FARATEC

FARATEC GENERAL CATALOGUE
PIPE SYSTEMS

- أنابيب GRP الفراتک و التوصيلات
- قطر ٢٥ إلى ٤٠٠٠ ملم حتى ضغط ١٠٠ بار

الفهـــرس

	صفحه
١ ـأنابيب الفراتک	١
٢ ـمجالات استخدام أنبوب الفراتک	٤
٣ ـأداء و كيفية إستخدام أنبوب الفراتک	٥
٤ ـمزايا و مواصفات أنابيب الفراتک	٧
٥ ـمراحل صنع	٨
٦ـ المعايير	٩
٧ـ إختبارات ضبط الجودة	١١
٨ـ مموا صفات المنتجات	١٤
٩ ـضغوط عابرة، ضربة (water hammer)	٢٠
١٠ ـمعامل بواسون	٢١
١١ ـمقاومة للأشعة فوق البنفسجية	٢١
١٢ ـمقاومة للتآكل	٢٢
١٣ ـمقاومة ظروف الصرف الصحى	٢٣
١٤ ـأنابيب شبه الفولاذية ذات المحور المزدوج(Bi Axial)	٢٤
١٥ ـملاحظات تحليل التوتر	٢٤
١٦ ـأنابيب الفراتک بالمقارنة مع أنابيب البولى ايثيلين	٢٧
١٧ ـمقاييس الأنبوب القياسى بمختلف درجات الصلابة	٢٨
١٨ ـأساليب إتصال الأنابيب	٣٠
١٩ ـأنظمة أنابيب تحت الأرض	٣٣
٢٠ ـقطع أتصالات الأنابيب	٣٤
٢١ ـالإنشعابات	٣٦
٢٢ ـ قدرات أنابيب الفراتک الهندسية و إعداد و تنفيذ مشاريع سيفون المصنوع من CRP	٣٧
٢٣ ـ المنهول و حوض الصمامات المصنوعة من CRP	٣٩
٢٤ ـ الأستخدامات	٤١

١- أنابيب الفراتک

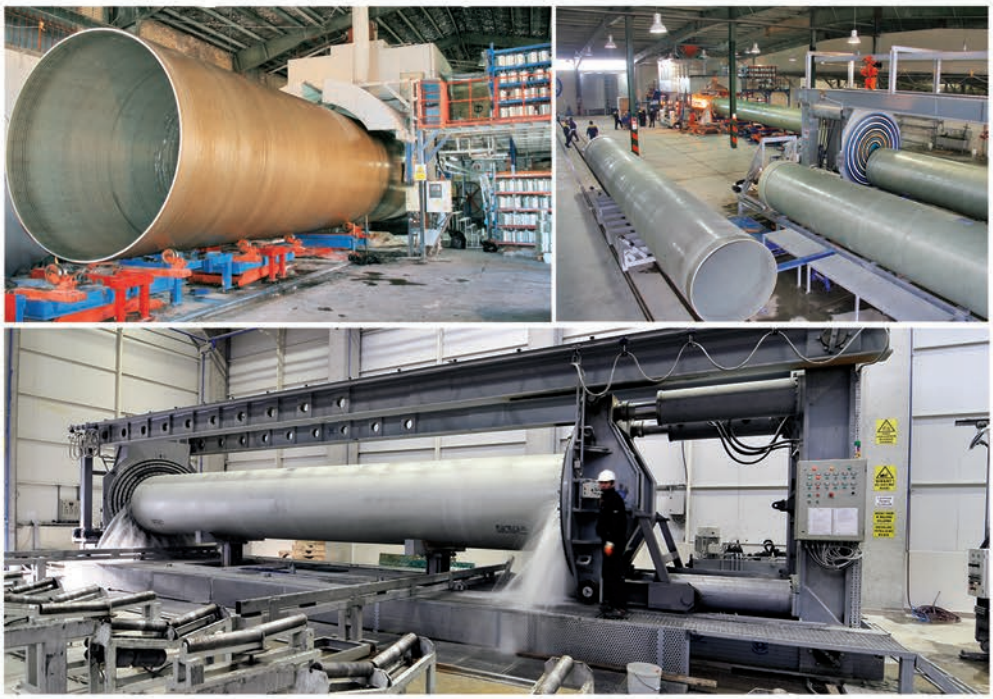
أنابيب GRP الفراتک (Glass Reinfored Polymer pipe) هى أنابيب كامبوزيتة و بتطور التكنولوجيا فى مجال الكامبوزيت أصبح، لديها إمكانيات و إستخدامات مختلفة فى البنية التحية.
فى الوقت الحاضر، بفضل التقنيات الجديدة فى أساليب صنع الأنابيب أصبح من الممكن تحقيق أداء أفضل و بتكلفة أقل.

أنابيب GRP الفراتک، لديها تكنولوجيا اكثر تقدماً بالمقارنة مع أنابيب GRP الأخرى، و يتم إستخدامه الآن كخيار الأفضل فى المشاريع الكبرى فى جميع أنحاء العالم.

أنابيب فراتک الکامبوزیتیة الجدیدة هی البدیل الجید عن جمیع أنواع الأنابیب ک Steel ،Ductile Iron, Cupper Nickel-Titanium alloy Carbon Steel, Statinless
هذه الأنابیب الجدیدة مع القدره المیکانیکیة العالیة جداً و المقاومة الکاملة ضد السوائل الکیماویة والقلویة، و أیضاً أسعارها إقتصادیة بالمقارنة مع الأنابیب المعدنیة، فهی بدیل جید ضد التأکل فی الأنابیب المحدنیة.

الشرکات التی تعمل تحت رخصة فراتک هی : فراسان فارس، صبا بایب، فراباکس، آویسا بارسه للزابل، فراسان فی ایران، جراند بایب فی ترکیا، رومانیا، إفریقیا، ...)، بحیث الأن یقدمون الخدمات للزبائن فی المجالات التالیة :

• تأمین الأنابیب و جمیع أنواع الوصلات و فتحات المجاری المصنوعة من GRP, GRE, GRVE
• تقدیم الخدمات الهندسیة کدراسات تفصیلة للتصامیم، و إعداد المخططات التنفیذیة لطرق مد الأنابیب بمساعدة برنامج (POMS)، تحلیل التوتر فی خطوط مد الأنابیب و تصمیم دعامات الأنابیب.



بالنظر إلى أن هذه الأنابيب مصنوعة من تركيبة هندسية متطورة من إلياف الزجاج (الفيبر جلاس) و الراتنج بنسب معينة، يمكن للصانع، بلأختيار الصحيح لتركيبات و كمية المواد و عملية إنتاج المناسبة إن يحصل على الأنبوب بلمواصفات التى يريدها.

أنواع الأنابيب المصنعة
١)أنابيب GRP
٢)أنابيب GRVE
٣)أنابيب GRP
٤)أنابيب بايب جک (Pipe jacking) بهدف إستخدامها لدفع الأنابيب
٥)أنابيب مقاومة للتآكل (Abrasion/Erosion Resistant) (Abrasion/Erosion Resistant)
٦)أنابيب - Axial Uni لأستخدامها تحت الأرض
٧)أنابيب - *Bi Axial أنابيب شبه فولاذية قدرة ميكانيكية مماثلة و أعلى من أنابيب الفولاذ*
٨)أنابيب مقاومة للزلزال
٩)أنابيب مناسبة لنقل مياه الشرب و الماء الغير مُصفاة (Raw Water)
١٠)أنابيب مناسبة لأنواع مختلفة من شبكات الصرف الصحى

لمزيد من المعلومات حول أى من المنتجات المذكورة فى الأعلى يرجى الأتصال بشركة.
مجموعة من المنتجات المعروضة هى :

القطر : من ٢٥ إلى ٤٠٠٠ ملم، الضغط : من ١ إلى ١٠٠ بار الصلابة : ٢٥٠٠ إلى ٢٠.٠٠٠ باسكال (بناءً على طلب الزبائن، يمكن إنتاجها بدرجات تصلب أعلى.)

تتضمن المنتجات، مجموعة متنوعة من المنتجات المصنعة وفقاً للمعايير المحلية و الدولية. إذا لزم أنتاج منتج غير إعتيادى ستقوم الشركة بتصميم و إنتاجه على حده. لذلک، يمكن إنتاج منتجات بأقطار تتحمل ضغوط، وصلابة مختلفة، لذلک، يرجى إستشارة الشركة المصنعة بهذا الصدد.

٢ ـ مجالات إستخدام أنابيب فراتک

أنابيب فراتک لها مجموعة واسعة الأستخدامات فى مجال الصناعات، على سبيل المثال :

- خطوط النقل و التوزيع المياه (بما فى ذلک مياه الشرب، مياه التى لم يتم تصفيتها، ...)
- شبكات جمع مياه الصرف الصحى
- شبكات السقاية و تجميع المياه السطحية
- أنظمة نقل مياه البحر
- شبكات الرى و الصرف
- مشاريع إزالة المياة السطحية
- أنظمة تبريد المياه
- أنظمة دفع خطوط الأنابيب فى الأنفاق الجوفية (Pipe Jacking)
- مشاريع محطات الطاقة (Hydro Power Plant)
- إلخ ...

إستخدام أنابيب الفراتک يقلل من تكاليف الصيانة و يزيد من عمر الخدمة و أيضاً إستخدام هذه الأنابيب فى إصلاح خطوط الأنابيب القديمة سيؤدى إلى حياة أطول للأنابيب و خفض كبير فى كلفة التشغيل و الإصلاح و الصيانة.

۳ - دور و إستخدامات أنبوب الفراتک ضد الزلزال

ينقسم تأثير الزلازل على خطوط الأنابيب تحت الأرض إلى فئتين رئيسيتين من تغييرات الأرض العابرة الناجمة عن موجات الزلزال و تغييرات الجذريه الدائمة للتربة أثناء وقوع الزلزال، كأنزلاق الأرض و انبساط جوانبها و الأنهيارات الأرضية. أثناء تصميم و تعيين مسارمد خطوط الأنابيب على الأرض و تحت الأرض، يجب أن تحدد الدراسات الجيوتقنية المخاطر الجيولوجية المرتبطة بالزلازل من أجل إختيار المسار الأنسب لخط الأنابيب.
الزلازل الكبرى التى حدثت فى مناطق مختلفة من العالم، تشير إلى أن الأنابيب الكامبوزيتية قادرة على العمل بشكل صحيح.

و هذا يرجع إلى العوامل الثلاثة التالية :

۱)المرونة الكبيرة لأنابيب (الفيبر جلاس)، يعطيها قدرة التعامل مع تغييرات الناجمة عن حركة الزلزال أو الأرض سواءً كانت عابرة أم دائمة فى مدة حركة الزلزال و بعده.

۲)القدرة الميكانيكية العالية لأنابيب (الفيبر جلاس)، تعطيها قدرة تحتمل الضغوط و التوترات الواردة من قبل التربة المحيطة بها.

۳)وصلات أنابيب (الفيبر جلاس) لها الأداء الجيد ضد الزلزال. وصلات (coupling) (ركا) المتداولة لها قدرة تحمل التغيير المحورى بما لا يقل عن ۳/۰ ٪ فى الطول و تغير الزواية المناسبة، و بهذا تقلل جزء كبير من تغيير شكل الأنبوب من ناحية أخرى، فإن وصلات الصلبة، مثل اللاصقة و المحشوة لها القدرة على توصيل الأنابيب ببعضها البعض لخلق أداء متواصل فى خط الأنابيب، و بهذا يتحمل جسم الأنبوب التوتر الناجم عن الزلزال أو أى حركة أخرى، لذلک يمكن تصميم أنابيب الفراتک لأنواع الظروف الخاصة.
لذلك يمكن تصميم أنابيب الفراتک لشروط معينة و الخاصة .

اسم الدولة	اسم الزلزال	وقت الزلزال	شدة الزلزال
إيران	فارس – لار	خلال الفترة من ۱۳۷۵ إلى ۱۳۸۶ هـش	۷-۳
إيران	كرمانشاه – سار بول زهاب	عام ۱۳۹۶ هـش	۷-۷/۵
نيوزيلندا	Christchurch	يونيو۲۰۱۱	۶/۳
نيوزيلندا	Christchurch	سبتمبر ۲۰۱۰	۷/۱
تشيلي	Conception	فبراير ۲۰۱۰	۸/۸
كولومبيا	Armenia	يناير ۱۹۹۹	۶/۲
تركيا	Izmir	اكتوبر ۲۰۰۵	۵/۹
تركيا	Erzurum	مارس۲۰۰۴	۵/۶
تركيا	Sultandagi-Afyon	ديسمبر ۲۰۰۰	۶/۰
تركيا	Izmit (Kocaeli)	اغسطس ۱۹۹۹	۷/۶

أمثلة هلى أداء الأنابيب الكامبوزيتية الناجحة فى الزلازل الكبرى فى إيران و حول العالم.

فى زلزال إيران ـ كرمانشاه (٢٠١٧) فى منطقة (سار بول زهاب) و هو ثانى أكبر زلزال سجل فى إيران، لم تتضرر خطوط أنابيب فراتک التى كانت فى المنطقة القربة للزلزال، بل وفرت ماء شرب تلک المنطقة و الذى كان جزءاً من الاحتياجات الحيوية للناس .

صلاحيۀ نقل مياه الشرب:

أيدت مراكز المختصة بأن أنابيب الفراتک الكامبوزيتية بأنواعها مناسبة لنقل مياه الشرب، تم اختيار أنابيب الفراتک من قبل وزارة الصحة و التعليم الطبى فى ايران موسسة WRSA فى انجلترا و أيدت بأنها مناسبة لنقل مياه ألشرب.

۴ – مزایا وخصائص أنابیب الفراتک

توفر التكنولوجيا الفائقة فى أنابيب الفراتک حلاً متيناً وحياة طويلة وتكلفة منخفضة للمستهلكين. بعض هذه الميزات والخصائص هى كما يلى:

الرقم	الخصائص	المزايا
١	مقاومة للتآكل	• عمر أطول للمنتج • عدم الحاجة لغطاء داخلى أو خارجى أو الحماية الكاثوديتية أو أى إسلوب متداول للحاظ عليها • خفض تكاليف التشغيل • ثبات و إستقرار الخصائص الهيدروليكية حتى بمرور الزمن
٢	متوسط العمر المخمن ٥٠ سنة	• الحد الأعلى من الكفاءة الاقتصادية
٣	تركيب على الأرض و تحت الأرض	• إمكانية التثبيت و إستخدامها فى ظروف تركيب مختلفة مع مجموعة واسعة من المنتجات التى يتراوح قطرها ما بين ٢٥ و ٤٠٠٠ ملم لمختلف الأستخدامات بتحمل ضغط يصل الى ٥٠ بار.
۴	وزن منخفض (حوالى من معدن و من الخرسانة)	• تقليل تكاليف الشحن والنقل • أمكانية (نقل الأنابيب بأدخالها فى بعضها و بمقاسات مختلفة (نقل تلسكوبى) • عدم الحاجة لأستخدام المعدات و الأجهزة الثقيلة، و فى النهاية تقليل من تكاليف التركيب والتشغيل
۵	إنتاج أنابيب بطول ١٢ متر	• تقليل عدد الاتصالات وبالتالى تقليل وقت التثبيت و التركيب • إمكانية حمل عدد أكبر من الأنابيب فى الشاحنة
۶	السطح الداخلى مسطح بشكل جيد و مصقول	• معامل الاحتكاك المنخفض، تقليل كلفة الضخ وإنخفاض قطر الأنبوب • تقليل من الرواسب المتراكة فى السطح الداخلى للأنبوب و بالتالى تقليل من تكاليف ازالة الترسبات • تبقى خشونة الأنبوب ثابتة تقريباً خلال فترة إستخدامها
۷	• وصلات coupling مع حلقتين مطاطيتين و مقاومة لتآكل • وصلات coupling لها إمكانية الحركة أو إدخالها ببعض و إلصاقها بمادة إبوكسى الاصقة لأستخدامات الصلبة التى تركب على الأرض	• وصلات مستحكمة و فعالة لأنابيب لتأكد من عدم تسرب • بساطة التصال و التركيب و بلتالى تقليل زمن التثبيت و التركيب • إمكانية ايجاد زوايا بانحرافات جزئية فى نقطة إتصال الوصلات على طول خط الأنابيب و فى النتيجه إزالة الكوع بزوايا القلية و صد التواترات الناجمة أنهيار الارض الغير متجانسة
٨	إمكانية تغيير مراحل الإنتاج	• إمكانية تأمين الأنابيب بطول و قطر الذى يتطلبة الزبون لإصلاح أو استبدال خطوط الأنابيب. • إمكانية صنع أنواع إتصالات الأنابيب
٩	تكنولوجيا متطورة فى صنع الأنابيب	• إمكانية إستخدام أنابيب بضغوط عمل أقل مقارنتاً بالأنابيب الأخرى و يعود هذا الى سرعة المنخفضة لموجة الماء الناتجة عن تدفق الفجائى المياه فى الأنبوب و لها مزايا هيدروليكية أيضاً
١٠	تكنولوجيا متطورة فى صنع الأنابيب	• الجودة العالية و الثابتة للمنتجات على الصعيد العالمى وثقة الزبائن فى أداء المنتج
١١	الإنتاج على أساس المعايير المحلية والدولية المتقدمة ISIRI,AWWA,ASTM,DIN,API	• قادرة على تحمل الضغوط فى الاتجاه المحورى والشعاعى • لا حاجة الى Thrust Block • تركيبها أقل كلفة • لها قابلية على السطح

٥ – عملية تصنيع أنابيب الفراتک

يتم صنع المنتجات التى يترواح قطرها من ٣٠٠ إلى ٤٠٠٠ ملم وفقا لعلمية منظورة من لف الألياف بشكل متواصل (continuous Filament Winding). توفر هذه العلميهة إمكانية إستخدام الألياف المغلوفة بشكل متواصل حول الأنبوب مع ألياف المتقطعة (CHOP) التى تدخل فى انجاهات مختلفة فى تكوين الأنبوب. أستخدام هذه الألياف علاوه على خفض تكلفة الإنتاج، تزيد من إستحكام الأنبوب، لذلک، ستتحمل الأنابيب تحت الضغط المدفونة، الضغط فى الاتجاه الدائرى جيداً. فى هذا الأسلوب بلأستفاده من تقنيات الخبراء الحديثة، يتم إستخدام ثلاثة أنواع من المواد الحام الاساسية لأنشاء طبقة مدمجةو بأعلى قدر من الكفاءة بالأضافة إلى إستخدام الراتينج، يتم استخدام الألياف الزجاجية الملفوفة بشكل متواصل مع الألياف المتقطعة معاً لخلق قدرة حلقوية أعلى و تقوية القدرة المحورية على إمتداد طول الأنبوب. يمكن إستخدام السيليس أيضاً لزيادة صلابة الأنبوب، وفقاً لأستخدماتة.

فى أقطار الأنابيب التى تقل عن ٣٠٠ مم، تكون المواد المستخدمة مشابة لإسلوب الأنتاج المتواصل، مع الفرق بأنه سيتم الإنتاجة بأسلوب الغير متواصل.

۶-المعايير

تطبق معايير ASTM (Ameri-، Norsak، DIN، ISIRI، AWWA (American (Water Works Association ISO، can Standads For testing Materials لأستخدمات متعددة لأنابيب فراتک، نقل مياه الشرب، و جمع مياه الصرف الصحی فی المدن، و ... إن خصوصية المعايير المختلفة هی تبيين كفاءة الأنابيب لأستخدامات محددة على أساس العمر المفيد و المخمن لها.

۶-۱- المعابير المحلية

نوع الأنابيب	الرقم	المعيار
أنابيب تحت الضغط	۱۰۷۲۹	ISIRI
مياه الصرف الصحی المضغوطة أو الثقلی	۱۰۷۳۰	ISIRI
تجهيزات أنابيب مرنة من GRP	۱۱۴۳۲	ISIRI
أنابيب الألياف الزجاجية المستخدمه فی شبكة تجميع مياه الصرف الصحی و انابيب صناعية مضغوطة	۱۱۴۳۳	ISIRI
استهلاک النفط و الغاز من أنابيب الألياف الزجاجيه	IPS-E-PI-221/1	

۶-۲ - المعيار ASTM

يوجد حالياً عدة معايير ASTM لأنابيب فراتک و للاستخدامات مختلفة. تشمل هذه المعايير اختيارات صلاحية ضبط الجودة.

تم تصميم أنابيب فراتک لتلبی متطلبات المعايير المختلفة. مثال من المعايير المستخدمة و هی كالتالی :

نوع الأنابيب	الرقم	المعيار
مياه الصرف الصحی الثقلی	D3262	ASTM
أنابيب تحت الضغط	D3517	ASTM
مياه الصرف الصحی المضغوطة	D3754	ASTM

٦-٤ - المعايير ISO , TSE (CEN , TSEN)

نوع الأنابيب	المعيار
أنظمة توصيل المياه أنابيب GRP، تحت الضغط أو	TSEN 1796
نظام الصرف الصحى أو تصريف أنابيب GRP بشكل (non pressured) أو تحت الضغط	TSEN 14364
نظام توصيل المياه الضغط أو (non pressured) فى أنابيب GRP	TSEN 10639
نظام الصرف أو تصريف أنابيب GRP بشكل (non pressured) أو تحت الضغط	TSEN 10467

تم تحديث معايير DINI 16868 , BS 5480 حسب المعيار الجديد EN المذكور فى الأعلى.

٦-٥ - المعايير ASME , AWWA

AWWA C 950 هى إحدى أكمل المعايير لتعريف أنابيب GRP، فى هذا المعيار، للأستخدام خطوط أنابيب نقل المياه تحت الضغط و وفقاً لأختبارات ضبط الجودة و تحديد الصلاحية مناسبة تم تعيين المواصفات الكاملة للأنابيب و إتصالتها. صممت أنابيب فراتک وفقاً لهذه المعايير. قد وضعت AWWA دليل تصميم، و بتصميمات بإسم M45 والتى تم تخصيص العديد من أقسامه لتصميم أنابيب GRP و تركيب أنابيب تحت الارض و على الأرض.

انواع الأنابيب	المعيار
أنابيب تحت الضغط الفيبر جلاس	AWWA C 950
دليل تصاميم أنابيب الفيبر جلاس	AWWA M45
أنابيب و خطوطها	ASME B31.4
إتصالات الأنابيب و الفلانشة	ASME B16.47
أنابيب عملية	ASME B31.3

٧ ـ إختبارات ضبط الجودة(Quality control)

جودة مواد الخام المستخدمة لها تأثير كبير على جودة منتجات الشركة لذا عملية شراء هذه المواد تتم بعناية و من موارد موثوقة و يتم إجراء الاختبارات عليها قبل إستخدامها، و يتم شراء المواد الخام، من المصادر المُصدقة عليها من قبل مركز فراتک للتكنولوجيا، و بهذه الطريقة، يتم ضمان جودة إنتاج المنتجات وفقاً لمعايير الشركة و المواصفات الفنية للأنابيب الفراتک. بالإضافة إلى ذلک، يتم إجراء اختبارات ضبط الجودة المناسبة على المواد المشتراة حين دخول الى المصنع وفقا لبرنامج ضبط الجودة للشركة. إدارة الشركة، قسم الجودة فى شراء المواد الخام، تضمن جودة المنتجات النهائيه للشركه فى قسم ضبط الجودة، تجرى الإختبارات فى ثلاث مراحل :

أ)اختبارات قبل الإنتاج على مواد الخام الجديدة

ب) اختبارات ضبط الجودة أثناء الإنتاج.

ج) اختبارات على المنتج النهائى بعد الإنتاج.

االمواد الخام الرئيسية لإنتاج أنابيب GRP هى كما يلى :

أ)الألياف الزجاج

ب)الراتنج

ج) الكاتاليست

د) فيلر (رمل السيليسى)

ه)إضافات الكيماوية و المسرّعة للعمل

و) سرفيس مت

٧-١ المنتجات النهائية و الاختبارات

تخضع الأنابيب المنتجة للفحوص و القياسات التالية :

- الفحص البصرى
- كثافة (barcol)
-سمک الجدار
- طول القطر الأنبوب
-اختبار الهيدرواستاتيکى (ضغط يعادل ضعف الضغط المذكور على الأنبوب).
- تحليل هيكل الأنابيب و حصول على تاييد تصميم L.O.I
- اختبار الشد فى الاتجاه المحورى (شعاعى)
- و .....

٢-٧ اختبارات الصلاحية (Qualification Test)

إجراء إختبارات الصلاحية وفقاً للمعايير الدولية و المحلية الزامية. غالباً ما تسمى هذه الاختبارات بلأختبارات الطويلة الأمد، لأن مدة هذه الاختبارات أكثر من ١٠.٠٠٠ ساعة (حوالى سنة و نصف).
تجرى إختبارات الصلاحية لثلاثة أهداف رئيسية :

أ)تحديد القدره الميكانيكية فى الأمد الطويل للمواد الخام المستخدمة فى هيكل الأنبوب، و يتم تحديد القدرة الميكانيكية التى تدوم لمدة ٥٠ عاماً من خلال إختبارات الصلاحية.
يعد إجراء إختبارات قصيرة الأمد فى إقسام ضبط الجودة، هى تأكيداً للإختبارات طويلة الأمد
ب)حصول على النتائج، لتصميم أنابيب GRP مع عمر يدوم ٥٠ عاماً
ج)إجراء اختبارات الصلاحية للتأكد من أن منتجى المواد الخام لهم التركيبة و النوعية الثابة. (تجرى كل ١/٥ سنة مره)

أهم إختبارات الصلاحية هى كما يلى :

- *Hydrostatic design bassis*
- *Long term ring bending, "Strain bending test"*
- *Long term specific ring stiffness*

علاوة على أختبارات طويلة الأمد، تجرى إختبارات أخرى و هى كما يلى:

إختبار مقاومة لأشعة فوق البنفسجية
- مقاومة للتآكل
- اختبار اتصالات الأنابيب لفتراك القصيرة و الطويلة الأمد

٨ ـ مواصفات المنتجات

٨-١ القطر

يتم إنتاج أنابيب فراتک بالقطر المذكور التالى. كما يتم إنتاج مقاسات أصغر أو أكبر من أقطار المحددة عند الطلب. لمزيد من المعلومات يرجى الأتصال بشركة المصنعة.

نظام إنتاج المستمر					
300	350	400	450	500	600
700	800	900	1000	1100	1200
1400	1600	1800	2000	2200	2400
2600	2800	3000	3200	3400	3600
3800	4000				

25	50	100	150	200	250	300

٨-٢ الطول

معيار الطول للأنابيب بأقطار أكبر من ٣٠٠ ملم هو ١٢ متر، للأقطار من ١٠٠ إلى ٣٠٠ ملم هو 6 أمتار و بأقطار أقل من ١٠٠، هو ٣ أمتار. و بالطبع، لأستخدامات الخاصة، يمكن أنتاج أنابيب بمقاييس أطول.

٨-٣ الضغط

تم درج طبقات الضغط المتداولة لأنابيب فراتک فى الجدول التالى، يرجى الأتصال بشركة المصنعة إذا كان هناک طلب لأنابيب مع تحمل ضغط أعلى. يمكن صنع الأنابيب الفراتک بأقطار أقل و ضغط أقل و ضغط يصل الى ١٠٠ بار.

Pressure Class(bar)	6	9	10	12	15	16	20	25	32	50	100
Diameter Upper Limit (mm)	4000	4000	4000	4000	4000	4000	1600	1600	1600	300	200

تم محاسبة ضغط العمل الأنابيب وفقاً لمعيار AWWA و تصميم أنابيب الفايبر جلاس على اساس (M45). يتم تصنيف و تحديد الضغط على أساس أقصى ضغط فى وقت العمل و لا يعتمد على عمق الذى يركيب فيه الأنبوب تحت الأرض.

تصنع الأنابيب بأقطار تصل الى ٤٠٠٠ مم (١٥٧ بوصة) و أقصى ضغط العمل يصل الى ١٠٠ بار (١٤٥٠ PSI).

بعض الخصائص الميكانيكية لأنابيب Uni Axial و Bi Axial الفراتک، مذكورة فى الجدول التالى لمقارنتها مع أنابيب GRE.

نوع الأنابيب					
Steel***	GRE	Bi Axial	Uni Axial	وحدة	كمية
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

* معدل الكمية

**أنبوب جديد مع غطاء أسمنتى تتضاعف الخشونة أضعافاً مع مرور الوقت.

***تم درج حدود كميات القدرة الميكانيكية على اساس AWWAMI بالأستناد إلى AP15L، فإن العدد 207 للأنبوب المعدنى يعادل الحد الأدنى من المقاومة لأنبوب المصنوع فى Grade A. المقادير المكتوبة فى الجدول هى فقط بهدف المقارنة. إذا لزم الأمر. يرجى الأتصال بشركة للحصول على ارقام أدق لمحاسبة الكميات المذكورة.

لضمان الخدمة الطويلة لخط الأنابيب، يجب الألتزام بما يلى :

٨-٤ اختبار الهيدرو

أقصى ضغط اختبار فى المصنع على اساس (تصنيف الضغط) هو AWWA C950,ASTM D3517	2.0 x PN
أقصى ضغط للاختبار فى موقع التثبيت هو	1.5 x(P_W)

٨-٥ ضربة (water hammer)

أقصى الضغط	$P_S+P_W < 1.4 \times PN$

٨-٦ الصلابة (Stiffness)

يتم إنتاج أنابيب الفراتک في الصلابة القياسية التالية:

Reference	Unit	Nominal Pipe Stiffness (SN)					
ISO	Pa	1250	2500	5000	10000	15000	20000
AWWA	kN/m^2	62	124	248	494	744	992

٨-٧ معدل التدفق

السرعة المسموحة لعبور السوائل فى الأنابيب هى ٣ أمتار فى الثانية، فى حالة عدم وجود مواد المسببة لتآكل فى السوائل يمكن أن تصل سرعتها إلى ٩ أمتار فى الثانية. لمزيد من المعلومات يرجى الأتصال بشركة المصنعة.

٨-٨ قدرة التحمل

وفقاً للمعايير الدراجة تقتدى أنابيب الفراتک، بكميات المدونة فى الجدول التالى لتعيين سعة تحمل قوة الشد الدائرية (hoop) والحد الأدنى من تحمل قوة الشد المحورى (axial).

Hoop (Circumferential) Load Capacity (Strength), in N/mm of Circumference								
DN	4	6	10	12,5	16	20	25	32
100	80	120	200	250	319	400	500	640
150	121	180	300	375	478	600	750	960
200	160	240	400	500	639	800	1000	1280
250	201	300	500	625	798	1000	1250	1601
300	240	360	600	750	957	1200	1500	1920
350	281	420	700	875	1117	1400	1750	2240
375	300	450	750	937	1197	1500	1876	2400
400	320	480	800	1000	1276	1600	2000	2560
450	361	540	900	1125	1436	1800	2250	2880
500	400	600	1000	1250	1595	2000	2500	3200
550	441	660	1100	1375	1755	2200	2750	3520
600	480	720	1200	1500	1915	2400	3000	3840
700	560	840	1400	1750	2234	2800	3500	4480
750	601	900	1500	1875	2393	3000	3750	4801
800	641	960	1600	2000	2553	3200	4000	5120
850	681	1020	1700	2125	2712	3400	4250	5440
900	720	1080	1800	2250	2871	3600	4500	5760
1000	800	1200	2000	2500	3191	4000	5000	6400
1100	880	1320	2200	2750	3510	4400	5500	7040
1150	921	1380	2300	2875	3669	4600	5750	7360
1200	960	1440	2400	3000	3829	4800	6000	7680
1300	1040	1560	2600	3250	4148	5200	6500	8320
1400	1120	1680	2800	3500	4467	5600	7000	8960
1500	1200	1800	3000	3750	4786	6000	7500	9600
1600	1280	1920	3200	4000	5105	6400	8000	10240
1700	1360	2040	3400	4250	5425	6800	8500	10880
1800	1440	2160	3600	4500	5743	7200	9000	11520
1900	1520	2280	3800	4750	6062	7600	9500	12160
2000	1600	2400	4000	5000	6381	8000	10000	12800
2100	1680	2520	4200	5250	6701	8400	10500	13440
2200	1760	2640	4400	5500	7020	8800	11000	14080
2300	1840	2760	4600	5750	7338	9200	11500	14720
2400	1920	2880	4800	6000	7658	9600	12000	15360
2500	2000	3000	5000	6250	7977	10000	12500	16000
2600	2080	3120	5200	6500	8296	10400	13000	16640
2700	2160	3240	5400	6750	8615	10800	13500	17280
2800	2240	3360	5600	7000	8934	11200	14000	17920
2900	2320	3480	5800	7250	9253	11600	14500	18560
3000	2400	3608	6000	7500	9572	12000	15000	19200
3100	2480	3726	6200	7750	9891	12400	15500	19840
3200	2560	3844	6400	8000	10210	12800	16000	20480
3300	2640	3962	6600	8250	10529	13200	16500	21120
3400	2720	4080	6800	8500	10848	13600	17000	21760
3500	2800	4200	7000	8750	11168	14000	17500	22400
3600	2880	4320	7200	9000	11487	14400	18000	23040
3700	2960	4440	7400	9250	11806	14800	18500	23680
3800	3040	4560	7600	9500	12125	15200	19000	24320
3900	3120	4680	7800	9750	12444	15600	19500	24960
4000	3200	4800	8000	10000	12763	16000	20000	25600

Axial (Longitudinal) Load Capacity (Strength), in N/mm of Length								
DN	4	6	10	12,5	16	20	25	32
100	70	75	80	85	90	100	110	125
125	75	80	90	95	100	110	120	135
150	80	85	100	105	110	120	130	145
200	85	95	110	115	120	135	150	155
250	90	105	125	130	135	155	170	190
300	95	110	140	145	155	175	200	220
400	105	130	165	175	190	215	250	285
500	115	145	190	205	225	255	300	345
600	130	160	220	235	255	295	350	415
700	140	175	250	265	290	335	400	475
800	155	190	280	300	325	380	450	545
900	165	205	310	330	360	420	505	620
1000	180	225	340	365	395	465	555	685
1200	205	255	380	415	465	540	645	790
1400	230	290	420	460	530	620	745	915
1600	255	320	460	520	600	700	845	1040
1800	280	350	500	570	670	785	940	1160
2000	305	385	540	625	740	865	1040	1285
2200	335	415	575	675	810	945	1140	1410
2400	360	450	620	730	880	1025	1240	1530
2600	385	480	665	785	945	1110	1335	1655
2800	410	515	710	840	1015	1190	1435	1780
3000	435	545	755	890	1080	1270	1535	1900
3200	460	575	805	950	1150	1350	1630	2025
3400	490	610	850	1005	1220	1430	1730	2150
3600	520	645	895	1060	1290	1515	1830	2250
3800	550	680	940	1115	1355	1595	1930	2400
4000	580	715	985	1170	1425	1675	2025	2520

٨-٩ درجه حراره التشغيل

يمكن تصميم الأنابيب الفراتک لنقل السوائل تصل درجة حرارتها الى ١٦٠ درجة. مئوية الحدالأقصى لدرجة حرارة السوائل المسموح بها فى الأنابيب القياسية التى أستخدم راتنجات البوليستر المتداولة فى تكوينها (دون تصنيف فئة الضغط)، هى ٤٥ درجة مئوية. الأفضل ضبط مستوى الضغط بدرجة أعلى عندما يكون مستمر وفى درجة حرارة ما بين ٥٠ درجة مئوية و ٦٠ درجة مئوية. على سبيل المثال العمل فى ٦ بار، يجب إستخدام أنبوباً بـ ١٠ بار و فى درجات حرارة أعلى، يتم إستخدام راتنجات أخرى ذات مقاومة حرارية أعلى و تصميم خاص. و من الأفضل أخذ الأستشارة من الشركة بهذا الصدد.

٨-١٠ معامل التمدد الحرارى

إن معامل الإنبساط و الإنقباض الحرارى للأنابيب فى الاتجاه المحورى (الطول) يكون بحدود النطاق التالى : .

$21 \times 10^{-6} cm/cm/^{oC}$ تا $28 \times 10^{-6} cm/cm/^{oC}$

هذا المعامل و هو فى الاتجاه المحورى يكون حوالى (٥/١) إلى (٢) ضعفين الفولاذ. بالطبع، فى تصميم و صنع الوصلات المستخدمة تحت الأرض، و بهذه الطريقة، إنبساط و إنقباض الأنبوب يتم تعويضه فى الوصلة، و بالتالى، يتم التخلص من التوتر الناتج عن زيادة أو نقصان طول الأنبوب.فى أستخدامات الإنابيب على الأرض الذى يتم إتصال الأنابيب بوصلات صلبة ولا يتحكم فى طول الأنابيب، يجب تحليل التوتر فى هذه الخطوط و إذا لزم الأمر، يوصى باستخدام expan-sion joint أوexpansion loop فى هذا النوع من إتصالات الأنابيب.

٨-١١ معامل الهيدروليكيه

إنخفاض الضغط فى خطوط الأنابيب يكون بسبب تغيير الأرتفاع، اضطراب فى التدفق بسبب التغير المفاجىء فى مستوى المقطع فى المسار و احتكاک السوائل بجدار الأنبوب. تستخدم طرق مختلفة لقياس إنخفاض الاحتكاکى للضغط فى أنابيب الفراتک.
الأساليب المتداولة هى معادلة Hazen Williams, Darcy-Weisbach, Manning ، يتم إستخدام المعاملات التالية فى المعادلات المتعلقة بالتصميم.

١- فى معادلة Hazen Williams : معامل الخشونة C يعادل : ١٦٥ - ١٥٠
٢- فى معادلة Manning : معامل الخشونة يعادل : ٠/٠٠٩ = n
٣- فى معادلة Darcy-Weisbach : رقم خشونة السطح يعادل :
e=٠/٠٠٥١٨ mm=surface roughness number

٤- فى معادلة Colebrook White : معادل k يعادل :k=٠/٠٢٩mm

من احدى مزايا إنابيب الفراتک، مقارنتاً بلأنابيب المعدنية الأخرى، هى الخشونة الداخلية القليلة، آثار هذه الميزة يظهر فى أنظمة نقل السوائل تحت الضغط على النحو التالى :

١ـ تقليل درجة انخفاض الضغط (HF)
٢ـ خفض تكلفة إستهلاک الكهرباء فى محطة الضخ (CP)
٣ـ رفع سعة عبور السوائل (QF)
۴ـ تقليل من قطر أنبوب المستخدم (D)

يمكن التحقيق من هذه الحالات باستخدام العلاقه الهيدروليكية (مثل علاقه هيزن ـ ويليامز). و بهذا الصدد، المثال التالى للمقارنة مع القطر المستخدم فى نظام المضغوط بطول و ظروف تدفق (معدل التدفق ـ انخفاض) ثابت، إذا كان قطر الأنبوب الفولادى يعادل ٢٠٠٠ ملم، فإن قطر الأنبوب الذى يعادله من أنابيب الفراتک يجب أن يكون ١٨٠٠ مم، و فيما يلى كيفية محاسبة ما ذكر :

$$HF_{STEEL}=HF_{GRP} \longrightarrow \frac{10.68 \cdot Q1.852 \cdot L}{C^{1.852} \cdot D^{4.87}} \longrightarrow$$

$HF_{STEEL}=HF_{GRP}$ (انخفاض الضغط)

$L_{STEEL}=L_{GRP}$ (طول خط الأنبوب)

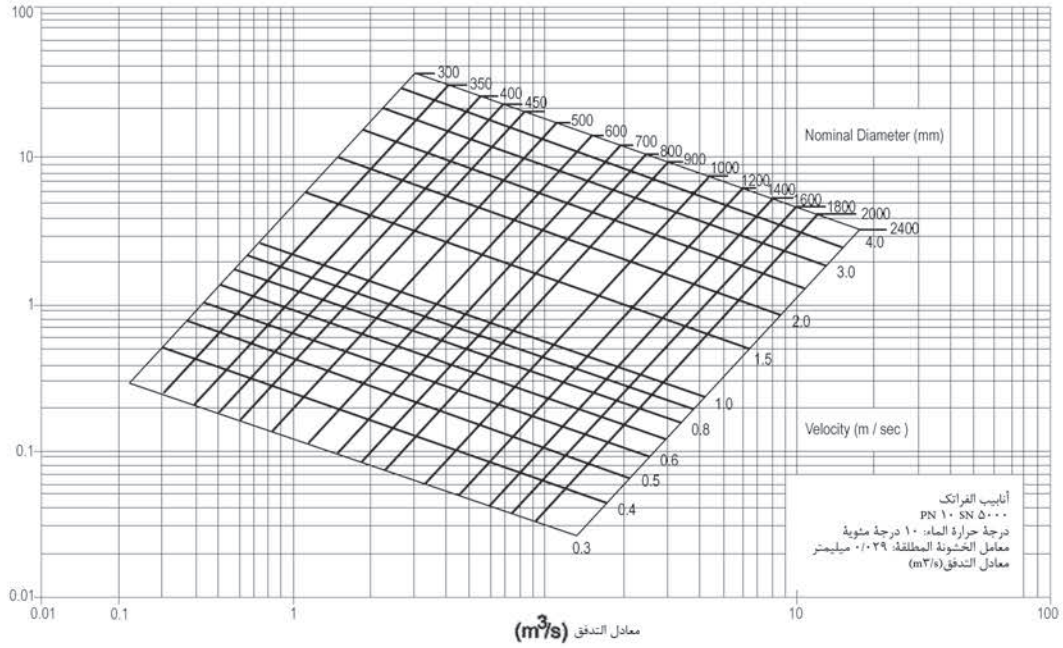
$Q_{STEEL}=Q_{GRP}$ (معدل التدفق فى الأنبيب)

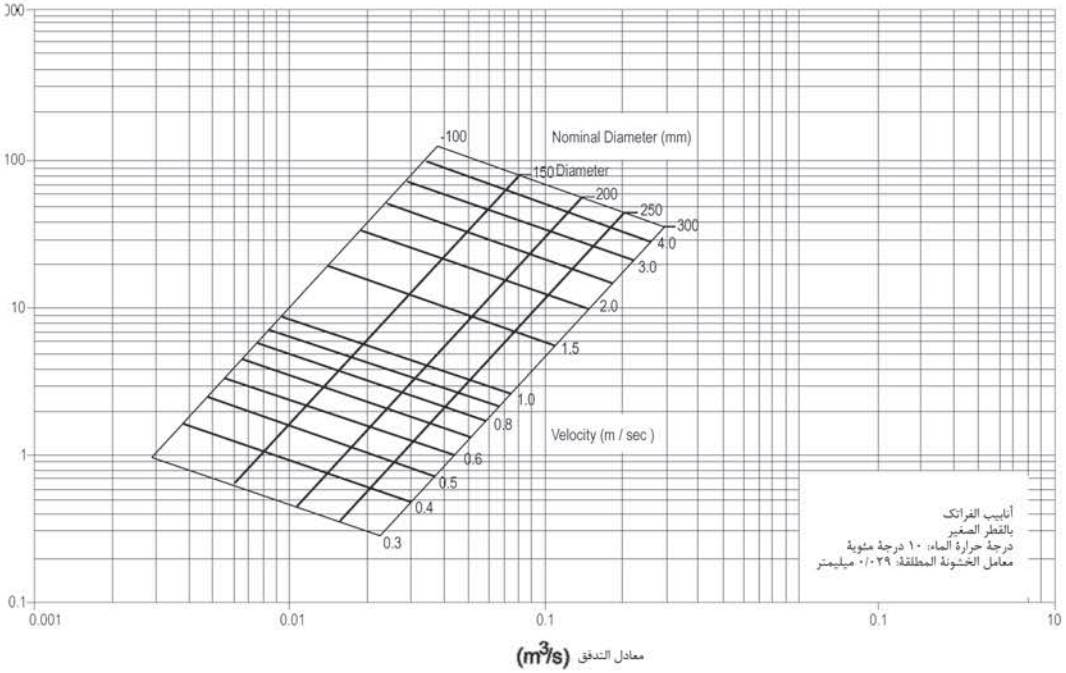
$$(110/150)^{1.852} = (D_{GRP}/D_{STEEL})^{4.87} \longrightarrow$$

$C_{GRP}=150 \& C_{STEEL}=110$ (معامل خشونة هيزت ـ ويليامز)

$$D_{GRP}=1777_{mm}$$

نظراً بأن أقرب قطر للأنابيب الفراتک هو ١٨٠٠ مم، فيجب إستخدام أنابيب قطرها ١٨٠٠ مم. و فى نفس الوقت، فإن خشونة داخل الأنابيب المعدنية تزداد بمرور الزمن، لكن خشونة أنابيب الفراتک ثابتة بمرور الزمن.


Nominal Diameter (mm)
300
350
400
450
500
600
700
800
900
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2400
4.0
3.0
2.0
1.5
1.0
0.8
0.6
0.5
0.4
0.3
Velocity (m / sec)
أنابيب الفراتك
PN ١٠ SN ٥٠٠٠
درجة حرارة الماء: ١٠ درجة مئوية
معامل الخشونة المطلقة: ٠/٠٢٩ ميليمتر
معادل التدفق(m٣/s)
100
10
1
0.1
0.01
0.01
0.1
1
10
100
(m3/s) معادل التدفق


Nominal Diameter (mm)
Diameter
100
150
200
250
300
4.0
3.0
2.0
1.5
1.0
0.8
0.6
0.5
0.4
0.3
Velocity (m / sec)
أنابيب الفراتك
بالقطر الصغير
درجة حرارة الماء: ١٠ درجة مئوية
معامل الخشونة المطلقة: ٠/٠٢٩ ميليمتر
100
10
1
0.1
0.001
0.01
0.1
0.1
10
(m3/s) معادل التدفق

٩- ضغوط عابرة - ضربة التدفق الفجائى للمياه فى الأنبوب

تحدث الصدمات الداخلية و أبرزهاهى ضربات التدفق الفجائى للمياه فى الأنبوب، بسبب التغير المفاجىء فى سرعة السوائل فى الأنابيب، و ذلك بدليل إغلاق و فتح الصمامات، أو البدء المفاجىء لعمل لمضخات أو فصلها. معامل المرونة (modulus of elasticity) المنخفض فى أنابيب GRP بالمقارنة مع الأنابيب المعدنية، الأخرى تعطيها القدرة العالية على التخلص من ضغط الأمواج و تقليل تأثير الموجة فى الأنبوب. يمكن للأنابيب الفراتک، و بدرجات ضغط المختلفة، أن تتحمل تأثير ضربة التدفق المفاجىء للمياه وفقا للمعادلة التالية. تستخدم معادلة التقريب التالية لتحديد تغييرات الضغط فى نقاط معينة فى الخط أنبوى المباشر، بغض النظر عن الأنخفاض الطفيف الذى يسببة الاحتكاک.

$$\frac{P_W + P_S}{1.4} < P_N$$

ΔH = التغيرات في الضغط (متر)
W= سرعة الموجة الضاغطة (متر / ثانية)
ΔV= التغييرات فى سرعة السوائل (متر / ثانيه)

$$\Delta H = (W.\Delta V)/g$$

g= سرعة الجاذبية (gravitational acceleration) (متر/ الثواني المربعة)

يمكن إستخلاص سرعة الموجة الضاغطة فى أنابيب الفراتک من الجدول التالى :

Surge Wave Celerity for Pipes (m/sn)

SN 2500			
DN	300-400	450-800	900-2500
PN6	365	350	340
PN10	435	420	405
PN16	500	490	480

SN 10000			
DN	300-400	450-800	900-2500
PN6	420	415	410
PN10	435	425	415
PN16	500	495	485
PN25	580	570	560
PN32	620	615	615

SN 5000			
DN	300-400	450-800	900-2500
PN6	405	380	370
PN10	435	420	410
PN16	505	495	485
PN25	575	570	560

SN 10000					
DN	100	125	150	200	250
PN6	580	560	540	520	500
PN10	590	570	560	540	520
PN16	640	620	610	600	590

١٠- معامل بواسون (Poisson's Ratio)

يعتمد هذا المعامل على بنية الأنبوب. إن معامل بواسون فى أنابيب الفراتك لبار الحلقوى و ردة فعل المحورى بين ٢٢/٠ إلى ٢٩/٠ و للبار المحورية و ردة فعل الحلقوى مقدارة أقل قليلا من ما ذكر.

١١- مقاومة للأشعة الفوق البنفسجية

تشكل الأشعة البنفسجة 5% من أشعة الشمس و طول أمواجيها ٤٠٠-٢٨٠ نانومتر. عادة ما تقاس طاقة الإشعاع الشمسى بمعيار لانغلى (Ly).

$$1\ Ly = 1\ \frac{Cal}{Cm2}$$

متوسط إشعاع الشمس فى بلدان المختلفة، يرد فى الجدول التالى على أساس كيلو لا نغلى :

إيران	٢٠٠	ألمانيا	٨٠
مالزيا	١٤٠	انجلترا	٧٠
المملكة العربية السعودية	٢٠٠	النمسا	٨٠
أثيوبيا	١٥٠	النرويج	٧٠
فرنسا	١٢٠	البرازيل	١٢٠
جنوب افريقيا	١٦٠	اليابان	١٠٠

أظهرت البحوث و التجارب التى أجريت أن إذا تم اختيار الأنابيب بشكل صحيح، فإن الأشعة فوق البنفسجية لا يكون لها أى تأثير على الأنابيب .
بشكل عام، يتم تقسيم الأنابيب إلى نوعين منها تركب على الأرض أو تحت الأرض. فى أنابيب التى تركب على الأرض، يتم إستخدام تركيبات إمتصاص الأشعة فوق البنفسجية كيماويا أو تركيبات مانعة لأمتصاص (U.V) فيزيائيا. لأكثر من عام و فى مكان غير مسقف يستحسن إستخدام مواد مقاومة لأشعة فوق البنفسجية.

١٢- مقاومة للتآكل (Abrasion Resistant)

أنابيب الفراتک مقاومة للتآكل. يمكن لمعامل مقاومة التآكل التنبؤ بتأثير الرمل أو الذرات الأخرى على السطح الداخلى للأنبوب. و قد تم التحقيق من تآكل أنبوب الفراتک بأسلوب DARM-STADTROCKER . وفقاً للأختبارات، فإن متوسط تآكل أنابيب الفراتک ضد رمل السيليكا هو ٠/٣٤ ملم فى ١٠٠٠٠٠ دوران الكاملة.

١٣ ظروف الصرف الصحى

لا يمكن التنبىءُ بمحتويات مياه الصرف الصحى أو الصناعية. هناك مجموعة متنوعة من السوائل المسببة للتآكل ذات درجة PH (القلوية و الحمضية) مختلفة، مثل جميع أنواع المنظفات، والمطهرات، و مواد المسلكة للمجارى، والسموم المضادة لحيوانات الضارية، الذرات المعلقة، و حتى الأجسام الحادة أيضاً وجدت فى مياة الصرف الصحى. و لهذا السبب، يجب أن يكون أنبوب المستخدم لمياه الصرف مقاومة ضد المواد الكيماوية و أن يكون له القدرة الميكانيكية الجيدة.
المعامل الثابت لخشونة الأنابيب يقلل من درجة الأنحدارو يجعلها بمرور الزمن تعمل بشكل أفضل.
أنابيب الفراتک لمياة الصرف الصحى، مقاومة لجميع أنواع المواد الكيماوية و لها خواص ميكانيكية ثابتة على مدى ٥٠ عاماً من عمرها المخمن. والجدير بلذكر إلى أنه وفقاً لخصائص و نوعية السوائل، من حيث المواد الكيماوية ينصح نوع المنتج المناسب لصاحب العمل و ينتج له.
تتآكل أنابيب المعدنية المركبة تحت الأرض بسبب أحمال الكهربائية الحرة و تآكل التربة من حولها، من جانب الجدران، بمرور الوقت. تتآكل الأنابيب الخرسانية الغير المحمية بسرعة من الداخل بسبب وجود الحمضيات و الغازات المسببة للتآكل الناتجة من عبور مياه الصرف الصحى، كما أن الأنابيب المعدنية الغير المحمية تتآكل تدريجياً بسبب عبور السوائل من الداخل.

١٤- أنابيب شبه الفولاذية ذات المحور المزدوج (Bi Axial)

الأنابيب شبه الفولاذية (ذات المحور المزدوج (Bi Axial) لها قابلية الإستخدام فى مجموعة متنوعة من الأستخدامات توصيل المياك (مياه الشرب أو المياه التى لم يتم تصفيتها)، و إستخدامها فى مجال الصناعية، و الصناعات النفطية و غيرها، هذا الجيل من الأنابيب يمكن تصميمه لأستخدامه فى صناعات مختلفة.

١٤ـ١ـ المواصفات الفنية

صممت أنابيب Bi Axial بشكل يعطيها مقاومة عالية جداً فى الأتجاهين المحورى (فى الطول) و الشعاعى (فى العرض) لذلك، هذه الأنابيب لها قدرة المقاومة أكثر من أنابيب التى تستخدم تحت الأرض. لتثبيت هذه الأنابيب يمكن إستخدام طرق التثبيت المختلفة مثل طريقة الحشوة (Butt-Wrap) أو coupling اللاصق يذكر بعض المواصفات الفيزيائية للأنابيب المذكورة، و كذلك الوصلات (Butt-Wrap)، فى الجدول التالى :

Faratec Biaxial Pipes				Butt-wrap Joints
Physical Prperties	Hoop	Axial	Hoop	Axial
E_T,Tensile modulus (GPa)	20.0	13.1	-	10.3
E_T,Flexural modulus(GPa)	18.6	12	-	10.3
$\sigma_{T_{ULT}}$ Ultimate tensil stress(Mpa)	380	158	-	138
ν Poisson 's ratio	0.2	0.25	-	0.3
α Termal coeff liner(cm/cm/C)	9.0	12.6	-	27
G,Shear modulus(GPa)	3.3	3.3	-	3.1
τ_{ULT}, Ultimate shear stress(Mpa)	46.9	19	-	138
Tensile allowable stress(Mpa)	62.0	26.4	23	23
Flexural allowable stress(MPa)	62.0	26.4	23	23
Shear allowable stress(MPa)	7.8	7.8	5.7	5.7

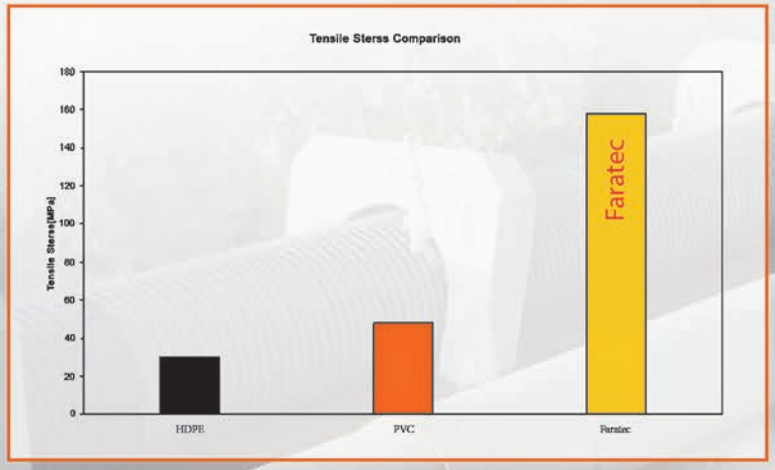
١٥ـ ملاحظات تحليل التوتر

يستخدم إسلوب إتصال الصلب (مثل وصلات اللاصقة أو وصلات اللحام) فى الأنابيب التى تركب على الأرض لتوفير التسامح للقوى المحورية و الشعاعية. إنبساط الحرارى GRP هو ضعف الفولاذ تقريباً. لكن (GRP (modulus of elasticity أقل من الفولاذ، لذلك يقل قوته إلى حد ما.

يمكن إستخدام أنظمة expansion أو expansion loop لهذا الغرض. يتم استخدام إساليب Thrust block أو Anchor block عند اللزوم، فى أنظمة الأنابيب المركبة تحت الأرض فى موضع الكوع ويعود تحديد ذلك الى نوع الأنبوب المستخدم.

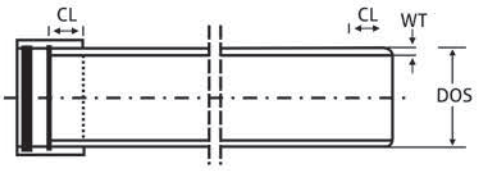
١٦ـ مقارنة أنابيب الفراتک مع أنابيب البولى ايثيلين

١ـ يمكن تصميم الأنابيب الكامبوزيتية من الفراتک بقدرة تحمل درجات حرارة تصل إلى ١٦٠ درجة مئوية. فى حالة أن أنابيب البولى إيثيلين، خاصة فى المناطق الحارة حساسة
٢ـ تتمتع أنابيب GRP من الفراتک بعمر الأستهلاکى المخمن يبلغ ٥٠ عاماً و تركب فى أعماق مختلفة تحت الارض و تستخدم أيضاً ضد احمال حركة المرور الثقيلة.
٣ـ إن صلابة أنابيب الفراتک (صلابة ٧ على مقياس موهز mohs)يعطيها قدرة صلابة بحيث أنها لن تتضرر من الحيوانات المؤذية.
٤ـ إن إنبساط الحرارى العالى فى أنابيب البولى إيثيلين الكاروغيت، فى بعض الحالات يؤدى إلى فصل الأنبوب فى محل إتصال الوصلات.
٥ـ أنابيب GRP لديها القدرة على أنتاج حتى ضغط ١٠٠ بار، ولكن فى أنابيب البولى إيثيلين لايمكن انتاجها بهذا القدرة و لها محدودية فى هذا الأمر.
٦ـ تركيب أنابيب GRP أقل كلفة من أنابيب البولى إيثيلين.



من أجل التأكد من عمل السليم للأنابيب تخضع الكميات المواد الأساسية مثل الصلابة الأنبوب لأختبارات طويلة الأمد. الهدف من هذه التجارب الطويلة الأمد هى ان يكون الزبون واثقاً من أنة بعد مرور ٥٠ عاماً الأنابيب تتمتع بخصائصها الهيكلية المهمة و بدرجة يمكن الوثوق بها.
بالنظر إلى تعريف ISO و وفقا لكتالوجات صانعى أنابيب البولى إيثيلين، فإن أقصى درجة صلابة تنتج فى هذا النوع من الأنابيب هى حوالى ٢٠٠٠ باسكال (حوالى ١٢٣ فى معيار ASTM) و بهذا صلابتها يكون أقل بكثير من صلابة أنابيب الفراتک. والجدير بلذكر إلى أن هذه الصلابة مع زيادة قطر أنبوب البولى إيثيلين تبدأ فى الأنخفاض إلى الحد الذى يصل بالكاد صلابة أنبوب البولى إيثيلين فى قطر ١٠٠٠ ملم، إلى ٢٠٠ باسكال. القدرة الميكانيكية لأنابيب الفراتک أكثر بمقارنتها بجميع أنواع أنابيب البلاستيكية لصرف الصحى. يقارن الرسم البيانى الحد الأقصى لتوتر مجموعة متنوعة من الأنابيب البلاستيكية مع بعضها.

١٧- مقاييس أنبوب المعيار بمختلف درجات الصلابة



SN 2500						
DN	DOS max	WT (Wall Thickness) (mm)				Weight kg/m
		PN6	PN10	PN16	PN20	
300	311	4,1	3,9	3,8	3,8	8
350	362	4,7	4,6	4,4	4,4	10,6
400	413	5,1	4,9	4,8	4,7	12,5
450	464	5,8	5,4	5,3	5,2	15,7
500	515	6,4	5,9	5,8	5,7	19,2
600	617	7,8	7	6,7	6,7	27
700	719	8,9	8	7,7	7,6	37
800	821	10,1	9,1	8,6	8,6	48
900	923	11,3	10,1	9,6	9,5	60
1000	1025	12,5	11,1	10,5	10,5	74
1100	1127	13,7	12,2	11,5	11,4	89
1200	1229	14,8	13,2	12,5	12,3	106
1300	1331	16	14,2	13,4	13,3	124
1400	1433	17,1	15,2	14,4	14,2	144
1500	1535	18,2	16,2	15,3	15,1	164
1600	1637	19,4	17,3	16,3	15,9	187
1700	1739	20,8	18,3	17,2		210
1800	1841	21,9	19,3	18,2		235
1900	1943	23	20,3	19,1		261
2000	2045	24,2	21,4	20,1		290
2100	2147	25,4	22,4	21		319
2200	2249	26,5	23,4	22		349
2300	2351	27,7	24,4	22,9		382
2400	2453	28,9	25,4	23,9		415
2500	2555	30	26,5	24,9		450
2600	2657	31,2	27,5	25,9		486
2700	2759	32,5	28,5	26,8		523
2800	2861	33,7	29,5	27,6		553
2900	2963	35	30,5	28,6		604
3000	3065	35,9	31,5	29,7		654
3100	3167	36	31,7	29,9		665
3200	3269	37,1	32,6	30,8		710
3300	3371	38,3	33,6	31,8		790
3400	3473	39,4	34,6	32,7		800
3500	3575	40,5	35,5	33,6		845
3600	3677	41,6	36,6	34,6		895
3700	3779	42,8	37,5	35,5		945
3800	3881	43,9	38,5	36,5		995
3900	3983	45,1	39,5	37,4		1045
4000	4085	46,2	40,5	38,3		1100

SN 5000							
DN	DOS max	WT (Wall Thickness) (mm)					Weight kg/m
		PN6	PN10	PN16	PN20	PN25	
300	311	5,1	5,1	4,8	4,7	4,7	10,3
350	362	5,9	5,8	5,4	5,4	5,4	13,8
400	413	6,6	6,2	5,8	5,8	5,8	16,2
450	464	7,3	6,9	5,8	5,8	5,8	21
500	515	8,1	7,6	7,1	7	7	25
600	617	9,6	8,9	8,4	8,2	8,2	36
700	719	11,1	10,3	9,6	9,3	9,3	49
800	821	12,5	11,6	10,9	10,5	10,5	63
900	923	14	13,2	12,1	11,8	11,8	80
1000	1025	15,4	14,5	13,3	12,9	12,9	99
1100	1127	16,9	15,9	14,6	14,2	14,2	119
1200	1229	18,3	17,3	15,8	15,3	15,3	141
1300	1331	19,9	18,6	17	16,5	16,5	165
1400	1433	21,4	20	18,3	17,8	17,8	191
1500	1535	22,9	21,3	19,5	19	18,5	219
1600	1637	24,3	22,7	20,7	19,9	19,7	249
1700	1739	25,8	24,1	22			281
1800	1841	27,3	25,4	23,2			314
1900	1943	28,7	26,8	24,4			350
2000	2045	30,1	28,2	25,6			388
2100	2147	31,6	29,5	26,9			427
2200	2249	33,1	32,9	28,1			468
2300	2351	34,5	32,3	29,3			512
2400	2453	36	33,7	30,6			557
2500	2555	37,5	35	31,8			604
2600	2657	38,7	36,5	33			657
2700	2759	41,2	38	34,5			708
2800	2861	41,9	39	35,5			760
2900	2963	44,1	40,5	37			814
3000	3065	44,8	41,5	38			871
3100	3167	45,1	41,6	38,2			885
3200	3269	46,5	42,9	39,4			940
3300	3371	47,9	44,3	40,6			1000
3400	3473	49,3	45,6	41,8			1065
3500	3575	50,8	46,9	43,0			1125
3600	3677	52,2	48,2	44,2			1190
3700	3779	53,7	49,6	45,4			1260
3800	3881	55,1	50,9	46,6			1325
3900	3983	56,5	52,2	47,8			1400
4000	4085	57,9	53,5	49,0			1470

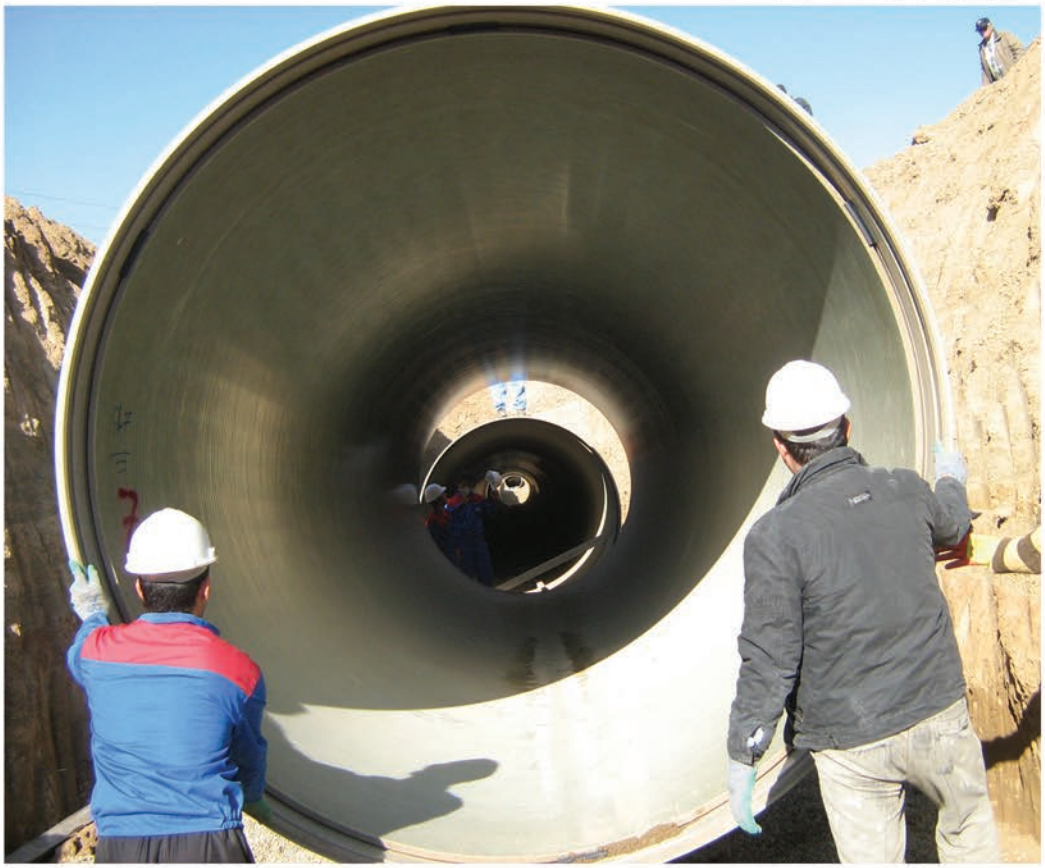
*يختلف الوزن والسمك حسب نوع الراتنج أو نوع الألياف أو ظروف التصنيع لذالك من المحتمل بأن يكون هناك اختلاف بسيط فى الكميات والمقادير المذكورة فى الجدول، الحدالأعلى لـ DN و OD، لأنابيب الفراتك، هو ثابت دائما.

SN 10000								
DN	DOS max	WT (Wall Thickness) (mm)						Weight kg/m
		PN6	PN10	PN16	PN20	PN25	PN32	
100	107	3,5	3,5	3,5	3,5			2,0
150	157,6	3,8	3,8	3,8	3,8			3,3
200	209,8	4,9	4,9	4,9	4,9			5,8
250	262	6,0	6,0	6,0	6,0			8,9
300	311	6,2	6,2	6	5,8	5,7	5,7	12,7
350	362	7,2	7,2	6,8	6,7	6,6	6,5	17,4
400	413	7,8	7,8	7,4	7,2	7,1	7	21
450	464	8,8	8,8	8,2	8	7,9	7,8	26
500	515	9,8	9,8	9	8,8	8,6	8,5	33
600	617	11,7	11,7	10,7	10,4	10,2	10	48
700	719	13,7	13,7	12,3	11,9	11,7	11,5	65
800	821	15,5	15,5	14	13,5	13,2	13	85
900	923	17,3	17,3	15,6	15,1	14,7	14,5	107
1000	1025	19,2	19,2	17,2	16,6	16,2	16	132
1100	1127	21,2	21,2	18,9	18,2	17,7	17,5	160
1200	1229	23	23	20,5	19,7	19,3	19	190
1300	1331	24,8	24,8	22,1	21,3	21,8	20,4	223
1400	1433	26,7	26,7	23,7	22,9	22,3	21,9	258
1500	1535	28,4	28,4	25,4	23,9	23,8	23,1	295
1600	1637	30,3	30,3	27	25,4	24,8	24,5	336
1700	1739	31	32,1	28,6				378
1800	1841	34	34	30,3				423

DN	DOS max	WT (Wall Thickness) (mm)						Weight kg/m
		PN6	PN10	PN16	PN20	PN25	PN32	
1900	1943	35,8	35,8	31,9				472
2000	2045	37,6	37,6	33,5				521
2100	2147	39,5	39,5	35,1				574
2200	2249	42,7	42,7	38				630
2300	2351	44,6	44,6	39,7				688
2400	2453	46,5	46,5	41,4				748
2500	2555	47,2	47,7	41,7				822
2600	2657	47,9	49,5	43,3				888
2700	2759	50,8	51,3	44,9				955
2800	2861	51,3	53,1	46,5				1025
2900	2963	54,5	55	48,2				1102
3000	3065	55,1	55,8	49,7				1176
3100	3167	56,4	56,0	49,8				1200
3200	3269	58,2	57,7	51,4				1275
3300	3371	60,0	59,5	53,0				1355
3400	3473	61,8	61,3	54,5				1440
3500	3575	63,6	63,1	56,1				1525
3600	3677	65,4	64,9	57,7				1615
3700	3779	67,2	66,7	59,3				1705
3800	3881	69,0	68,4	60,9				1800
3900	3983	70,7	70,2	62,4				1895
4000	4085	72,5	72,0	64,0				1995

*يختلف الوزن والسمك حسب نوع الراتنج أو نوع الألياف أو ظروف التصنيع لذالك من المحتمل بأن يكون هناك اختلاف بسيط فى الكميات و المقادير المذكورة فى الجدول الحد الأعلى

* DN و OD، لأنابيب الفراتك، هو ثابت دائما.



١٨- أساليب إتصال

١٨ـ١ إتصالات بأسلوب (Bekk & Spigot)

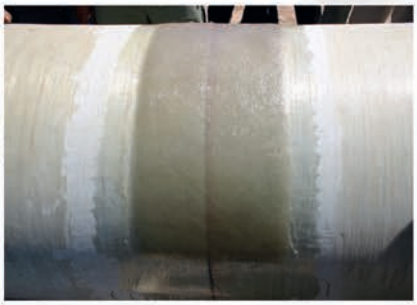
عادة ما يستخدم هذا الإسلوب للأنابيب تحت ٣٠٠ مم (١٢ بوصة). يستخدم هذا النوع من الأتصال للأنابيب خاصة. حافة الأنبوب التالى له إنحناء و أكثر إتساعاً بحيث يمكل بعد تغطية حافة الأنبوب الأول بلراتيج أن تدخل و تندمج فيه و بعد التجفيف تخلق إتصالاً صلباً

١٨ـ٢ إتئال الأنابيب بأستخدام المحول (Double Bell Coupling)

هذه الطريقة هي اتصال جامد ، يتم تنفيذها بمساعدة جزء وسيط يسمى المحول. تُستخدم طريقة التوصيل هذه في تركيب أنابيب الخارجى ، خاصة فى تثبيت الدفن.

١٨ـ٣ إتصال الإنابيب بللحام أو طبقات الفيبر جلاس (Lay up Joint أو Butt Wrap)

يجرى هذا الأتصال بأستخدام أنواع مختلفة من طبقات الفيبر جلاس والراتنج. يتم تحديد طول وسمك الأتصال عن طريق قطر الأنبوب وضغط عمل الأنبوب. هذا النوع من الأتصال يتطلب موظفين مدربين و ظروف مناسبة إذا لزم الأمر، ستوفر الشركة الخدمات اللازمة.



١٨ـ٤ إقتران اللاصق (Glued Coupling)

يستخدم إقتران الصلب مع مادة الإيبوكسى اللاصقة لأتصالات الأنابيب على الأرض و تحت الأرض السطحية أو احا الأرض. عندما تكون الحاجه فى رفع قدرة تحمل و مقاومة الأنبوب محورياً يستخدم هذا النوع من الإتصال. فى هذه الوصلات لعدم تسرب المياه يستخدم حلقتين مطاطيتين مع مادة ابوكسى اللاصقة و علاوه على هذا أستخدام الماده الاصقه (ابوكسى) مابين الوصلة و الأنبوب يساعد على إستحكام و صلابة (coupling) و فى النتيجة الإتصال يصبح مقاوماً إمام إىّ شدّ يحدث فى خط الإنابيب.

١٨ـ٥ إسلوب إتصال ريكا (المانش) Reka Coupling

إسلوب إتصال ريكا الاكثر إستخداماً خصوصاً لتركيب الأنابيب تحت الارض. الأنابيب المنتجة بطول ١٢ متراً عادة يتم توصيلها بكو بليغ ذوحلقتين مطاطيتين من GRP. الأنبوب والاقتران (coupling) متوفر بشكل منفصل، ولكن عاده ما يتم تثبيتة على أحد أطراف الأنبوب فى المصنع لعدم تسرب المياه يتم تركيب حلقتين مطاطتين على طرفين الـ (coupling). يتم وضع الحلقة المطاطية فى شق محفور بدقة، هذه الحلقات المطاطية تدوم لأكثر من ٧٥ سنة. جميع قياسات وصلات الأنابيب الشركة مذكورة فى جدول الصفحة التالية.

١٨ـ٦ درجة انحراف الزوايا فى نقطة إتصال الأنابيب

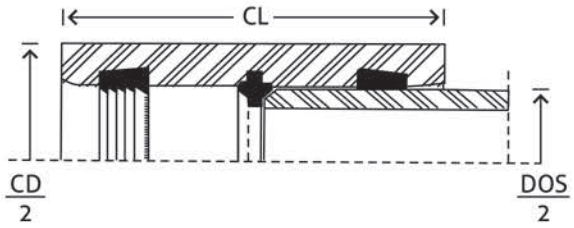
وفقاً لمعايير ASTMD 4161, ISO SIS 8639 تُختبر جمع إتصالات الـ (COUPLING) بإختبارات متعددة فى بداية كل اتصال. الحد الأقصى من درجة انحراف زاوية إىّ إتصال أنبوب من أنابيب فراتک مذكورة فى الجدول التالى :

Nom. Pipe Diameter (mm)	Nom. Angle of Deflection (deg)	Nom. Offset (mm) Pipe length			Nom. Radius of curvature(m) 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

إذا كان الضغط المذكور للأنابيب أكثر من ١٦ بار، يتم الحصول على أقصى زاوية انحراف من جدول التالى :

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

١٩- مقاييس إتصال (Coupling) أنظمة أنابيب تحت الأرض



Underground coupling dimensions

DN	DOS Max (mm)	Coupling IDMin (mm)	CD (mm)						CL (mm)
			PN6	PN10	PN16	PN20	PN25	PN32	
100	107	107,5	107	107	107	107	107	107	150
150	157,6	158,1	157,6	157,6	157,6	157,6	157,6	157,6	150
200	209,8	210,3	209,8	209,8	209,8	209,8	209,8	209,8	175
250	262	262,5	262	262	262	262	262	262	175
300	311	312,5	351,1	352,7	354,3	356,4	360,7	367,5	270
350	362	363,5	403,3	404,9	406,7	407,6	412,7	447,9	270
400	413	414,5	454,1	456,1	458,1	462,4	463,7	468,7	270
450	464	465,5	504,9	506,5	508,7	513	513,9	519,3	270
500	515	516,5	555,7	557,7	559,3	563,4	564,3	571,1	270
600	617	618,5	664,1	665,9	668,1	673,2	675,9	683,7	330
700	719	720,5	765,9	768,3	772,5	778,2	781,1	792,1	330
800	821	822,5	867,7	871,7	876,7	882,8	883,7	896,9	330
900	923	924,5	970,7	975,1	980,9	984,8	988,7	1001,7	330
1000	1025	1026,5	1073,5	1078,5	1084,7	1089,2	1098,1	1106,5	330
1100	1127	1128,5	1176,3	1181,5	1183	1193,4	1208	1211,7	330
1200	1229	1230,5	1278,9	1284,5	1289,9	1299,4	1315,3	1316,7	330
1300	1331	1332,5	1381,3	1387,3	1393,3	1407,4	1421,1	1422,1	330
1400	1433	1434,5	1483,9	1490,1	1497,5	1515,6	1527,1	1527,1	330
1500	1535	1536,5	1586,3	1592,9	1602,7	1621,2	1632,9	1646	330
1600	1637	1638,5	1688,7	1695,5	1707,3	1722,3	1739,1	1750	330
1700	1739	1740,5	1791,1	1798,3	1812,1				330
1800	1841	1842,5	1893,5	1900,9	1916,1				330
1900	1943	1944,5	1995,9	2003,3	2020				330
2000	2045	2046,5	2098,3	2105,9	2123,5				330
2100	2147	2148,5	2200,5	2208,9	2226,9				330
2200	2249	2250,5	2302,9	2311,9	2330,3				330
2300	2351	2352,5	2405,3	2414,7	2433,3				330
2400	2453	2454,5	2507,5	2517,9	2536,3				330
2500	2555	2556,5	2559,7	2620,9	2639,3				330
2600	2657	2658,5	2690	2695					360
2700	2759	2760,5	2792,5	2797,8					360
2800	2861	2862,5	2895	2900					360
2900	2963	2964,5	2997,5	3002,2					360
3000	3065	3066,5	3099,5	3104,4					360
3100	3167	3168,5	3246,5	3253,5	3274,3				400
3200	3269	3270,5	3348,7	3356,1	3377,7				400
3300	3371	3372,5	3451,1	3458,5	3481,5				400
3400	3473	3474,5	3553,3	3560,9	3589,1				400
3500	3575	3576,5	3655,5	3663,3	3692,7				400
3600	3677	3678,5	3757,9	3765,5	3796,7				400
3700	3779	3780,5	3860,3	3867,9	3900,9				400
3800	3881	3882,5	3962,7	3970,3	4004,7				400
3900	3983	3984,5	4065,1	4072,5	4106,9				400
4000	4085	4086,5	4167,7	4174,7	4213,3				400

DN (mm)	Pipe OD Max (mm)	Coupling ID Min (mm)	CD (Coupling Outside Diameter) Max (mm)						CL (mm)
			PN6	PN10	PN16	PN20	PN25	PN32	
3100	3166	3168.5	3248.1	3258.3	3276.3	-	-	-	400
3200	3268	3270.5	3350.7	3360.9	3379.9	-	-	-	400
3300	3370	3372.5	3453.1	3463.5	3483.5	-	-	-	400
3400	3472	3474.5	3555.7	3565.9	3591.3	-	-	-	400
3500	3574	3576.5	3658.3	3668.7	3694.9	-	-	-	400
3600	3676	3678.5	3760.7	3771.3	3798.9	-	-	-	400
3700	3778	3780.5	3863.3	3873.5	3902.9	-	-	-	400
3800	3880	3882.5	3965.5	3976.7	4006.7	-	-	-	400
3900	3982	3984.5	4068.1	4079.9	4111.1	-	-	-	400
4000	4084	4086.5	4170.7	4182.9	4215.3	-	-	-	400

يختلف الوزن و السمك حسب نوع الراتنج أو نوع الألياف أو ظروف التصنيع لذالك من المحتمل بأن يكون هناك اختلاف بسيط فى الكميات و المقادير المذكورة فى الجدول.

١٩-١ الفلنجه GRP

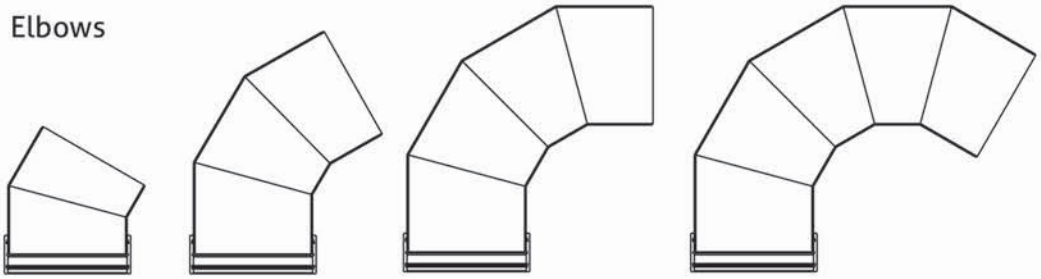
فى بعض حالات الخاصة، يمكن إتصال الأنابيب بالفلنجات عند ما يكون اتصال بين فلنجتين من GRP بقطر يزيد عن ٣٠٠ مم، يقترح بأن تكون إحدى الفلنجتين فى Face ويكون لها O-ring. معيار ألتثقيب هو على النحو التالى. و يمكن أيضاً تطبيق معايير أخرى للتثقيب. AWWA , EN , ANSI, ASME, DIN, SSI , و ...
مثال لعدد من المعايير :

ASME(B 16.5)	حتى ٢٤ بوصة
ASME(B 16.47)	٢٦ حتى ٦٠ بوصة
DIN 2501/AWWA C207	أعلى من ٦٠ بوصة

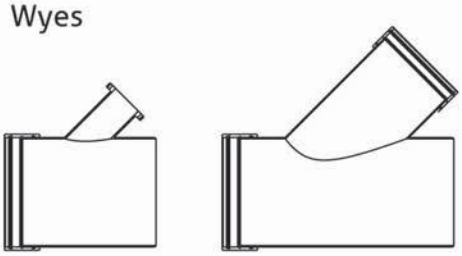
٢٠_ إتصالات إنابيب

جميع وصلات GRP، مثل الكوع و بدرجات زوايا مختلفة، الوصلة بثلاث انشعابات، والفلنجة، و ... إلخ، يتم إنتاج ها بمقاييس وفقاً للمعايير و يمكن إنتاجها بمقاييس خارج إطار معايير فراتک و حسب الطلب. فى الصفحة التالية، يتم عرض عينة من إتصالات إنابيب الشركة. و من الممكن ايضاً تأمين وصلات موحدة تصل قطرها إلى ٩٠٠ مم.
للحصول على قياسات و صلات الموحده أو Mitered يرجى الإتصال بالشركة المصنعة.

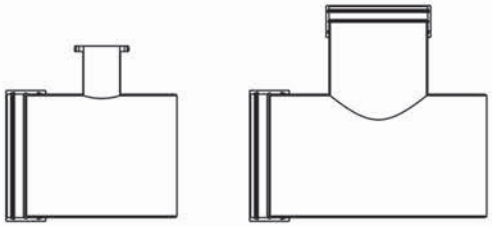
Elbows



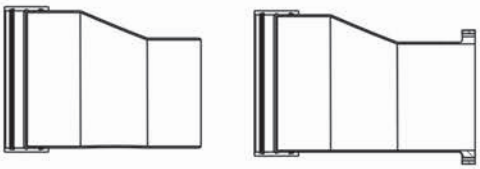
Wyes



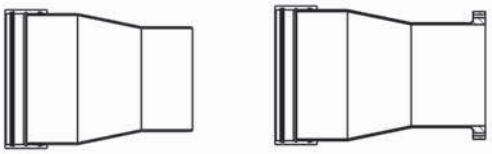
Tees



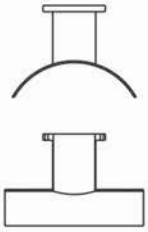
Eccentric Reducer



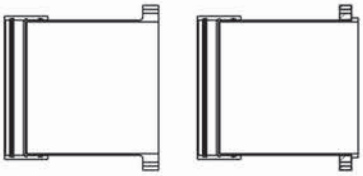
Concentric Reducer



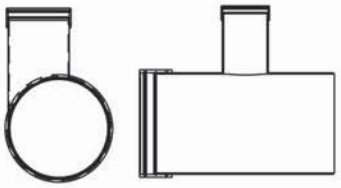
Saddle



Flanges



T Eccentric



٢١_ الإنشعابات

من أهم المسائل فى إنجاز شبكة أنابيب هى إمكانية الحصول على إنشعاب من الأنبوب الرئيسى.

طرق الحصول على الانشعاب هى كما يلى :

١)إنشعاب بمساعدة قطع سرج الحصان الخاصة (saddle)

حصول على إنشعاب من إنابيب الفراتک سهل تم تصميم حلقات مطاطية و وصلات سروج الحصان بطريقة تمنع التسرب الكامل من موضع أخذ الإنشعاب.

٢)إنشعاب بواسطة الإقتران (coupling) الميكانيكى.

٣)إنشعاب، عن طريق تركيب عدة الطبقات.

(على سبيل المثال، إتصال الفلنجة و الصمامة بلأنبوب)

٢٢ـ قدرات أنابيب GRP الفراتک الهندسية، إعداد و تنفيذ مشاريع سيفون المصنوع من GRP

٢٢ـ١ـ القدرات

الأنابيب GRP الفراتک لها مجموعة متنوعة من المزايا التقنية والاقتصادية، بما فى ذلک البنية القوية، الوزن الخفيف و المقاومة العالية ضد التآكل، السطح الداخلى السلس و المصقول والقوة ميكانيكية العالية جداً، و عمر أطول، و لتركيب السهل و السريع و يعتبر الجيل الأفضل و الأنسب بالمقارنة مع الأنابيب الأخرى و الخيار الأكثر إقتصادياً لأستخدامها فى تركيب السيفون المعكوس.

٢٢ـ٢ـ سيفون من GRP

من شروط إستخدام السيفون المعكوس هو أن يكون حجم إرتفاع مستوى الماء (HEAD) فى الأجزاء العلوية بقدر أن يعوض الأنخفاض الناتج عن تحويلات المداخل و المخارج الأنبوب و الكوع المستخدمة و ايضاً تركّب على حوض الرسوبات بشكل تتفادى انخفاض الناتج عن مجارى سيفون المياه. لذلک، فى تصميمها، يجب تعيين مجرى يقلل، قدر الإمكان، من الإنخفاض الهيدروليكى. لذلک فإن إحدى الطرق هى إستخدام مجارى ذات عامل مانينغ أو، بعبارة أخرى، أن يكون لها أقل درجة من الخشونة و أكثر ثباتاً بحيث لا يزيد، مع مرور الزمن و خلال سنوات أستخدامها، من خشونة الأنبوب بسبب التآكل والعوامل الفيزيائية و الكيماوية الأخرى. لهذا الغرض، فمن الأفضل أستخدام أنابيب و قنوات من GRP. من خلال تطبيق هذا التغيير فى إختيار نوع المجارى، يتم تقليل معامل مانينغ إلى ٠٠٩/٠

مزايا أنبوب GRP فى تركيب السيفون المعكوس على المدى القصير هى : الوزن المتخفض و التكلفة القليلة فى الشراء والنقل و التنفيذ.

مزايا إتسخدام آنبوب GRP فى تركيب السيفون المعكوس على المدى الطويل هى : الحد الأدنى من العمر المخمن للمنتج هى٥٠ سنة، معامل الاحتكاک الثابت، فى المدة الزمنية المخمنة لإستخدامها، عدم الحاجة لتدابير وقائية مثل الحماية الكاثودية و التغطية الداخلية أو الخارجية للأنبوب. إستخدام أنابيب GRP بالمقارنة مع أنواع الأخرى من الأنابيب يقلل من تأثيرات التآكل و يأمّن صحة و دوام الهيكل، أثناء مدة إستخدامها.

تعمل انابيب GRP اقتصاديًا على تقليل تكلفة المشروع بشكل كبير وتتمتع بالمزايا التالية:

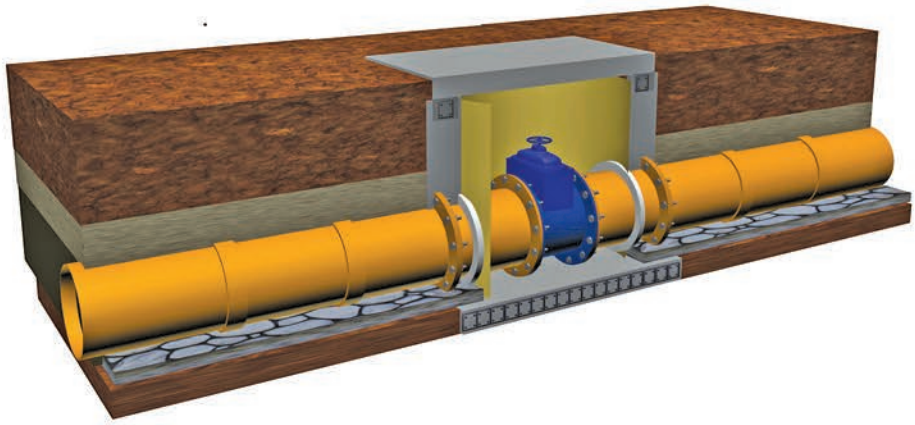
- تقليل كمية خفض الهيدروليكي من خلال تقليل معامل خشونة المانينغ
- التقليل من احتمال حدوث قفزة هيدروليكية غير مرغوب فيها في مجارى السيفون الأساسي
- تقليل التكلفة والمخاطر و وقت التنفيذ
- سهولة تركيب أنبوب GRP بالمقارنة مع الأنابيب الأخرى
- القدرة على استخدام إضافات مضادة للتآكل في هيكل الأنابيب المركبة GRP بهدف تقليل آثار التآكل بسبب إدخال الرواسب في مجارى السيفون
- إن بساطة جرف السيفون مع إمكانية تشغيل انقسام صمام التصريف الرواسب و فتحات المجارى المصنوعة من فيبر جلاس هى من ميزات أخرى لإستخدام مجارى GRP لتنفيذ تصاميم سيفون.

ومن الجدير بالذكر أنه في مركز تكنولوجيا الفراتک ، يوصى باستخدام غراء (Mastic) المرنة من مادة البولي يورثان (Polyeutex) في الوصلات في المشاريع الخاص.مع حقن هذا اللاصق ، بالإضافة إلى القضاء على احتمال التسرب ، لا يزال الاتصال المرن في موقع الربط. وبعبارة أخرى ، يتم ملء خط التماس بين الأنبوب والاقتران داخليًا بواسطة الماستيک المتفاعل تمامًا ويتم التخلص من تسرب المياه تمامًا.
بالإضافة إلى ذلك ، بمساعدة حقن هذا النوع من المواد اللاصقة عند تقاطع مجارى السيفون مع تحويلات مدخل ومخرج الخرسانية ، يتم أيضًا تنفيذ الختم بشكل كامل ويتم التخلص من تسرب المياه في هذه النقاط التي تعد مصدر قلق لمعظم هذه الهياكل.

٢٣ـ المنهول و حوض الصمامات المصنوعة من GRP

إن الشركات المرخصة من شركة الفراتک بأنتاج المنهول و حوض صمامات GRP المصنعة وفقاً لمعايير الدولية علاوة على أنها تقلل من مدة إنجاز المشروع، تزيد ملحقات الأنابيب عمراً و فى النهاية تقلل من كلفة المشروع. هذا المنتج و بدمجه مع خطوط أنابيب (GRP) شكل نظاماً موحداً و تقريباً لايحتاج الى إصلاح و الصيانة فنياً بحيث يضمن الجودة و يزيد الأنابيب دواماً و عمراً. أحواض الصمامات هى جزء من خطوط الأنابيب، تعمل إما بشكل (non pressured) أو تحت الضغط و تصنع للأهداف التالية :

- تركيب وصيانة الصحية للصمامات
- إنشاء منشآت حقن المواد الكيماوية
- إمكانية الوصول و تفحص الأنابيب و المنشآت و الوصلات
- خطوط تكييف و تهويه الأنابيب
- تنظيف خطوط النقل
- تغيير ظروف لسوائل الموجودة
- إمكانية فحص داخل الخطوط الأنابيب
- التفريغ السريع اسلوائل فى الأنابيب فى ظروف الخاصة
- سهولة التركيب و اصلاح الصمامات



مزايا إستخدام حوض الصمامات و منهول من GRP	
مقاومة للتأكل	إستقامة و إستحكام الأحواض السلامة و الأمان مقاومة للتآكل من الداخل و الخارج التركيب السهل
خفيفة الوزن	القدرة العالية على المناورة حين الإنتاج نقل و التحميل و التفريغ عن طريق معدات أقل وزناً و سهلة الوصول إنجاز أسهل و أسرع فى موقع المشروع
سهلة التنفيذ	استهلاك أقل زمن فى الأنجاز و التركيب التقليل من الحفريات لا تحتاج إلى أساس فى بنيتها تزويد السريع و السهل لقطع الغيار و المفاصل و التشعب الى المنهول بأستخدام أجهزة القياسية
آمنة و مستحكمة	لها هياكل مستقلة تماما و متكاملة، موحدة. إستحكام و ثبات الأبعاد و المقاسات دون تغيير فيها.
الجداران الموحدة	مقاومة لتأثيرات الداخلية مقاومة لتأثيرات الخارجية

من الناحية الفنية، عندما يتم إختيار أنبوب GRP للتركيب العمودى، فإن الضغوط الخارجية التى تدخل على الأنبوب من جهة الحلقوية للأنبوب ستكون أقل، و بالتالى الصلابة المطلوبة للأنبوب و التى هى مقياس للمقاومة تجاه عدم خروجها من شكل المستدير.

٢٤ ـ الإستخدامات الخاصة

٢٤ـ١ دفع نظام الأنابيب فى الأنفاق المغلقه (Pipe Jacking)

يمكن إستخدام أنظمة مد الأنابيب (Pipe Jacking) فى الحالات التى لا توجد فيها إمكانية إنشاء أنفاق المفتوحه و يمكن ايضا إنتاج أنابيب بايب جاك الفراتک فى نظام تحت الضغط. أيضا، وفقا لمتطلبات الزبائن و احتياجات مشاريعهم المختلفة، يمكن تصميم أنابيب جديدة. لمزيد من الأستفسار يرجى الأتصال بلشركة.

NEW HOLLAND KOBELCO
E245B

۲۴_۲_ مدّ الأنابيب بطريقة Pipe slip

لقد أظهرت تجارب مستخدمين الأنابيب فى أنحاء العالم أن تآكل أنابيب الأسمنت أو المعدنية أمر لا مفر منه. بالأضافة الى ذلك و على إساس سحة عبور السوائل فى الأنابيب فإن قطر أنابيب الأسمنت عادتاً أكثر من مما هو المطلوب. الحل المناسب لأعادة بناء الشبكات الأنابيب القديمة هو إدخال أنبوب جديد و مقاوم للتآكل فى شبكة المتآكلة القديمة و هذه العلمية تسمى (Rehabilitation).

والأمر المهم فى نظام مد الأنابيب هو قطر الدقيق للأنابيب و مقاومتها و بنظر الى جميع العوامل المذكورة، و إستخدمت أنابيب GRP فى أوروبا لسنوات عديدة كمنتج مثالى لمدّ الأنابيب. تسمح عملية إنتاج أنابيب الفراتک المصنوعة من GRP للشركة المصنعة بالتحكم الكامل فى القطر الداخلى و الخارجى. لهذا، تعتبر أنابيب الفراتک خياراً مثالياً لأعمال مدّ الأنابيب. إستخدمت أنابيب الفراتک فى العديد من مشاريع مدّ الأنابيب فى إيرانو من إستخدامات الأخرى لنوعية GRP هو غطاء الأنابيب بأوراق GRP من الداخل و بهذا الغطاء، فإن سطح الداخلى للأنبوب الموجود سيكون بمثابة أنبوب GRP. إى سيكون بأحتكاک أقل و مقاومة للتآكل بشكل كامل. يتطلب تنفيذ هذا الغطاء أدواتة و تقنياتة الخاصة.

TÜV SÜD

WRAS APPROVED MATERIAL

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

TÜV HESSEN

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle

Global Leadership Award 2011

جایزه ملی بهره‌وری و تعالی سازمانی
Iranian National Productivity and Excellence Award

برنده تندیس بلورین
۱۳۸۵-۱۳۸۶-۱۳۸۷

جایزه ملی تعالی سازمانی

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

گواهینامه زرین از مرکز ملی رتبه بندی ایران

★★★

FARATEC

عنوان المكتب المركزی: شیراز شارع إرم محلة ۲۲
رقم ۲۴۹
الهاتف: ۳۲۲۹۳۳۵۰-۳۲۲۹۱۹۱۸(۰۷۱)- ۰۰۹۸
فاکس: ۳۲۲۹۱۹۱۸(۰۷۱)-۰۰۹۸
صندوق البرید: ۱۱۴۳- ۷۱۳۶۵
رقم البریدی : ۴۶۴۴۸ -۷۱۴۳۷

عنوان المکتب فی طهران : طهران - شارع ولیعصر
توانیر - شارع نظامی الجنجاوی- رقم ۲۲
صندوق البرید:۷۹۳۵۱۳ -۱۴۳۴
الهاتف : ۸۸۷۷۵۶۲۰(۰۲۱)-۰۰۹۸
فاکس: ۸۸۸۸۳۴۶۴(۰۲۱)-۰۰۹۸

www.farassan.com
info@farassan.com