

◀ ۳-۵ لوله‌های پلی‌اتیلن

◀ ۳-۵-۱ مشخصات لوله‌های پلی‌اتیلن

آنچه که در مورد مشخصات لوله‌های پلی‌اتیلن در فصل لوله‌های آب تحت فشار گفته شد، عیناً در مورد لوله‌های فاضلابی نیز مصداق دارد. در لیست استانداردهای ارائه‌شده در فصل یاد شده، بعضی از استانداردها مشخصاً به لوله‌های فاضلابی اشاره نموده‌اند که کاربرد آن عمدتاً در این بخش خواهد بود.

◀ ۳-۵-۲ محدودیت‌ها و مزیت‌های کاربرد لوله‌های پلی‌اتیلن

در بخش ششم فصل دوم، محدودیت‌های کاربرد لوله‌های پلی‌اتیلن شرح داده شده است. در صورت استفاده از لوله‌های پلی‌اتیلن در خطوط فاضلاب در نظر گرفتن موارد فوق با تأکید مخصوص بر انبساط حرارتی لوله‌های پلی‌اتیلن برای انتقال فاضلاب، الزامی است.

◀ ۳-۵-۳ اتصالات در لوله‌های پلی‌اتیلن

انواع اتصالات شرح داده شده در بخش ششم فصل دوم این مشخصات فنی، در مورد لوله‌های فاضلابی نیز معتبر می‌باشد.

◀ ۳-۵-۴ متعلقات لوله‌های پلی‌اتیلن

بعضی از تولیدکنندگان لوله‌های پلی‌اتیلن، متعلقات موردنیاز در شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب را تولید می‌نمایند. تولید قطعه سه‌راهی کج^۱ که برای اتصال انشعابات فاضلاب خانگی به کار برده می‌شود، یکی از مزایای لوله‌های پلی‌اتیلن فاضلابی است.

◀ ۳-۵-۵ حمل، کنترل ورود به کارگاه، تخلیه و باراندازی، نگهداری، جابجایی و خم کردن لوله‌های پلی‌اتیلن

این عملیات مشروحاً در بخش ششم فصل دوم این مشخصات فنی شرح داده شده است.

◀ ۳-۵-۶ نصب لوله‌های پلی‌اتیلن فاضلابی

مشخصات نصب برای لوله‌های پلی‌اتیلن و کلیه شرایط بسترسازی مندرج در بخش ششم فصل دوم، شرح داده شده است و عیناً در مورد لوله‌های فاضلابی نیز صادق است. نکته مهم در مورد لوله‌های فاضلابی، این است که در لوله‌های آب، به علت وجود فشار بالا، معمولاً ضخامت لوله‌ها به نحوی است که تغییر شکل لوله به علت بارهای خارجی در حد مجاز می‌باشد. در لوله‌های فاضلابی، دقت بیشتری در انتخاب کلاس لوله و انتخاب ضخامت آن، و به خصوص مصالح اطراف لوله‌ها بعد از نصب باید صورت گیرد، تا تغییر شکل لوله، در اثر بارهای خارجی در حد مجاز باقی بماند. جز در موارد خاص، مثلاً در لوله‌های فاضلابی پلی‌اتیلن که در عمق‌های کم نصب می‌شوند و همچنین مواردی که حفاظت از پی سازه‌های خاصی مورد توجه باشد، استفاده از بتن به عنوان محافظت لوله ضرورتی ندارد.

^۱ Branch

در صورت استفاده از بتن برای پرکردن فضای اطراف لوله، ضخامت پوشش حداقل ۱۵ سانتیمتر خواهد بود. در صورت نیاز و در مواقع خاص، می‌توان خاک اطراف لوله را با اضافه کردن سیمان، تحکیم نمود. در مورد اختلاط سیمان، در صورتی که در مشخصات طرح مقداری ذکر نشده باشد، معادل ۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب توصیه می‌شود.

۳-۵-۷ اتصال لوله‌های پلی‌اتیلن به لوله‌های پلی‌اتیلن موجود و ایجاد انشعاب

ایجاد انشعاب روی یک خط لوله اجرا شده پلی‌اتیلن که قبلاً روی آن محل انشعاب پیش‌بینی نشده باشد و ایجاد اتصال لوله‌های پلی‌اتیلن به طریق دستگاه جوش، عملی نیست. در این مورد، باید لوله قدیمی را دقیقاً به اندازه قطعه جدید که روی آن انشعاب پیش‌بینی شده است، بریده و سپس اتصال را به روش جوش اکستروژنی انجام داد. اتصال با استفاده از کمر بند در این‌گونه موارد، برای انشعابات کوچک معمول می‌باشد.

۳-۵-۸ اتصال به سایر لوله‌ها

برای اتصال لوله پلی‌اتیلن به سایر انواع لوله‌ها، نیاز به کوپلینگ‌ها و یا قطعات واسط مناسب می‌باشند. این قطعات، باید بر اساس مشخصات طرح تهیه گردند.

۳-۵-۹ اتصال به آد مروها

در محل اتصال لوله‌های پلی‌اتیلن به آد مروها و در صورت وجود آب‌های زیرزمینی، استفاده از زائده‌های خارجی روی لوله برای جلوگیری از ورود آب زیرزمینی از درز بین لوله و جدار آد مرو و یا سایر تمهیدات آب‌بندی، ضروری است. در آد مروهای ریزشی، لوله عمودی ریزشی پلی‌اتیلن می‌تواند در داخل و یا خارج آد مرو قرار گیرد. در صورت استفاده لوله عمودی در داخل آد مرو، این لوله حداکثر در فواصل ۱/۸ متری، باید با بستهای مناسب به دیواره آد مرو ثابت گردد.

۳-۵-۱۰ کنترل تغییر شکل لوله در اثر بار خارجی و کنترل مستقیم‌بودن لوله

برای کنترل تغییر شکل عمودی لوله بعد از خاکریزی روی آن و عدم تجاوز این تغییر شکل از مقادیر مجاز، برای لوله‌های با قطر ۵۰۰ میلیمتر و کمتر، از یک کره یا استوانه با قطر کمتر از قطر لوله استفاده می‌شود. این استوانه یا کره، در داخل لوله و بین دو آد مرو حرکت داده خواهد شد. قطر کره یا استوانه مزبور، حدوداً معادل ۹۵ درصد قطر داخلی لوله‌ها می‌باشد. بعد از انجام آزمایش فوق، دو طرف لوله باید با درپوش مخصوص مسدود شود و این درپوش بعد از تکمیل نهائی آد مرو، برداشته خواهد شد.

برای کنترل مستقیم‌بودن لوله، علاوه بر روش فوق، از یک لامپ در یک سر لوله و یک آئینه در انتهای دیگر می‌توان استفاده نمود. در صورت مستقیم‌بودن و عدم وجود انحنای نور به صورت دایره کامل مشاهده خواهد شد.

۳-۵-۱۱ آزمایش آب‌بندی

لوله‌های نصب‌شده قبل از اجرای عملیات خاکریزی باید از نظر آب‌بندی آزمایش شوند. برای آزمایش آب‌بندی خط لوله ثقلی، می‌توان از روش آزمایش با آب یا روش آزمایش با هوا استفاده کرد. در آزمایش خطوط لوله عملیات موضوع قرارداد، با توجه به قطر

لوله و امکانات و محدودیت‌های محلی، یکی از دو روش آزمایش هیدرولیک و آب‌بندی با آب یا هوا، را در مشخصات طرح درج گردد.

معمولاً آزمایش با آب در لوله‌های تا قطر ۶۰۰ میلیمتر انجام می‌شود و در قطرهای بزرگتر که آزمایش با آب با مشکلات مواجه می‌شود، آزمایش با هوا عملی‌تر است.

آزمایش با آب و آزمایش با هوا در زیر تشریح شده است. در صورتی که پیمانکار بخواهد آب‌بندی خطوط لوله با قطرهای کمتر موضوع عملیات پیمان را با هوا آزمایش کند، باید به مهندس مشاور اعلام کرده و در صورت تأیید، طبق مشخصات فنی عمل کند.

۳-۵-۱۱-۱ آزمایش با آب (روش اول)

الف) قطعه مورد آزمایش :

آزمایش آب‌بندی با آب معمولاً در قطعه‌ای از خط لوله واقع بین دو آدمرو انجام می‌شود. آزمایش باید از اول خط (پائین‌ترین آدمرو) شروع شود. در صورتی که به دلایل مورد تأیید مهندس مشاور امکان نداشته باشد، طول قطعه مورد آزمایش طوری انتخاب شود که در بالادست به آدمرو منتهی گردد، انتهای قطعه لوله مورد آزمایش می‌تواند قبل از آدمروی بالادست باشد. در این مورد، لازم است به طور موقت، در انتهای قطعه لوله، یک زانویی ۹۰ درجه طوری نصب شود که قسمت عمودی آن کاملاً در جهت قائم قرار گیرد. روی قسمت عمودی این زانویی، باید قطعه لوله‌ای نصب شود که در جهت قائم قرار گیرد و رقوم لبه آزاد آن لااقل ۱/۲ متر بالای رقوم تاج لوله باشد. این زانویی و قطعه لوله، باید هم قطر تا یک دوم قطر لوله خط لوله مورد آزمایش باشند. طول قطعه مورد آزمایش باید طوری انتخاب شود که ارتفاع آب در آدمروی بالادست و یا لوله عمودی واقع در قسمت بالای قطعه لوله، حدود ۱/۲ متر بالای تاج خط لوله باشد، ارتفاع آب در آدمروی پائین‌دست، از ۶ متر، یا فشار مجاز لوله تجاوز نکند.

ب) عملیات آزمایش :

ب-۱- ورودی‌های آدمروی بالادست و خروجی‌های آدمروی پائین‌دست و همچنین ورودی کلیه سهراهی‌های اتصال خانگی واقع در خط لوله مورد آزمایش، باید با درپوش‌های مناسب به طور مؤثر برای دوره آزمایش مسدود شوند.

ب-۲- انتهای خط لوله و شاخه‌های اتصال به آن، باید در مقابل نیروهای ناشی از آزمایش، کاملاً مهار شده و برای انجام آزمایش، این لوله‌ها و اتصالاتی‌های آن، در جای خود ثابت مانده و حرکت نکنند.

ب-۳- منبع آب مورد نیاز برای آزمایش باید قبلاً تعیین شده باشد. آب را باید با استفاده از شلنگ از طریق آدمرو یا لوله عمودی بالادست، به خط لوله مورد آزمایش وارد کرده و خط لوله را از آب پر کرد، تا حدی که ارتفاع آب در آدمرو یا لوله عمودی بالادست به حدود ۱/۲ متر بالای تاج لوله برسد.

ب-۴- خط لوله باید در حین پرکردن آب، بازدید شده و چنانچه در بعضی از اتصالاتی‌ها، نشت آب مشاهده شود، آزمایش را متوقف کرده و اقدام به رفع نقص آن اتصالاتی یا اتصالاتی‌ها شود.

ب-۵- پس از اطمینان از این که اتصالاتی‌ها نشت آب قابل رؤیت ندارند، باید آزمایش آب‌بندی را مجدداً آغاز کرده و اجازه داد که خط لوله حدود یک ساعت پر از آب بماند.

ب-۶- با اضافه کردن آب به خط لوله مورد آزمایش، باید سعی گردد که رقوم سطح آب در آدمرو یا لوله عمودی بالادست، ۱/۲ متر بالای رقوم تاج لوله نگهداشته شود.

ب-۷- در اضافه کردن آب به خط لوله، باید از ظروف مدرج استفاده شده و مقدار آبی که طی مدت ۳۰ دقیقه به خط لوله اضافه می‌شود، دقیقاً اندازه‌گیری گردد. اضافه کردن آب باید در فواصل ۱۰ دقیقه‌ای انجام پذیرد.

ج) نتیجه آزمایش روش اول

در صورتی که مقدار نشت آب در خط لوله، معادل مقدار آب اضافه‌شده طی مدت آزمایش به آن، از یک هزارم حجم آب لوله تحت آزمایش کمتر باشد، آب‌بندی خط لوله مورد آزمایش قابل قبول خواهد بود.

در صورتی که مقدار اتلاف از رقم ذکرشده بیشتر باشد، پیمانکار موظف است اتصالاتی‌هایی را که باعث نشت آب می‌شوند پیدا کرده و پس از رفع نقص آنها آزمایش را تکرار کند و عملیات آزمایش و رفع نقص اتصالاتی‌ها را ادامه دهد تا خط لوله از نظر آب‌بندی، مورد قبول واقع شود.

۳-۵-۱۱-۲ آزمایش با آب (روش دوم)

در روش دوم نیز مقدار نشت آب اندازه‌گیری می‌شود. در این روش ابتدا به خط لوله پر از آب شده و به مدت ۳۰ دقیقه در فشار یک الی ۵ متر ثابت نگهداشته می‌شود. سپس، به طریق مناسب و مورد تأیید مهندس مشاور، فشار آب در خط در حداقل یک متر (۱/۱ اتمسفر) به مدت ۳۰ دقیقه، و با تزریق آب حفظ می‌گردد. مقدار نشت آب، یعنی آب تزریق شده به خط طی مدت ۳۰ دقیقه، طبق این روش نباید از ۰/۱۵ لیتر برای هر متر مربع سطح خیس شده تجاوز نماید. در صورت آزمایش همزمان آدروها با خط لوله، این رقم به ۰/۲۰ لیتر برای هر مترمربع سطح خیس شده افزایش داده می‌شود.

۳-۵-۱۱-۳ آزمایش آب‌بندی با هوای فشرده

الف) عملیات آزمایش :

در استفاده از هوا برای آزمایش آب‌بندی اتصالاتی لوله‌های ثقلی، پیمانکار باید وسایل و تجهیزات لازم را تهیه کند. این وسایل و تجهیزات از جمله عبارت است از :

- تویی مخصوص که باید در داخل هر یک از لوله‌های دو طرف اتصالاتی قرار دارد تا این لوله‌ها را مسدود کرده و فضایی بسته در محل اتصالاتی ایجاد کند.
- لوله دو شاخه به شکل (U) از شیشه یا پلاستیک شفاف که ارتفاع هر یک از شاخه‌های آن لااقل ۵۰ سانتیمتر و سر یک شاخه آن بسته بوده و از طریق یک سهراهی و شلنگ لاستیکی مناسب، بتوان آن را به شیر قطع و وصل هوا متصل نمود.

- شیر قطع و وصل هوا و لوله مسی که فضای بین تویی‌های مخصوص را به لوله شیشه‌ای دو شاخه وصل کند.

- کمپرسور هوا و شلنگ باد، برای باد کردن تویی‌های مخصوص و فضای بین این تویی‌ها.

ب) نتیجه آزمایش :

در آزمایش آب‌بندی اتصالاتی لوله‌های ثقلی پی.وی.سی با استفاده از هوا، چنانچه سطح آب در شاخه خارجی لوله (U) شکل مذکور در مدت ۵ دقیقه، بیشتر از ۲۵ میلیمتر افت داشته باشد، آب‌بندی اتصالاتی قابل قبول نیست و لازم است اتصالاتی اصلاح شده و آزمایش آب‌بندی تکرار شود. این عمل باید تا رسیدن به نتیجه قابل قبول ادامه یابد.