



FARATEC

FARATEC SEABED INSTALLATION CATALOGUE
PIPE SYSTEMS



- لوله های کامپوزیتی فراتک در بستر دریا
- لوله های صنایع دریایی - Offshore



فهرست

صفحه

- | | |
|----|---|
| ۱ | ۱- لوله های فراتک |
| ۳ | ۲- کاربرد ها و محدوده تولید |
| ۴ | ۳- فرایند تولید |
| ۵ | ۴- مشخصات عمومی لوله فراتک |
| ۶ | ۵- مزایا و ویژگی های لوله فراتک |
| ۷ | ۶- اتصالات |
| ۸ | ۷- ضریب هیدرولیکی |
| ۹ | ۸- مقاومت در برابر سیالات شیمیایی |
| ۱۱ | ۹- نصب لوله های کامپوزیتی در بستر دریا |
| ۱۳ | ۱۰- بسترسازی کف ترانشه |
| ۱۵ | ۱۱- روش های نصب |
| ۲۱ | ۱۲- بکفیل |
| ۲۲ | ۱۳- لوله های صنایع دریایی - Offshore |





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.



لوله های نوین کامپوزیتی فراتک جایگزین مناسبی برای انواع لوله ها مانند Carbon Steel, Stainless Steel می باشند این لوله ها با مقاومت مکانیکی بسیار بالا و مقاومت کامل در برابر خوردگی سیالات شیمیایی و قلیایی و همچنین قیمت اقتصادی نسبت به لوله های فلزی جایگزین بسیار مناسب برای مقابله با خوردگی در لوله های فلزی می باشند.

**۲ - کاربرد ها و محدوده تولید****انواع لوله های قابل تولید**

- (۱) لوله های GRP
- (۲) لوله های GRVE
- (۳) لوله های GRE
- (۴) لوله های مخصوص Offshore ، سکو های نفتی و نصب زیر دریا
- (۵) لوله های پایپ جک (Pipe jacking) جهت عملیات لوله رانی
- (۶) لوله های مقاوم در برابر سایش (Abrasion/Erosion Resistant)
- (۷) لوله های مقاوم در برابر حریق (Fire Retardant)
- (۸) لوله های ویژه انتقال میعانات نفتی یا انواع سیالات آتش زا (Anti Static) یا PPT (Petroleum products transfer)
- (۹) لوله های Uni Axial جهت مصارف دفنی
- (۱۰) لوله های Bi Axial لوله های شبه فولادی با مقاومت مکانیکی مشابه و بالاتر از لوله های فولادی و مقاوم در برابر انواع خوردگیهای شیمیایی
- (۱۱) لوله های کامپوزیتی مونل (Monel) جایگزین آلیاژ تیتانیوم
- (۱۲) لوله های مقاوم در برابر زلزله
- (۱۳) لوله های مقاوم در برابر سیالات شیمیایی
- (۱۴) لوله های مناسب انتقال آب آشامیدنی و آب خام
- (۱۵) لوله های مناسب انواع شبکه های فاضلاب شهری و صنعتی
- (۱۶) لوله های کلر

برای کسب اطلاعات بیشتر در خصوص هر کدام از محصولات فوق با شرکت ارتباط حاصل گردد.

محدوده تولیدات در ذیل ارایه گردیده است:

قطر: ۲۵ الی ۴۰۰۰ میلیمتر، فشار: ۱ الی ۱۰۰ بار، سفتی: ۲۵۰۰ الی ۲۰۰۰۰ پاسکال
(در صورت درخواست مشتری، سفتی های بالاتر هم قابل تولید می باشد)

این محدوده تولیدات شامل انواع محصولات مطابق با استانداردهای داخلی و بین المللی می باشد. در صورت نیاز به هرگونه محصول غیر معمول، محصول فوق توسط شرکت بصورت جداگانه طراحی و تولید می گردد. لذا تولید محصولات در قطرها ، فشارها و سفتی های مختلف قابل ارایه می باشد و خواهشمند است در این خصوص با شرکت سازنده مشاوره گردد.



۲ - فرایند تولید

فرایند تولید این گونه لوله ها می تواند به روش CFW (Continuos Filament Winding) (روش پیوسته ی پیچش الیاف) یا ناپیوسته DFW (Discontinios Filament Winding) باشد لوله های فراتک مطابق با استاندارد های بین المللی تولید می گردند.



**۴ - مشخصات عمومی لوله فراتک جهت نصب در دریا**

لوله های فراتک تا قطر ۴۰۰۰ میلی متر (۱۵۷ اینچ) و حداکثر فشار کاری ۱۰۰ بار (۱۴۵۰Psi) تولید می شوند. این لوله ها به دلیل ساختار خود قابلیت طراحی جهت انواع سیالات با PH های گوناگون (اسیدی یا بازی) را دارا هستند و دارای مقاومت بسیار بالا در برابر انواع خوردگی ها در محیط های شیمیایی می باشند.

برخی مشخصات مکانیکی لوله های Uni Axial و Bi Axial فراتک در مقایسه با لوله های فلزی و لوله های GRE در جدول زیر درج شده است.

نوع لوله					
Steel***	GRE	Bi Axial	Uni Axial	واحد	کمیت
207	107.8	115	55.9	MPa	Max Axial tensile
207	264.7	394	342.6	MPa	Max hoop tensile
207	12.7	10.7	9.4-11.7	GPa	Axial Modulus of Elasticity
207	17.6	19.4*	9.2-32.9	GPa	Hoop Modulus of Elasticity
0.26	0.26	0.3	0.25	---	Poisson's ratio
7.8	1.8	2.0	2.0	---	Specific gravity
130**	150	150	150	---	Hazen- Williams' C

※: مقدار متوسط.

※※: لوله ی نو با پوشش سیمانی. زبری با گذشت زمان به صورت تصاعدی افزایش می یابد.

※※※: محدوده ی مقدار مقاومت مکانیکی بر اساس AWWA M11 درج شده است.

با استناد به API5L عدد ۲۰۷ برای لوله ی فلزی، معادل حداقل مقاومت برای لوله ی ساخته شده در Grade A است. مقادیر مندرج در جدول یادشده صرفاً جهت مقایسه می باشد. در صورت نیاز به ارقام دقیق برای محاسبه فنی با شرکت تماس بگیرید.

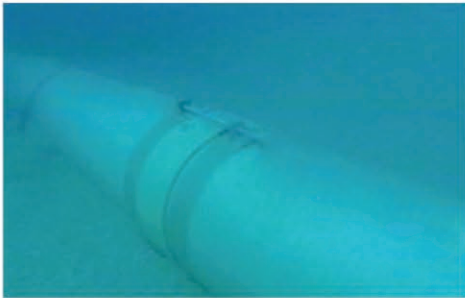
برخی از ویژگی های لوله های Bi Axial مشابه لوله های Uni Axial فراتک می باشد اما نسبت به سیستم Uni Axial دارای مزایای ذیل می باشد:

- قابلیت انتقال پساب آب شیرین کن ها و نیروگاههای آبی- برقی (سیکل ترکیبی)
- قابلیت آگیری از دریا و تامین آب مورد نیاز برجهای خنک کننده، آب شیرین کن ها و نیروگاههای آبی- برقی
- مورد استفاده در گذرگاههای زیردریایی
- مقاومت مکانیکی بسیار بالا (در راستای حلقوی حتی بیش از فولاد)
- مقاومت بسیار خوب در برابر ضربه
- قابلیت اجرا در شیب
- قابلیت اتصال شاخه ها به صورت صلب
- بدون نیاز به بلوک مهار (Thrust Block)
- ایده آل برای: زمینهای سست، زمینهای سنگی، کوهستان، ورودی به پمپها و حوضچه ها
- ضریب زبری تقریباً ثابت در مدت عمر مفید (مشترک با Uni Axial)
- بدون خوردگی و پوسیدگی (مشترک با Uni Axial)
- وزن پایین (یک چهارم لوله های فلزی با قطر و فشار کاری یکسان) (مشترک با Uni Axial)
- قابلیت اتصال به انواع دیگر لوله (مشترک با Uni Axial)

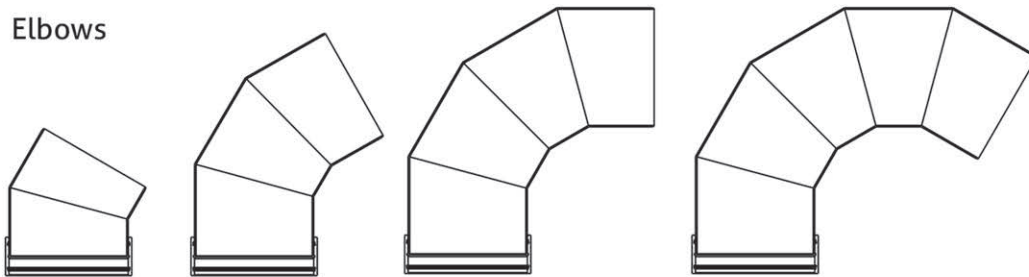
**۵ - مزایا و ویژگی های لوله فراتک**

تکنولوژی برتر لوله های فراتک راه حلی مطمئن با عمر طولانی و هزینه کمتر را به مصرف کنندگان عرضه نموده است. برخی از این ویژگی ها و مزایا به شرح زیر می باشد:

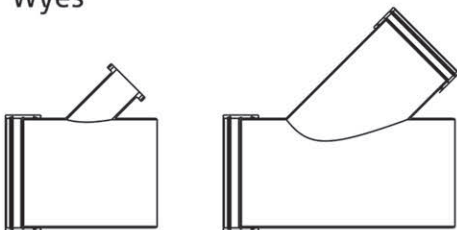
مزایا	ویژگی ها	ردیف
<ul style="list-style-type: none"> عمر مفید طولانی عدم احتیاج به پوشش های داخلی، خارجی، حفاظت کاتدی و یا هر گونه روش حفاظتی متداول دیگر کاهش هزینه های بهره برداری ثابت بودن خواص هیدرولیکی در طول زمان 	مقاومت در برابر خوردگی	۱
<ul style="list-style-type: none"> حداکثر بهره وری اقتصادی 	عمر مفید ۵۰ سال	۲
<ul style="list-style-type: none"> امکان نصب و بکارگیری در شرایط مختلف نصب با دامنه وسیع تولیدات در اقطار ۲۵ الی ۴۰۰۰ میلیمتر جهت کاربردهای مختلف تا فشار ۵۰ بار 	نصب روی کار و یا دفنی	۳
<ul style="list-style-type: none"> کاهش هزینه های بارگیری و حمل امکان درون هم گذاری لوله ها با اندازه های مختلف هنگام حمل (حمل تلسکوپی) عدم نیاز به دستگاه ها و تجهیزات سنگین و نهایتاً هزینه نصب و بهره برداری کمتر 	وزن کم (تقریباً $\frac{1}{4}$ فلزی و $\frac{1}{12}$ بتنی)	۴
<ul style="list-style-type: none"> کاهش تعداد اتصالات و در نتیجه کاهش زمان نصب امکان حمل تعداد لوله بیشتر در یک تریلر 	تولید در شاخه های ۱۲ متری	۵
<ul style="list-style-type: none"> ضریب پایین اصطکاک، کاهش هزینه پمپاژ و کاهش قطر لوله کاهش رسوبات جمع شده در سطح داخلی لوله و در نتیجه کاهش هزینه رسوب زدایی ثابت ماندن تقریبی زبری لوله در مدت عمر کاری 	سطح داخلی بسیار صاف و صیقلی	۶
<ul style="list-style-type: none"> اتصال مطمئن و موثر لوله ها در جهت آب بندی هر چه بهتر سادگی اتصال و در نتیجه کاهش زمان نصب امکان ایجاد انحرافات جزئی زاویه ای در طول خط در محل اتصالات و در نتیجه امکان حذف زانوهای با زاویه کم و مقابله با تنش های ناشی از نشست های نامتجانس 	<ul style="list-style-type: none"> اتصالات کوپلینگی دو واسره مقاوم در برابر خوردگی اتصالات کوپلینگی دارای قابلیت جابجایی و یا تر و مادگی آداپتوری با اتصال چسب اپوکسی جهت مصارف روی کار بصورت صلب 	۷
<ul style="list-style-type: none"> امکان تامین لوله در طول و اقطار مورد نیاز مشتری جهت تعمیر و یا تعویض خطوط لوله امکان ساخت هر گونه اتصالات خاص بر اساس سفارش مشتری 	پروسه تغییر پذیر تولید	۸
<ul style="list-style-type: none"> امکان استفاده از لوله با فشار کاری کمتر نسبت به سایر لوله ها به واسطه پایین تر بودن سرعت موج ناشی از ضربه قوچ و همچنین خواص هیدرولیکی بهتر 	تکنولوژی برتر تولید لوله	۹
<ul style="list-style-type: none"> کیفیت بالا و ثابت محصولات در سطح جهانی و اطمینان و اعتماد مشتری به عملکرد محصولات 	تولید تحت استاندارد های پیشرفته داخلی و بین المللی ISIRI, AWWA, BSI, ASTM, DIN, API	۱۰
<ul style="list-style-type: none"> قابلیت تحمل نیرو در راستای محوری و شعاعی عدم نیاز به Thrust Block هزینه نصب کمتر قابلیت نصب روی کار 	لوله های شبه فولادی (Bi Axial)	۱۱



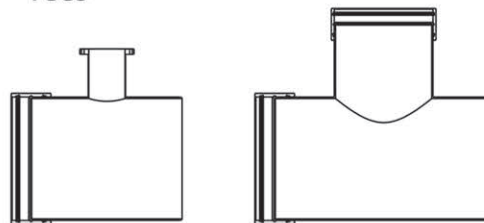
Elbows



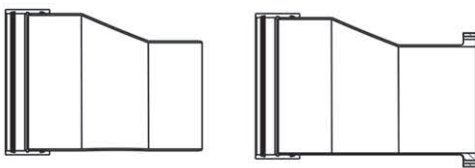
Wyes



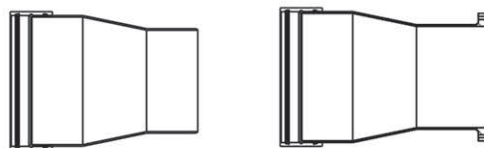
Tees



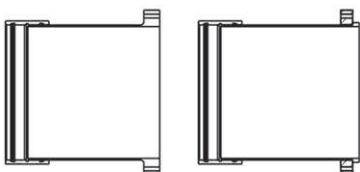
Eccentric Reducer



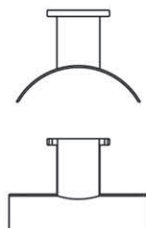
Concentric Reducer



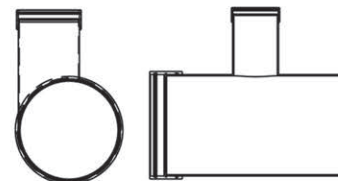
Flanges



Saddle



T Eccentric





ضریب هیدرولیکی

افت فشار خطوط لوله بدلیل تغییر ارتفاع ، اغتشاش جریان ناشی از تغییرات ناگهانی سطح مقطع در مسیر و اصطکاک سیال با دیواره لوله ایجاد می گردد. روش های مختلفی جهت اندازه گیری افت اصطکاکی فشار در لوله های فراتک بکار می رود .
روش های متداول شامل معادله Hazen Williams ، Darcy-Weisbach, Manning می باشد . ضرایب ذیل در معادلات مربوطه جهت طراحی به کار می روند

۱- در معادله Hazen Williams : ضریب زبری C برابر است با ۱۵۰ الی ۱۶۵

۲- در معادله Manning : ضریب زبری برابر است با $n = 0.009$

۳- در معادله Darcy-Weisbach : عدد زبری سطح برابر است با

$e = 0.00518 \text{ mm} = \text{Surface Roughness Number}$

۴- در معادله Colebrook White ضریب k برابر است با $k=0.029 \text{ mm}$





۸- مقاومت در برابر سیالات شیمیایی

جهت طول عمر مفید محصولات در شرایط شیمیایی، تست های بلند مدت ۱۰۰۰۰ ساعته با انواع سیالات شیمیایی مختلف، (انواع اسید، بازها و ...) انجام می گردد. (ASTM D 3681) نتایج این تست ها باعث انتخاب مواد اولیه مناسب، طراحی صحیح و طول عمر مفید ۵۰ ساله در شرایط شیمیایی مختلف می گردد. پیشنهاد می گردد جهت انتخاب صحیح مواد اولیه مصرفی با شرکت سازنده مشاوره گردد.



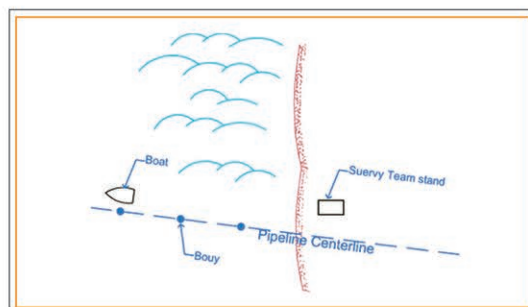
**۹- نصب لوله های کامپوزیتی در بستر دریا**

حفاری ترانشه و بستر سازی جهت استقرار لوله ها
جانمایی و دپو مصالح و ترانشه برداری

بخشی از کارگاه مسطح و جهت دپو لوله و مصالح انتخاب میگردد. ساخت دایک مناسب با شرایط پروژه و احجام مصالح مورد نیاز و مناسب بسترسازی (شن نخودی و بادامی) و همچنین مصالح جهت ساخت دایک مهیا شود. حفاری ترانشه دریایی توسط بیل مکانیکی های مناسب (بازو بلند) و یا ماشین های لایروب با استفاده از دایک یا استفاده از بارج متناسب با شرایط و پروفیل طولی خط لوله انجام می شود. ترانشه ایجاد شده قبل از هر فعالیت دیگر می بایست توسط نقشه برداری دریایی مورد تأیید قرار گیرد.

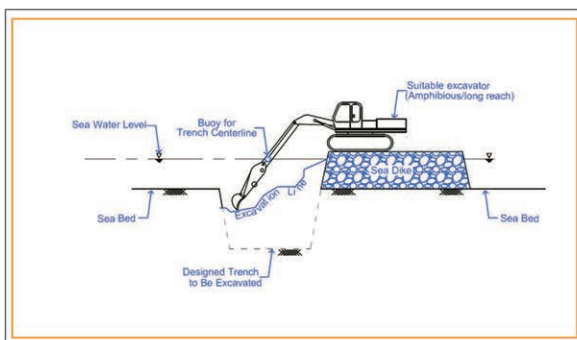


مسیر خط لوله در ترانشه با استفاده از بویه های شناور مشخص می شود. از ابتدا تیم نقشه برداری تمام فعالیت ها را مانیتور می کند. بیل مکانیکی باید به گونه ای انتخاب شود که مناسب حجم و طول خاکبرداری باشد. همزمان به منظور ادامه حفر ترانشه و همچنین اجرای بخشهایی از خط لوله که نزدیک به ساحل و با عمق مناسب احداث دایک انجام می شود، معمولاً بخشی از مصالح حفاری ترانشه برای ساخت دایک قابل استفاده میباشد. حفر ترانشه و ساخت دایک دریایی مطابق نقشه های اجرایی ادامه می یابد.

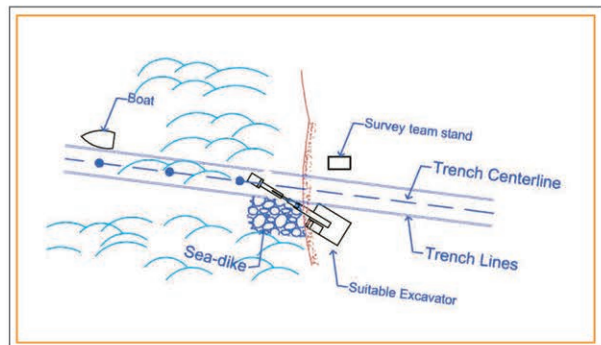


شکل شماره ۱ - جانمایی

در نواحی عمیق که نمی توان دایک ساخت، با استفاده از بارج، ترانشه برداری انجام می شود.



شکل شماره ۳ - خاکبرداری ترانشه در بستر دریا از روی دایک یا بارج

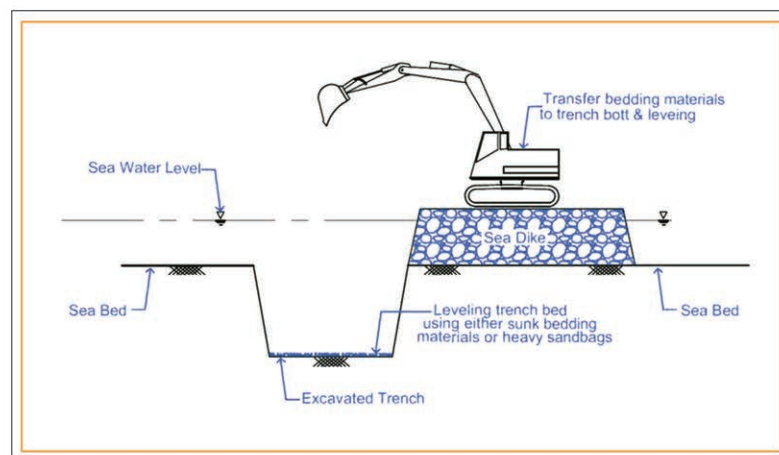


شکل شماره ۲ - مشخص کردن خطوط حاشیه ترانشه و شروع ایجاد دایک با مصالح خاکبرداری



بستر سازی کف ترانشه

مصالح بستر به استناد جداول معرفی شده در استانداردهای مربوطه (AWWA) انتخاب می گردد. شن ریزی با استفاده از بیل مکانیکی جهت ساخت بستر از روی دایک و یا بارج شناور انجام می شود. مصالح جهت بستر سازی از محل دیو در سایت به ترانشه منتقل می شود. بستر ترانشه و تراز بالای مصالح بستر باید توسط تیم نقشه بردار مانیتور شود. در صورت نیاز می توان از سندبگ (Sandbag) در بستر ترانشه استفاده کرد.



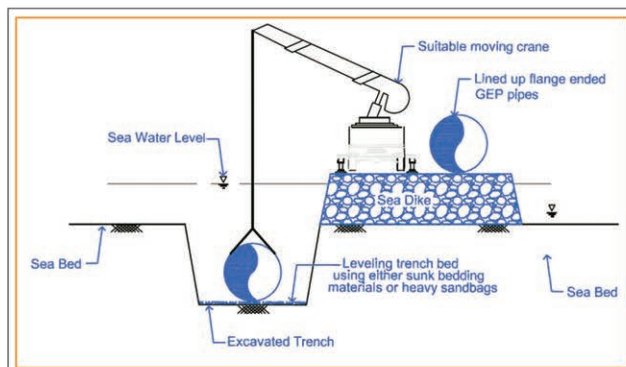
شکل شماره ۴ - بستر سازی مناسب با مصالح و یا کیسه های پر شده از مصالح

روش های نصب

روشهای نصب متفاوتی بر اساس مشخصات سیال، نوع نصب و نیازها و شرایط محیطی وجود دارد. که در ذیل به شرح برخی از آنها پرداخته می شود.

لازم به ذکر است که به طور کلی در تمامی روشها لوله ها روی بارج یا دایک دریایی که از قبل ساخته شده است ریشه شده و در صورت لزوم در سایت یا روی بارج به اسپول با طولهای تا ۱۰۰ متر یا بالاتر تبدیل می شوند. سپس جرثقیل/ها لوله یا اسپول ساخته شده را به صورت تک شاخه ای یا اسپول (و یا با استفاده از یدک کش) به محل قرار گیری در ترانشه منتقل میکنند. این انتقال همزمان توسط دوربین نقشه برداری و غواص حاضر در دریا کنترل می گردد.

پس از قرارگیری لوله در محل طراحی شده متناسب با نوع اتصال که در ادامه توضیح داده می شود، اتصال لوله ها توسط غواص انجام خواهد شد.



شکل شماره ۵ - انتقال لوله به ترانشه

جدول شماره ۱ روش های نصب لوله در دریا که متناسب با شرایط هر پروژه قابل استفاده و پیشنهاد میشود		ردیف	
سیستم اتصال در دریا	سیستم اتصال در خشکی	روش های نصب	
لوله ها بصورت تک شاخه ای با استفاده از جرثقیل روی دایک به ترانشه منتقل شده و توسط غواص ها در زیر آب به یکدیگر با یکی از اتصالات فلنج و یا کوپلینگ با لاگ (LUG) های مهارى دریایی به هم متصل می شوند.	فلنج	تک لوله	۱
	کوپلینگ با لاگ (LUG) های مهارى دریایی		
هر اسپول با استفاده از جرثقیل روی دایک به ترانشه منتقل شده و توسط غواص ها در زیر آب به یکدیگر با یکی از اتصالات فلنج و یا کوپلینگ با لاگ (LUG) های مهارى دریایی به هم متصل می شوند.	اسپول ها با یکی از روش های زیر ساخته می شوند:	اسپول کوتاه	۲
	جوشی		
هر اسپول با استفاده از سیستم یدک کش به ترانشه منتقل شده و توسط غواص ها در زیر آب به یکدیگر با یکی از اتصالات فلنج و یا کوپلینگ با لاگ (LUG) های مهارى دریایی به هم متصل می شوند.	اسپول ها با یکی از روش های زیر ساخته می شوند:	اسپول بلند	۳
	کوپلینگ با لاگ (LUG) های مهارى دریایی		

**۱۱- روش های نصب**

نصب به صورت تک لوله

(برای پروژه های با پیشروی کم در دریا)

در این روش لوله ها به صورت تک شاخه ای به زیر آب منتقل شده و پس از قرارگیری در محل از پیش طراحی شده به یکدیگر متصل می شوند. انواع اتصالات زیر در این روش نصب قابل استفاده می باشد:

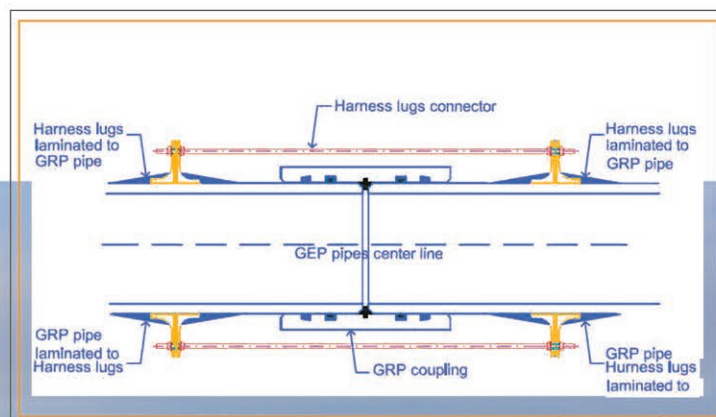
۱-۱- نصب تک لوله ای با کوپلینگ با لاگ های (LUG) مهاری دریایی

۱-۲- نصب تک لوله ای با اتصالات فلنجی

۱-۱- نصب تک لوله ای با اتصال کوپلینگ با لاگ های (LUG) مهاری دریایی

پس از آنکه ترانشه به طور کامل آماده و توسط تیم نقشه بردار تایید گردید، لوله ها به صورت تک شاخه ای با استفاده از جرثقیل روی دایک و یا بارج به زیر آب منتقل شده و پس از قرارگیری در محل از پیش طراحی شده به وسیله کوپلینگ ۴ و اشرف به یکدیگر متصل می شوند (شکل ۶). این اتصال، انعطاف پذیری را در سیستم بدون اینکه کارایی لوله در مقابل نیروها در زیر آب کم شود ایجاد می کند. این اتصال شامل یک کوپلینگ با واشرهای لاستیکی است که از نفوذ آب دریا به داخل لوله و خروج سیال از آن جلوگیری می کند. لاگ های (LUG) فولادی مهاری دریایی توسط پیچ و مهره (Bolt & Nut) به هم متصل می شوند، جهت کمک به غواصان برای نصب بهتر در زیر آب استفاده می شود.

شکل شماره ۶ - کوپلینگ با لاگ (Lug) های مهاری دریایی





این لاگ ها (LUG) پس از قرارگیری لوله در محل طراحی شده و قبل از بکفیل باز می شوند تا اتصال انعطاف پذیر باقی بماند اما در صورت نیاز طراح با توجه به اینکه انحراف زاویه ای به دلیل نشست بین لوله و اتصالات در نتیجه فرسایش بستر رودخانه محتمل می باشد جنس لاگ ها (LUG) از نوع مقاوم در برابر خوردگی تهیه و در طول مدت عمر پروژه باقی می ماند. بسته به قطر لوله، دو، سه یا چهار لاگ (LUG) مهاری در اطراف لوله نصب می شود. این لاگ های (LUG) فولادی توسط جوش (Lamination) به لوله متصل می شوند.

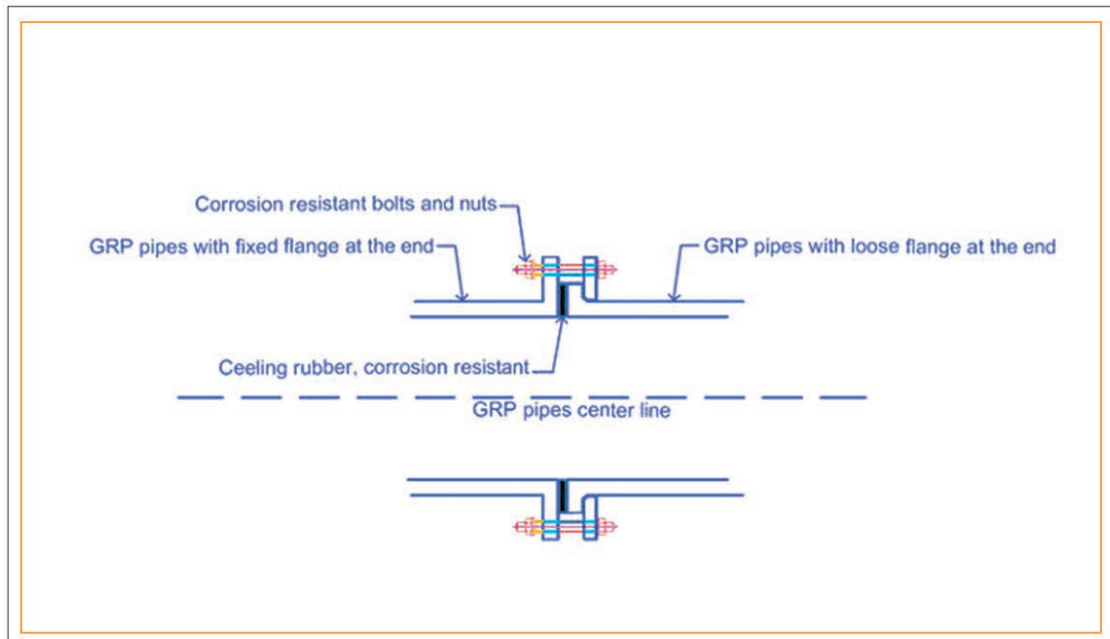


شکل شماره ۷ - کوپلینگ با لاگ (Lug) های مهاری دریایی

لازم به ذکر است که می توان به جای لاگ های (LUG) مهاری دریایی، تیفور با کلمپهای فولادی برای اتصال لوله ها نیز استفاده کرد.

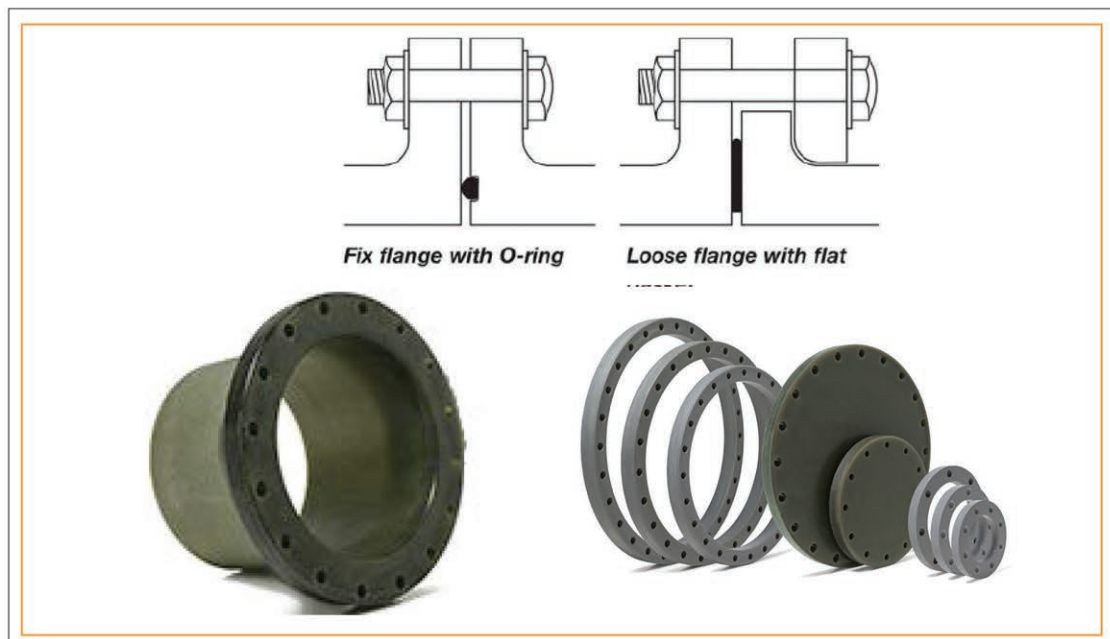
نصب تک لوله ای با اتصالات فلنجی:

پس از آنکه ترانشه به طور کامل آماده و توسط تیم نقشه بردار مانیتور شد، لوله های یکسر فلنج به صورت تک شاخه ای با استفاده از جرثقیل روی دایک یا بارج به ترانشه منتقل شده و پس از قرارگیری در محل از پیش طراحی شده بصورت یکسر فلنج ساده و یک سر Loose Flange با استفاده از پیچ و مهره (Bolt & Nut) به یکدیگر متصل می شوند. پیچ و مهره و رابرها در مقابل خوردگی باید مقاوم بوده و دربرگیرنده تمام نیازهای پروژه باشند. بستن پیچ و مهره ها توسط غواص های ماهر انجام می شود.



شکل شماره ۸ - اتصال فلنجی

این اتصال همچنین راه حل بسیار مناسبی برای اتصال شیرآلات و دیگر تجهیزات جانبی به خط لوله است. فلنجها در دو نوع ثابت اورینگ و Loose Flange با واشر تخت استفاده می شوند.



شکل شماره ۹ - فلنج ثابت و Loose Flange



نصب با اسپول های کوتاه

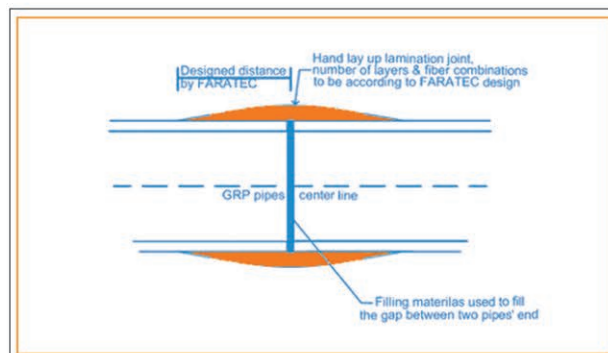
دو یا سه شاخه لوله در محوطه کارگاه و یا روی بارج به یکدیگر متصل شده سپس به زیر آب برده و به یکدیگر متصل می شوند.

ساخت اسپولها

ساخت اسپول ها در این روش روی بارج یا در ساحل با روش اتصال لوله به لوله جوشی انجام می شود که در ادامه به آن پرداخته می شود.

ساخت اسپول با اتصالات جوشی

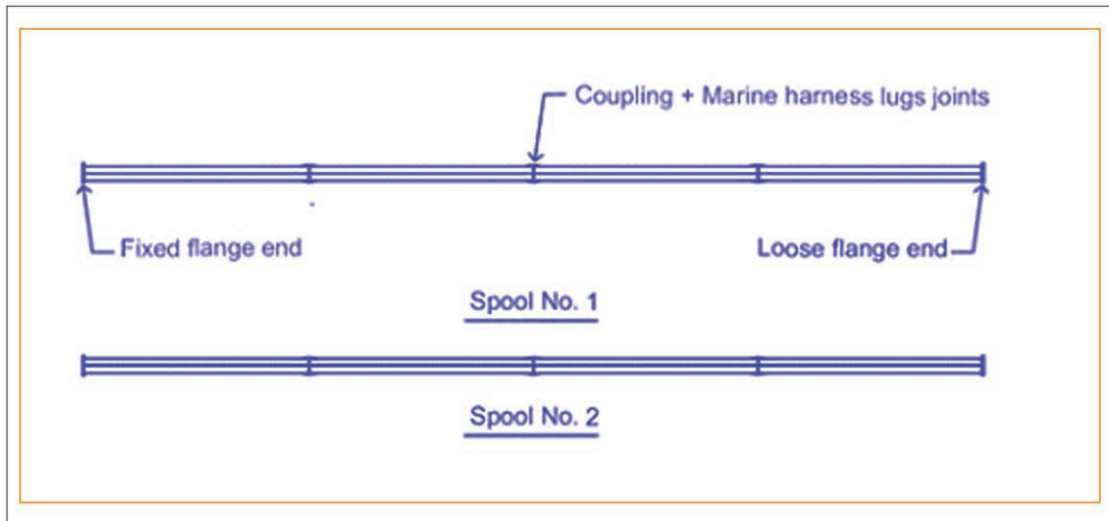
اتصالات جوشی، اتصال دائمی است که شامل رزین و الیاف فایبرگلاس می باشد. به طور برجسته این نوع اتصال یک اتصال مطمئن و با دوام می باشد که در سایت انجام می شود.



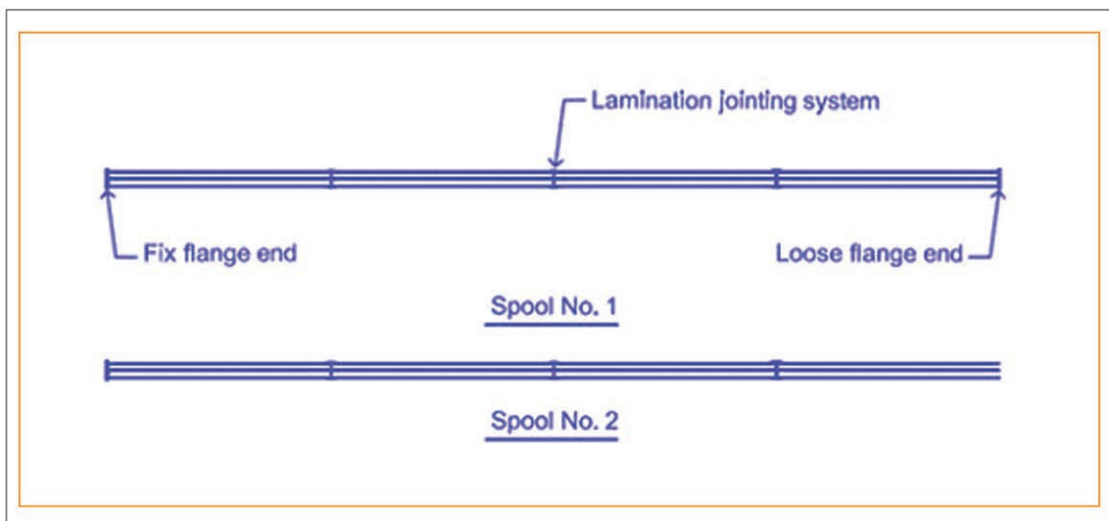
شکل شماره ۱۰ - اتصال جوشی

انتقال اسپولها به دریا و اتصال آنها به یکدیگر

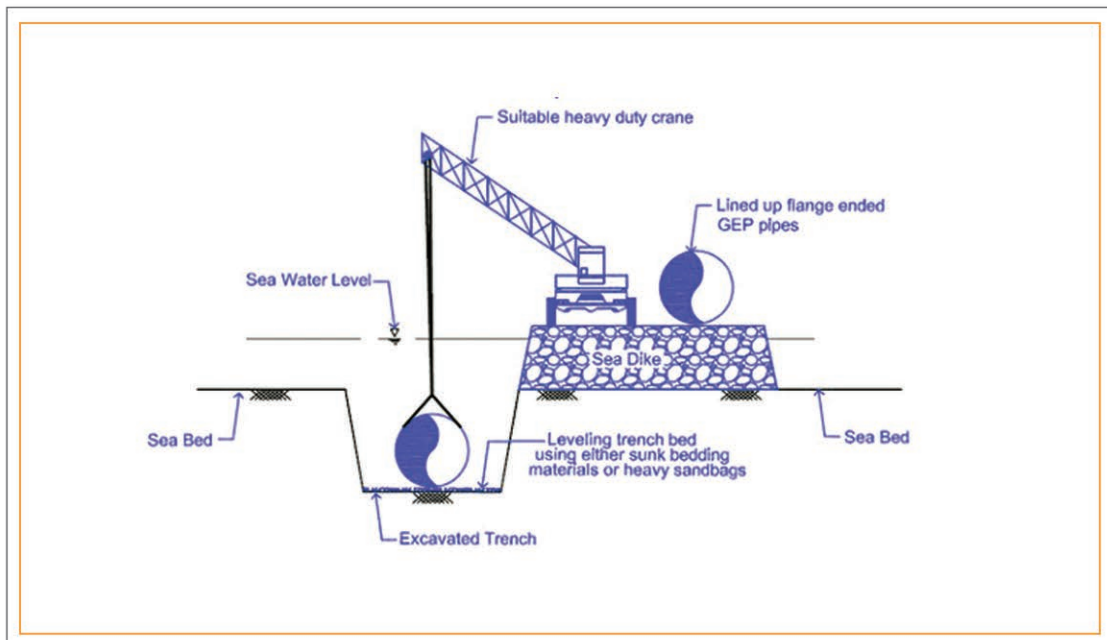
اسپول های ساخته شده با استفاده از جرثقیل به زیر آب منتقل شده و با یکی از روش های اتصال فلنج یا کوبلینگ با لاگ های (LUG) مهاری که قبلا به شرح آنها پرداخته شد به یکدیگر متصل می شوند.



شکل شماره ۱۱ - اسپول سازی - اتصال کوپلینگی با لاگ (Lug) های مهاری



شکل شماره ۱۲ - اسپول سازی - اتصال جوشی



شکل شماره ۱۳ - انتقال اسپول به داخل ترانشه



شکل شماره ۱۴ - انتقال اسپول به داخل ترانشه



شکل شماره ۱۵ - اسپولهای ساخته شده در ساحل

نصب با اسپول های بلند (طول ۱۰۰ متر به بالا)

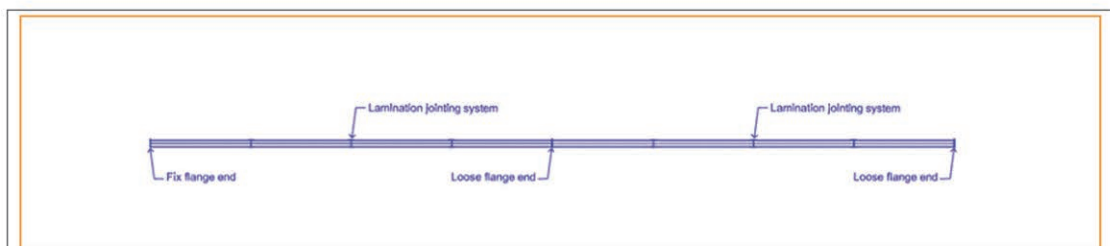
در این روش بدون محدودیت در طول اسپول لوله ها در محوطه کارگاه و در حوضچه های شناورسازی به یکدیگر متصل شده، سپس با انحراف آب به درون حوضچه، شناورسازی انجام و انتقال اسپول به محل طراحی شده انجام و سپس اسپولها به یکدیگر متصل می شود.

ساخت اسپولها

اسپول ها در این روش روی بارج یا در ساحل با یکی از روش های اتصال لوله به لوله از جمله روش جوشی یا با استفاده از کوپلینگ با لاگ های (LUG) قابل انجام است.

انتقال اسپولها به دریا و اتصال آنها به یکدیگر

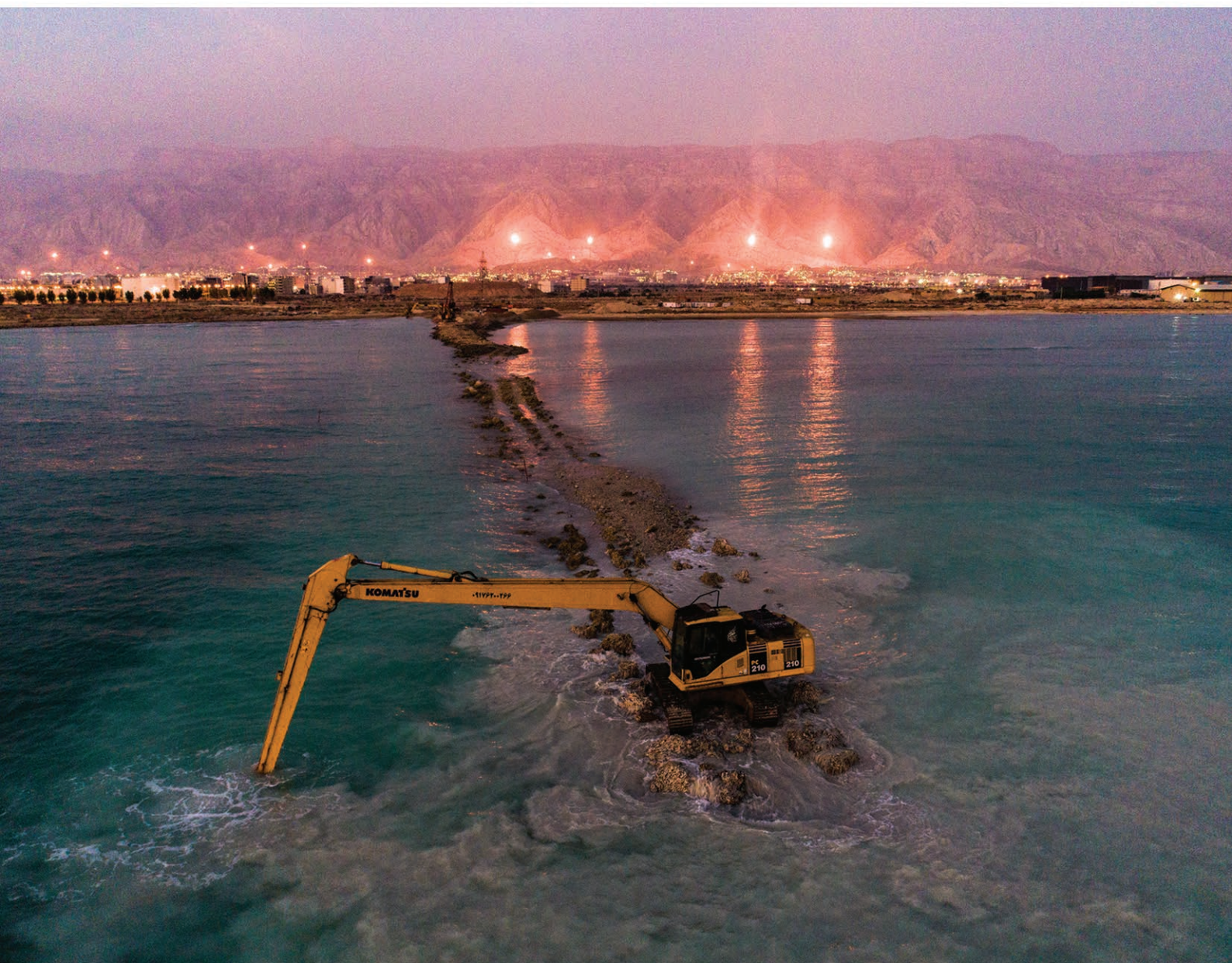
همانگونه که گفته شد در این روش اسپول ها هیچ محدودیتی در طول ندارد و متناسب با مشخصات کارگاهی از جمله طول ابعاد حوضچه های شناورسازی ساخته می شود. بعد از ساخت اسپول محوطه کارگاه باید به گونه ای غرقاب شود تا اسپول شناور شده و بتوان به آرامی با استفاده از یک بارج، یدک کش و یا قایق آنرا کشیده و به سمت ترانشه در دریا بردو با یکی از روش های اتصال فلنج یا کوپلینگ با لاگ های (LUG) مهاری که قبلا به شرح آنها پرداخته شد به یکدیگر متصل کرد.



شکل شماره ۱۶ - اسپول کامل

**۱۲- پرکردن روی لوله ها در ترانشه (بکفیل)**

هر لوله و یا اسپول بعد از قرارگیری در ترانشه باید در جای خود ثابت نگه داشته شود جهت این امر، استفاده از بلاست های بتنی یا کیسه های سنگین شنی متناسب با قطر لوله مناسبترین و ایمن ترین پیشنهاد است. پس از تثبیت لوله یا اسپولها در ترانشه در گام های بعد بکفیل اولیه و سپس بکفیل نهایی انجام می شود، پر کردن اطراف و روی لوله طبق دستورالعمل پر کردن ترانشه لوله ی GRP طبق کاتالوگ فرانتک انجام می شود. برای بکفیل نیز می توان از ماشین های خاکریزی مناسب مانند بیل مکانیکی، لودر و غیره متناسب با ابعاد بارج و دایک استفاده کرد.



**۱۳- لوله های صنایع دریایی - Offshore**

این شرکت به عنوان یکی از تولید کنندگان نسل جدید لوله های کامپوزیتی (Bi Axial) توانایی ارائه خدمات مهندسی ، تامین و اجرای خطوط Offshore (دریایی) جهت انتقال انواع سیالات ، را از طریق بستر دریا ، روی سکو یا شناور را دارد. در این پروژه لوله های نسل جدید کامپوزیتی با اقطار مختلف به کار برده شده است.

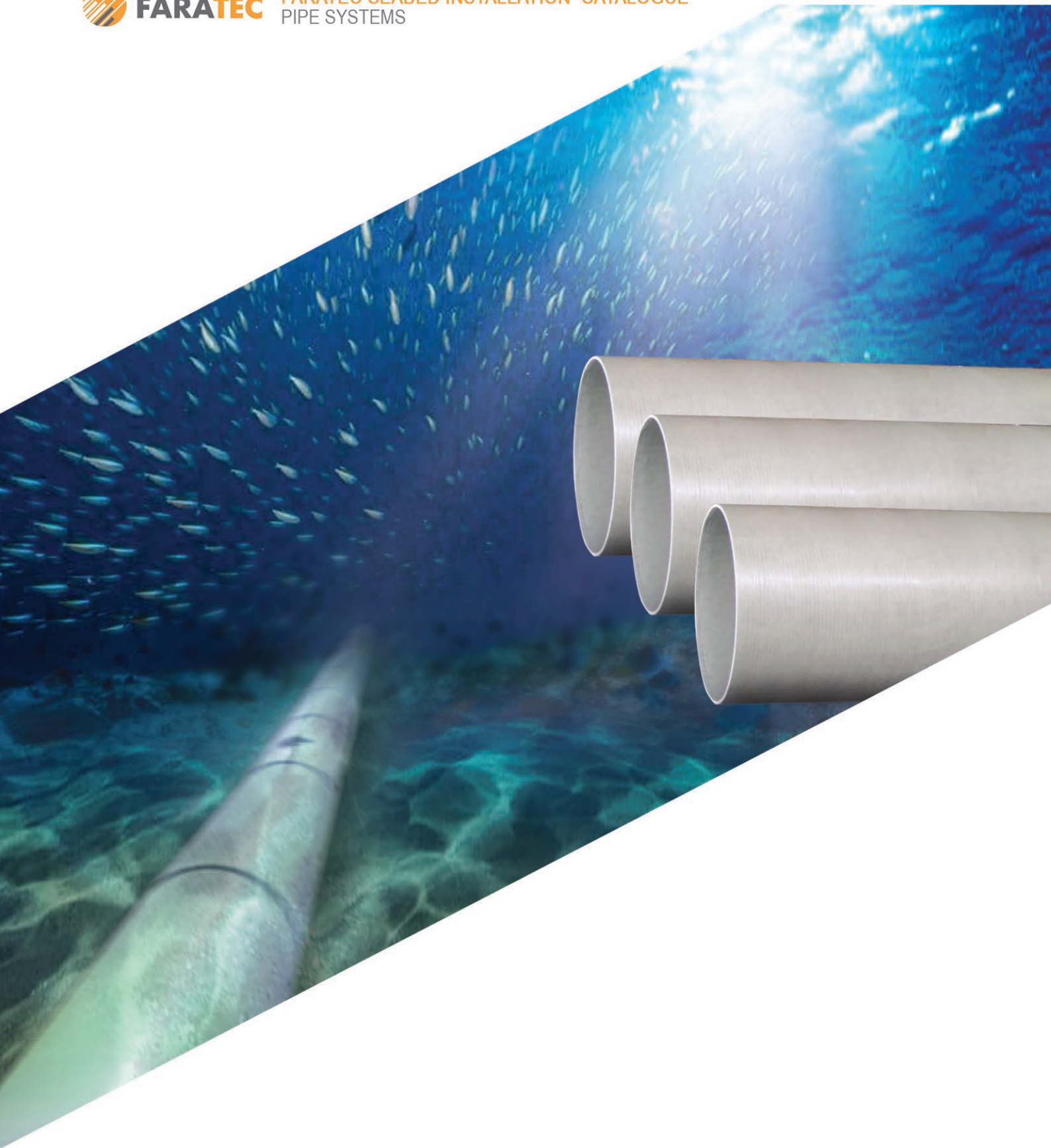






FARATEC

FARATEC SEABED INSTALLATION CATALOGUE
PIPE SYSTEMS



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

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