



● کاربرد لوله های مشبک فراتک در زهکشی اراضی



فهرست

صفحه

۱

۱- لوله های فراتک

۲

۲- زهکشی

۳

۳- علل زه دار شدن اراضی

۴

۴- مهمترین موارد کاربرد لوله های زهکشی

۵

۵- لوله های زهکش مشبک فراتک

۵

۶- کنترل کیفی

۶

۷- محدوده تولید

۶

۸- روش های اتصال لوله ها

۷

۹- مشخصات لوله های زهکش مشبک فراتک

۸

۱۰- عملکرد و کاربرد لوله فراتک در برابر زلزله

۹

۱۱- انحراف زاویه ای در محل اتصال

۱۰

۱۲- آزمون های کنترل کیفی

۱۱

۱۳- مقاومت در برابر سایش

۱۴

۱۴- کلیه اتصالات

۱۵

۱۵- کاربرد های خاص



۱ - لوله های فراتک

لوله های GRP فراتک (Glass Reinforced Polymer Pipe) لوله های کامپوزیتی می باشند که با توجه به توسعه فناوری های کامپوزیتی دارای قابلیت و کاربرد های مختلف جهت استفاده در زیر ساختها را فراهم نموده اند.

امروزه فن آوری های جدید در روش های تولید لوله ، امکان کسب عملکرد بهتر با هزینه کمتر را فراهم نموده است.

لوله های GRP فراتک که دارای تکنولوژی برتر در مقایسه با دیگر لوله های GRP می باشند هم اکنون در پروژه های کلان در نقاط مختلف جهان ، به عنوان گزینه برتر مورد استفاده قرار می گیرند.



۲- زهکشی

زهکشی فرایند خارج کردن آب سطحی اضافی (زه آب) و املاح اضافی و مدیریت سفره آب زیر زمینی کم عمق از طریق دفع آب و مدیریت کیفیت آب برای رسیدن به منافع دلخواه اقتصادی و اجتماعی است، در حالی که محیط زیست نیز حفظ شود. زهکشی به صورت سطحی یا زیرزمینی و همچنین بصورت طبیعی و یا مصنوعی قابل انجام میباشد.



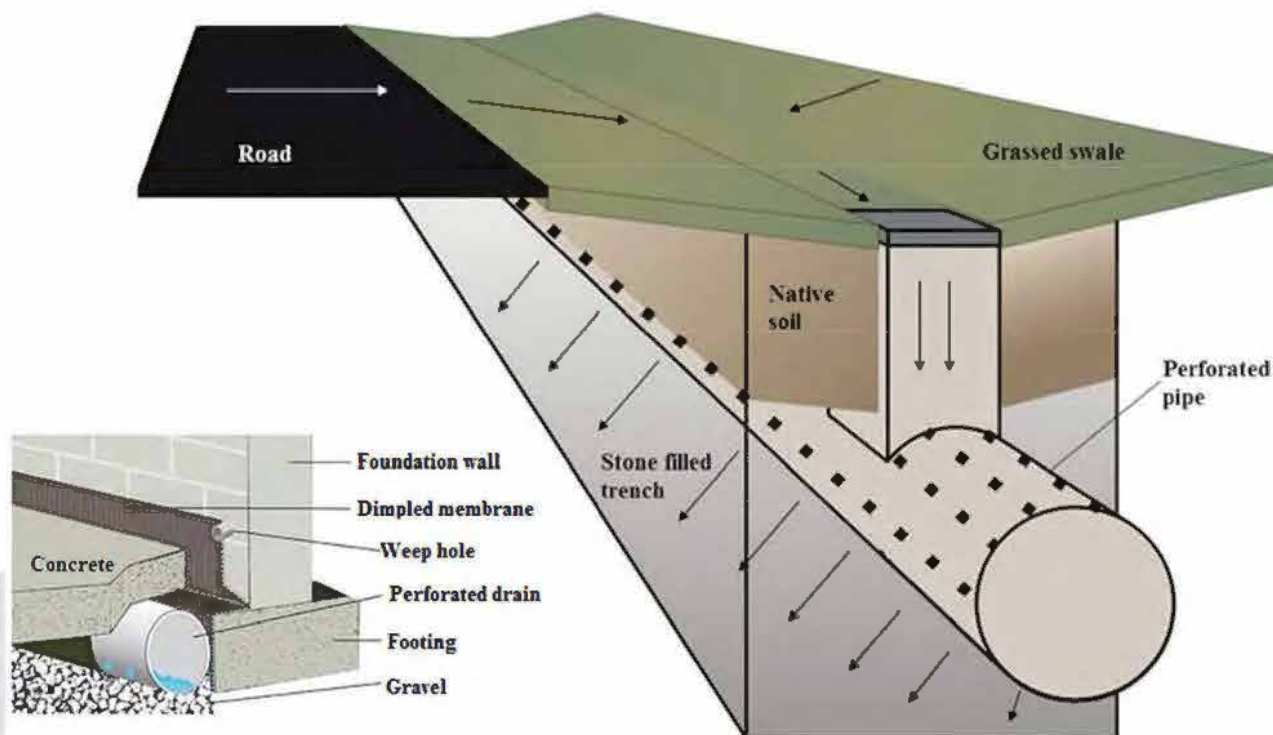
۳- علل زه دار شدن اراضی

با شناخت عوامل موثر در زه دار شدن اراضی می توان عملیات لازم و متناسب با آن را در جهت دفع آبهای اضافی یا ممانعت از تولید زه آب را انجام داد.

عوامل موثر در زه دار شدن زمین ممکن است یک یا چند عامل زیر باشد:

- ۱ - توپوگرافی زمین.
- ۲ - آبیاری بی رویه (خصوصاً در مناطق خشک یا یک لایه غیرقابل نفوذ در نزدیکی سطح زمین) که سبب کاهش تنفس ریشه گیاه و از دسترس شدن املاح مفید خاک می گردد.
- ۳ - تجمع نزولات جوی در سطح خاکهایی که نفوذپذیری کمی دارند.
- ۴ - نشست از کانالهای آبیاری.
- ۵ - نفوذ جریان آبهای سطحی به داخل خاک و ذخیره جریانهای زیرزمینی در سفره های سطحی.
- ۶ - وجود موانع در مسیر جریان آبهای زیرزمینی.
- ۷ - نشست از سفره های آب تحت فشار موجود در طبقات زیرین خاک.





۴- مهمترین موارد کاربرد لوله های زهکشی

در اراضی کشاورزی به منظور خارج ساختن آب اضافه حاصل از آبیاری یا بارندگی؛ در نتیجه استفاده از یک سیستم زهکش زیرزمینی، توازن خوبی بین آب و اکسیژن خاک ایجاد می گردد. این امر باعث بهبود رشد گیاه و در نتیجه افزایش تولید محصول می شود.

در اراضی که به دلایل مختلف خاک آنها شور یا قلیایی گردیده است؛ در اراضی پس از انجام آبیاری نیاز به خارج کردن آب حاوی املاح مضر برای خاک و گیاه می باشد که با لوله های زهکش مشبک انجام می شود.

اطراف ساختمانها، پل ها، جاده ها و ... : آب زیاد در یک زمان کوتاه می تواند حالت بسیار خطرناکی را در اطراف یک ساختمان و یا پل به وجود آورد که میتوان از لوله های مخصوص زهکشی استاندارد آب اضافی را به طور موثر جمع آوری نمود. همچنین در جاده ها مهمترین عامل تخریب سطح جاده وجود آب اضافه حاصل از بارندگی یا آب زیر سطحی می باشد که عمدتاً در زمستان باعث یخ زدگی سطح جاده می شود که این یخ زدن جدا از به وجود آوردن حوادث مختلف، عامل مهمی در تخریب سطح جاده می باشد.

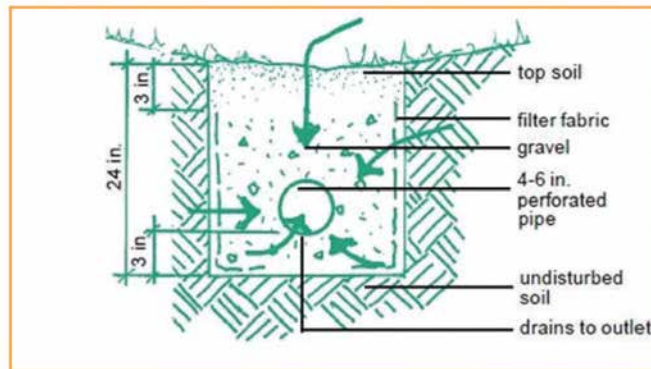
در زمین های ورزشی یا تفریحی؛ در این گونه زمین ها برای خارج کردن سریع آب باران یا آب آبیاری، لوله زهکش بهترین روش می باشد. در نهایت با زهکش سریع از آسیب به این زمین ها جلوگیری شده و امکان استفاده بیشتر و بهتر از آنها فراهم می گردد.



۵- لوله های زهکش مشبک فراتک

لوله های زهکش GRP فراتک به عنوان عامل انتقال دهنده و خارج کننده زه آب عمقی از سیستم عمل می کنند و به شکل مشبک ساخته می شوند. با توجه به دلایل زیر می توان لوله های GRP مشبک زهکش را بعنوان یکی از بهترین گزینه های لوله های زهکش بیان کرد:

- مقاومت بالا در برابر خوردگی ناشی از شرایط محیطی و خاک اطراف لوله
- ضریب زبری مناسب جهت عبور سیال (پوشش داخلی بسیار صیقلی)
- اتصالات مناسب با سرعت اجرای بسیار بالا و بسیار آب بند
- عمر سرویس دهی بسیار بالا (عمر سرویس دهی لوله های فراتک حدود ۵۰ سال می باشد)
- قابلیت نصب بسیار راحت و اقتصادی
- مقاومت مکانیکی شعاعی و محوری بالا
- سفتی بالا جهت کنترل بارهای وارده بویژه بار ترافیکی بالا و وزن خاک زیاد در اعماق دفن بالا
- هزینه بهره برداری بسیار پایین
- مقاومت بسیار مناسب در برابر تغییر درجه حرارت و یخبندان
- مقاومت بسیار خوب در برابر ضربه و سایش
- ایده آل برای زمینهای سست و باتلاقی
- داشتن منافذ ورودی های یکنواخت



۶- کنترل کیفی

علاوه بر اینکه لوله های زهکشی مشبک فراتک مورد آزمایشات مواد اولیه و همچنین آزمایشات محصول نهایی لوله های GRP متداول فراتک قرار میگیرند (مطابق با استانداردهای AWWA)، به منظور انطباق لوله های زهکشی مشبک تولیدی این شرکت با ویژگیهای مورد نیاز تعیین شده در استاندارد DIN 1187 آلمان، آزمایشات زیر نیز بر روی لوله ها انجام می پذیرد:

- ۱ - آزمون مقاومت به ضربه
- ۲ - آزمون سفتی، دو پهن شدن
- ۳ - آزمون منافذ آبکش
- ۴ - آزمون کشش با اتصالات بوشنی
- ۵ - آزمون ابعاد
- ۶ - آزمون نشانه گذاری
- ۷ - آزمون وضعیت ظاهری



۷- محدوده تولید

شرکت فرانتک قادر است لوله های زهکشی مشبک را نیز همانند لوله های GRP متداول در اقطار و سفتی های مختلف بر حسب شرایط هر پروژه و درخواست کارفرما تولید کند.



۸- روشهای اتصال لوله ها

۸-۱ اتصال نر و مادگی (Bell & Spigot)

این روش اتصال به طور معمول برای لوله های زیر ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) استفاده می شود. لوله های خاص برای اتصال با این روش در انتها دارای یک برآمدگی هستند و ابتدای لوله پس از اعمال رزین به دور آن، در این قسمت برآمده فرو رفته و پس از خشک شدن، یک اتصال صلب را ایجاد می کند.

۸-۲ کوپلینگ رکا (مانشن)

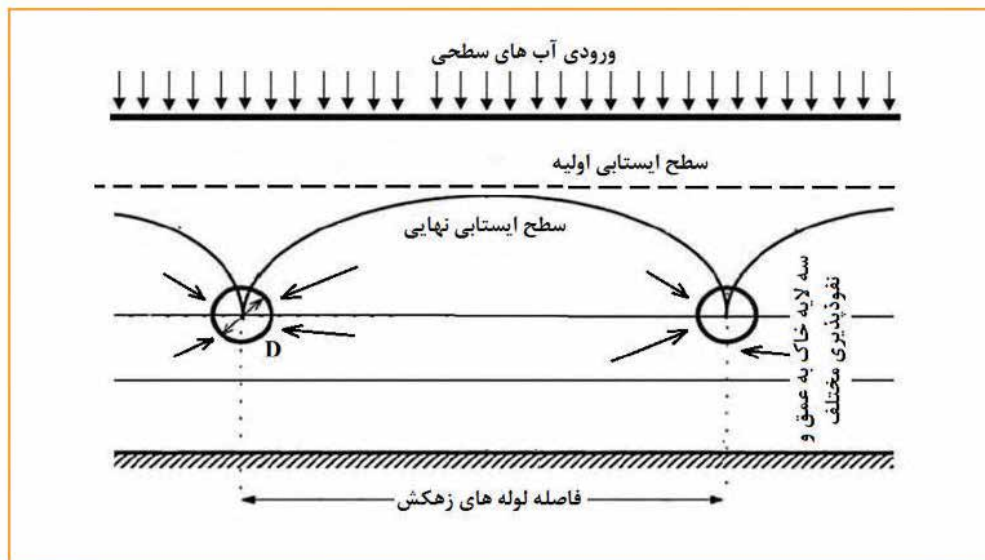
متداولترین روش اتصال خصوصاً برای لوله های مدفون استفاده از کوپلینگ رکا می باشد. لوله های تولیدی در شاخه های ۱۲ متری معمولاً به وسیله یک کوپلینگ ۲ و اشرفه از جنس GRP به هم متصل می شوند. لوله و کوپلینگ می تواند به صورت مجزا تامین گردد ولی معمولاً در یک طرف بر روی لوله در کارخانه نصب خواهد شد. کوپلینگ های تولیدی با دو واشرفه آب بندی می شوند. واشرفه درون شیار که با دقت تراشکاری شده است قرار می گیرد واشرفه کوپلینگ ها برای مدت بیش از ۷۵ سال مقاومند. کلیه ابعاد مربوط به کوپلینگ های این شرکت در جدول صفحه بعد مشخص گردیده اند



**۹- مشخصات لوله های زهکش مشبک فراتک**

شرکت فراسان قادر به ارائه کلیه خدمات مهندسی به کارفرما و مشاورین ایشان در راستای طراحی موارد زیر در مورد لوله های زهکش مشبک فراتک، با توجه به شرایط خاص پروژه در شرایط ماندگار و غیرماندگار جریان، می باشد:

- طراحی قطر و سفتی لوله های زهکش مشبک
- طراحی قطر سوراخ و تعداد سوراخ های روی لوله
- فاصله و عمق لوله های زهکش مشبک



علاوه بر طراحی و مشاوره در زمینه های فوق، فراسان قادر به طراحی و ارائه لوله های زهکش مشبک می باشد. جدول زیر مشخصات سوراخ های استاندارد تا قطر ۲۰۰ میلیمتر را نشان می دهد.

سایز لوله زهکش			مشخصات
۱۰۰ و ۱۲۵ mm	۱۶۰ mm	۲۰۰ mm	
۶	۶	۶	تعداد سوراخ در هر ردیف دور لوله
۸۶	۸۴	۶۱	تعداد ردیف سوراخ دار در یک متر طول
۵۱۶	۵۰۴	۳۶۶	تعداد کل سوراخ ها در یک متر طول
۱/۳۵۵	۱/۳۵۵	۱/۳۰۸	ابعاد سوراخ ها (میلیمتر)
۶/۵	۶/۵	۱۰/۴	سطح آبکش هر سوراخ (میلیمتر مربع)
۲۳۵۴	۲۲۷۶	۲۸۰۶	سطح آبکش در یک متر طول (میلیمتر مربع)

**۱۰- عملکرد و کاربرد لوله فراتک در برابر زلزله**

اثر زمین لرزه بر خطوط لوله مدفون به دو دسته اصلی تغییرشکل های گذرای خاک ناشی از انتشار امواج زلزله و تغییرشکل های ماندگار خاک در زلزله مانند روانگرایی، گسترش جانبی و زمین لغزش تقسیم می شوند. در زمان طراحی و مسیریابی خطوط لوله مدفون و روی کار، مطالعات ژئوتکنیکی باید مخاطرات زمین شناسی مرتبط با زمین لرزه را مورد شناسایی قرار دهد تا مناسب ترین مسیر ممکن برای خط لوله انتخاب شود.

تجربه زلزله های شدید گذشته در نقاط مختلف جهان نشانگر این است که لوله های کامپوزیتی توانایی و عملکرد مناسب را از خود نشان داده اند.

این رفتار مناسب در زلزله ناشی از سه عامل ذیل است:

- ۱) انعطاف پذیری قابل توجه لوله های فایبرگلاس و در نتیجه تطبیق یافتن خط لوله با تغییر شکل های گذرا و ماندگار زمین در مدت زمین لرزه و پس از زلزله است.
 - ۲) مقاومت مکانیکی بالای لوله های فایبرگلاس این امکان را فراهم می آورد تا لوله های فایبرگلاس بتوانند تنش های وارد از خاک اطراف بر لوله را تحمل نمایند.
 - ۳) اتصالات لوله های فایبرگلاس عملکرد مناسبی در برابر زلزله دارند. اتصالات کوپلینگی متداول رکا با تحمل تغییر شکل محوری به میزان حداقل ۰/۳ درصد طول و تغییر زاویه مناسب، می تواند بخش قابل توجهی از تغییرشکل های وارد بر لوله را مستهلک نماید. از سوی دیگر اتصالات صلب مانند چسبی یا لایه گذاری این توانایی را دارند تا شاخه های لوله را به یکدیگر متصل نمایند تا عملکرد پیوسته را در خط لوله ایجاد کند و تنش توسط بدنه لوله تحمل می گردد.
- بنابراین لوله های فراتک می تواند برای انواع شرایط خاص طراحی گردد.

نام کشور	نام زلزله	زمان زلزله	بزرگای زلزله
ایران	فارس-لار	در بازه زمانی سالهای ۱۳۷۵ الی ۱۳۸۶ هجری شمسی	۳-۷
ایران	کرمانشاه-سرپل ذهاب	سال ۱۳۹۶ هجری شمسی	۷-۷/۵
نیوزلند	Christchurch	ژوئن ۲۰۱۱	۶/۳
نیوزلند	Christchurch	سپتامبر ۲۰۱۰	۷/۱
شیلی	Conception	فوریه ۲۰۱۰	۸/۸
کلمبیا	Armenia	ژانویه ۱۹۹۹	۶/۲
ترکیه	Izmir	اکتبر ۲۰۰۵	۵/۹
ترکیه	Erzurum	مارس ۲۰۰۴	۵/۶
ترکیه	Sultandagi-Afyon	دسامبر ۲۰۰۰	۶/۰
ترکیه	Izmit (Kocaeli)	آگوست ۱۹۹۹	۷/۶

نمونه هایی از عملکرد موفق لوله های کامپوزیتی را در زلزله های بزرگ ایران و جهان

در زلزله ایران-کرمانشاه (۱۳۹۶) در منطقه سرپل ذهاب که دومین زلزله بزرگ ثبت شده سرزمین ایران است؛ خطوط لوله فراتک در مجاورت مرکز زلزله نه تنها آسیبی ندیدند، بلکه با تامین آب شرب منطقه توانستند بخشی از نیاز حیاتی مردم منطقه را تامین نمایند.



۱۱ - انحراف زاویه ای در محل اتصال

اتصالات کوپلینگی طبق استاندارد ISO DIS 8639 , ASTM D 4161 تحت آزمون های متعددی قرار میگیرند . لوله های فراتک در سر هر اتصال خود می توانند انحراف زاویه ای حداکثر برابر با مقادیر داده شده در جداول زیر داشته باشند .

Nom. Pipe Diameter (mm)	Nom. Angle of Deflection (deg)	Nom. Offset (mm)			Nom. Radius of curvature(m)		
		Pipe length			Pipe length		
		3(m)	6(m)	12(m)	3(m)	6(m)	12(m)
DN ≤ 500	3	157	314	628	57	115	229
500 < DN ≤ 900	2	107	209	419	86	172	344
900 < DN < 1800	1	52	105	209	172	344	688
DN < 1800	0.5	26	52	78	344	688	1376

اگر فشار اسمی لوله ها بیش از ۱۶ بار باشد ، حداکثر زاویه انحراف از جداول زیر بدست می آید:

Nom. Pipe Diameter (mm)	Nom. Angle of Deflection(deg)		
	20 (bar)	25 (bar)	32 (bar)
DN < 500	2.5	2.0	1.5
500 < DN < 900	1.5	1.3	1.0
900 < DN < 1800	0.8	0.5	0.5

**۱۲ - آزمون های کنترل کیفی (Quality Control)**

از آنجا که کیفیت مواد اولیه تاثیر عمده و اساسی در کیفیت تولیدات شرکت سازنده دارد، لذا خرید این مواد با دقت و از منابع قابل اعتماد انجام شده و تستها و آزمایشات لازم روی آنها پیش از مصرف به عمل می آید. خرید مواد اولیه از منابع مورد تایید مرکز تکنولوژی فراتک انجام می گیرد، بدین ترتیب کیفیت تولیدات مطابق استانداردهای شرکت و مشخصات فنی لوله های فراتک تضمین خواهد گردید. علاوه بر آن آزمایشات کنترل کیفی مناسب بر روی مواد خریداری شده در بدو ورود به کارخانه مطابق با برنامه کنترل کیفیت شرکت، بعمل می آید. مدیریت شرکت با در نظر گرفتن ملاحظات کیفی در خرید مواد اولیه، متضمن کیفیت برتر محصولات نهایی این شرکت می گردد. در واحد کنترل کیفیت، کنترل در سه مرحله انجام می گردد:



الف) آزمون های قبل از تولید به روی مواد اولیه ورودی
ب) آزمون ها و کنترل های حین تولید
ج) آزمون های پس از تولید به روی محصول نهایی



مواد اولیه اصلی در تولید لوله های GRP به شرح ذیل می باشد:



الف) الیاف شیشه

ب) رزین

ج) کاتالیست

د) فیلر (ماسه سیلیسی)

ه) افزودنی های شیمیایی و شتاب دهنده ها

و) سرفیس مت

**۱-۱۲ محصولات نهایی و آزمون ها**

لوله های تولیدی، از موارد ذیل مورد بازبینی و اندازه گیری قرار می گیرند:

- بازدید چشمی

- سختی (BARCOL)

- ضخامت جداره

- طول شاخه قطر

- آزمون هیدرواستاتیک (تحت فشاری برابر با دو برابر فشار اسمی لوله ها)

- آنالیز ساختار لوله ها و تاییدیه طراحی (L.O.I)

- آزمون کشش در جهت محوری (شعاعی)

- و ...



۲-۱۲ آزمون های احراز صلاحیت (Qualification Tests)

آزمون های صلاحیت سنجی ، آزمون هایی هستند که منطبق با استاندارد بین المللی و همچنین استاندارد ملی ایران انجام آنها الزامی می باشد. به این آزمون ها، بلند مدت گفته می شود. زیرا مدت زمان بیشتر این تست ها ۱۰۰۰۰ ساعت (حدود یک و نیم سال) میباشد. آزمون های صلاحیت سنجی برای سه هدف عمده انجام می شود:

الف) تعیین مقاومت های مکانیکی بلند مدت مواد اولیه ای که در ساختار لوله به کار می رود. توضیح اینکه مقاومت مکانیکی بلند مدت ۵۰ ساله توسط تست های صلاحیت سنجی تعیین می گردد. تست های کوتاه مدت واحد های کنترل کیفیت تاییدی بر تست های بلند مدت می باشد.

ب) به دست آوردن نتایج، جهت طراحی لوله های GRP با طول عمر مفید ۵۰ ساله
ج) انجام تست های مجدد صلاحیت سنجی جهت تایید اینکه تولیدکنندگان مواد اولیه دارای فرمولاسیون و کیفیت ثابت می باشند (هر ۱/۵ سال یک بار)

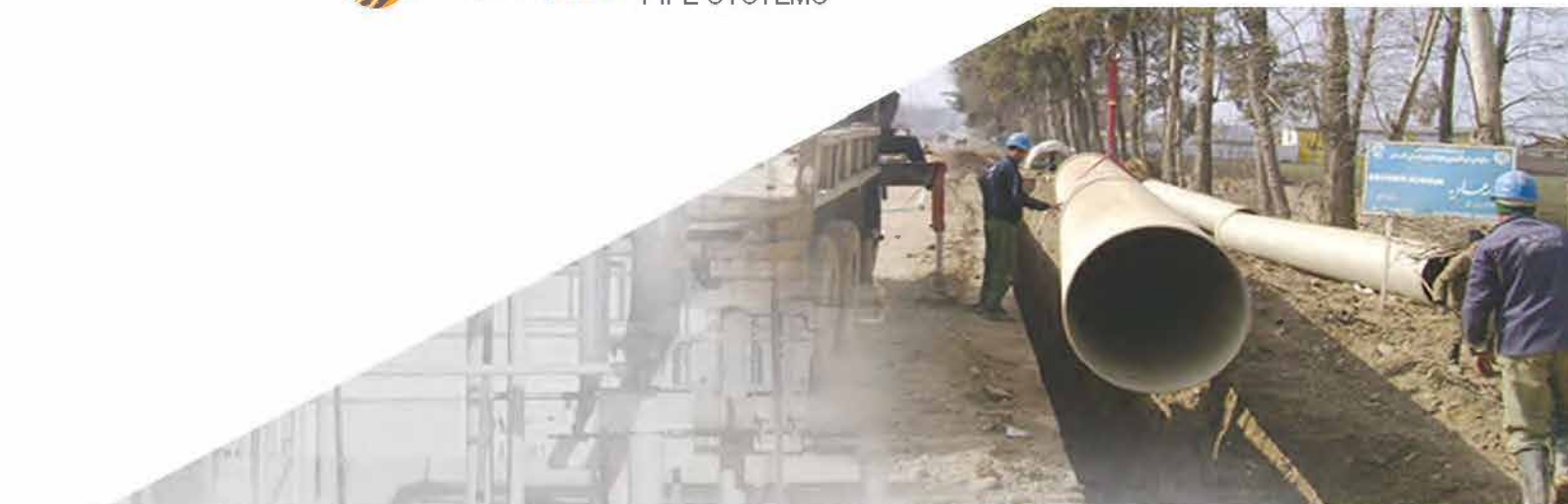


مهمترین آزمون های صلاحیت سنجی به شرح ذیل می باشند:

- Hydrostatic design basis
- Long term ring bending , “Strain bending test ”
- Long term specific ring stiffness

علاوه بر تست های بلند مدت، تست هایی که در ادامه آمده است نیز انجام می گردد.

- مقاومت در برابر اشعه U.V
- مقاومت در برابر سایش
- تست اتصالات (بلند مدت و کوتاه مدت)



۱۳- مقاومت در برابر سایش

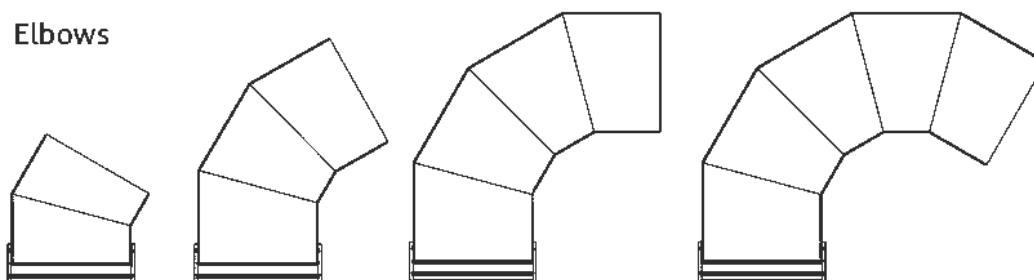
لوله های فراتک در مقابل سایش مقاوم می باشند . ضریب مقاومت ساییدگی می تواند تاثیر شن، و یا ذرات دیگر را در سطح داخلی لوله پیش بینی کند . سایش لوله های فراتک به وسیله روش DARMSTADT ROCKER بررسی شده اند . براساس آزمایشهای انجام شده، ساییدگی میانگین لوله های فراتک در برابر شن سیلیسی ۰/۳۴ میلیمتر در ۱۰۰۰۰۰ دوران کامل می باشد .



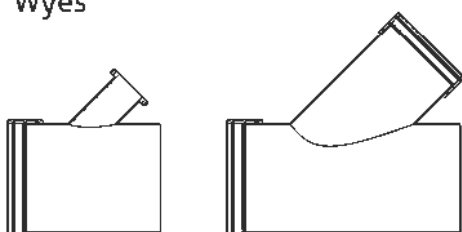
۱۴- کلیه اتصالات

کلیه اتصالات از جنس GRP از قبیل زانو در زوایای مختلف ، سه راهی ، فلنج ، نازل و غیره در اندازه های استاندارد و همچنین در صورت درخواست در ابعادی غیر از استانداردهای فراتک تولید می شوند . در صفحه بعد نمونه ای از اتصالات تولیدی نمایش داده می شود. امکان تامین اتصالات یکپارچه تا قطر ۹۰۰ میلیمتر میسر می باشد. جهت دریافت ابعاد اتصالات یکپارچه و یا **Mitered** با شرکت تماس حاصل فرمائید .

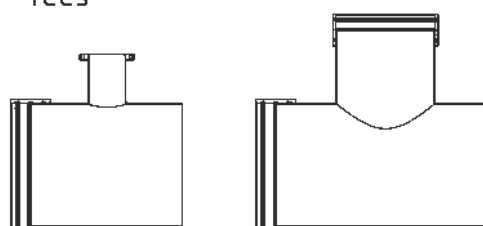
Elbows



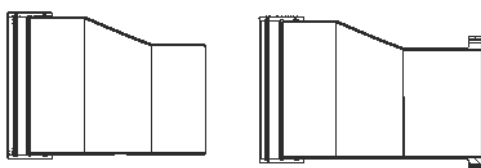
Wyes



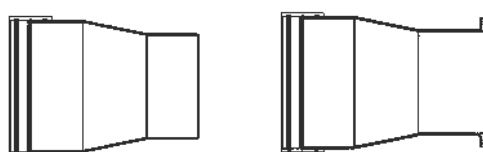
Tees



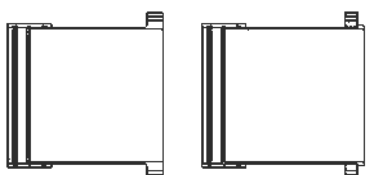
Eccentric Reducer



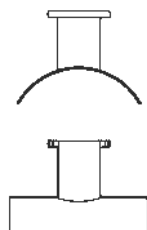
Concentric Reducer



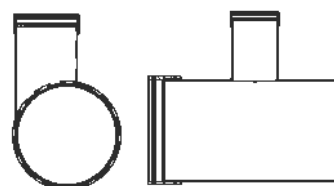
Flanges



Saddle



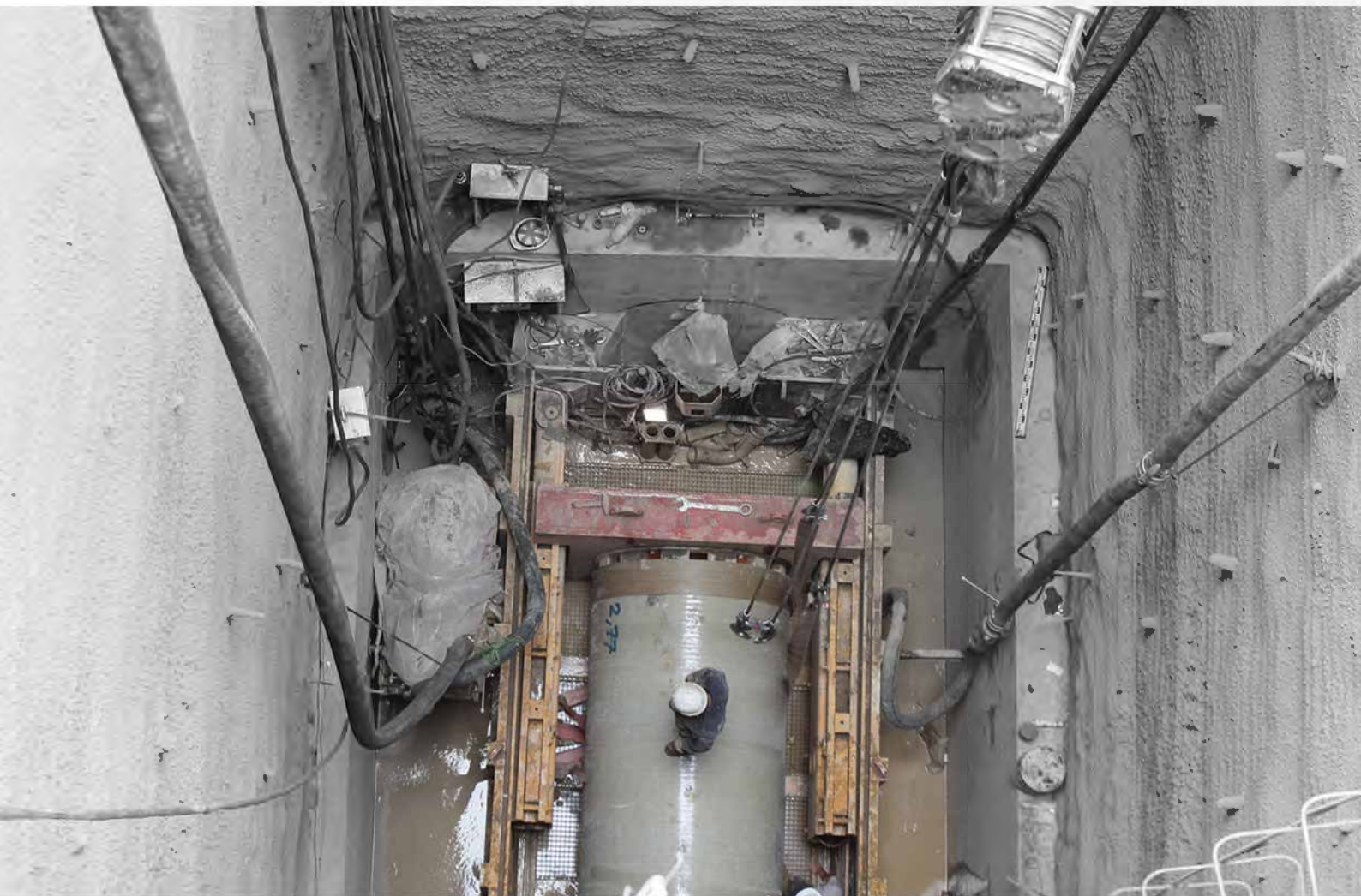
T Eccentric



۱۵ - کاربردهای خاص

۱-۱۵ سیستم های لوله رانی بدون ترانشه باز (Pipe Jacking)

در شرایطی که امکان ایجاد ترانشه باز نباشد می توان از سیستم لوله رانی (Pipe jacking) استفاده نمود. لوله های پایپ جک فراتک به صورت سیستم های تحت فشار نیز قابل تولید می باشد. همچنین با توجه به نیاز مشتری و سیستم خط لوله برای پروژه های مختلف لوله های پایپ جک جدیدی طراحی می گردد که در این خصوص با شرکت مشاوره گردد.







ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
ISO 50001
ISO 10002
ISO 10015
HSE-MS



Global Leadership Award 2011

برنده تندیس بلورین
۱۳۸۵-۱۳۸۶-۱۳۸۷



برنده تندیس سیمین بخش ساخت و تولید
۱۳۹۳-۱۳۹۴-۱۳۹۵-۱۳۹۶



گواهینامه زرین از مرکز ملی رتبه بندی ایران



نشانی دفتر مرکزی : شیراز، خیابان ارم
کوی ۲۲، پلاک ۲۴۹
تلفن : ۳۲۲۹۱۹۱۸ - ۳۲۲۹۳۳۵۰ (۰۷۱)
فکس : ۳۲۲۷۲۶۹۷ (۰۷۱)
صندوق پستی : ۱۱۴۳ - ۷۱۳۶۵
کد پستی : ۴۶۴۴۸ - ۷۱۴۳۷

دفتر تهران: تهران، خیابان ولیعصر
توانیر، خیابان نظامی گنجوی
پلاک ۲۲
صندوق پستی : ۷۹۳۵۱۳ - ۱۴۳۴
تلفن: ۸۸۷۷۸۶۲۰ (۰۲۱)
فکس: ۸۸۸۸۳۴۶۴ (۰۲۱)