

۳-۶ لوله‌های فایبرگلاس

۳-۶-۱ کلیات

آنچه که در مورد مشخصات عمومی لوله‌های فایبرگلاس در فصل مربوط به لوله‌های آب تحت فشار عنوان گردید، به صورت عام در مورد لوله‌های فایبرگلاس نیز صدق می‌کند. لذا در اینجا از تکرار مطالب خودداری و صرفاً نکاتی مورد بحث قرار می‌گیرند که منحصر به لوله‌های فایبرگلاس فاضلابی و آب باران است.

۳-۶-۲ استانداردها

استانداردهای ذکر شده در فصل مربوط به لوله‌های آب تحت فشار، بعضاً عمومیت داشته و در مورد لوله‌های فاضلاب و آب باران نیز رعایت می‌شود. علاوه بر آنها، برخی استانداردها نیز مشخصاً برای لوله‌های فاضلاب و آب باران تدوین شده‌اند (مانند استاندارد DIN 19565-Part 1 و ASTM D3262).

در این مشخصات فنی، علاوه بر استانداردهای ذکر شده در فصل مزبور، مشخصاً از آخرین چاپ استانداردهای AWWA M45 (1996)، ASTM D3262، ANSI/AWWA C950-01(2001) و DIN 19565 بهره گرفته شده است.

در این مشخصات نیز، کلمات فایبرگلاس و G.R.P مترادف یکدیگر و دارای مفهوم یکسان می‌باشند.

۳-۶-۳ کاربرد

کاربرد لوله‌های فایبرگلاس در شبکه‌های فاضلاب، با توجه به وزن کمتر، مقاومت کامل در مقابل خوردگی خاک و سیال و گازه‌های فاضلاب، سهولت نصب، طول زیادتر هر شاخه نسبت به لوله‌های غیرپلاستیک و عمر قابل توجه آنها، هر روز افزایش می‌یابد و پیش‌بینی می‌شود که سهم این لوله‌ها در شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب در کشور، به سرعت افزایش یابد. متذکر می‌شود که استفاده از ترکیبات فایبرگلاس در ساخت آدروهای شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب، در برخی کشورها معمول شده است.

۳-۶-۴ مشخصات لوله‌های فاضلابی

همانطور که ذکر شد، مشخصات لوله‌های فایبرگلاس فاضلابی از نظر قطر، ضخامت جداره و ترکیبات تشکیل دهنده آن، تفاوتی با لوله‌های فایبرگلاس تحت فشار ندارند. تنها محدودیت در این باره، سختی و فشار کار لوله است که اولی با توجه به بارهای وارده، و دومی به واسطه فشار داخلی تعیین می‌گردند.

لوله‌های فایبرگلاس مصرفی در شبکه‌های فاضلاب، معمولاً در رده‌های سختی^۱ ۲۵۰۰، ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ و فشار کار^۲ حداکثر ۶ اتمسفر می‌باشند.

^۱ Nominal Stiffness (SN)

^۲ Nominal Pressure (PN)

استاندارد DIN 19565-Part1 توصیه نموده که از لوله‌های تولیدی به روش ریخته‌گری گریز از مرکز در شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب و آب باران استفاده شود. براساس این استاندارد، اتصالاتی‌های تولیدی با روش الیاف پیچی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. محدودیت یاد شده در سایر استانداردها ذکر نگردیده است.

متذکر می‌شود که لوله‌های فایبرگلاس تولیدی با روش الیاف پیچی، قابلیت استفاده در احداث خطوط فاضلاب با روش لوله‌رانی^۱ را نداشته و برای این روش نصب، باید از لوله‌های تولید شده به روش ریخته‌گری گریز از مرکز استفاده شود.

۳-۶-۵ اتصالاتی‌ها

اتصال لوله‌های فایبرگلاس شبکه جمع‌آوری فاضلاب که به روش ترانشه باز نصب می‌شوند، عمدتاً از نوع غلاف و حلقه‌های لاستیکی آب‌بند می‌باشد. بنابراین نکات ذکر شده در خصوص مشخصات و نحوه برقراری اتصالاتی لوله‌های تحت فشار آب، در اینجا نیز صدق می‌کند. برای نصب لوله‌ها به روش لوله‌رانی، اتصالاتی‌های مخصوص مورد نیاز خواهد بود.

۳-۶-۶ حمل، باراندازی، انبارداری و ریشه‌کردن

جزئیات و نکات مربوط به بارگیری، حمل، باراندازی، انبارداری و ریشه کردن لوله‌ها و اتصالات و متعلقات لوله‌های فایبرگلاس که در بخش مربوط به لوله‌های فایبرگلاس تحت فشار برای مصارف خطوط انتقال و شبکه‌های توزیع آب درج گردیده، در خصوص لوله‌های فایبرگلاس فاضلابی نیز مشابه بوده و باید رعایت گردد و در این ارتباط تفاوتی بین مورد مصرف لوله و اتصالات و متعلقات وجود ندارد.

۳-۶-۷ بسترسازی لوله

بسترسازی و مشخصات آن برای نصب لوله‌های فایبرگلاس در شبکه‌های جمع‌آوری و خطوط انتقال و پمپاژ فاضلاب در اصول تفاوتی با آنچه که در خصوص این لوله‌ها در فصل خطوط انتقال و شبکه‌های توزیع آب عنوان گردید، نداشته و رعایت تمام موارد ذکر شده قبلی ضروری است. علاوه بر آن و با توجه به حساسیت بسیار زیاد شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب، پیمانکار باید در رعایت شیب لوله‌های ثقیلی، توجه ویژه در این خصوص مبذول و با رعایت دقیق شیبهای مندرج در نقشه‌های اجرایی، در بسترسازی نیز نهایت دقت را به عمل آورد. ضمناً توجه به انبساط و انقباض لوله‌های فایبرگلاس در ساعات و روزهای مختلف نیز اهمیت زیاد دارد.

۳-۶-۸ انتقال لوله به داخل ترانشه، نصب و استقرار لوله، برش و خاکریزی روی لوله

تمام جزئیات و نکات ذکر شده در فصل مربوط به لوله‌های فایبرگلاس تحت فشار برای خطوط انتقال و شبکه‌های توزیع آب در مورد انتقال لوله به داخل ترانشه، نصب و استقرار لوله، برش و خاکریزی روی لوله، باید عیناً برای لوله‌های فایبرگلاس مورد استفاده در شبکه‌های جمع‌آوری و خطوط انتقال فاضلاب نیز رعایت شود.

۳-۶-۹ آزمایش هیدرواستاتیک

آزمایش هیدرواستاتیک لوله‌های فایبرگلاس می‌تواند به دو روش، آزمایش با آب و آزمایش با هوا انجام شود.

^۱ Pipe Jacking

مقدمات مربوط به انجام کار و آماده‌سازی خط لوله برای آزمایش، در بخش نکات مشترک لوله‌گذاری شرح داده شده است.

۳-۶-۹-۱ آزمایش با آب (روش اول)

نحوه و روش کار و فشار آزمایش آب‌بندی خطوط لوله فاضلاب با جریان ثقیلی، در فصل مربوط به نکات مشترک لوله‌گذاری شرح داده شده است. خط لوله باید قبل از آزمایش حداقل به مدت یک ساعت پر از آب نگهداشته شود تا تعادل حرارت محیط و آب و لوله برقرار گردد. فشار آزمایش در پائین‌ترین نقطه خط معادل 0.1 الی 0.5 اتمسفر (یک الی ۵ متر ستون آب) و به مدت ۳۰ دقیقه می‌باشد. نشت آب در طی مدت آزمایش و در فشار حداقل یک متر ستون آب، نباید از حداکثر 0.15 لیتر برای هر مترمربع سطح داخلی لوله‌ها بیشتر باشد. در صورت آزمایش همزمان آدم‌روها با خط لوله، این رقم به 0.20 لیتر برای هر مترمربع سطح خیس شده افزایش داده می‌شود.

در صورت استفاده از لوله‌های فایبرگلاس در خطوط تحت فشار فاضلاب (مانند خطوط پمپاژ)، مراحل و نحوه آزمایش هیدرواستاتیک آنها مانند موارد استفاده از این لوله‌ها در شبکه‌های جمع‌آوری و خطوط انتقال آب می‌باشد که جزئیات آن در فصل مربوط توضیح داده شده است.

متذکر می‌گردد که با توجه به فشار بهره‌برداری معمولاً کمتر خطوط تحت فشار فاضلاب در مقایسه با خطوط تحت فشار انتقال آب، پیمانکار باید آزمایش هیدرواستاتیک خطوط تحت فشار فاضلاب را با توجه به مشخصات طرح انجام دهد. در صورت فقدان و یا عدم ارائه شرایط ویژه برای آزمایش هیدرواستاتیک لوله‌ها از طرف مهندس مشاور، پیمانکار باید جزئیات درج شده در فصل فوق را عیناً رعایت و اجرا نماید. در فصل لوله‌های بتنی فاضلابی، نقشه‌ها و روشهای تیپ آزمایش آب‌بندی لوله‌ها ارائه گردیده که در مورد لوله‌های فایبرگلاس نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرند.

۳-۶-۹-۲ آزمایش با هوا (روش دوم)

در این روش و با مسدود نمودن دو سر لوله و کلیه انشعابات، هوا با وسایل مناسب و به تدریج به داخل قطعه تحت آزمایش تزریق می‌شود تا فشار داخلی خط به ۳۰ کیلو پاسکال (0.3 بار) برسد. این فشار باید حداقل به مدت ۱۵ دقیقه حفظ و خط کنترل شود. اگر در پایان مدت ۱۵ دقیقه نشت هوا مشاهده نگردید، تزریق هوا در فشار ۳۰ کیلو پاسکال متوقف و خط به مدت ۱۵ دقیقه، بدون تزریق هوا حفظ می‌شود. اگر فشار داخلی خط لوله در پایان ۱۵ دقیقه، کمتر از ۲۵ کیلو پاسکال (0.25 بار) نباشد، خط آب‌بند تلقی می‌شود. در غیر این صورت، محل(های) نشت، باید مشخص و پس از تعمیر و اصلاح، آزمایش مجدداً تکرار گردد. برای مشخص نمودن محل(های) نشت، ضمن ادامه تزریق هوا به خط لوله، می‌توان از ترکیب مواد شوینده و آب با غلظت زیاد استفاده و محل‌های نشت را شناسایی نمود.