Economical Review of the Use of Thin Wall Ductile Iron Pipes Compared to Polymer and Composite pipes

Mehrdad Rashidzadeh

Abstract

As the time is going elapsing and science and technology become developed, various type of pipe that was made from different materials introduced to market. This issue makes an intense rivalry between pipe manufacturers. Multiple factors are important for choosing most suitable pipe for use in drinking water distribution pipelines. Technical characteristics should be matched with desired performance. Investigation of cost effectiveness of pipe materials in short and long term usages is essential. In some cases, a pipe material has low cost and it seems more cost effective than other pipes but repair and maintenance cost is more than other pipes. Ductile iron pipes have some advantages in comparison with plastic, steel and GRP pipes but in the field of weight and cost effectiveness, there are some critics. New developments led to introduction of new generation of ductile iron pipe. Light and low thickness ductile iron pipe that can plug to plastic pipes easily or replaced by damaged plastic pipes in pipelines is the new solution that represented according to the last developments in ductile iron pipes production technology. It is very reasonable to use this kind of ductile iron pipe in comparison with other pipe materials. Economic reviews show that use of low thickness ductile iron pipe can improve the cost effectiveness factor to about 50% in comparison with common ductile iron pipes. Low thickness ductile iron pipes are really light, resistant to corrosion, little head loss in pipe line, easy tapping with restriction of illegal tapping, compatibility with plastic pipes and low leak tightness that happens in pipelines can achieve about 20% cost reduction.

Keywords: Cost effectiveness, Ductile Iron, Light weight, Low thickness pipes, Pipe.
نشان داده می‌شود که در کل حوزه آب‌های نیبیزی، فلزی و کامپوزیتی گونه‌های مختلف محصولی است که برای رقابت با زنگ‌گزاری و سیستم‌های سوخته در حوزه آب‌های نیبیزی، فلزی و کامپوزیتی معرفی شده است. کمپانی‌های بازار تولید کننده لوله‌های چدن نشکنیم به کار برده که با استفاده از این نوع لوله در بهترین جایگاه های مختلفی مثل لوله‌های پلیمری، چدن، فولادی و ... از طریق تغییرات اساسی در روش تولید و طراحی کامپوزیتی، کاهش در هزینه نصب و بهبود سیستم‌های تولید و بازیافت لوله‌های مختلف حاصل شده است. لوله‌های مورد استفاده در خط لوله انجام باید از مواد مختلفی تهیه شوند و مصرف کننده نسبت به بودجه، کاربرد و شرایط محیطی محل نصب یکی از این نوع لوله‌ها را بعد از بررسی انتخاب کرده و مورد استفاده قرار می‌دهند.

پیشرفت چشم‌گیر در فرآیندهای تولید لوله‌ها را می‌توان از جهاتی ناشی از رقابت صنعتی باهم دانست. لوله‌های پلی‌عینی، فولادی، چدن، سیمان آزبست، GRP، PVC، نشکن، ... از جمله لوله‌هایی هستند که به‌طور گسترده‌ای در شبکه‌های انتقال آب مورد استفاده قرار می‌گیرند. این نوع لوله‌ها همیشه بر اساس اندازه، وزن، پوشش داخلی و خارجی، ضریب هیدرولیک، روش نصب و قیمت مورد مقایسه قرار می‌گیرند. هر گاه می‌توان گفت که یک نوع لوله به‌طور مطلق از انواع دیگر برتر است و در تمام زمینه‌ها نتیجه بهتری را به مصرف‌کننده تجویز می‌کند.

لوله‌های چدن نشکن جداره نازک جدیدترین محصولی است که برای رقابت با لوله‌های پلی‌عینی و کامپوزیتی معرفی شده است. این انتخاب به فاکتورهای متنوعی داده که از آن جهت به فاکتورهای مختلفی با برتری در سطح قیمت، با اندازه‌های مختلف، با فشارهای مختلف، با قیمت‌های مختلف، با قیمت‌های مختلف، با قیمت‌های مختلف، با بازگشت، با جایگذاری و بهبود سیستم‌های تولید و بازیافت لوله‌های مختلف حاصل شده است. لوله‌های مورد استفاده در خط لوله انجام باید از مواد مختلفی تهیه شوند و مصرف کننده نسبت به بودجه، کاربرد و شرایط محیطی محل نصب یکی از این نوع لوله‌ها را بعد از بررسی انتخاب کرده و مورد استفاده قرار می‌دهند.

پیشرفت چشم‌گیر در فرآیندهای تولید لوله‌ها را می‌توان از جهاتی ناشی از رقابت صنعتی باهم دانست. لوله‌های پلی‌عینی، فولادی، چدن، سیمان آزبست، GRP، PVC، نشکن، ... از جمله لوله‌هایی هستند که به‌طور گسترده‌ای در شبکه‌های انتقال آب مورد استفاده قرار می‌گیرند. این نوع لوله‌ها همیشه بر اساس اندازه، وزن، پوشش داخلی و خارجی، ضریب هیدرولیک، روش نصب و قیمت مورد مقایسه قرار می‌گیرند. هر گاه می‌توان گفت که یک نوع لوله به‌طور مطلق از انواع دیگر برتر است و در تمام زمینه‌ها نتیجه بهتری را به مصرف‌کننده تجویز می‌کند.

لوله‌های چدن نشکن جداره نازک جدیدترین محصولی است که برای رقابت با لوله‌های پلی‌عینی و کامپوزیتی معرفی شده است. این انتخاب به فاکتورهای متنوعی داده که از آن جهت به فاکتورهای مختلفی با برتری در سطح قیمت، با اندازه‌های مختلف، با فشارهای مختلف، با قیمت‌های مختلف، با قیمت‌های مختلف، با بازگشت، با جایگذاری و بهبود سیستم‌های تولید و بازیافت لوله‌های مختلف حاصل شده است. لوله‌های مورد استفاده در خط لوله انجام باید از مواد مختلفی تهیه شوند و مصرف کننده نسبت به بودجه، کاربرد و شرایط محیطی محل نصب یکی از این نوع لوله‌ها را بعد از بررسی انتخاب کرده و مورد استفاده قرار می‌دهند.
یک مزیت محصول شود یک کاستی. با توجه به خاصیت حفاظت فلزی و استحکام پوششی که می‌توان تنظیم گرفت که احتمال آسیب دیدن پوشش لوله‌ها جدی در صورت حمل صفح و کارگذاری مناسب سیاست‌ها کم است. از سوی دیگر خاصیت ذاتی مقاومت در برابر خوردگی در جدی نشان می‌دهد خواهد شد تا با آسیب دیدن پوشش محافظت و احتمالاً عملکرد پوشش به وجود نیامده و مقاومت در برابر خوردگی در طول عمر مصرف همچنین حفظ شود.

با توجه به جدول 1 می‌توان نتیجه گرفت که یکی از مهم‌ترین مزیت‌های لوله‌های فلزی نسبت به لوله‌های آلی بوده و این امر از این با توجه به داشتن مانند، نهایی‌یابی از عواملی است که در طول عمر یک لوله و هزینه کرای خورد نیز به اطلاعات شکست‌ها و ایست‌سازی وارده به خطوط لوله نیاز به عملیات نشسته و جامعی ایجاد کرده و با این تغییر که به خودش داشته هزینه ترمیم یک خط لوله بعد از نصب، بسیار تغییر کننده است. در برخی از موارد مصرف کننگدان لوله‌های را انتخاب می‌کند که قیمت تامین‌شده اولیه آن‌ها برای تکمیل یک خط لوله مدل شده و مقاومت در برابر خوردگی گوشی و کاردستی کرده است. 

جدول 1 مقایسه لوله‌های انتقال آب با چند‌های مختلف از نظر مزایا و معایب (2011) 

<table>
<thead>
<tr>
<th>کلاسیفیکاسیون</th>
<th>لوله‌های آلی (AC)</th>
<th>لوله‌های مدل PVC</th>
<th>لوله‌های آلی (AC)</th>
<th>لوله‌های مدل PVC</th>
<th>لوله‌های آلی (AC)</th>
<th>لوله‌های مدل PVC</th>
<th>لوله‌های آلی (AC)</th>
<th>لوله‌های مدل PVC</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>اطلاعات صحیح</td>
<td>صوتی</td>
<td>صوتی</td>
<td>صوتی</td>
<td>صوتی</td>
<td>صوتی</td>
<td>صوتی</td>
<td>صوتی</td>
<td>صوتی</td>
</tr>
<tr>
<td>استحکام</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
</tr>
<tr>
<td>مقاومت معادل</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
</tr>
<tr>
<td>مقاومت العلامات</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
</tr>
<tr>
<td>استحکام معادل</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
</tr>
<tr>
<td>استحکام معادل</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
</tr>
<tr>
<td>استحکام معادل</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
<td>نسبت به گردبند</td>
</tr>
</tbody>
</table>
لوله پایین‌تر از انواع دیگر لوله‌ها است و لوله‌های فلزی در هنگام خرید را جبران می‌کند. به همین منطقه طبق آمار حدود ۱.۵ درصد از هر تهران‌ی طی دوره یکساله‌ای از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۱ به ترکیب گازهایی مانند آب و فاضلاب از مرکز اطلاع‌رسانی و سامانه ۱۲۲ شرکت آب و فاضلاب استان تهران دریافت شده است. میزان شکستگی‌های در لوله‌های فلزی در این دهه را از شکستگی لوله‌های فلزی مطرح این یکی از اولین سیستم‌های زیادی را در شبکه توزیع به خود اخودکاربردی که در این شکستگی‌ها به توجه به تمام کسب‌وکارها و شرایط کنونی، کار به آنها وارد می‌گردد و در این بازار مطرح کند.

جدول ۱- مقایسه لوله‌های پلیمری و چدن نشکن معمولی از لحاظ قیمت

<table>
<thead>
<tr>
<th>نوع لوله</th>
<th>فدراسکسکی (سال/کیلومتر)</th>
<th>پلی‌تیلن</th>
<th>چدن نشکن</th>
<th>فلزی</th>
<th>GRP</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>۰.۱</td>
<td>۱.۵</td>
<td>۰.۲</td>
<td>۰.۳</td>
<td>۰.۲</td>
<td>۰.۲</td>
</tr>
<tr>
<td>۰.۲</td>
<td>۰.۳</td>
<td>۰.۳</td>
<td>۰.۳</td>
<td>۰.۲</td>
<td>۰.۲</td>
</tr>
<tr>
<td>۰.۴</td>
<td>۰.۳</td>
<td>۰.۳</td>
<td>۰.۳</td>
<td>۰.۲</td>
<td>۰.۲</td>
</tr>
<tr>
<td>۰.۶</td>
<td>۰.۲</td>
<td>۰.۲</td>
<td>۰.۲</td>
<td>۰.۲</td>
<td>۰.۲</td>
</tr>
<tr>
<td>۰.۸</td>
<td>۰.۲</td>
<td>۰.۲</td>
<td>۰.۲</td>
<td>۰.۲</td>
<td>۰.۲</td>
</tr>
</tbody>
</table>

جدول ۲- مقایسه حجم تلفات ناشی از شکستگی‌های گازرسانی در سال برای فشار ۶ بار

<table>
<thead>
<tr>
<th>تلفات از شکستگی (m³/کیلومتر/سال)</th>
<th>مدت کشکستگی (روز)</th>
<th>جنس لوله</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>۱۴۳۲/۷</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۴۳۲/۷</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۴۳۲/۷</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۴۳۲/۷</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۴۳۲/۷</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۴۳۲/۷</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
</tr>
</tbody>
</table>

جدول ۳- محاسبه حجم تلفات ناشی از شکستگی‌های گازرسانی شده در هر کیلومتر لوله در سال برای فشار ۶ بار

<table>
<thead>
<tr>
<th>تلفات از شکستگی (m³/کیلومتر/سال)</th>
<th>فشار متوسط (متر)</th>
<th>دی‌های شکستگی (m³/hr)</th>
<th>مدت کشکستگی (روز)</th>
<th>جنس لوله</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>۰.۲</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۰.۳</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۰.۳</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۰.۵</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۰.۷</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۰.۹</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۵</td>
</tr>
</tbody>
</table>
جدول 5- محاسبه حجم لفظی ناشی از شکستگی های گزارش شده در هر کیلومتر لوله در سال با فشار 16 بار

<table>
<thead>
<tr>
<th>جنس لوله</th>
<th>فشار متوسط (متر)</th>
<th>جدید شکستگی (متر/سال)</th>
<th>فراگیر کشتن (تعداد ایلیوم/سال)</th>
<th>تلفات از شکستگی (متر^3/Km/Year)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>یلایتان</td>
<td>160</td>
<td>12</td>
<td>1/15</td>
<td>3/30</td>
</tr>
<tr>
<td>UPVC</td>
<td>160</td>
<td>12</td>
<td>1/15</td>
<td>3/30</td>
</tr>
<tr>
<td>GRP</td>
<td>160</td>
<td>12</td>
<td>1/15</td>
<td>3/30</td>
</tr>
<tr>
<td>فولادی</td>
<td>150</td>
<td>12</td>
<td>1/15</td>
<td>3/30</td>
</tr>
<tr>
<td>چدن شکن</td>
<td>150</td>
<td>12</td>
<td>1/15</td>
<td>3/30</td>
</tr>
</tbody>
</table>

از سویی اگر انحراف میزان شکستگی لوله‌های چدن شکن در جدول 3 تا 5 با هم مقایسه شود به‌خوبی مشخص می‌شود که میزان شکستگی لوله‌های چدن شکن حدود 20 برابر کمتر از لوله‌های پلیمر است. در حالی که کمیت کاری لوله‌های چدن شکن حدود 40 سال بوده و 30 سال بیش از لوله‌های پلیمری عمر می‌کند. این طول عمر بیشتر در میان باعث خاصیت معمولی بدون احتمال شکسته‌گر در تعمیرات بدنی هزینه حمل و بررسی قرار گیرد. لوله‌های چدن شکن گران قیمت‌تر هستند. این در حالی است که در انداره‌های پایین با توجه به عملکرد مناسب لوله‌های پلیمری و وزن سبک آنها، عموماً توجهی به تعمیرات آن خط لوله نشده و فقط بر روی زمان نصب خت لوله تمرکز می‌شود.

با لوله‌های یلایتان، گرانتر تلقی نمود. نمونه‌ای از محاسبه قیمت نصب لوله‌های PVC در مقایسه با لوله‌های چدن شکن در جدول 6 و 7 آنها است. این محاسبات برای برقراری 100 متر خط لوله انجام شده است. منابع محاسبات قیمت

don مسلمان

دلار معادل 382000 ریال بوده است. بر این اساس ساخت خط لوله‌ای با 100 متر طول با لوله چدن نشنک هزینه‌های برای 1/63 برای لوله خواهد داشت. بر طبق محاسبات انجام شده، هزینه نصب با توجه به وزن بیشتر لوله‌های چدن شکن و اتصالات معده استفاده شده در خطوط لوله چدن نشنک برای تغییر مسیر خط لوله نسبت به لوله‌های PVC افزایش یافته است. از سویی قیمت مواد مورد استفاده برای ساخت لوله‌های چدن طبیعتاً گرانتر می‌ماند خواهد شد. این در حالی است که ابراز و ادوات لازم تفاوت

don مسلمان

آنچنان زیادی با یکدیگر ندارند.

جدول 6- محاسبه قیمت اجرای سد متر خط لوله از جنس PVC

<table>
<thead>
<tr>
<th>اندازه لوله</th>
<th>طول كل (متر)</th>
<th>قطر (میلیمتر)</th>
<th>قطر (ریال/متر)</th>
<th>قطر (ریال/سانتیمتر)</th>
<th>قطر (ریال/کیلومتر)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>100</td>
<td>40,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>200</td>
<td>80,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>300</td>
<td>120,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>400</td>
<td>160,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>500</td>
<td>200,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>600</td>
<td>240,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>700</td>
<td>280,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>800</td>
<td>320,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>900</td>
<td>360,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1000</td>
<td>400,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1100</td>
<td>440,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1200</td>
<td>480,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1300</td>
<td>520,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1400</td>
<td>560,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1500</td>
<td>600,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1600</td>
<td>640,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1700</td>
<td>680,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1800</td>
<td>720,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1900</td>
<td>760,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2000</td>
<td>800,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2100</td>
<td>840,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2200</td>
<td>880,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2300</td>
<td>920,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2400</td>
<td>960,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2500</td>
<td>1000,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2600</td>
<td>1040,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2700</td>
<td>1080,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2800</td>
<td>1120,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2900</td>
<td>1160,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3000</td>
<td>1200,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3100</td>
<td>1240,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3200</td>
<td>1280,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3300</td>
<td>1320,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3400</td>
<td>1360,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3500</td>
<td>1400,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3600</td>
<td>1440,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3700</td>
<td>1480,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3800</td>
<td>1520,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3900</td>
<td>1560,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4000</td>
<td>1600,000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

مطالب این مقاله در پایگاه دکتر نورسی، ایران، منتشر شده است.
بله، این علوم و مهندسی آب و فاضلاب
اگر به طراحی این لوله‌ها در شرایط مناسب و مطابق با استاندارد کامل بر گردد، لوله با اتصال ساختاری زنجیری را بوجود می‌آورند و نیروهای استحکام خط لوله را در قسمت بدنه لوله بسیار کاهش خواهد داد. این نوع لوله‌ها در حالی است که مزیت لوله‌های چدن نشکن در عدم انگیزه انعطاف‌پذیری بیشتر از قسمت اصلی لوله نیست. این نوع لوله‌ها در رویکرد بازگشت سرمایه طولانی مدت، لوله‌های جداره ناک و لوله‌های چدن نشکن با توجه به ارزش اقتصادی بالا، طول عمر بیشتر و کاهش انبعاث گیری غیرمجزا مناسبی برای خواهند بود.

جدول 8: پیمان کاهش وزن و ضخامت در لوله‌های جداره‌نازک

<table>
<thead>
<tr>
<th>اندازه لوله (mm)</th>
<th>وزن لوله کانوی معمولی (kg)</th>
<th>وزن لوله جداره‌نازک (kg)</th>
<th>ضخامت اسپی جداره‌نازک (mm)</th>
<th>درصد کاهش وزن لوله جداره‌نازک</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>125</td>
<td>110</td>
<td>87</td>
<td>67</td>
<td>22%</td>
</tr>
<tr>
<td>157</td>
<td>106</td>
<td>72</td>
<td>57</td>
<td>18%</td>
</tr>
<tr>
<td>60</td>
<td>67</td>
<td>57</td>
<td>57</td>
<td>18%</td>
</tr>
<tr>
<td>70</td>
<td>72</td>
<td>57</td>
<td>57</td>
<td>18%</td>
</tr>
<tr>
<td>80</td>
<td>87</td>
<td>67</td>
<td>67</td>
<td>22%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

در صورت کاهش وزن و ضخامت لوله و بالا رفتن سرعت نصب به میزان 18 برابر می‌توان نتیجه گرفت که قیمت نهایی 100 متر خط لوله که نشکن جداره‌نازک به حدود 1289974260 ریال خواهد رسید. این در حالی است که قیمت 100 متر خط لوله از جنس PVC طبق جدول برابر 4 برابر است با 1284780000 ریال. بنابراین نتایج انگیزه انعطاف‌پذیری کافی ندارند. لوله‌های جداره‌نازک به حدود 1052514260 ریال خواهد بود که با توجه به وزن پایین‌تر و جداره تاکثیر قابلیت حمل و نصب را دارا می‌باشد. این اندازه‌گیری از این لوله‌ها توسط استاندارد ISO 16631 این لوله‌ها قابلیت نصب و جایگزینی شدن با لوله‌های پلیمری را می‌دهند. این با توجه به فاصله کاهشی در بالای ضربه است که اکثر کاهش‌های قوی و طول عمر بالای لوله‌های جداره‌نازک قبلاً نشکن شده‌اند. لوله‌های جداره‌نازک که هنگام نصب به میزان 6 درجه به هم منصل می‌شوند، نسبت به این انوازه‌ها اتصالات بهتر جهت خروج مورد استفاده قرار می‌گیرد. در صورتی که تغییر جهت خروج می‌شود، به استفاده از ایجاد انحنا در بدنه لوله انجام می‌شود. بنابراین ممکن خشک‌سازی باید باید به بدنه لوله وارد خواهد شد که در طول زمان استحکام خط لوله را برقرار کند. این در حالی است که کاهش وزن لوله جداره‌نازک باید در حدود 22% باشد و هزینه‌های مربوط به اتصالات و تجهیزات باید به بالاترین ممکن باشد. لوله‌های جداره‌نازک به همراه محور پله‌ای در تمام خط لوله انتقال خواهد برفت.
نتیجه گیری

1- Ductile Iron Pipe Research Association

Ductile Iron Pipe Research Association (DIPRA),
(2016a), "Material comparison, Ductile iron pipe vs. PVC pipe", https://www.dipra.org/
Ductile Iron Pipe Research Association (DIPRA),
(2016b), "Material comparison, Ductile iron pipe vs. HDPE pipe", https://www.dipra.org/

نتیجه‌گیری:

انتخاب جنس لوله مورد استفاده یکی از مهم‌ترین فاکتورهایی است که با توجه به منابع، یکی از مهم‌ترین فاکتورهایی که در انتخاب جنس لوله، قیمت تمام شده است. قیمت تمام شده یک خط لوله را می‌توان از دو منظره قرار داد: از سویی نگاه قابل‌توجهی به شدت استفاده و در انتخابهای چند گیری نیز در انتخابهای چند گیری نیز در انتخابهای چند گیری. با لوله‌های پلی‌مر و کامپوزیتی باش. ولی قیمت کلی لوله‌های فولادی در انتخابهای چند گیری موفقیت‌آمیز بوده و لوله‌های چدن نشکن در انتخابهای چند گیری و متوسط رقیب مناسب برای لوله‌های پلی‌مر و پلی‌مر و چدن است. اما از تعدادهای پلی‌مر، قیمت و وزن بالاتر لوله‌های فلزی باعث شده است که امکان رقابت در این رتبه‌ها از محدوده خود قرار داشته‌اند.

قیمت لوله‌های چدن نشکن معمولی 1/5 برابر از لوله‌های پلی‌مر و حدوداً 3/5 برابر از لوله‌های فلزی بوده است. ولی از منظر بلندمدت لوله‌های چدنی نیاز به تعمیر و تعمیراتی ندارند. مزیت شکستگی در آن حدود 20 برابر کمتر از لوله‌های پلی‌مر و کامپوزیتی است. نیاز به حفاظت کاندید ندارند. میزان حدود حدوداً چند برابر از لوله‌های پلی‌مر و چدن معمولی نسبت به غلظت نسبت به چند برابر از لوله‌های فلزی است. ولی قیمت لوله‌های چدن نشکن معمولی نسبت به چند برابر از لوله‌های فلزی بوده است. ولی از منظر بلندمدت لوله‌های چدن نیاز به حفاظت و نگهداری ندارند. مقاومت مناسب در برابر خوردگی دارند. طول عمری حدود 80 سال را بیان آن‌ها می‌شود.

و اشاره‌گیری غیرقابل‌توجهی‌اندازه‌های پلی‌مر و کامپوزیتی با لوله‌های پلی‌مر و کامپوزیتی است. از سویی نسبت به شکستگی به ایزبر پلاستیکی نیازمند است. برای ایجاد رقابت در اندازه‌های کوچک‌ترین بین لوله‌های چدن نشکن و لوله‌های پلی‌مر و کامپوزیتی، قبلاً راهاندازی شده است. ولی نیاز به استفاده از لوله‌های چدن نشکن معمولی می‌تواند تا حدود بسیار زایش موثر باشد. در صرف‌اشتغالی 50% نسبت به لوله‌های چدن نشکن معمولی و مصرف اقتصادی 20% نسبت به لوله‌های ساخته شده از دیگر مواد را می‌توان با کاهش ضخامت حساب شده لوله‌های چدنی در طولانی مدت به دست آورده باشد. این نتیجه به اینکه چندگاه یک نقص خاص لوله عموماً باعث پلمب‌سازی باشد، انتخاب‌های لوله‌های چدن نشکن خواهد تواست نیازهای پلنبدمی را چه از لحاظ اقتصادی و چه از لحاظ کاربردی تامین نماید.