۴)	در دسترس (READILY ACCESSIBLE) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی وقتی "در دسترس" است که دسترسی مستقیم باشد، و نیازی به باز کردن، برداشتن و یا جابجا کردن هیچ مانعی نباشد.
(۵)	دریافت کننده آب باران محوطه (AREA DRAIN) دریافت کننده آب باران محوطه، به صورت کفشوی، شبکه، حوضچه یا هر شکل دیگر، که برای جمع‌آوری و هدایت آب‌های سطحی یا آب باران سطوح باز در محوطه طراحی شده باشد.
(۶)	دریچه بازدید (CLEANOUT) یک دریچه قابل دسترسی یا در دسترس، روی لوله افقی یا قائم آب باران، که برای تمیز کردن هر گونه مانع جریان داخل لوله و رفع گرفتگی، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- (۷) دوخم (OFFSET)  
ترکیبی از دو زانو، در مسیر لوله آب باران، که امتداد لوله قائم را به حالت افقی یا شیب‌دار، و سپس به حالت قائم، تغییر می‌دهد. لوله قائم پس از دو خم تغییر جا می‌دهد.
- (۸) سیفون (TRAP)  
وسیله‌ای که با نگهداری مقداری آب در خود (LIQUID SEAL) در مسیر عبور فاضلاب، مانع از انتشار هوای آلوده و گازهای داخل لوله‌کشی فاضلاب در فضای ساختمان می‌شود، و در عین حال هیچ اثری بر جریان عادی فاضلاب ندارد.
- (۹) شبکه لوله‌کشی آب باران (STORM DRAINAGE SYSTEM)  
شبکه لوله‌کشی داخل ساختمان، که برای جمع‌آوری آب باران و دیگر آب‌های سطحی، و هدایت آن به خارج از ساختمان، طرح و نصب می‌شود.
- (۱۰) شبکه صافی (STRAINER)  
کلاهک مشبک یا صفحه مشبک و سوراخ‌دار کفشوی آب باران
- (۱۱) قابل دسترسی (ACCESSIBLE)  
لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی آب باران وقتی "قابل دسترسی" است که برای دسترسی، بازکردن یک دریچه یا برداشتن مانعی لازم شود.
- (۱۲) کفشوی آب باران (ROOF DRAIN)  
دریافت‌کننده آب باران، که روی بام نصب می‌شود، و آب باران را به لوله قائم آب باران هدایت می‌کند.
- (۱۳) لوله تخلیه (DISCHARGE PIPE)  
لوله‌ای که آب باران یک سطح را به سطح دیگر تخلیه می‌کند.
- (۱۴) لوله قائم آب باران (LEADER)  
لوله قائم آب باران که روی دیوار خارجی ساختمان نصب می‌شود و آب باران بام را به پائین اتصال می‌دهد.
- (۱۵) لوله قائم آب باران (CONDUCTOR)  
لوله قائم آب باران، که در داخل ساختمان نصب می‌شود و آب باران بام را به پائین انتقال می‌دهد.
- انتخاب مصالح ۴-۴-۳
- کلیات ۴-۴-۴-۱
- (الف) ضوابط مندرج در "۴-۱-۳" انتخاب مصالح، در لوله‌کشی‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی حاکم است و رعایت آن الزامی است.

(ب) مصالح لوله کشی آب باران شامل لوله، فیتینگ، کفشوهای آب باران، دریچه‌های بازدید و غیره، باید برای شرایط کار طراحی سیستم انتخاب شود و به تصویب دستگاه نظارت برسد.

(پ) مصالح لوله کشی آب باران، از نظر جنس، ساخت و آزمایش، طبق یکی از استانداردهای زیر باشد؛  
ISIRI , DIN , BS , ANSI , ISO

(۱) استفاده از مصالحی که طبق استانداردهای دیگر باشد به شرطی مجاز است که، از نظر جنس، ساخت و آزمایش، با یکی از استانداردهای بالا مطابقت داشته باشد و به تصویب دستگاه نظارت برسد.

(۲) مصالح اجزای لوله کشی آب باران باید یک دست، طبق یک استاندارد، و حتی المقدور ساخت یک کارخانه باشد.

(۳) روی هر قطعه باید مارک کارخانه سازنده و استاندارد ساخته، به طور ریختگی، برجسته و یا مهر پاک نشدنی، نقش شده باشد.

(ت) استفاده از مصالح کار کرده، آسیب دیده و معیوب مجاز نیست.

### ۳-۴-۲ کاربرد مصالح

(الف) شرایط کار

(۱) لوله کشی آب باران هر قسمت از ساختمان باید در برابر حداکثر فشار استاتیک، مربوط به ارتفاع لوله قائم آب باران، در همان قسمت از ساختمان، کاملاً آب‌بند باشد.

(۲) حداکثر فشار استاتیک، اختلاف ارتفاع بین تراز روی کفشوی آب باران یک لوله قائم تا زیر پائین‌ترین زانوی این لوله، که لوله قائم را به پائین‌ترین لوله اصلی افقی متصل می‌کند، می‌باشد.

(ب) در لوله کشی آب باران ساختمان مصالح زیر کاربرد دارد؛

- لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار

- لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه

- لوله فولادی گالوانیزه و فیتینگ فولادی گالوانیزه یا چدن چکش‌خوار

- لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید، نوع سخت (PVC U)

- لوله و فیتینگ پلی اتیلن با چکالی بالا (HD PE)

(۱) اطلاعات لازم در مورد هر یک از این مصالح، در استانداردهای مختلف، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در "۳-۴" لوله کشی فاضلاب و هواکش" داده شده است.

(۲) به طوری که در "۳-۴-۲" (الف) شرایط کار" آمده، حداکثر فشار کار سیستم لوله کشی آب باران تابع ارتفاع ساختمان است و بنابراین بر حسب ارتفاع ساختمان متفاوت است. انتخاب مصالح لوله کشی در هر مورد باید با

توجه به ارتفاع ساختمان صورت گیرد و لوله، فیتینگ، اتصال (JOINT) باید، در هر مورد به ترتیبی انتخاب شود که حداکثر فشار کار مجاز این مصالح از فشار استاتیک ساختمان کمتر نباشد، هر چه ارتفاع ساختمان بیشتر باشد باید مصالحی انتخاب شود که حداکثر فشار کار مجاز آن بالاتر باشد.

۳-۴-۵ اجرای کار لوله‌کشی آب باران

۳-۴-۵-۱ کلیات

(الف) اجرای کار لوله‌کشی آب باران ساختمان باید طبق ضوابط مندرج در این قسمت از مشخصات فنی عمومی انجام گیرد.

(ب) ضوابط مندرج در "۳-۴-۸" اجرای کار لوله‌کشی فاضلاب و هواکش، تا آن جا که به نکات عمومی لوله‌کشی جریان ثقیل مربوط می‌شود و اختصاص به فاضلاب و هواکش ندارد، بر این قسمت از مشخصات فنی عمومی حاکم است و باید رعایت شود.

(۱) اگر بین نکات اجرایی، که "۳-۴-۸" اجرای لوله‌کشی فاضلاب و هواکش آمده و ضوابطی که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی (۳-۴-۵) اجرای کار لوله‌کشی آب باران) مندرج است، اختلاف باشد، ضوابط مندرج در این قسمت از مشخصات فنی عمومی حاکم است.

(پ) لوله‌کشی باید توسط کارگران آموزش دیده و ماهر انجام شود.

(ت) لوله‌کشی باید با توجه به صرفه‌جویی در مصالح و دستمزد، حفاظت در برابر خرابی و آسیب‌دیدگی، خوردگی، یخ‌بندان، گرفتگی، و جلوگیری از مزاحمت و سروصدای جریان آب، اجرا شود.

(ث) لوله‌کشی آب باران ساختمان باید از لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان کاملاً جدا باشد. لوله‌کشی آب باران ساختمان، فقط از نقطه خروج از ساختمان ممکن است به لوله اصلی فاضلاب خروجی از ساختمان متصل شود. در این صورت تایید دستگاه نظارت لازم است.

(ج) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی باید نو باشد. از به کاربردن مصالح کهنه و فرسوده، باید خودداری شود.

(۱) لوله و فیتینگ باید تمیز و عاری از عیوب سطحی باشد. قطعات معیوب نباید در لوله‌کشی آب باران ساختمان به کار رود.

(چ) در لوله‌کشی آب باران، تا ممکن است، باید از قطعات لوله با طول‌های بلندتر استفاده شود، به طوریکه تعداد نقاط اتصال در آن به حداقل برسد.

۳-۴-۵-۲ نکات اجرایی

(الف) لوله‌کشی آب باران ساختمان باید از لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان کاملاً جدا باشد.

(۱) اگر لوله اصلی آب باران، در نقطه خروج از ساختمان، با تایید دستگاه نظارت، به لوله اصلی فاضلاب بهداشتی ساختمان متصل شود، در این حالت باید روی لوله اصلی آب باران، قبل از اتصال به لوله فاضلاب بهداشتی ساختمان، یک عدد سیفون (TRAP)، از نوع مورد تایید، نصب شود تا از نفوذ گازهای زیان آور لوله کشی فاضلاب به داخل لوله کشی آب باران جلوگیری شود.

(۲) در صورت اتصال، لوله اصل آب باران و لوله اصلی فاضلاب، در نقطه اتصال باید در وضعیت افقی (با شیب) قرار داشته باشد.

(۳) نقطه اتصال لوله اصلی آب باران باید دست کم سه متر بعد از آخرین اتصال لوله فاضلاب قائم (DISCHARGE STACK) به لوله اصلی افقی فاضلاب باشد.

(ب) لوله آب باران، که در داخل ساختمان و به طور روکار (نمایان) اجرا می شود، هر جا که احتمال تقطیر در سطح خارجی لوله باشد، باید لوله را با عایق مناسب عایق کاری نمود و از نفوذ رطوبت به اجزای ساختمان جلوگیری به عمل آورد.

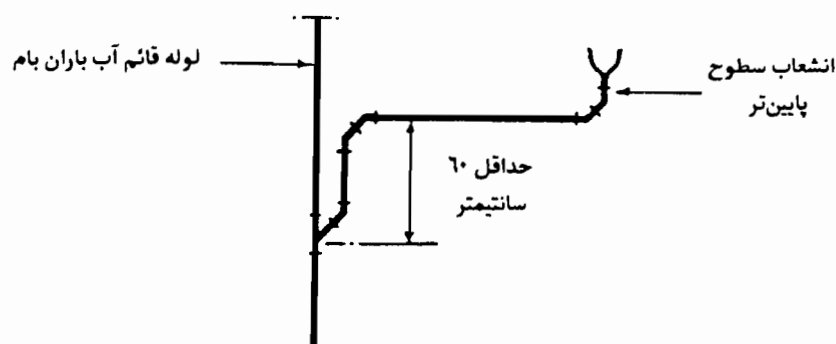
(پ) در لوله کشی آب باران، در نقاط زیر، باید دو خم (OFFSET) پیش بینی شود:

(۱) زیر هر یک از دریافت کننده های آب باران بام و در محل اتصال آن به لوله قائم (STORM STACK) باید دو خم پیش بینی شود.

(۲) در ساختمان های بلندتر از ده طبقه، باید برای لوله های قائم، به تعداد مناسب و در محل های مناسب، دو خم پیش بینی شود، به طوریکه فاصله دو خم ها از ده طبقه بیشتر نشود.

(۳) هر جا که لوله قائم آب باران به لوله اصلی افقی (BUILDING DRAIN) متصل می شود، این اتصال باید به کمک دو خم صورت گیرد.

(۴) در حالتی که لوله تخلیه آب باران سطوح پائین تر به لوله قائم آب باران (STORM STACK) متصل می شود، این اتصال باید به کمک دو خم انجام شود، به طوری که نقطه اتصال انشعاب آب باران دست کم ۶۰ سانتیمتر پائین تر از دو خم باشد (شکل زیر)



۷ از ۸

(ت) لوله قائم آب باران، که آب باران سطوح بالاتر را، با دهانه باز، به سطوح پائین‌تر می‌ریزد، قبل از دهانه تخلیه باید با یک زانوی ۹۰ درجه (یا دو زانوی ۴۵ درجه) از حالت قائم به حالت افقی در آید، به طوری که مسیر آب باران خروجی از دهانه لوله افقی باشد.

(۱) در نقطه خروج آب از دهانه لوله، سطح بام باید با موزائیک، سنگ یا بتن (SPLASH BLOCK) در برابر اثر آب حفاظت شود.

(ث) آزمایش

(۱) آزمایش لوله‌کشی آب باران باید با آب صورت گیرد.

(۲) فشار آزمایش باید برابر فشار استاتیک مربوط به ارتفاع ساختمان، تا زانوی پائین لوله قائم باشد. مدت آزمایش ۱۵ دقیقه است. در این مدت باید شبکه لوله‌کشی، شامل لوله یا فیتینگ، اتصال (JOINT) و غیره کاملاً آب‌بند باشد.

(۳) آزمایش لوله قائم آب باران برای لوله‌هایی که در داخل ساختمان نصب می‌شوند (CONDUCTORS) لازم است.

### ۳-۴-۶ کفشوی آب باران

۳-۴-۶-۱ کفشوی آب باران بام باید از جنس مقاوم در برابر خوردگی باشد و شبکه صافی، قابل برداشتن و دسترسی، داشته باشد.

(الف) کفشوی آب باران باید روی بام، یا در محل‌هایی که در مسیر رفت و آمد نباشد، نصب شود.

(ب) کفشوی آب باران باید به ترتیبی نصب شود که سطح بالای شبکه صافی آن دست کم ۱۰۰ میلیمتر از تراز سطح بام بالاتر باشد.

(ب) کفشوی آب باران بالکن‌ها، و دیگر محل‌های رفت و آمد، باید صاف و دارای شبکه صافی کرد و تخت باشد و روی نشیمن چهارگوش نصب شود.

(۱) شبکه صافی این نوع کفشوی آب باران باید قابل برداشتن و دسترسی باشد.

(۲) جنس شبکه صافی این کفشوی باید در برابر خوردگی، و نیز در برابر ضربات مکانیکی، مقاوم باشد.

(پ) سطح کل سوراخ‌های شبکه صافی (کل سطوح باز سوراخ‌ها) باید دست کم برابر ارقام زیر باشد:

(۱) در کفشوهای بام، که محل رفت و آمد نیست، ۱/۵ برابر سطح مقطع دهانه اتصال کفشوی به لوله آب باران.



۳- تاسیسات بهداشتی  
۳-۴ لوله‌کشی آب باران  
۳-۴-۶ کفشوی آب باران

۸ از ۸

(۲) در کفشوهایی، که در محل‌های رفت و آمد نصب می‌شود، ۲ برابر سطح مقطع دهانه اتصال کف به لوله آب باران.

۳-۴-۶-۲ اتصال بین کفشوی آب باران و لوله آب باران باید کاملاً آب‌بند باشد.

الف) اتصال کفشوی آب باران به لوله آب باران باید به کمک مواد آب‌بند (FLASHING MATERIALS) به ترتیبی صورت گیرد که آب باران بام، از درز بین کفشوی و لوله، یا اطراف کفشوی، به داخل اجزای ساختمان نفوذ پیدا نکند.

جمهوری اسلامی ایران  
سازمان برنامه و بودجه

# فهرست نشریات

معاونت فنی  
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

بهار ۱۳۷۴



### فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین چاپ	
			ماه	سال	سال	
۱	زلزله خیزی ایران (از سال ۱۹۰۰ تا سال ۱۹۶۹)	۱	فروردین	۱۳۵۰	-	
۲	زلزله هشتم مرداد ماه ۴۹ قمرناوه (گنبدکاووس)	۲	آبان	۱۳۵۰	-	
۳	بررسیهای فنی	۳	آذر	۱۳۵۰	-	
۴	طرح و محاسبه و اجرای رویه های بتنی در فرودگاهها	۴	دی	۱۳۵۰	-	
۵	آزمایش لوله های تحت فشار سیمان و پنبه نسوز در کارگاههای لوله کشی	۵	دی	۱۳۵۰	-	
۶	ضمانت فنی دستورالعمل طرح و محاسبه و اجرای رویه های بتنی در فرودگاهها	۶	اسفند	۱۳۵۰	-	
۷	دفترچه تیب شرح قیمتهای واحد عملیات راههای فرعی	۷	اردیبهشت	۱۳۵۱	۱۳۵۴	فاقد اعتبار
۸	دفترچه تیب شرح قیمتهای واحد عملیات راههای اصلی	۸	خرداد	۱۳۵۱	۱۳۵۴	فاقد اعتبار
۹	مطالعه و بررسی در تعیین ضوابط مربوط به طرح مدارس ابتدائی	۹	تیر	۱۳۵۱	-	
۱۰	بررسی فنی مقدماتی زلزله ۲۱ فروردین ماه ۱۳۵۱ منطقه قیر و کارزین استان فارس	۱۰	مرداد	۱۳۵۱	-	

شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین چاپ	
			ماه	سال	سال	
۱۱	برنامه ریزی فیزیکی بیمارستانهای عمومی کوچک	۱۱	شهریور	۱۳۵۱	-	
۱۲	روسازی شنی و حفاظت رویه آن	۱۲	فروردین	۱۳۵۲	-	
۱۳	زلزله ۱۷ آبانماه بندرعباس	۱۳	اردیبهشت	۱۳۵۲	-	
۱۴	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش کارهای آجری)	۱۴	خرداد	۱۳۵۲	۱۳۵۳	
۱۵	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش تعیین هزینه ساعتی ماشینهای راهسازی)	۱۵	شهریور	۱۳۵۲	-	فاقد اعتبار
۱۶	شرح قیمتهای واحد تیپ برای کارهای ساختمانی	۱۶	مهر	۱۳۵۲	-	فاقد اعتبار
۱۷	برنامه ریزی فیزیکی بیمارستانهای عمومی از ۱۵۰ تا ۷۲۰ تخت	۱۷	آبان	۱۳۵۲	-	
۱۸	مشخصات فنی عمومی لوله‌ها و اتصالات پی.وی.سی سخت برای مصارف آب رسانی	۱۸	آبان	۱۳۵۲	-	
۱۹	روش نصب و کارگذاری لوله‌های پی.وی.سی	۱۹	آذر	۱۳۵۲	-	

شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین	
			ماه	سال	چاپ سال	
۲۰	جوشکاری در ساختمانهای فولادی	۲۰	آذر	۱۳۵۲	۱۳۷۳	
۲۱	تجهیز و سازماندهی کارگاه جوشکاری	۲۱	آذر	۱۳۵۲	۱۳۶۳	
۲۲	جوش پذیری فولادهای ساختمانی	۲۲	دی	۱۳۵۲	۱۳۶۲	
۲۳	بازرسی و کنترل کیفیت جوش در ساختمانهای فولادی	۲۳	بهمن	۱۳۵۲	۱۳۷۳	
۲۴	ایمنی در جوشکاری	۲۴	بهمن	۱۳۵۲	۱۳۷۳	
۲۵	زلزله ۲۳ نوامبر ۱۹۷۲ ماناگوا	۲۵	بهمن	۱۳۵۲	-	
۲۶	جوشکاری در درجات حرارت پایین	۲۶	بهمن	۱۳۵۲	۱۳۷۳	
۲۷	مشخصات فنی عمومی لوله کشی آب سرد و گرم و فاضلاب ساختمان	۲۷	اسفند	۱۳۵۲	-	
۲۸	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی (بخش ملاتها)	۲۸	اردیبهشت	۱۳۵۳	-	
۲۹	بررسی نحوه توزیع منطقی تختههای بیمارستانی کشور	۲۹	خرداد	۱۳۵۳	-	
۳۰	مشخصات فنی عمومی برای طرح و اجرای انواع شمعها و سپرها	۳۰	خرداد	۱۳۵۳	۱۳۶۵	

شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین	
			ماه	سال	چاپ	
			سال			
۳۱	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش اندودها، قرنیزها و بندکشی)	۳۱	تیر	۱۳۵۳	-	
۳۲	شرح قیمتهای واحد تپ برای کارهای لوله کشی آب و فاضلاب ساختمان	۳۲	تیر	۱۳۵۳	-	
۳۳	مشخصات فنی عمومی راههای اصلی	۳۳	مرداد	۱۳۵۳	-	فاقد اعتبار
۳۴	مشخصات فنی عمومی اسکلت فولادی ساختمان	۳۴	شهریور	۱۳۵۳	-	فاقد اعتبار
۳۵	مشخصات فنی عمومی کارهای بتنی	۳۵	شهریور	۱۳۵۳	-	فاقد اعتبار
۳۶	مشخصات فنی عمومی کارهای بنائی	۳۶	مهر	۱۳۵۳	-	فاقد اعتبار
۳۷	استانداردهای نقشه کشی	۳۷	آبان	۱۳۵۳	-	
۳۸	مشخصات فنی عمومی اندودکاری	۳۸	آبان	۱۳۵۳	-	فاقد اعتبار
۳۹	شرح قیمتهای واحد تپ برای کارهای تأسیسات حرارتی و تهویه مطبوع	۳۹	آذر	۱۳۵۳	-	فاقد اعتبار
۴۰	مشخصات فنی عمومی در و پنجره	۴۰	آذر	۱۳۵۳	-	فاقد اعتبار
۴۱	مشخصات فنی عمومی شیشه کاری در ساختمان	۴۱	بهمن	۱۳۵۳	-	فاقد اعتبار

ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین چاپ	
			ماه	سال	سال	
۴۲	مشخصات فنی عمومی کاشیکاری و کف پوش در ساختمان	۴۲	بهمن	۱۳۵۳	-	فاقد اعتبار
۴۳	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش کاشیکاری، سرامیک کاری، فرش کف و عایق کاری)	۴۳	اسفند	۱۳۵۳	-	
۴۴	استاندارد پیشنهادی لوله های سخت پی.وی.سی در لوله کشی آب آشامیدنی	۴۴	اردیبهشت	۱۳۵۴	-	
۴۵	استاندارد پیشنهادی لوله های سخت پی.وی.سی در مصارف صنعتی	۴۵	اردیبهشت	۱۳۵۴	-	
۴۶	زلزله ۱۶ اسفند ۱۳۵۳ (سرخون بندرعباس)	۴۶	خرداد	۱۳۵۴	-	
۴۷	استاندارد پیشنهادی اتصالات لوله های تحت فشار پی.وی.سی	۴۷	تیر	۱۳۵۴	-	
۴۸	مشخصات فنی عمومی راههای فرعی درجه یک و دو	۴۸	تیر	۱۳۵۴	-	فاقد اعتبار
۴۹	بحثی پیرامون فضا در ساختمانهای اداری	۴۹	تیر	۱۳۵۴	-	
۵۰	گزارش شماره ۱ مربوط به نمودارهای شتاب نگار در ایران	۵۰	تیر	۱۳۵۴	-	



شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین چاپ	
			ماه	سال	سال	
۵۱	مشخصات فنی عمومی کارهای نصب ورقهای پوششی سقف	۵۱	مهر	۱۳۵۴	-	فاقد اعتبار
۵۲	شرح قیمتهای واحد تپ برای کارهای تأسیسات برق	۵۲	شهریور	۱۳۵۴	-	فاقد اعتبار
۵۳	زلزله‌های سال ۱۹۷۰ کشور ایران	۵۳	شهریور	۱۳۵۴	-	
۵۴	راهنمای طرح و اجرای عملیات نصب لوله‌های سخت پی.وی.سی در لوله‌کشی آب سرد	۵۴	مهر	۱۳۵۴	-	
۵۵	مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی	۵۵	آذر	۱۳۵۴	-	
۵۶	راهنمای طرح و اجرای عملیات نصب لوله‌های سخت پی.وی.سی	۵۶	آذر	۱۳۵۴	-	
۵۷	شرایط لازم برای طرح و محاسبه ساختمانهای بتن آرمه	۵۷	آذر	۱۳۵۴	-	
۵۸	گزارش شماره ۲ مربوط به نمودارهای شتاب‌نگار در ایران	۵۸	آذر	۱۳۵۴	-	
۵۹	شرح قیمتهای واحد تپ برای خطوط انتقال آب	۵۹	دی	۱۳۵۴	-	فاقد اعتبار

شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین	
			ماه	سال	چاپ	
۶۰	شرح قیمت‌های واحد تیپ برای شبکه توزیع آب	۶۰	فروردین	۱۳۵۵	-	فاقد اعتبار
۶۱	طرح و محاسبه قاب‌های شیدار و قوسی فلزی	۶۱	اردیبهشت	۱۳۵۵	-	
۶۲	نگرشی بر کارکرد و نارسائی‌های کوی نهم آبان	۶۲	مرداد	۱۳۵۵	-	
۶۳	زلزله‌های سال ۱۹۶۹ کشور ایران	۶۳	مرداد	۱۳۵۵	-	
۶۴	مشخصات فنی عمومی درزهای انبساط	۶۴	شهریور	۱۳۵۵	-	فاقد اعتبار
۶۵	نقاشی ساختمانها (آئین کاربرد)	۶۵	آبان	۱۳۵۵	-	فاقد اعتبار
۶۶	تحلیلی بر روند دگرگونی‌های سکونت در شهرها	۶۶	آذر	۱۳۵۵	-	
۶۷	راهنمایی برای اجرای ساختمان بناهای اداری	۶۷	بهمن	۱۳۵۵	-	
۶۸	ضوابط تجزیه و تحلیل قیمت‌های واحد اقلام مربوط به خطوط انتقال آب	۶۸	اردیبهشت	۱۳۵۶	-	
۶۹	زلزله‌های سال ۱۹۶۸ کشور ایران	۶۹	خرداد	۱۳۵۶	-	
۷۰	مجموعه مقالات سمینار ستو (پیشرفتهای اخیر در کاهش خطرات زلزله، تهران ۲۳-۲۵ آبان‌ماه ۱۳۵۵)	۷۰	تیر	۱۳۵۶	-	

شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین چاپ	
			ماه	سال	سال	
۷۱	محافظت‌آبینه فنی آهنی و فولادی در مقابل خوردگی	۷۱	مرداد	۱۳۵۶	-	
۷۲	راهنمایی برای تجزیه قیمت‌های واحد کارهای تأسیساتی	۷۲	مرداد	۱۳۵۶	-	
۷۳	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش عملیات خاکی با وسایل مکانیکی)	۷۳	شهریور	۱۳۵۶	-	
۷۴	ضوابطی برای طرح و اجرای ساختمانهای فولادی (براساس آئین‌نامه AISC)	۷۴	شهریور	۱۳۵۶	-	
۷۵	برنامه کامپیوتری مربوط به آنالیز قیمت کارهای ساختمانی و راهسازی	۷۵	مهر	۱۳۵۶	-	
۷۶	مجموعه راهنمای تجزیه واحد قیمت‌های واحد کارهای ساختمانی و راهسازی (قسمت اول)	۷۶	آذر	۱۳۵۶	-	
۷۷	زلزله ۴ مارس ۱۹۷۷ کشور رومانی	۷۷	دی	۱۳۵۶	-	
۷۸	راهنمای طرح ساختمانهای فولادی	۷۸	فروردین	۱۳۵۷	۱۳۶۲	
۷۹	شرح خدمات نقشه برداری	۷۹	دی	۱۳۶۰	۱۳۶۴	

شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین چاپ	
			ماه	سال	سال	
۸۰	راهنمای ایجاد بناهای کوچک در مناطق زلزله خیز	۸۰	اسفند	۱۳۶۰	-	
۸۱	سیستم گازهای طبی در بیمارستانها- محاسبات و اجرا	۸۱	مهر	۱۳۶۱	-	
۸۲	راهنمای اجرای سقفهای تیرچه و بلوک	۸۲	مهر	۱۳۶۲	۱۳۷۰	
۸۳	نقشه های تیب پلها و آبروها تا دهانه ۸ متر	۸۳		۱۳۶۶	۱۳۷۳	
۸۴	طراحی مسکن برای اشخاص دارای معلولیت (با صندلی چرخدار)	۸۴	خرداد	۱۳۶۳	-	
۸۵	معیارهای طرح هندسی راههای اصلی و فرعی	۸۵		۱۳۶۵	-	
۸۶	معیارهای طرح هندسی راههای روستایی	۸۶		۱۳۶۴	-	
۸۷	معیارهای طرح هندسی تقاطعها	۸۷		۱۳۶۷	-	
۸۸	چکیده ای از طرح هندسی راهها و تقاطعها	۸۸		۱۳۶۴	-	
۸۹	مشخصات فنی تأسیسات برق بیمارستان	۸۹	آبان	۱۳۶۹	۱۳۷۳	
۹۰	دیوارهای سنگی	۹۰	اسفند	۱۳۶۳	-	

شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین چاپ	
			ماه	سال	سال	
۹۱	الفبای کالبد خانه سنتی (یزد)	۹۱		۱۳۶۴	-	
۹۲	جزئیات معماری ساختمانهای آجری	۹۲	تیر	۱۳۶۳	۱۳۷۳	
۹۳	گزارش فنی (ساختمان مرکز بهداشت قم)	۹۳	آبان	۱۳۶۳	-	
۹۴	تیرچه‌های پیش ساخته خرابایی (مشخصات فنی، روش طرح و محاسبه به انضمام جدولهای محاسبه تیرچه‌ها)	۹۴		۱۳۶۶	۱۳۶۷	
۹۵	مشخصات فنی نقشه برداری	۹۵		۱۳۶۸	-	
۹۶	جداول طراحی ساختمانهای بتن فولادی به روش حالت حدی	۹۶		۱۳۶۵	-	
۹۷	ضوابط طراحی فضاهای آموزشی گاههای فنی و حرفه‌ای (جداول، کارگاههای مربوط به رشته ساختمان)	۹۷		۱۳۶۵	-	
۹۸	ضریبها و جدولهای تبدیل واحدها و مقیاسها	۹۸		۱۳۶۶	۱۳۶۷	
۹۹	وسایل کنترل ترافیک	۹۹		۱۳۷۰	-	
۱۰۰	بلوک بتنی و کاربرد آن در دیوار	۱۰۰		۱۳۶۸	-	
۱۰۱	مشخصات فنی عمومی راه	۱۰۱	دی	۱۳۶۴	۱۳۷۳	

شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین	
			ماه	سال	چاپ سال	
۱۰۲	مجموعه نقشه‌های تیپ تابلیه پلها (پیش ساخته، پیش تنیده، درجا) تا دهانه ۲۰ متر	۱۰۲		۱۳۶۶	۱۳۷۳	
۱۰۳	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (منابع آب و خاک و نحوه بهره‌برداری در گذشته و حال)	۱۰۳		۱۳۶۷	۱۳۷۳	
۱۰۴	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (هیدرولیک کانالها)	۱۰۴		۱۳۶۷	۱۳۷۳	
۱۰۵	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (هیدرولیک لوله‌ها و مجاری)	۱۰۵		۱۳۶۷	۱۳۷۳	
۱۰۶	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (اندازه گیرهای جریان)	۱۰۶		۱۳۶۷	۱۳۷۳	
۱۰۷	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (نقشه‌های تیپ)	۱۰۷		۱۳۷۱		
۱۰۸	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (مشخصات فنی عمومی)	۱۰۸		۱۳۶۸	۱۳۷۳	
۱۰۹	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (خدمات فنی دوران بهره‌برداری و نگهداری)	۱۰۹		۱۳۶۸	۱۳۷۳	

ردیف	شماره	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
				چاپ اول		آخرین چاپ	
				ماه	سال	سال	
۱۱۰	۱۱۰	مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برق ساختمانی	۱۱۰		۱۳۷۱	۱۳۷۲	
۱۱۱	۱۱۱	محافظت ساختمان در برابر حریق (بخش اول)	۱۱۱		۱۳۶۷	۱۳۷۳	
۱۱۲	۱۱۲	محافظت ساختمان در برابر حریق حریق (بخش دوم)	۱۱۲		۱۳۷۱	۱۳۷۳	
۱۱۳	۱۱۳	کتابنامه تونل و تونل سازی	۱۱۳		۱۳۶۸	-	
۱۱۴	۱۱۴	کتابنامه بندر	۱۱۴		۱۳۶۸	-	
۱۱۵	۱۱۵	مشخصات فنی عمومی ساختمانهای گوسفندداری	۱۱۵		۱۳۷۱	-	
۱۱۶	۱۱۶	استاندارد کیفیت آب آشامیدنی	۱۱۶		۱۳۷۱	-	
۱۱۷	۱۱۷	مبانی و ضوابط طراحی طرحهای آبرسانی شهری	۱۱۷		۱۳۷۱	-	
۱۱۸	۱۱۸	مبانی و ضوابط طراحی شبکه های جمع آوری آبهای سطحی و فاضلاب شهری	۱۱۸		۱۳۷۱	-	
۱۱۹	۱۱۹	دستورالعملهای تپ نقشه برداری (مجموعه ای شامل ۴ جلد)	۱۱۹		۱۳۷۱	-	

شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین چاپ	
			ماه	سال	سال	
۱۲۰	آئین نامه بتن ایران (بخش اول)	۱۲۰		۱۳۷۰	۱۳۷۲	
۱۲۱	ضوابط فنی بررسی و تصویب طرحهای تصفیه آب شهری	۱۲۱		۱۳۷۱	-	
۱۲۲	مجموعه نقشه های تیپ اجرایی ساختمانهای گوسفندداری	۱۲۲	تیر	۱۳۷۱	-	
۱۲۳	ضوابط و معیارهای طرح و محاسبه مخازن آب زمینی	۱۲۳		۱۳۷۱	-	
۱۲۴	مشخصات فنی عمومی مخازن آب زمینی	۱۲۴		۱۳۷۲	-	
۱۲۵	مجموعه نقشه های تیپ اجرایی مخازن آب زمینی	۱۲۵		۱۳۷۳		
۱۲۶	فهرست مقادیر و آحادبهای مخازن آب زمینی	۱۲۶				زیر چاپ
۱۲۷	آزمایشهای تیپ مکانیک خاک (شناسایی و طبقه بندی خاک)	۱۲۷		۱۳۷۲	-	
۱۲۸	مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمانها	۱۲۸		۱۳۷۲	-	
۱۲۹	ضوابط فنی بررسی و تصویب طرحهای تصفیه فاضلاب شهری	۱۲۹-۳		۱۳۷۲	-	



شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین چاپ	
			ماه	سال	سال	
۱۳۰	گزارش و آمار روزانه بهره‌برداری از تصفیه‌خانه‌های آب	۱۳۰-۳		۱۳۷۳		
۱۳۱	راهنمای طرح، اجرا و بهره‌برداری راههای جنگلی	۱۳۱		۱۳۷۴		
۱۳۲	موازین فنی ورزشگاههای کشور (مجموعه‌ای شامل ۴ جلد)					زیر چاپ
۱۳۳	راهنمای نگهداری و تعمیرات تصفیه‌خانه‌های آب و حفاظت و ایمنی تأسیسات					زیر چاپ
۱۳۴	نیروی انسانی در تصفیه‌خانه‌های آب و مراقبت بهداشتی و کنترل سلامت آنها					زیر چاپ
۱۳۵	سه مقاله از آقای مهندس مگردیچیان در یک مجلد					زیر چاپ
۱۳۶	آیین‌نامه بارگذاری پلهای ایران					زیر چاپ
۱۳۷	طرح جامع مصالح ساختمانی کشور (مجموعه‌ای در ۱۶ جلد)					زیر چاپ

**فهرست مجموعه سخنرانیها و مقالات سمینارها و نشریات بدون شماره  
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی**

شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین	
			ماه	سال	چاپ سال	
۱	مجموعه برگردان مقاله‌های برگزیده از سمینارهای بین‌المللی تونل‌سازی (تونل سازی ۸۵)		-			
۲	مجموعه سخنرانیهای دومین سمینار تونل سازی		-			
۳	بتن در مناطق گرمسیر (اولین سمینار بندر سازی)			۱۳۶۵		
۴	مجموعه مقاله‌های ارائه شده به چهارمین سمپوزیوم آثرو دینامیک و تهویه تونل‌های راه (انگلستان ۱۹۸۲)		-			
۵	مجموعه مقاله‌های ارائه شده به کنفرانس محافظت ساختمانها در برابر حریق (۲۹-۳۰ تیر ماه ۱۳۶۵)		-			
۶	مجموعه سخنرانیهای سومین سمینار تونل سازی		-			
۷	مجموعه سخنرانیهای اولین سمینار بندر سازی		-			
۸	توصیه‌های بین‌المللی متحدالشکل  برای محاسبه و اجرای سازه‌های متشکل از پانلهای بزرگ بهم پیوسته			۱۳۶۷		

شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین چاپ	
			ماه	سال	سال	
۹	چهره معماری دزفول در آینه امروز			-		
۱۰	واژه نامه بتن (بخشی از آئین نامه بتن ایران)			۱۳۶۸	۱۳۷۱	
۱۱	مهندسی زلزله و تحلیل سازه ها در برابر زلزله			۱۳۶۹		
۱۲	بررسی و تهیه بتن با مقاومت بالا با استفاده از کلینکر			۱۳۶۸		
۱۳	مجموعه مقالات کنفرانس بین المللی بتن ۶۹			۱۳۶۹		
۱۴	مجموعه مقالات سمینار بتن ۶۷			۱۳۶۹		
۱۵	گزارش زلزله منجیل ۳۱ خرداد ماه ۱۳۶۹		آبان	۱۳۶۹		
۱۶	مجموعه مقالات اولین سمینار بین المللی مکانیک خاک و مهندسی پی ایران (جلدهای اول و دوم)		آبان	۱۳۶۹		
۱۷	مجموعه مقالات کنفرانس بین المللی بتن ۶۹ (پیوست)		مرداد	۱۳۷۰		
۱۸	بررسی، ارزیابی و نقد طرحهای مرتع و آبخیزداری			۱۳۷۰		

شماره ردیف	عنوان نشریه	نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول		آخرین	
			ماه	سال	چاپ سال	
۱۹	بررسی، ارزیابی و نقد طرح‌های مرتع و آبخیزداری (جمع‌بندی و نتیجه‌گیری)			۱۳۷۰		
۲۰	مجموعه مقالات اولین سمینار بین‌المللی مکانیک خاک و مهندسی پی ایران (جلد سوم)			۱۳۷۰		
۲۱	زلزله و شکل‌پذیری سازه‌های بتن آرمه			۱۳۶۹		
۲۲	خلاصه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۷۱		آبان	۱۳۷۱		
۲۳	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۷۱ (فارسی)		آبان	۱۳۷۱		
۲۴	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۷۱ (انگلیسی)		آبان	۱۳۷۱		
۲۵	مجموعه مقالات دومین سمینار بین‌المللی مکانیک و مهندسی پی ایران (فارسی - انگلیسی)		آبان	۱۳۷۲		
۲۶	مقدمه‌ای بر وضع موجود دامداری تولیدات دامی، بیماری و خدمات دامپزشکی در کشور		فروردین	۱۳۷۲		