

kuzeyboru

grp

كتالوج تجميع الأنابيب والتجهيزات
المصنوعة من البوليستر المقوى
بألياف زجاجية



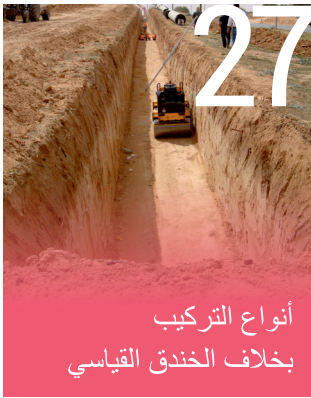
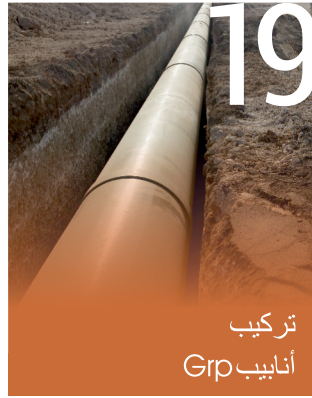
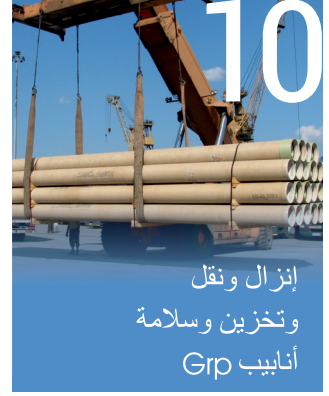


grp

كتالوج تجميع الأنابيب والتجهيزات
المصنوعة من البوليستر المقوى
بألياف زجاجية

kuzeyboru

محتويات



معلومات عنا



تأسست شركة Kuzeyboru في عام 2001 بهدف أن تصبح علامة تجارية عالمية تقدم حلولاً مبتكرة لأنظمة الأنابيب الخاصة بالبنية التحتية والبنية الفوقية. تتخصص شركة Kuzeyboru في إنتاج الأنابيب، وخاصة أنابيب ووصلات البولي إيثيلين GRP (HDPE) و Koruge و PPR، مع مرافق إنتاجها المتوافقة مع المعايير العالمية ومجموعة المنتجات الواسعة، وتقدم حلولاً شاملة لمشاريع البنية التحتية والبنية الفوقية.

من خلال العمل بنهج الإنتاج المستدام، أصبحت شركة Kuzeyboru شريكاً محترفاً للحلول في العديد من مشاريع البنية التحتية والبنية الفوقية في 105 دولة في 5 قارات منذ إنشائها. وأصبحت الشركة واحدة من أكبر الشركات المصنعة في تركيا في مجموعات منتجات GRP Koruge و HDPE و PPR بمرافقها الحديثة التي أنشئت على مساحة إجمالية قدرها 162,336.23 متر². تهدف شركة Kuzeyboru، التي تحمل لقب "أول مركز بحث وتطوير حاصل على شهادة الوزارة" في صناعة الأنابيب البلاستيكية، إلى تطوير تقنيات الإنتاج المبتكرة وتحسين العمليات وإنشاء نظام بيئي يمكنه الاستجابة بسرعة للاحتياجات المتغيرة للسوق. يعد مركز البحث والتطوير أحد أهم الركائز الأساسية التي تساهم في تحقيق أهداف الإنتاج المستدام لشركة Kuzeyboru.

بالإضافة إلى كونها شريكاً احترافياً للحلول، فإن Kuzeyboru تصنع أيضاً فرقاً بمشاريعها التي تضيف قيمة للمجتمع. وتماشياً مع مبادئ المسؤولية الاجتماعية، فإنها تتخذ خطوات هامة في هذا المجال من خلال إعطاء الأولوية لتوظيف المرأة وتكافؤ الفرص. من خلال مشروعها "تأثيرك"، تهدف الشركة إلى جعل منفعة اجتماعية من خلال تقليل التأثيرات البيئية الناجمة عن الإنتاج وتحسين كفاءة الطاقة وتطوير مشاريع لمرشحي الهندسة المستقبليين. كما أنها تعمل على تعزيز مكانة المرأة في المجتمع وتساهم في دعم الرياضة في البلاد من خلال دعم فريق الكرة الطائرة للسيدات في دوري السلاطين.



مساحة
الإنتاج
162.336,23 م²



تصدير
إلى 105 دولة
في 5 قارات



من بين أسرع 100 شركة نمواً
وفقاً لبيانات اتحاد الغرف
والبورصات السلعية في تركيا



رأس المال المحلي
100%

البيئة والاستدامة

البيئة والاستدامة

تتمتع شركة Kuzebyboru بشهادة نظام إدارة البيئة TS EN ISO 14001 فيما يتعلق بالسلامة البيئية وتطور منتجاتها المبتكرة مع وضع الصحة والبيئة كأولويات. نظرًا لأن البيئة كنز ثمين، تولي Kuzebyboru أهمية كبيرة للاستدامة ومراقبة البصمة الكربونية واستخدام الطاقة المتجددة. وتعمل على إدارة الموارد الطبيعية بفعالية وكفاءة باستخدام تقنيات صديقة للبيئة، كما تعمل على رفع مستوى الوعي لدى موظفيها وأصحاب المصلحة من أجل حماية التنوع البيولوجي.

تعد الاستدامة من بين الأولويات الاستراتيجية لشركة Kuzebyboru وتشكل جزءًا لا يتجزأ من جميع أنشطتها. بفضل أنظمة الطاقة الشمسية الأرضية والسطحية، تلبي الشركة احتياجات الطاقة لأنشطتها الإنتاجية من مصادر مستدامة.



كتالوج تجميع الأنابيب والتجهيزات المصنوعة من البوليستر المقوى بألياف الزجاج (grp)

مقدمة

تم إعداد هذا الدليل للنقل والتكديس والتحميل والتفريغ الصحيح والأمن لأنابيب Kuzeyboru GRP وفقًا للمعايير الدولية. وقد تم إعداده أيضًا لمساعدة الممارسين الميدانيين على فهم الخطوات المطلوبة للتركيب المدفون بشكل كامل.

عند استخدام كتالوج التجميع، يجب دائمًا مراعاة مبادئ الهندسة الآمنة والممارسات المقبولة بشكل عام، وتذكر أن المعلومات المقدمة هنا هي للإشارة فقط. يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن المواصفات المعدة خصيصًا للمشروع تأتي قبل المعلومات العامة في هذا الكتالوج، وفي حالة وجود أي شك، يجب الاتصال بشركة Kuzeyboru.

لا يحل هذا الكتالوج محل قرارات وتعليمات المهندس الذي يتمتع بسلطة الموافقة النهائية نيابة عن مالك العمل. في حالة وجود أي شك فيما يتعلق بالمعلومات المقدمة هنا، فمن المستحسن الاتصال بـ Kuzeyboru أو المهندس المسؤول لتجنب الأخطاء.

الخدمات الميدانية

يقدم مسؤول الخدمة الميدانية الدعم الميداني للمنفذين لتفريغ وتكديس ووضع أنابيب وتجهيزات Kuzeyboru GRP وفقًا للتقنية. قد يحدث هذا الدعم في بداية التثبيت أو قد يستمر بشكل دوري طوال عملية العمل إذا لزم الأمر. ويمكن أن تكون الخدمات الميدانية دائمة أو مؤقتة اعتمادًا على احتياجات المشروع وكثافة العمل في الموقع ونتائج تطبيقات الأرضيات.

أمان

تعتبر أنابيب GRP، مثل الأنابيب الأخرى المصنوعة من المواد البتروكيمياوية، قابلة للاشتعال. وبسبب هذه الميزات، لا يُنصح باستخدامها في المناطق ذات درجات الحرارة المرتفعة أو النار المكشوفة. عند تركيب الأنابيب يجب الحرص على عدم تعرضها لشرارات من آلات اللحام أو لهب مصدر الأكسجين أو المصادر الساخنة أو النارية أو الكهربائية، وإلا فإن هذه العوامل قد تتسبب في اشتعال مادة الأنابيب. وينبغي اتخاذ التدابير اللازمة لتجنب المواقف السلبية.

من المحتمل أن تكون الأنابيب غير مستقرة أثناء التخزين والنقل والتركيب. يجب منع حركة الأنابيب والتجهيزات في منطقة المخزون وأثناء النقل، من أجل تجنب المواقف الخطيرة التي قد تحدث نتيجة تدرج الأنابيب أو دورانها أو سقوطها في جميع مراحل موقع العمل.

من مرحلة التسليم إلى الموقع وحتى تشغيل خط الأنابيب، يجب الالتزام بجميع المتطلبات القانونية والتشغيلية المتعلقة بالصحة والسلامة المهنية والحماية من الحرائق والسلامة الفنية. يجب فحص جميع التعليمات والمعايير بشكل فردي قبل كل تطبيق ووفقًا للشروط الموجودة في الموقع.

المراجع والمعايير

فيما يلي المعايير المستخدمة بشكل شائع فيما يتعلق بتصميم وإنتاج وتركيب أنابيب GRP.

تصميم أنابيب الألياف الزجاجية	AWWA MANUAL M45
أنابيب الضغط المصنوعة من الألياف الزجاجية	AWWA MANUAL C 950
شفاه الأنابيب الفولاذية، DN100 - DN3600	AWWA C207-D
فلانشات	ANSI B 16.5
معايير أنابيب الصرف الصحي المصنوعة من الألياف الزجاجية	ASTM D3262
معايير أنابيب الصرف الصحي والصناعية	ASTM D3517
أنابيب الضغط	ASTM D3754
أنابيب جاكينج GRP، المياه النظيفة، مياه الصرف الصحي، أنابيب الري والصرف الصحي	ISO 25780
أنابيب GRP المضغوطة وغير المضغوطة للمياه النظيفة ومياه الصرف الصحي والصرف الصحي والري	ISO 23856

1. فحص وإصلاح الأنابيب المشحونة

1.1. فحص الأنابيب

يجب فحص جميع الأنابيب والتجهيزات عند وصولها إلى الموقع لضمان عدم حدوث أي ضرر لأنابيب GRP وتجهيزات أثناء عملية النقل. مع الأخذ في الاعتبار عوامل أخرى مثل ظروف المخزون والمدة والمسافة بين موقع المخزون ومنطقة التثبيت والظروف البيئية لأنابيب ووصلات GRP، فمن المستحسن إعادة فحص أنابيب ووصلات GRP قبل التثبيت. النقاط التي يجب أخذها في الاعتبار أثناء تسليم الأنابيب GRP والتجهيزات في الموقع هي كما يلي؛

1. ينبغي مراجعة الحالة العامة للبضائع. إذا تم وضع الحمولة بشكل صحيح، فإن الفحص البسيط أثناء التفريغ سيكون كافياً لاكتشاف أي ضرر في الأنابيب.
2. إذا تم إزعاج وضع الحمل، فيجب فحص جميع أنابيب GRP وتجهيزات بالتفصيل. عادة ما يكون الفحص الخارجي البصري كافياً لتحديد الضرر، ولكن إذا كانت أبعاد الأنابيب والتجهيزات مناسبة، فقد يكون فحص منطقة المشكلة من الداخل مفيداً أيضاً لتحديد الضرر.
3. يجب فحص جميع المواد ومقارنتها بمذكرة الشحن.
4. يجب تسجيل أي ضرر أو خسارة قد تحدث أثناء النقل على سند التسليم، ويجب الحصول على توقيع الشخص المعني على النسخة التي يجب أن يحتفظ بها الشخص الذي يتلقى التسليم.
5. إذا تم اكتشاف وجود أنابيب أو تجهيزات معيبة أو تالفة، فيجب فصل الأنابيب والتجهيزات التالفة والتواصل مع شركة المورد.



2.1. إصلاح الأنابيب التالفة

يمكن إصلاح الأنابيب GRP والتجهيزات التالفة قليلاً بسرعة وسهولة في الموقع بواسطة فرق الخبراء. ومع ذلك، إذا كنت غير متأكد من حالة الأنبوب، تجنب استخدام هذا الأنبوب. يمكن للفني الميداني أن يرشدك فيما إذا كانت هناك حاجة إلى إجراء إصلاحات وما إذا كانت الظروف الحالية مناسبة.

قد تختلف طرق الإصلاح حسب سمك الأنبوب والخصائص الهيكلية ومنطقة الاستخدام ونوع وحجم الضرر. لذلك، لا تحاول إصلاح الأنابيب التالفة دون استشارة Kuzeyboru. يجب أن يتم إجراء الإصلاحات بواسطة فنيين مدربين. قد لا تعمل الأنابيب التي لم يتم إصلاحها بشكل صحيح كما هو متوقع.

2. إنزال ونقل وتخزين وسلامة أنابيب Grp

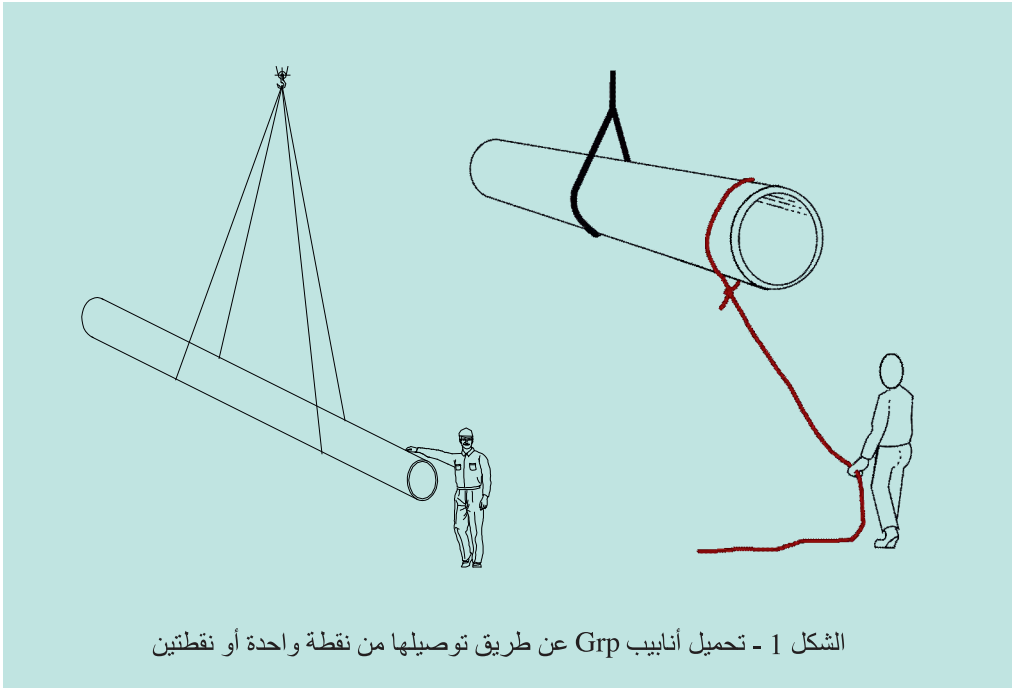
1.2. تحميل وإنزال أنابيب GRP

يجب التحقق من قدرة الحمل وطول حبال القماش ومدى كفاية قدرة الحمل للرافعة أو الحفارة التي ستنزل الأنابيب وفقاً لطول وقطر ووزن الأنابيب القادمة من المصنع.

ينبغي استخدام الأشرطة المرنة أو الحبال أو الأحزمة لرفع الأنابيب GRP والتجهيزات. الكابلات الفولاذية غير مناسبة للخفض والرفع. تُستخدم عادةً الحبال المصنوعة من القماش والبوليستر (بسعة كافية: الطول والعرض) لإنزال ورفع أنابيب وتجهيزات GRP.

يجب اتخاذ الحرص لتجنب إتلاف الأنابيب ونهايات الأنبوب أثناء الإنزال والرفع. لا يجوز رفع الأنبوب من طرفيه باستخدام الخطافات.

يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة للسلامة والأمن المهني أثناء إنزال ورفع وتحميل الأنابيب.



الشكل 1 - تحميل أنابيب Grp عن طريق توصيلها من نقطة واحدة أو نقطتين

2.2. إنزال الأنابيب المتشابكة

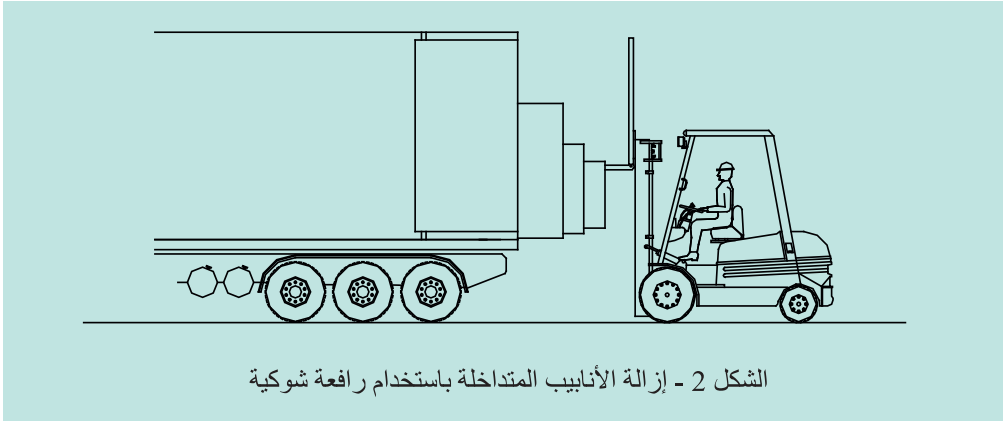
من مميزات أنابيب Kuzeyboru GRP هي إمكانية نقل الأنابيب عن طريق تعشيشها. يتم تعبئة الأنابيب المراد شحنها بشكل متداخل بطريقة خاصة، ويتم تطبيق طرق مختلفة في النقل والانزال وتكديس الأنابيب المتداخلة.

• يجب رفع الأنابيب المتشابكة بمساعدة حبلين. يجب أن تكون حبال القماش المستخدمة ذات سعة وطول كافيين لدعم هذا الوزن.

• لا ينبغي أبدًا تكديس حزم الأنابيب المتداخلة فوق بعضها البعض.

• تستخدم شركة Kuzeyboru تغليفًا خاصًا وطرق توصيل خاصة لمنع الأنابيب الداخلية من السقوط أثناء نقل الأنابيب المتداخلة.

• الطريقة الأكثر شيوعًا لإزالة الأنابيب المتداخلة هي ربط ذراع بإحدى شوكات الرافعة الشوكية. عادةً ما يكون الذراع عبارة عن أنبوب فولاذي متصل به مادة بلاستيكية. أثناء عملية الإزالة، يقوم مشغل الرافعة الشوكية بإدخال هذا الذراع بعناية في الأنبوب الداخلي، وبدون إتلاف الأنبوب الآخر، يرفعه قليلاً ثم يسحب الأنبوب للخارج ببطء. أثناء عملية السحب هذه، يتم التأكد من عدم تعرض الأنبوب الذي يتم سحبه للتلف.



3.2. تكديس أنابيب GRP

يجب وضع الأنابيب GRP والتجهيزات على كتل خشبية أو منصات خشبية على سطح مستو.

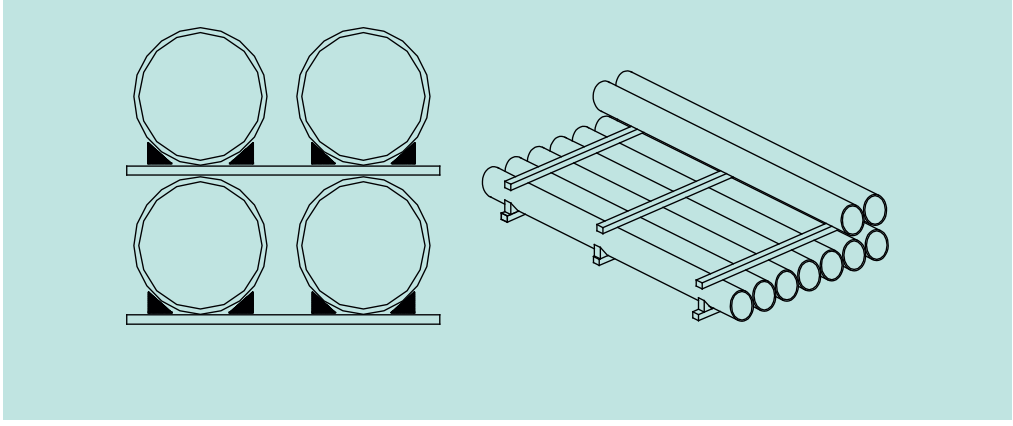
إذا كان من المقرر تكديس الأنابيب فوق بعضها البعض، فيجب استخدام ثلاثة أسافين خشبية على الأقل لكل قسم من الأنابيب. من المستحسن تخزين الأنابيب بشكل منفصل وفقاً لفئاتها وأقطار الأنابيب.

يجب ألا يتجاوز ارتفاع المخزون القيم الموضحة في الجدول أدناه.

الجدول 1 - ارتفاع المكس وعدد طبقات الأنابيب

DN > 1500	DN 900-1400	DN 600-800	DN 250-500	
1	2	4-3	9-4	عدد الطبقات
DN	< 2.8 m	< 2.6 m	< 2.4 m	ارتفاع المكس الإجمالي

يجب دعم المخزونات من الجانبين بأوتاد خشبية لمنع الأنابيب الموجودة داخل المكس من التدرج. وإلا، عندما يتم تخزين الأنابيب في مكان مفتوح، فإنها قد تتحرك أو تسقط بسبب الرياح القوية.

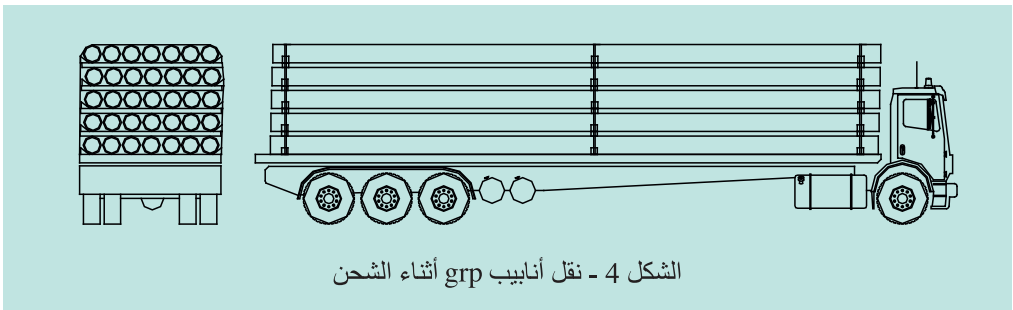


سلامة أنابيب GRP الموجودة في المخزون

إذا كان من المقرر تخزين أنابيب GRP وتجهيزات في درجة حرارة أعلى من 50 درجة مئوية ولفترات طويلة من الزمن، فمن المستحسن أن لا يتجاوز ارتفاع المكبس 2 متر لمنع انحراف الأنابيب في الصف السفلي. ومن الضروري أيضًا تجنب أي عمل يتضمن استخدام النيران المكشوفة في المنطقة المجاورة مباشرة للأنابيب.

نقل أنابيب GRP من منطقة المخزون إلى منطقة التركيب

- عند نقل الأنابيب إلى موقع التركيب، يجب ألا تتجاوز القدرة الاستيعابية لمركبة النقل.
- يجب التأكد من عدم تلامس الأنابيب مع بعضها البعض، لمنع أي ضرر قد يلحق بالأنابيب نتيجة الحركة والاهتزاز أثناء النقل.
- يجب دعم الأنابيب بأوتاد لمنعها من الحركة والتلف.
- يبلغ أقصى ارتفاع لتكدس الأنابيب على المركبة حوالي 2.5 متر ويجب ربطها بالمركبة عبر نقاط الدعم باستخدام حبل من القماش أو حزام. إذا تم استخدام كابلات أو سلاسل فولاذية لتثبيت الأنابيب، فيجب وضع حواجز مناسبة بين الأنابيب والكابل أو السلسلة لمنع أي تآكل قد يحدث على سطح الأنابيب.



6.2. شحن أنابيب GRP عن طريق السفن

يمكن شحن أنابيب GRP إلى الخارج في حاويات، أو تحميلها في عابري السفن والطوابق كبضائع مفتوحة. النقاط التي يجب مراعاتها هنا هي أخذ القطر الخارجي للكم وطول الأنبوب مع الكم المرفق في الاعتبار عند استخدام أبعاد الأنابيب للشحن بالحاوية. على سبيل المثال، يوصى بأن لا يتجاوز طول الأنبوب الذي سيتم وضعه في حاوية 40 DC أو 40 HC بأكماء يبلغ طولها حوالي 12.03 مترًا 11.80 مترًا.

في حالة التحميل المفتوح بواسطة السفينة، يجب الفحص من أبعاد عنبر السفينة والسطح. في بعض السفن، قد تختلف أبعاد الفتحة الأمامية عن الرسم المقطعي.

يعتبر تأمين البضائع (ربطها) بشكل صحيح أمرًا مهمًا للغاية في الشحنات التي تتم عن طريق السفن.



3. نوع مقطع الخندق الذي سيتم تطبيقه على أنابيب grp

تختلف طرق وضع الأنابيب GRP وقسم الخندق حسب صلابة الأنبوب وعمق غطاء التربة وخصائص الأرض ومواد الحشو المستخدمة.

1.3 إنشاء خندق لأنابيب GRP

ينبغي أخذ النقاط التالية في الاعتبار عند تحضير خندق أنبوب GRP.

- يجب أن يتم حفر الخندق بطريقة تضمن سلامة العمال.
- ينبغي فتح جدران الخندق عموديا إذا كان ذلك ممكنا.
- يجب منع دخول المياه إلى الخندق من الخارج.
- يجب ألا يكون هناك جذور نباتية على جدران الخندق وأسفله.
- يجب أن يكون قاع الخندق مستقرًا وصلبًا.
- يجب تسوية قاع الخندق وتنظيفه من المواد التي قد تضر بالأنبوب، مثل الحجارة والصخور والحديد والخرسانة، على طول الخندق.
- يجب أن يكون الخندق واسعًا بما يكفي للسماح بالضغط على جانبي الأنبوب.
- إذا كان هناك ماء في قاع الخندق، فيجب تصريفه بالكامل قبل وضع الفراش.
- يجب وضع المواد التي تمت إزالتها أثناء فتح الخندق على مسافة 2-3 أمتار على الأقل خارج الخندق.
- إذا لم يكن قاع الخندق مستقرًا بدرجة كافية وكان مستوى المياه الجوفية مرتفعًا، فيجب حفر قاع الخندق بشكل أكبر لتشكيل أساس الخندق.



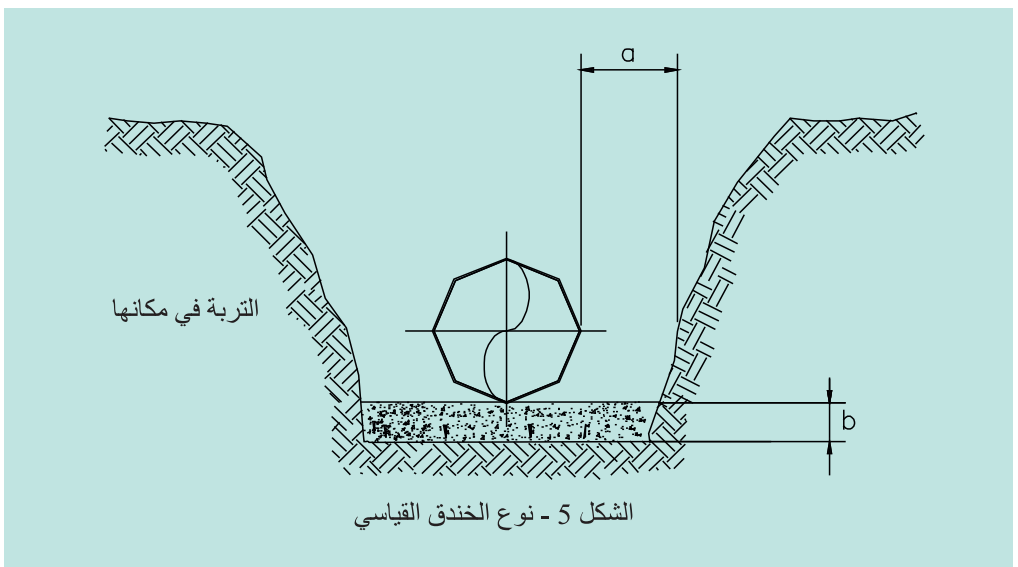
2.3. عرض الخندق

يجب أن يكون عرض خندق أنبوب GRP كافياً للسماح بوضع التركيبات وتشغيل الضاغط، الذي سيضغط على مادة ملء منطقة الأنبوب.

يمكن زيادة عرض الخندق اعتماداً على صلابة الأنبوب وعمق الدفن في ظروف التربة الطبيعية ذات الجودة المنخفضة.

3.3. نوع الخندق القياسي

يتم عرض أبعاد قسم الخندق النموذجي في الشكل. يجب أن يكون البعد "أ" واسعاً بدرجة كافية للسماح بوضع مادة الردم المناسبة وضغطها في قاعدة الأنبوب ومنع معدات الضغط من إتلاف الأنبوب. باستثناء الأقطار الصغيرة، يجب أن يكون هذا العرض DN 0.4 على الأقل.



الجدول 2 - أبعاد الخندق القياسية

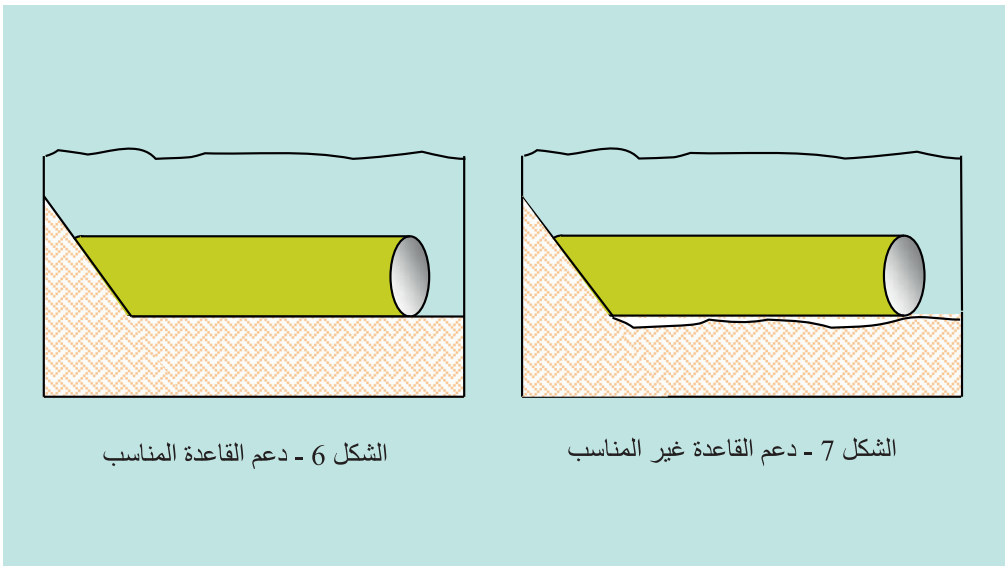
الحد الأدنى ب (مم)	الحد الأدنى أ (مم)	DN (مم)
150	400	900 - 300
150	500	1600 - 1000
150	600	2400 - 1800
150	900	3000 - 2800

4.3. تحضير قاعدة الأنبوب

ينبغي وضع الطبقة الأساسية بعد ضغط قاع الخندق لتوفير الدعم الكافي. يجب ضغط الطبقة الأساسية لتوفير ضغط نسبي لا يقل عن 90%.

يجب أن تكون الطبقة الأساسية النهائية مسطحة وتوفر دعمًا منتظمًا ومستمرًا للأنبوب. ويجب فتح فتحة الأكمام في أجزاء الطبقة الأساسية المقابلة للأكمام، وفقًا لسمك الأكمام. بعد الانتهاء من وصلة الأنبوب، يجب ملء المساحة الموجودة أسفل الغلاف بشكل مناسب.

بعد تسوية الطبقة الأساسية وضغطها، يمكن فك الجزء الأوسط من القاعدة بمقدار 150 مم عن طريق التجويف قليلاً إلى عمق لا يزيد عن 50 مم، مما يوفر منطقة ناعمة الملمس تحيط بأسفل الأنبوب.



5.3. خصائص مادة الحشو المستخدمة في تبطين وترتيب قاعدة الأنبوب

الجدول 3 - أنواع مواد بطانة الحشو

فئة مواد الحشو	خصائص مواد الحشو
SC1	حجر مكسر يحتوي على أقل من 15% رمل، يمر عبر منخل 10 مم بحد أقصى 25%، أرض ناعمة الحبيبات بحد أقصى 5%
SC2	مادة نظيفة ذات حبيبات خشنة تحتوي على 12% أو أقل من المواد الدقيقة
SC3	مادة نظيفة ذات حبيبات خشنة تحتوي على 12% أو أقل من المواد الدقيقة
SC4	المواد ذات الحبيبات الدقيقة التي تحتوي على أكثر من 70% من الكسر ذي الحبيبات الدقيقة

تعتبر المواد من النوع SC1 و SC2 مواد تعبئة موثوقة للغاية لمنطقة الأنابيب. تعتبر هذه المواد أقل حساسية للرطوبة. يمكن ضغط الردم بسهولة إلى طبقات بسمك 200 - 300 ملم باستخدام مضغوط صفائح اهتزازية. في حالات نادرة جدًا، قد يكون من الضروري استخدام الحصى والحجارة المكسرة والمنسوجات الأرضية لمنع تأثير اختراق المواد الدقيقة مما يتسبب في فقدان دعم الأنابيب.

تعتبر المواد من النوع SC3 متاحة بسهولة أكبر ويمكن استخدامها كمادة حشو. إن جزءًا كبيرًا من التربة التي تمر عبرها خطوط الأنابيب هو من نوع SC3، ويمكن استخدام المواد التي يتم حفرها من الخندق كحشو لمنطقة الأنابيب إذا كانت تلبى المعايير. ينبغي استخدام هذه التربة بحذر لأنها قد تكون حساسة للرطوبة. غالبًا ما يتم تحديد خصائص المواد من النوع SC3 من خلال خصائص الجزء الدقيق الحبيبي الموجود بداخلها. قد تكون هناك حاجة إلى تأكيد محتوى الرطوبة حتى يمكن تحقيق الكثافة المطلوبة بسهولة باستخدام طاقة ضغط معقولة. يمكن إجراء عملية الضغط على طبقات يتراوح سمكها بين 100 إلى 200 ملم باستخدام أداة الضغط التأثيرية.

على الرغم من عدم التوصية باستخدام مادة من نوع SC4، إلا أنه يمكن استخدامها كمادة حشو حول الأنابيب إذا تم استيفاء الشروط التالية؛

- يجب فحص كمية الرطوبة أثناء التعبئة والضغط.
- لا ينبغي استخدامه في قيعان الخنادق الضعيفة وغير المستقرة أو في الحالات التي يكون فيها منسوب المياه الجوفية مرتفعًا.
- نظرًا لأن تقنية الضغط قد تتطلب كميات كبيرة من الطاقة، فيجب أخذ حدود تطبيق معدل الضغط النسبي وصلابة التربة الناتجة في الاعتبار.
- للضغط يجب استخدام ضاغطة صدمية أو هوائية وذلك بتطبيق طبقة سمكها 100 - 150 ملم.
- يجب إجراء الاختبارات اللازمة بشكل دوري للتأكد من تحقيق درجة الضغط النسبي المطلوبة.



SC1 حجر المكسر



SC2 رمل

6.3. ردم خندق الأنابيب

يتم ردم منطقة الأنابيب عن طريق ضغط الأنابيب في طبقات يصل ارتفاعها إلى 300 ملم. أثناء إنشاء الردم، يجب أن يقتصر الفرق في ارتفاع الردم على جانبي الأنبوب على طبقة مضغوطة. أثناء عملية الردم، يجب منع الحجارة أو الأجسام الغريبة الأخرى التي قد تؤدي إلى إتلاف الأنبوب من ضرب الأنبوب.

أثناء عملية الردم، يجب التأكد من أن الأنبوب يتناسب بشكل صحيح مع طبقة الأساس وأنه لا توجد فجوات أو مخالفات تحت الأنبوب.

بعد الانتهاء من عملية تبطين منطقة الأنابيب، يجب ردم الخندق إلى مستوى الأرض الطبيعي وإكمال تركيب الأنابيب.

للضغط في منطقة الأنابيب، يمكن استخدام معدات مثل مدك التأثير، والمدق، والمضغط، والأسطوانة اعتمادًا على ظروف الخندق.

في الحالات التي يتوجب فيها استخدام مواد ذات درجات غير متوافقة، يوصى باستخدام الجيوتكستايل بين أنواع مختلفة من مواد التبطين لمنع المواد من الاختراق فيما بينها.

لا يجوز إسقاط الحجارة التي يزيد حجمها عن 200 ملم من ارتفاع يزيد عن 2 متر على الطبقة التي تغطي الأنبوب والتي يبلغ سمكها 300 ملم.



7.3. أبعاد مواد الحشو

يتم توضيح أبعاد مادة الحشو المستخدمة حول أنابيب GRP في الجدول أدناه.

الجدول 4 - مواد الردم حسب القطر، الحد الأقصى لحجم الحبيبات

الأبعاد القصوى (مم)	DN (مم)
13	حتى 450
19	600-500
25	900-700
32	1200-1000
38	1300 وما فوق

8.3. ضغط الردم على الأنبوب

يتم تقديم الحد الأدنى من سمك الغطاء الأرضي المطلوب للعمل على الأنبوب أثناء ضغط الردم فوق طبقة بطانة منطقة الأنبوب في الجدول أدناه.

أثناء عملية الضغط، من المهم ألا تكون التربة الموجودة على الأنبوب فضفاضة للغاية، ولكن من المهم أيضًا ألا يتم ضغطها أكثر من اللازم.

الجدول 5 - الحد الأدنى لارتفاع ردم الجزء العلوي من الأنبوب لمعدات الضغط

وزن المعدات (كجم)	بالتأثير (مم)	بالاهتزاز (مم)
أقل من 100 كجم	250	150
100- 200	350	200
200- 500	450	300
500- 1000	700	450
1000- 2000	900	600
2000- 4000	1200	800
4000- 8000	1500	1000
8000- 12000	1800	1200
12000- 18000	2200	1500

9.3. فحص انحراف الأنابيب

يعد انحراف الأنبوب المملوء حوله معيارًا مهمًا يشير إلى جودة التمديد. من المتوقع أن لا تتجاوز قيمة الانحراف الرأسي الأولي 2% بعد اكتمال ردم الخندق في معظم تطبيقات التثبيت. يشير الانحراف فوق هذه القيمة إلى أن الأرضية لم تحقق الأداء المقصود ويجب إجراء التصحيحات في التطبيقات المستقبلية. كإجراء تصحيحي، يمكن اتخاذ تدابير مثل زيادة الضغط في منطقة ردم الأنابيب، أو استخدام مواد ردم ذات حبيبات أكثر خشونة أو فتح خنادق أوسع، وتظهر قيم الانحراف الأولية المسموح بها في الجدول أدناه. إذا ظلت قيم الانحراف الأولية ضمن الحدود، فمن المتوقع أن يكون الانحراف طويل الأمد لأنابيب Kuzeyboru GRP أقل من 5٪، وتظهر قيم الانحراف الأولية القصوى المسموح بها في الجدول أدناه.

الجدول 6 - الحد الأقصى المسموح به لمعاملات الانحراف الأولية

قطر الأنبوب (مم)	الانحراف الرأسي (٪ من القطر)
قطر كبير (DN≥300)	3.0
قطر صغير (Dn≤250)	2.5

4. تركيب أنابيب ctp

1.4. أنواع المقرنات

يتم استخدام نوعين من المقرنات في أنابيب Kuzeyboru GRP.

المقرنات GRP من نوع REKA:

• أولاً، يجب تنظيف أغلفة الأختام الخاصة بمقرنات نوع REKA والأختام المطاطية التي سيتم وضعها داخل الغلاف جيداً حتى يتم التأكد من خلوها من الأوساخ والزيوت.

• يتم تركيب ختم EPDM في غلاف ختم الغلاف، مع توجيه النتوءات المطاطية نحو الخارج (عادةً 2 أو 4 قطع). لا تقم بوضع مواد التشحيم في الأخدود أو على الختم أثناء عملية تركيب الختم. ومع ذلك، للمساعدة في التعديل السهل وتثبيت الختم، يمكن ترطيب الختم والأخدود بالماء.

• يجب دفع كل جيب من حشوات EPDM إلى داخل أخدود الغلاف بنفس الضغط. من أجل توزيع ضغط على حشية EPDM بالتساوي، يجب سحب الحشية بعناية حول محيطها بالكامل في اتجاه المركز بعد ضغطها بالكامل في الأخدود. يجب التأكد من بروز كلا جانبي الختم بشكل متساوٍ من الأخدود على طول محيطه بالكامل. ويمكن استخدام مطرقة مطاطية لإجراء هذه العملية.

المقرنات GRP من نوع الحشية المتكاملة.

• يتم إنتاج هذه الأنواع من المقرنات عن طريق لف الألياف المبلة بالراتنج على حشية EPDM الموضوعة على قالب. في المقرنات المغلقة من النوع المتكامل التي يتم إنتاجها بهذه الطريقة، لا توجد حاجة لربط ختم بالمقرنات حيث أن الختم متكامل مع الوصلة.

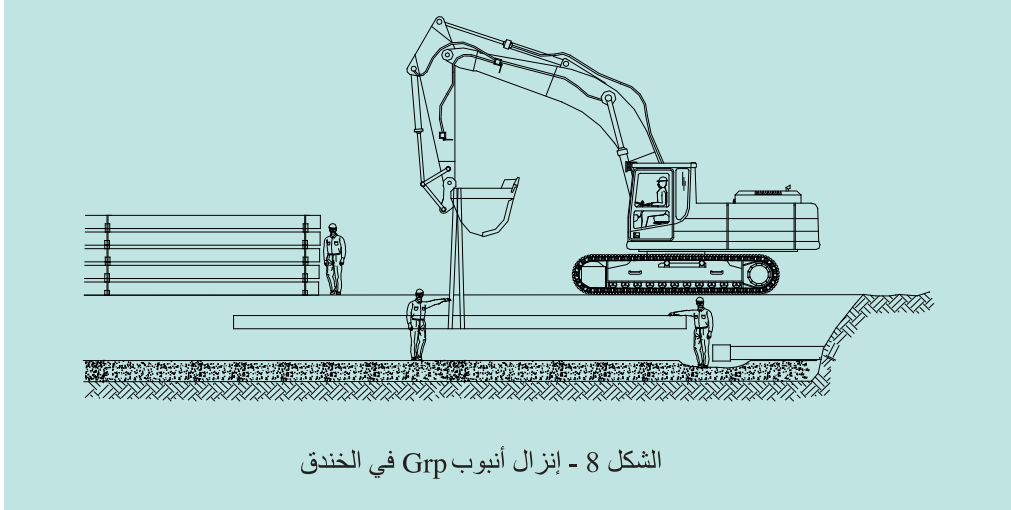
يتم تسليم أنابيب Kuzeyboru GRP وتجهيزات إلى الموقع مع غلاف REKA أو غلاف مغلق متكامل مثبت في أحد الطرفين ما لم يكن هناك موقف خاص.

يجب تنظيف أطراف الأنبوب الذي سيتم تركيبه لاحقاً باستخدام فرشاة، ويجب فحص أطراف الأنبوب للتأكد من عدم وجود أي انفصال (انفصال الطبقات التي يتكون منها الأنبوب). يجب أولاً تنظيف الحشية الموجودة داخل المقرنات المتصل بنهاية الأنبوب، ويجب التأكد من عدم وجود حصي أو حجر وما إلى ذلك داخل الحشية، ويجب وضع مادة التشحيم باستخدام قطعة من القماش أو الإسفنج. لا يجوز استخدام البترول أو مشتقاته كمادة تشحيم.

يجب حفر حفرة في الأرض حيث سيتم وضع المقرنات، لتسهيل عملية التوصيل أثناء وضع الأنابيب ولضمان الاتصال الكامل بالأرض على طول جسم الأنبوب. يجب أن تكون هذه الفتحة كبيرة بما يكفي لتسهيل عملية الانضمام، ولكن ليس أكبر من اللازم. يجب ملء الثقوب المعنية بمواد الفراش وضغطها بعد الانتهاء من عملية الوصل.

1.1.4. إنزال أنبوب GRP في الخندق

يتم إنزال أنبوب GRP في الخندق بمساعدة حفارة وحبال من القماش. إن استخدام الكوادر المؤهلة في أعمال تركيب الأنابيب من شأنه أن يزيد من الكفاءة ويقلل من احتمالية وقوع الحوادث في العمل، كما سيكون مفيداً جداً من حيث تنفيذ أعمال التركيب بطريقة صحيحة.



2.1.4. قيام بتجميع مع المقرنات

يجب أن يتم الرصف بعد تحضير طبقة الخندق والطبقة السفلية حسب التعليمات.

قبل وضع الأنبوب في الخندق، يجب تنظيف المقرنات الحر في الخندق ونهاية الأنبوب المراد تركيبه من الحطام والأوساخ مثل التربة أو الرمل أو الطين.

قبل وضع الأنبوب في الخندق، تأكد من حفر حفرة صغيرة في النقطة التي سيدخل فيها المقرنات، بحيث يتم فصل المقرنات جيداً عن الرمال أو الحصى في أسفل الخندق.

قم بتأمين الأنبوب الأول عن طريق تبطين الجزء الأوسط من الأنبوب الذي تم وضعه أولاً. اترك طرفي الأنبوب مفتوحين حتى يمكن تركيب الأنبوب التالي. قم بإنزال الأنبوب التالي في الخندق، وقم بإجراء عمليات الفحص اللازمة للمفصل. قم بتنظيف مكان رباط المفصل مرة أخرى بقطعة قماش، وقم بتزييت الختم المطاطي عن طريق وضع مادة التشحيم (البارافين) باستخدام فرشاة.

يتم إعطاء الكمية التقريبية من مواد التشحيم المطلوبة لكل وصلة كم في الجدول أدناه.

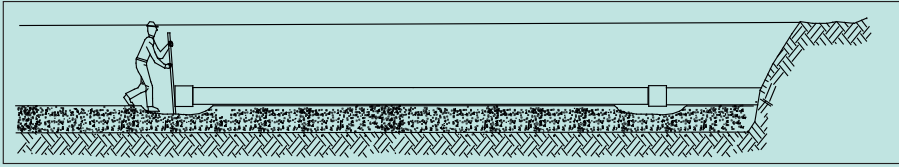
الجدول 7 - متطلبات المواد لكل تجميع

كجم	DN (مم)
0.10	400 - 300
0.15	800 - 400
0.20	1000 - 900
0.30	1300 - 1100
0.40	1600 - 1400
0.50	1900 - 1700
0.60	2200 - 2000
0.70	2600 - 2300
0.80	3000 - 2700

قم بمحاذاة قسمي الأنبوب المراد توصيلهما من خلال محاورهما المتعامدة. أدخل الطرف الحر من الأنبوب المراد تجميعه ببطء شديد في الغلاف واستمر في الوصل حتى تصل إلى النهاية. يتم تفصيل طرق تركيب المقرنات المغطاة أدناه وفقاً للأدوات والمعدات المستخدمة.

1.2.1.4. التجميع باستخدام الرافعة

بالنسبة للأنابيب ذات القطر الصغير ($DN < 300$) يمكن إجراء الوصلة يدوياً أو عن طريق دفع الأنبوب باستخدام رافعة. في هذه الحالة يجب وضع كتلة خشبية بين الرافعة والأنبوب ولا يتم الضغط بشكل مباشر على نهاية الأنبوب.

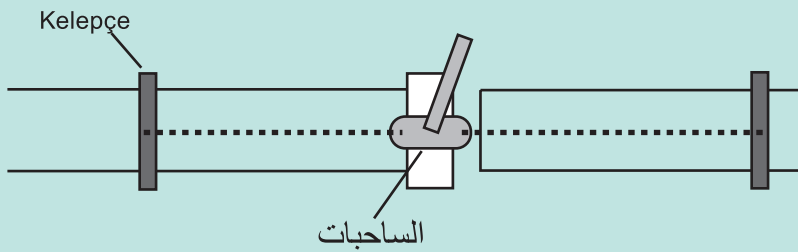


الشكل 9 - تجميع أنبوب grp باستخدام رافعة

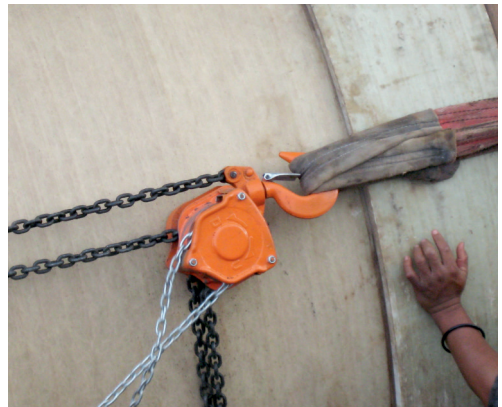
2.2.1.4. التجميع باستخدام الساحب

يمكن ربط الأنابيب ذات القطر الصغير والكبير باستخدام ساحبات ذات سعة كافية. إنها طريقة التجميع الأكثر استخداماً، وخاصةً في توصيلات التركيبات.

بعد لف الحبال وشدها حول الأنابيب المراد توصيلها، يتم سحب هذه الحبال باستخدام ساحب حتى يتم الحصول على وصلة مكشوفة. يمكن أيضاً استخدام المشابك الفولاذية بدلاً من الحبال في طريقة التثبيت هذه. إذا تم استخدام مشبك فولاذي، فيجب تغطية جزء المشبك الذي يلامس الأنبوب بمادة مرنة مثل المطاط.



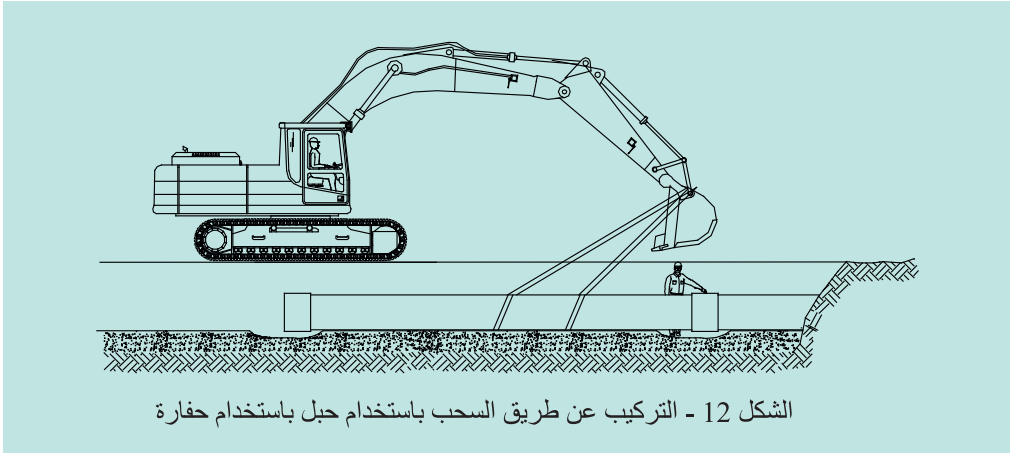
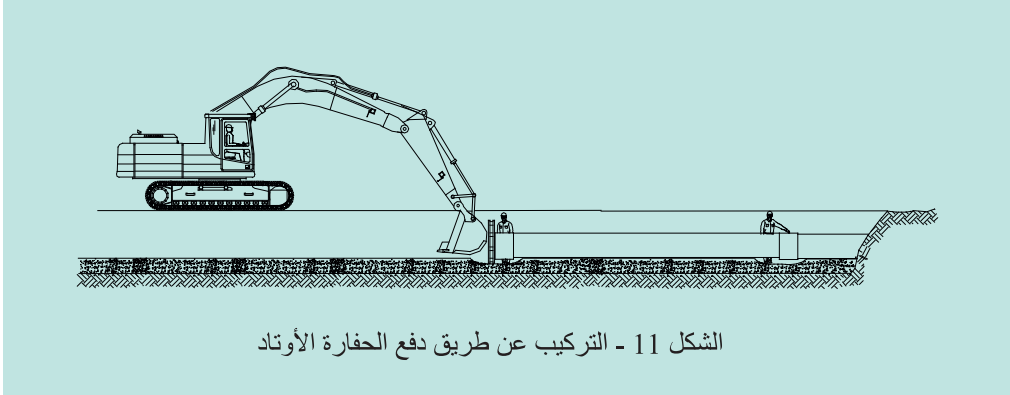
الشكل 10 - تركيب أنابيب grp باستخدام ساحب



3.2.1.4 التجميع باستخدام دلو الحفار أو الجرافة

يتم تنظيف نهاية الأنبوب الذي تم إنزاله في الخندق للتركيب والختم الموجود على الجانب الداخلي من الغلاف في الخندق ووضع مادة التشحيم. تم محاذاة الأنبوب المراد تثبيته. في النهاية حيث سيتم دفع الحفارة، يتم وضع إسفين خشبي بين الأنبوب ودلو الحفارة، ويتم دفع الأنبوب باستخدام هذا الإسفين. يتم الانتهاء من التثبيت عندما يستقر نهاية الأنبوب على السداة. نظرًا لأنه لا يمكن فحص المفصل من الداخل في الأنابيب ذات القطر الصغير، يتم وضع علامة على الجزء الذي سيدخل الغلاف في منطقة المعايرة خارج الأنبوب. يتم اتباع هذه العلامة أثناء إجراء التركيب.

يمكن إجراء التثبيت باستخدام حفارة عن طريق دفع الأنبوب بمساعدة كتلة خشبية أو عن طريق سحب الحبل الملفوف حول الأنبوب باستخدام دلو وتثبيته في مكانه، كما هو موضح في الرسم أدناه.



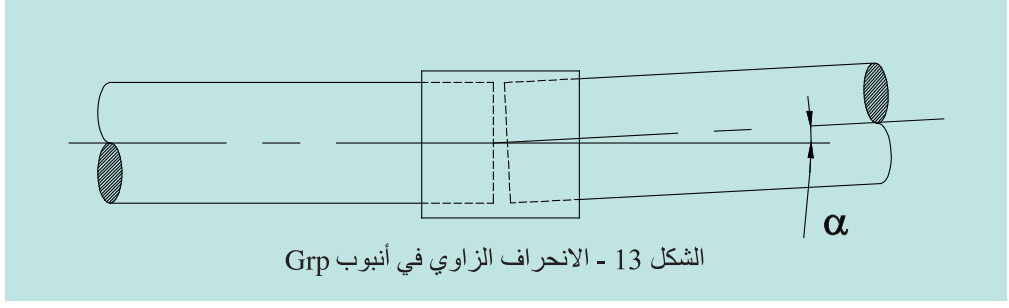
3.1.4 إعطاء الانحراف الزاوي في الوصلات ذات المقرنات

إذا كان من المقرر قيام بانحراف زاوي عند وصلة أنبوب GRP، فيجب القيام بذلك بعد تثبيت الأنابيب في محاذاة كاملة. إذا تمت محاولة توصيل الأنابيب عن طريق إعطائها انحرافاً زاوياً، فقد يؤدي ذلك إلى تلف الختم الموجود عند المفصل.

يتم عرض قيم الانحراف الزاوي المسموح بها كحد أقصى في الوصلات المغطاة في أنابيب GRP في الجدول أدناه.

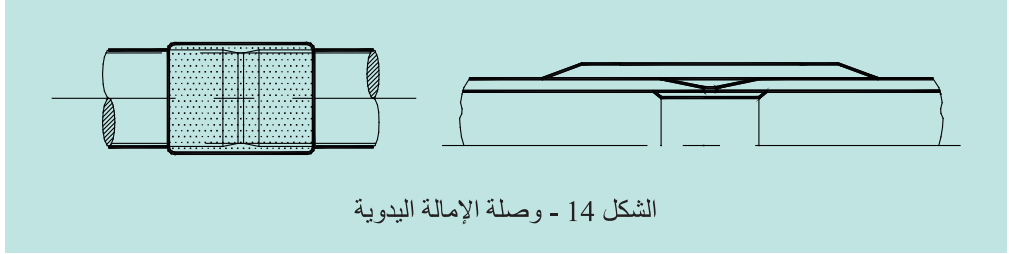
الجدول 8 - أقصى قيم الانحراف الزاوي المسموح بها في الوصلات المغطاة

درجة	DN (م)
3.0	DN 500
2.0	500 < DN < 900
1.0	900 < DN < 1800
0.5	DN > 1800



2.4 - التجميعات المصنوعة بطريقة التمديد اليدوي (Butt Wrap)

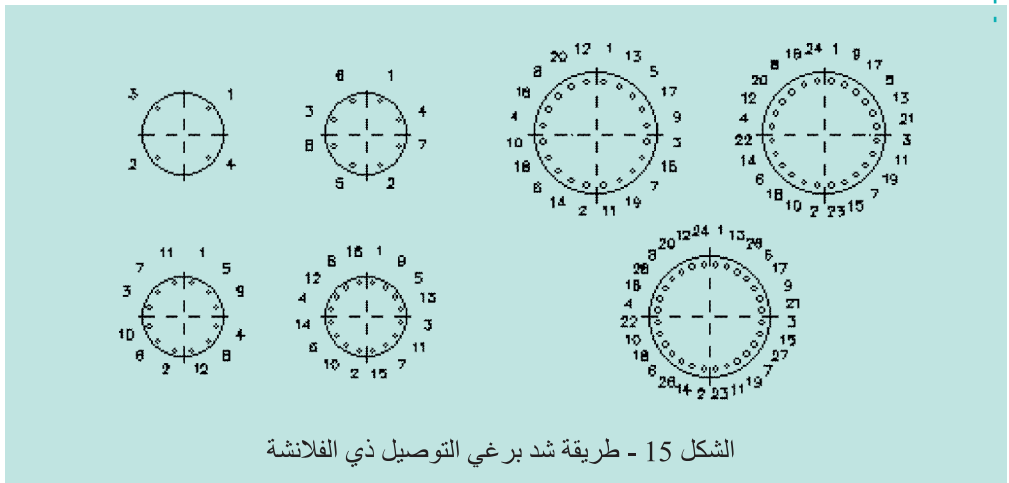
تتكون هذه الوصلات من أقمشة الألياف الزجاجية وراتنج البوليستر. يتم تطبيقه عادة عندما يجب أن يقاوم المفصل القوى المحورية أو كطريقة إصلاح. يعتمد طول وسمك الوصلة اليدوية على قطر الأنبوب وفئة الضغط (الشكل 14). يمكن الحصول على معلومات أكثر تفصيلاً من Kuzeyboru اعتماداً على ظروف المشروع.

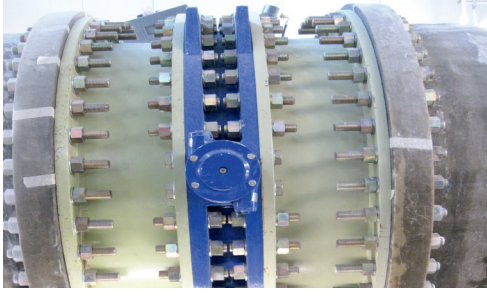


3.4 الوصلات ذات الفلانشة

يمكن إجراء توصيلات فلانشة GRP وفقاً للإجراء التالي؛ (الشكل 15)

- يتم تنظيف وجه الفلانشة والأخدود الدائري جيداً.
- تأكد من أن الحلقة O نظيفة وغير تالفة. لا ينبغي استخدام الأختام المعيبة.
- يتم وضع الحلقة O في الأخدود وتثبيتها في مكانها باستخدام قطع صغيرة من الشريط اللاصق.
- يتم محاذاة الفلانشة المراد توصيلها.
- يتم وضع البراغي والغسالات والصواميل. يجب أن تكون نظيفة ويجب تشحيم البراغي والمسامير قبل التجميع.
- يجب استخدام الغسالات على جميع الفلانشة GRP.
- يجب اتباع القيم التي قدمتها شركة Kuzeyboru لعزمت شد البراغي.





4.4 طرق التركيب الأخرى

1.4.4 مقرنات فولاذية مرنة

يمكن استخدام المقرنات الفولاذية المرنة لتوصيل أنابيب Kuzeyboru GRP بأنابيب أخرى. بشكل عام، يتم تصنيع السطح الخارجي للمقرنات الفولاذية المرنة من الفولاذ المقاوم للصدأ، ويتم ضمان الختم باستخدام حشية EPDM على السطح الداخلي. بشكل عام، يتم استخدام المقرنات الفولاذية المرنة لإصلاح المكان أو وصلات خطوط الأنابيب البلاستيكية المقواة بالزجاج.

من المهم الفحص في عزم الشد أثناء التجميع. لا ينبغي الإفراط في ربط البراغي ويجب اتباع تعليمات الشركة المصنعة. لا ينبغي أن تتجاوز قيم عزم الدوران الحدود الموصى بها من قبل Kuzeyboru.



5. كتل التثبيت، تضمين في الخرسانة، تجميع صلب

1.5 كتل التثبيت

تحدث قوى التأثير غير المتوازنة في التركيبات مثل المرفقين والمخفضات والقطع T في خطوط الأنابيب تحت الضغط. يجب دعم هذه القوى بطريقة ما لمنع المفاصل من الانفصال. الطريقة الأكثر شيوعاً المستخدمة لهذا الغرض هي إنشاء كتلة التثبيت. تحديد الحاجة إلى هذه الكتل وتصميمها من مهام المهندس الإداري.

يجب أن تعمل الكتل التثبيت على الحد من النزوح الذي يحدث عند نقطة الاتصال لضمان إحكام إغلاق المفصل. ويجب أن تحد الكتل التثبيت من حركة القطعة المتصلة إلى أقل من 0.5% من القطر أو 6 مم. ويجب أن يحيط بقطعة توصيل الكتلة على طولها ومحيطها بالكامل ويجب أن يستقر على أرض غير مضطربة؛ إذا لم يكن ذلك ممكناً، فيجب ملؤه بمواد ردم متوافقة مع التربة الطبيعية.

تكون هذه الكتل مطلوبة للتجهيزات التالية عندما يتجاوز ضغط الخط 1 بار (100 kPa)؛

- جميع المنعطفات والمخفضات والوصلات والفلنشات.

1.1.5. الصمامات

يجب أن تكون الصمامات مثبتة بشكل كافٍ لمقاومة ضغط الدفع.

2.1.5. فوهات

الفوهات عبارة عن قطع T تلبى المعايير التالية وليس من الضروري تضمين وصلات الفوهة في الخرسانة.

- قطر الفوهة > 300 ملم.
- قطر الأنبوب الرئيسي < 3 قطر الفوهة.
- إذا لم تكن الفوهة متحدة المركز مع الأنبوب الرئيسي أو عمودية على محور الأنبوب الرئيسي، يتم أخذ قطر الفوهة كأطول مسافة عند تقاطع الأنبوب الرئيسي / الفوهة على الأنبوب الرئيسي.

2.5. تغليف أنابيب GRP في بطانات خرسانية

عندما تكون هناك حاجة إلى تغليف الأنابيب بكتل مرصاة أو كتل شد أو أغلفة خرسانية لأحمال غير عادية، فيجب إيلاء اهتمام خاص لإجراءات التثبيت.

1.2.5. تثبيت الأنابيب

يجب تثبيت الأنبوب ضد الحركات التي قد تحدث بسبب قوى الرفع أثناء صب الخرسانة. يتم عادةً إنجاز ذلك عن طريق ربط الأنبوب بأشرطة إلى لوح الأساس أو المراسي الأخرى. ويجب أن تكون الأشرطة مصنوعة من مادة مسطحة بعرض لا يقل عن 25 مم، وقوية بما يكفي لتحمل قوى الرفع، ويجب شد الأشرطة بما يكفي لمنع الأنبوب من الطفو ولكن ليس لتشويه الأنبوب. بالإضافة إلى ذلك، يجب وضع ما لا يقل عن حزامين على طول كل قسم، ويجب أن تتوافق المسافة القصوى بين هذه الأحزمة مع القيم الواردة في الجدول أدناه.

الجدول 9 - أقصى مسافات الحزام

أقصى مسافة (م)	DN (مم)
1,5	<200
2,5	400 – 200
4	600 – 500
5	900 – 700
6	≥ 1000

2.2.5. دعائم الأنابيب

يجب تثبيت الأنابيب بطريقة لا تمنع الخرسانة من المرور بالكامل تحت الأنبوب وتغليفه. وبالإضافة إلى ذلك، يجب تصميم الدعائم بطريقة لا تسمح بالانحراف الرأسي بأكثر من 3%، ويجب ألا يكون هناك أي نتوءات أو أقسام مسطحة. تتواجد الدعائم عادة عند نقاط تثبيت الحزام (لا تتجاوز المسافة بينها 4 أمتار).

3.2.5 صب الخرسانة

ينبغي صب الخرسانة على طبقات. قبل صب الطبقة التالية، يجب ترك الطبقة التي تحتها حتى تتماسك. يختلف سمك الطبقة الأقصى حسب صلابة الأنبوب الاسمية. يتم إعطاء الحد الأقصى لسمك الطبقة في الجدول أدناه.

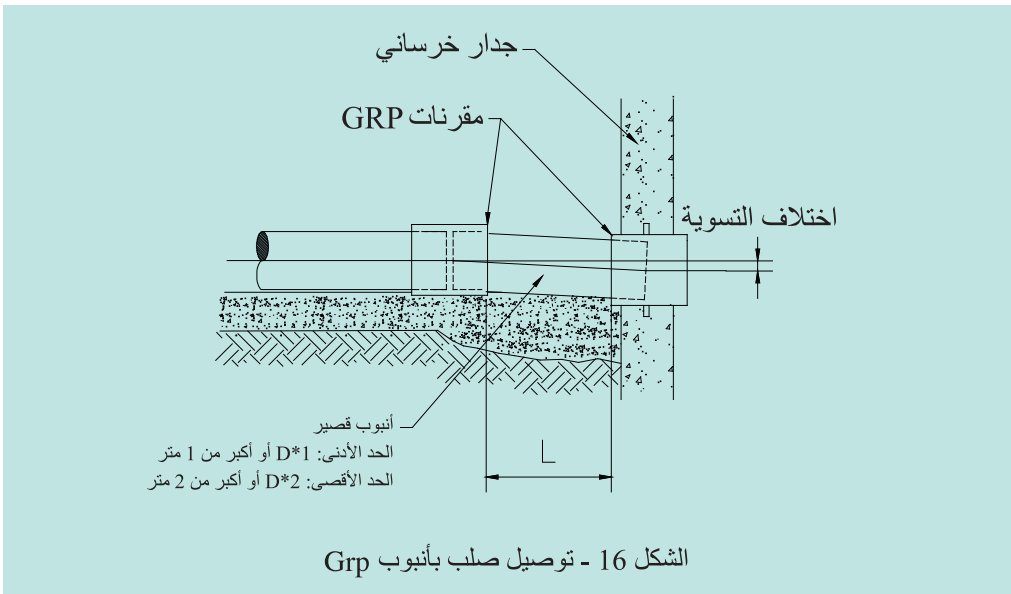
جدول 10 - سماكات الطبقة الخرسانية

أقصى سمك للطبقة	SN
أكبر من 0.3 م أو DN/4	2500
أكبر من 0.45 م أو DN/3	5000
أكبر من 0.6 م أو DN/2	10000

3.5 وصلات الهياكل الصلبة

عند توصيله بهيكل صلب على خط الأنابيب، فإن الحركات المفرطة التي قد تحدث في الهيكل أو الأنبوب قد تتسبب في تعرض الأنبوب لقوى إضافية. قد يحدث هذا الوضع عند اختراقات الجدار (غرفة الصمام، فتحة...)، أو كتل التثبيت (كتلة المرساة) أو المضخة أو الصمام أو غيرها من وصلات الهيكل الصلب. ينبغي تجنب الانحراف الزاوي في المفاصل حيث سيتم إجراء اتصالات هيكلية صلبة.

ينبغي استخدام أنابيب قصيرة عند مدخل ومخرج اتصال الهيكل الصلب. ولتحقيق هذه الغاية، يتم إنشاء مفصل داخل الهيكل عند مدخل ومخرج الهيكل الصلب. طريقة أخرى هي لف الأنبوب بمادة مطاطية لتسهيل المرور.



الشكل 16 - توصيل صلب بأنبوب Grp

6. أنواع التركيب بخلاف الخندق القياسي

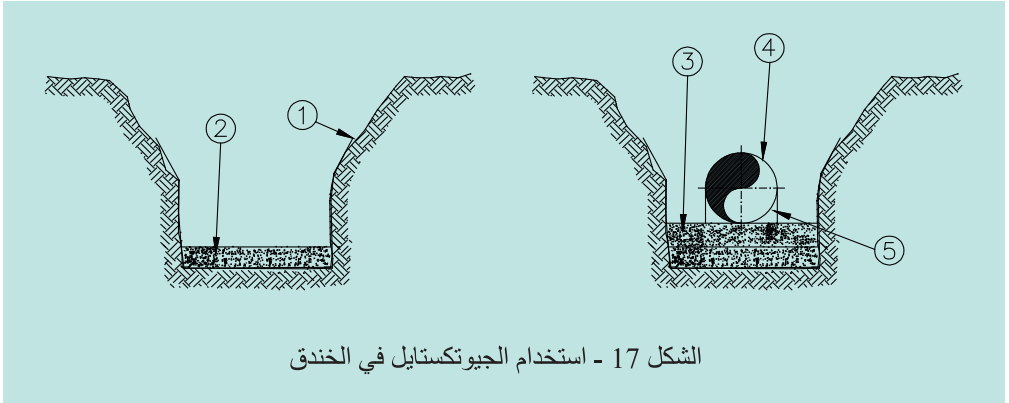
1.6. قاع الخندق غير المستقر

إذا كانت هناك تربة ناعمة أو فضفاضة أو متمددة في قاع الخندق، فإن قاع الخندق غير مستقر. يجب تثبيت قاع هذا الخندق قبل وضع الأنابيب أو إنشاء الأساس لمنع الانهيارات الأرضية التفاضلية في قاع الخندق. من المستحسن استخدام الحصى أو الحجارة المكسرة كطبقة أساسية. يختلف سمك مادة الحصى أو الحجر المكسر المستخدمة في طبقة الأساس حسب حالة قاع الخندق، ولكن لا ينبغي أن يقل عن 150 ملم. ينبغي وضع الطبقة العادية على هذه الطبقة الأساسية. إن استخدام الجيوتكستائل لتطويق طبقة الأساس بشكل كامل يمنع طبقات السرير والأساس من الاختراق إلى بعضها البعض، وبالتالي منع الدعم من الضعف تحت الأنبوب. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يكون الحد الأقصى لطول الأنابيب بين المفاصل 6 أمتار.



2.6. الخندق المغمور بالمياه

في حالة عدم استقرار التربة نتيجة لمستوى المياه الجوفية، يجب تثبيت قاع الخندق قبل وضع الأنابيب. يمكن تحقيق ذلك عادةً عن طريق خفض مستوى المياه بواسطة المضخات إلى حوالي 30 سم تحت مستوى قاعدة الأنبوب وتثبيت قاع الخندق.



خطوات

1. ضع الجيوتكستائل على حدود الخندق.
2. ضع القاع وضغطه.
3. ضع القاعدة وقم بربطها.
4. ضع الأنبوب على القاعدة.
5. املأ الجزء السفلي من خط زبرك الأنبوب.

3.6. إنشاء خندق في الصخر

في الخنادق الصخرية، ينبغي إنشاء وصلات مرنة حيث تنتهي الصخور ويستمر الأنبوب في الخندق الأرضي. سيتم تنفيذ بناء الخندق بطريقة مناسبة لظروف الأرض الطبيعية. عند الانتقال من أرض صخرية إلى أرض ترابية، يجب استخدام أنابيب قصيرة لمنع التسويات التفاضلية التي قد تحدث.

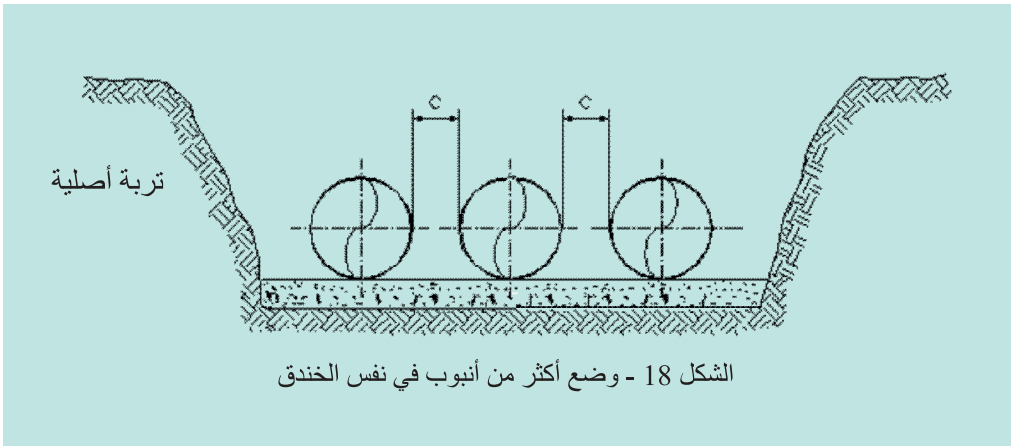
استخدام الأنابيب القصيرة:

الحد الأدنى 1 متر أو أكبر من DN * 1

الحد الأقصى 2 متر أو أكبر من DN * 2

4.6. وضع أكثر من أنبوب في نفس الخندق

من المستحسن وضع أنابيب بأقطار مختلفة في نفس الخندق على نفس مستوى القاعدة. إذا لم يكن ذلك ممكنًا، فمن الضروري ملء الأنبوب المرتفع بمواد الردم المحددة حتى مستوى القاعدة. ويجب أيضًا تحقيق الدرجة المناسبة من الضغط.



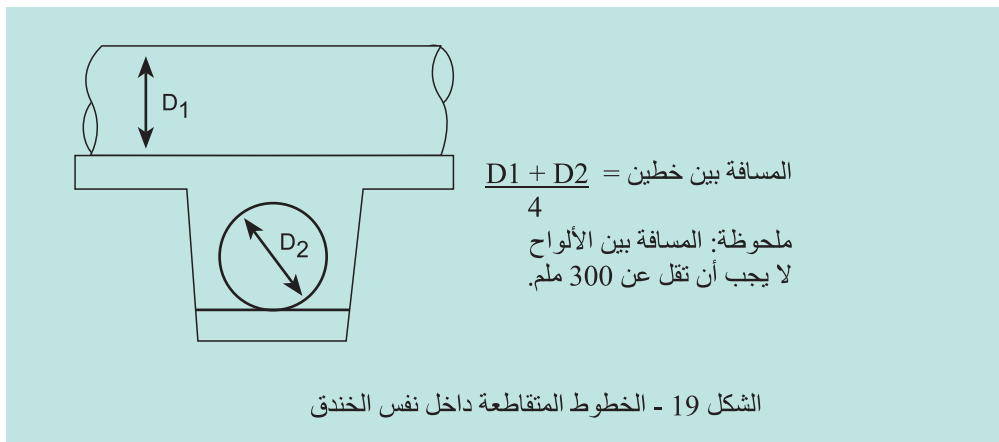
الجدول 11 - المسافات بين الأنابيب في نفس الخندق

الحد الأدنى C (مم)	DN (مم)
400	900 - 300
500	1600 - 1000
600	2400 - 1800
900	3000 - 2800
1500	4000 - 3000

5.6. الخطوط المتقاطعة

إذا تقاطع خطي أنابيب، فيجب ترك مسافة $H=(D1+D2)/4$ بين الأنابيب. لا ينبغي تخفيض هذه القيمة إلى أقل من 30 سم تحت أي ظرف من الظروف.

في بعض الحالات، قد يكون من الضروري تمرير أنبوب أسفل خط الأنابيب الموجود. يجب الحرص بشدة على عدم إتلاف الأنبوب الموجود. ينبغي حماية هذا الأنبوب عن طريق توصيله بعارضة فولاذية تعبر الخندق. ومن المستحسن أيضاً حماية الأنبوب من الصدمات عن طريق لفة. عند وضع الأنبوب الجديد، يجب وضع مادة الردم المختارة في الخندق وضغطها يدوياً لتحيط بالأنبوبين بالكامل والوصول إلى الكثافة المطلوبة.



6.6. وضع الأنابيب على المنحدرات

1.6.6. عام

- تختلف الزاوية التي يمكن أن تفقد بها المنحدرات استقرارها حسب طبيعة التربة. يزداد الخطر مع الزاوية.
- بشكل عام، لا ينبغي وضع الأنابيب على منحدرات أكثر انحداراً من 15 درجة أو تلك التي يكون استقرارها مشكوكاً فيه دون إجراء تحقيق جيوتقني وتقييم الوضع.

2.6.6. وضع الأنابيب فوق الأرض

- في المنحدرات الشديدة، يعتبر وضع الأنبوب فوق سطح الأرض هو الطريقة المفضلة. ويرجع ذلك إلى إمكانية التحكم بشكل أفضل في جودة وضع الأنابيب واكتشاف التسويات بسهولة أكبر.

3.6.6. وضع تحت الأرض

- إذا كان من المخطط وضع الأنابيب على منحدرات تزيد عن 15 درجة، فمن المستحسن استشارة مهندس جيوتقني. إذا تم استيفاء الشروط التالية، يمكن وضع أنابيب Kuzeyboru GRP على منحدرات أكثر انحداراً من 15 درجة.
- يجب ضمان استقرار الخط على المدى الطويل من خلال التصميم الجيوتقني الصحيح.
- بالنسبة للمنحدرات التي تزيد عن 15 درجة، يجب استخدام مادة الأسمنت المستقرة أو مادة حشو SCI في منطقة الأنابيب.
- يجب أن يكون هناك عدد كاف من ريب في كل أنبوب.
- يجب أن يبدأ التركيب من الأسفل إلى الأعلى ويجب إكمال ملء كل أنبوب قبل وضع الأنبوب التالي.

- يجب حماية السطح فوق خندق الأنابيب من خطر التآكل.
- يجب تركيب الأنابيب في محاذاة صحيحة (بتفاوت ± 0.2 درجة) ويجب إبقاء الفجوة بين نهايات الأنابيب عند الحد الأدنى.
- يجب أن تكون الحركة المحورية لمادة الحشو أقل من 20 ملم.
- يجب ضمان تصريف المواد ومنع انجرافها بالماء أو فقدان قوتها القصية.
- يجب التحقق من استقرار الأنابيب بشكل منتظم طوال عملية وفي المرحلة الأولية من التشغيل.

4.6.6 تركيب عمودي على المنحدر

إذا كان من المقرر أن يتم تركيب الأنابيب بشكل عمودي على المنحدر، فيجب التأكد من أن هيكل المنحدر يظل مستقرًا. ولهذا السبب ينصح بالبحث عن المعرفة الهندسية الجيوتقنية في المناطق التي يزيد ميلها عن 15 درجة. يجب أن يتم تسوية سطح الخندق المكتمل لمنع تراكم البرك على خط الأنابيب والمنحدر. قد يؤدي تراكم المياه على المنحدرات إلى تقليل استقرار المنحدر.

7. الطرق البديلة لوضع أنابيب grp

اعتمادًا على صلابة الأنابيب وطريقة التمديد وخصائص الأرض الطبيعية، إذا كانت أعماق الدفن تتطلب ضغطًا يتجاوز الحدود المعقولة، فيجب تفضيل طرق التمديد البديلة. هناك ثلاث طرق بديلة؛

1. خندق واسع
2. الدعامات الدائمة
3. ردم مستقر بالأسمنت

1.7 خندق واسع

إن زيادة عرض الخندق يسمح بالدفن بشكل أعمق عن طريق إزالة التربة الطبيعية الضعيفة من الأنبوب ويوفر القوة للضغط السلبي الأعلى (الفراغ).

2.7 الخندق الدعام

في طريقة تركيب الدعام، يجب الحرص على الحفاظ على الدعم المناسب بين الردم والأرض الطبيعية أثناء إزالة الدعام؛ لا ينبغي إزالة الدعام دفعة واحدة، بل على مراحل. في هذه العملية، إذا تم وضع ردم منطقة الأنابيب بإحكام على جدران الخندق، يتم توفير دعم كلا الأنبوبين ومنع تكوين فجوة خلف الدعام. إذا تمت إزالة الدعام بعد اكتمال عملية الردم، فسوف يتم تقليل دعم الردم وسيضعف دعم الأنابيب. يمكن أن يؤدي استخدام الاهتزاز أثناء إزالة الحشو إلى تقليل هذه الخسارة. يجب التأكد من عدم وجود فجوة بين الأرض الطبيعية والدعام تصل إلى متر واحد فوق سطح الأنبوب. يجب تفضيل حشوة من نوع SCI أو SC2 المضغوطة بنسبة 90% على الأقل من كثافة بروتونور القياسية كمواحد حشو.

عند استخدام الدعام الدائمة، يجب أن تمتد الدعام على الأقل 300 ملم فوق الجزء العلوي من الأنبوب وأن تكون بحجم يسمح بتوزيع الأحمال الجانبية للأنبوب بالتساوي. يجب أن يتمتع الدعام الدائمة بالمناخ الكافية طوال عمر الأنبوب. ستكون عملية الردم والحد الأقصى لسمك التربة ممتلئة لطرق الرصف القياسية. يمكن قبول الدعامات الدائمة كتربة طبيعية من المجموعة 1.



3.7 ردم مستقر بالأسمنت

بشكل عام، يكفي إضافة 4-5% من الأسمنت إلى الرمل لتحضير مادة الحشو هذه. يجب ألا تزيد نسبة الرمل المارة عبر المنخل رقم 200 عن 15%. يجب أن تكون قوة الضغط للمادة المستقرة لمدة 7 أيام بين 690 و 1380 kPa. يجب ضغط الحشوة المستقرة إلى 90% من كثافة بروكتور القياسية في طبقات يبلغ سمك كل منها 150-200 ملم. لا ينصح بملء التربة إلى مستوى الأرض الطبيعي قبل مرور 24 ساعة بعد ملء التربة بالمواد المستقرة.

8. التعديلات الميدانية

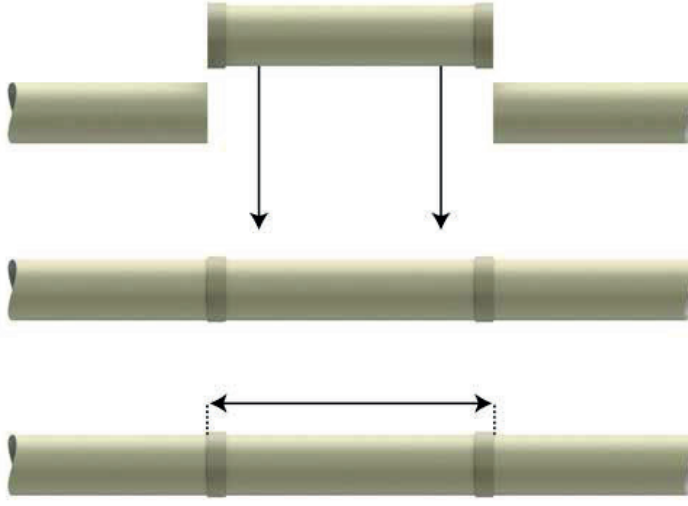
1.8 ضبط الأطول

خطوات قطع وتجهيز الأنبوب؛

1. حدد الأنبوب المطلوب وقم بتحديد النقطة التي سيتم قطعها. في هذه المرحلة، من المهم أن تكون العلامة واضحة ودقيقة.
2. قم بقياس قطر الأنبوب للجزء المراد قطعه باستخدام شريط قياس (على سبيل المثال شريط PI). سيوفر هذا القياس البيانات الأساسية للقطع الدقيق.
3. قارن هذا القياس مع نطاقات التسامح في نهاية الأنبوب. يتم إضافة علامة خاصة إلى الأنابيب الموجودة ضمن حدود التسامح النهائية. تُسمى هذه الأنابيب "أنابيب التعديل". إذا كان متوفرًا في الموقع، فاختر هذا النوع من الأنابيب الذي لا يحتاج إلى معايرة.
4. قم بقطع الأنبوب من النقطة المحددة باستخدام حجر القطع الدائري (القاطع الحلزوني). أثناء عملية القطع، تأكد من اتخاذ احتياطات السلامة اللازمة مثل حماية العين والأذن والجهاز التنفسي. يمكنك استشارة Kuzeyboru للحصول على مزيد من المعلومات حول القطع.
5. إذا كان قطر الأنبوب ضمن التسامح للجزء النهائي، قم بتنظيف السطح المراد إضافته، ثم قم بتنعيم الأجزاء الخشنة باستخدام صنفرة وقم بتنعيم حافة الأنبوب قليلاً باستخدام المحرك الحلزوني لجعل السطح أكثر سلاسة بعد القطع. تجنب استخدام الحجر الحلزوني غير الضرورية.
6. إذا كان قطر الأنبوب خارج قيم التسامح، استخدم مخرطة ميدانية أو محرك حلزوني لإحضار نهاية الأنبوب إلى حدود التسامح المحددة بواسطة Kuzeyboru. اجعل حافة الأنبوب المقطوعة ناعمة عن طريق شطفها. تتضمن هذه الخطوات قطع الأنبوب بشكل صحيح، وتصنيعه وفقاً للتسامحات، وتثبيتته بأمان.

2.8 طرق تركيب أنابيب GRP

1.2.8 التركيب باستخدام مقرنات منزلق



1. قم بقياس قسم الأنبوب المراد توصيله؛ يجب أن تكون القطعة أقصر بمقدار 50 مم من الفتحة الموجودة ويجب أن تكون في المنتصف بين طرفي الأنبوب.
2. استخدم أنبوبًا مزودًا بأطراف معايرة خصيصًا.
3. اختر مقرنات بدون سدادات.
4. قم بتزييت أطراف الأنبوب والأختام، ثم أدخل مقرنات في الأطراف المعايرة للأنبوب واسحبه، مع توخي الحذر عند إدخال الختم الثاني.
5. قم بتنظيف وتزييت أطراف الأنابيب المراد توصيلها.
6. ضع أنبوب التوصيل في مكانه واسحب مانشون فوق الأنبوب الآخر.
7. يجب ضغط الحشوة حول تقاطع الخط جيدًا وتوفير الدعم.

2.2.8 التجميع عن طريق اليد

تتم صناعة هذه الوصلات باستخدام مواد مقواة بالألياف الزجاجية مشبعة براتينج البوليستر. يتطلب هذا النوع من التجميع تصميمًا خاصًا وظروفًا نظيفة وخاضعة للرقابة وموظفين مؤهلين ومدربين. في حالة ضرورة هذا التجميع، سيتم توفير تعليمات خاصة.

3.2.8 تجميع الخط مع مقرنات فولاذية

في توصيلات الخطوط التي سيتم إجراؤها في الميدان، يمكن إجراء التوصيلات باستخدام مانشون فولاذية مرنة. ولتحقيق هذه الغاية، يتم اتخاذ الخطوات التالية.

قم بقياس المكان الذي سيتم تركيب الأنبوب فيه بعناية. يجب أن تكون القطعة المفصلة أقصر بمقدار 20 ملم من القسم الحالي. يجب أن تكون القطعة المتصلة متمركزة على مسافة متساوية بين طرفي الخط.

قم بانزال الأنبوب المقطوع إلى النقطة التي سيتم توصيل الخط بها، مع التأكد من عدم تعرض أطراف الأنبوب للتلف، ثم قم بتثبيت الأنبوب.

يتم إكمال عملية التركيب عن طريق توصيل أطراف الأنابيب بالأنابيب الموجودة في الخندق باستخدام مقرنات فولاذية.



9. قيود دفن أنابيب grp

1.9. أحمال المرور

إذا تم وضع أنابيب GRP في مناطق معرضة لحركة مرور كثيفة، فيجب ضغط الردم بالكامل في طبقات حتى الأرض الطبيعية. ويجب أيضًا اتباع اللوائح المحلية في هذا الصدد. في الحالات التي يتم فيها تطبيق حلول خاصة، مثل تغليف الأنابيب داخل أغلفة من الخرسانة المسلحة في النقاط المعرضة لأحمال المرور أو استخدام ألواح من الخرسانة المسلحة التي تضغط على الأرض الطبيعية تحت الطريق، يمكن تقليل أعماق التضمين الدنيا الموضحة في الجدول أدناه.

تم إعداد أعماق التضمين وفقًا لمعايير AASHTO H20. بشكل عام، يوصى بعمق دفن أدنى يبلغ متر واحد، على افتراض أن معامل ردم منطقة الأنابيب (E'b) يبلغ 6.9 MPa أو أعلى. يتم عرض أعماق الدفن وفقًا لأحمال المرور الأخرى في الجدول أدناه.

في وحدات الردم المنخفضة، من الضروري زيادة سمك غطاء التربة للتعويض عن صلابة التربة تحت حمل المرور.

الجدول 12 - أحمال المرور

نوع الحمل	حمولة المرور (العجلة)		الحد الأدنى لعمق الدفن
	كيلو نيوتن	كجم ق	
AASHTO H20 (C)	72	7200	1,0 متر
BS 153 HA (C)	90	9000	1,5
ATVLKW 12 (C)	40	4000	1,0
ATVLKW 30 (C)	50	5000	1,0
ATVLKW 60 (C)	100	10000	1,5
COOPER E 80	السكك الحديدية		3,0

2.9. الأحمال أثناء البناء

في بعض الحالات، قد تتواجد رافعات البناء وأجهزة الاهتزاز الأرضية في موقع التثبيت أو بالقرب منه. إذا مرت هذه المعدات عبر خط الأنابيب أثناء مرحلة البناء، فقد تحدث أحمال محلية عالية. إذا وجدت، فيجب فحص تأثيرات هذه الأحمال واتخاذ الاحتياطات اللازمة.

3.9. ضغط مرتفع

تتطلب الضغوط العالية أن يتم أخذ القوى الصاعدة المحتملة في المفاصل في الاعتبار أثناء التشغيل واختبار الضغط الميداني.

بالنسبة للضغوط التي تبلغ 16 بار وما فوق، يجب أن يكون الحد الأدنى لعمق الدفن للأنابيب التي يبلغ قطرها DN300 وأكبر 1.2 متر، وبالنسبة للأنابيب التي يبلغ قطرها أقل من DN300، يجب أن يكون الحد الأدنى لعمق الدفن 0.8 متر.

أثناء اختبار الضغط الميداني، عند ضغوط أقل من 16 بار، يجب إعادة ملء الوصلات حتى قممها ويجب إعادة ملء الأنابيب حتى الحد الأدنى المطلوب من سمك غطاء التربة.

4.9. مستوى المياه الجوفية المرتفع

لمنع الأنبوب الفارغ من الطفو، يجب أن يكون هناك غطاء للتربة (كثافة التربة الجافة لا تقل عن 1900 كجم / م³) بعمق أدنى يبلغ 0.75 قطر الأنبوب. وبدلاً من ذلك، يمكن أن يتم التثبيت عن طريق تثبيت الأنابيب. إذا تم تصور ذلك، فيجب أن تكون أحزمة الربط مصنوعة من مادة ناعمة بعرض لا يقل عن 25 مم ويجب أن تكون المسافة بينها بحد أقصى 4 أمتار. يمكن الاتصال بـ Kuzeyboru للحصول على تفاصيل التثبيت وعمق غطاء التربة الأدنى في حالة التثبيت.

5.9. مستوى الصقيع

يجب وضع أنابيب GRP أسفل مستوى الصقيع الأدنى المطلوب لمنطقة التثبيت المقصودة. ينبغي استخدام قوانين البناء المحلية لتحديد مستويات الصقيع.

10. فحص الأنابيب الموضوعة

1.10. انحراف

في أنابيب GRP الموضوعة، يجب الحرص على عدم تجاوز الحد الأقصى لقيمة الانحراف الأولي المسموح به وهو 3%. يجب ألا يكون هناك أي نتوءات في الأنابيب أو تغييرات مفاجئة في استدارة جدار الأنابيب. قد يؤدي تجاوز هذه القيم الحدية إلى عدم قدرة الأنابيب على توفير الأداء المطلوب.

يعد فحص الانحراف الأولي بسيطاً ويجب إجراؤه بعد وضع الأنابيب (عادةً خلال 24 ساعة من الوصول إلى ارتفاع الملء).

ينبغي إجراء عمليات فحص الانحراف عند ملء الأنابيب الموضوعة أولاً، ويجب الاستمرار في ذلك بانتظام طوال المشروع. ينبغي اكتشاف حالات عدم المطابقة وتصحيحها في وقت مبكر من خلال القياسات والضوابط.

من الضروري الرجوع إلى قسم "تصحيح الأنبوب المنحرف بشكل مفرط" للحصول على تفاصيل حول قيود هذا الإجراء.

للتحقق من الانحراف الرأسي القطري الأولي للأنابيب الموضوعة، يجب اتباع الإجراء التالي:

- قم بإكمال عملية الردم حتى مستوى الأرض الطبيعي.
- قم بإزالة أعضاء الدعم المؤقت (إن وجد).
- قم بإيقاف نظام استخراج المياه (إذا تم استخدامه).

• قم بقياس وتسجيل القطر الرأسي للأنبوب.

ملاحظة: بالنسبة للأنابيب ذات القطر الصغير، يمكن قياس القطر الرأسي باستخدام مقياس الانحراف أو جهاز مماثل.

يجب الفحص في الانحرافات الأولية بشكل صارم من أجل عدم تجاوز حدود الانحراف المقبولة على المدى الطويل في أنابيب CTP. يشير انحراف الأنبوب إلى النسبة المئوية للانخفاض في القطر الرأسي بسبب القوى الرأسية بعد اكتمال عملية التمديد. من الصعب قياس هذه القيم حيث أن الانحرافات طويلة الأمد تحدث بعد مرور 6 أشهر على الأقل بعد الانتهاء من الرصف. الطريقة الموصى بها هي أخذ قياس الانحراف الأولي في موعد لا يتجاوز 3 أيام بعد الوصول إلى المرحلة النهائية من ردم خط الأنابيب. إن أخذ قياسات الانحراف في وقت واحد مع عملية وضع الأنابيب يسمح باتخاذ التدابير التصحيحية في الوقت المناسب ويساعد في تقليل الوقت والتكاليف المرتبطة بالوضع الخاطئ؛ الحد الأقصى المسموح به لقيمة الانحراف الأولي هو 3%. إذا كانت هذه القيمة أقل من ذلك، فمن المتوقع أن يكون الانحراف على المدى الطويل أقل من 5%.

1.1.10 قياس الانحراف

بعد الانتهاء من عمليات تركيب الأنابيب والتبطين والانتهاء من عملية الردم، يجب إجراء قياس الانحراف الأولي خلال 24 ساعة.

يتم حساب قيمة الانحراف (% الانحراف) على النحو التالي؛

$$\% \text{ الانحراف} = \frac{\text{القطر الداخلي الفعلي} - \text{القطر الداخلي الرأسي الموضوع} \times 100}{\text{القطر الداخلي الفعلي}}$$

يتم تحديد القطر الداخلي الفعلي عن طريق قياس أقطار الأنبوب الذي لم يتم وضعه بعد والذي لا يوجد عليه أي أنابيب أخرى، على سطح مستوٍ إلى حد معقول. لحساب القطر الداخلي الفعلي؛

$$\text{القطر الداخلي الفعلي} = \frac{\text{القطر الداخلي الرأسي} + \text{القطر الداخلي الأفقي}}{2}$$

2.1.10 تصحيح الأنبوب المنحرف بشكل زائد

يجب تصحيح الأنابيب التي تتجاوز حدود قيمة الانحراف الأولية الواردة في قسم فحص انحراف الأنابيب لضمان الأداء الطويل الأمد للأنابيب. ينبغي تطبيق الإجراء التالي لتصحيح الأنابيب وفقاً لقيمة الانحراف؛

أنابيب ذات قيمة انحراف تصل إلى 8%

اكشط حتى يصل إلى حوالي 85% من قطر الأنبوب. يجب حفر الجزء العلوي وجوانب الأنبوب يدوياً، ويجب عدم ضربها بآلات ثقيلة.

قم بفحص الأنبوب بحثاً عن أي ضرر. ينبغي إصلاح الأنابيب التالفة أو استبدالها.

ينبغي ضغط الحشوة الموجودة في أسفل الأنبوب مرة أخرى. لا يجوز خلط الحشو مع مواد غير مقبولة.

قم بملء محيط الأنبوب بالمواد المناسبة على شكل طبقات وقم بضغط كل طبقة وفقاً لكثافة الضغط النسبية المطلوبة.

الأنابيب ذات قيمة انحراف تتجاوز 8%

ينبغي إزالة الأنابيب التي تحتوي على تشوه أكثر من 8% واستبدالها بأخرى جديدة.

هام: لا تحاول إعادة تدوير الأنابيب ذات التشوه المفرط باستخدام أسافين أو مقابس؛ قد يؤدي هذا إلى تلف الأنبوب.

2.10 اختبار الضغط الهيدروستاتيكي الميداني

بعد الاختبار الهيدروستاتيكي إلزامياً قبل وضع خطوط الأنابيب في الخدمة في المشاريع. يسمح هذا الاختبار بالكشف المبكر عن العيوب المحتملة في الخط وتصحيحها. إذا كان من المخطط إجراء هذا الاختبار في الموقع، فيجب إجراء الاختبارات على فترات منتظمة مع تقدم عملية وضع الأنابيب. ينبغي إجراء الاختبار قبل أن يتجاوز طول خط الأنابيب الذي تم وضعه كيلومتراً واحداً. بالإضافة إلى الإجراءات القياسية، ينبغي أيضاً أخذ النقاط التالية بعين الاعتبار.

1.2.10 التحضير قبل الاختبار

ينبغي فحص خط الأنابيب المكتمل قبل الاختبار. وتشمل النقاط الرئيسية ما يلي:

- يجب أن تكون قيم انحراف الأنبوب ضمن الحدود المحددة.
- يجب التأكد من إجراء التوصيلات بشكل صحيح.
- يجب استكمال هياكل الدعم والتثبيت للنظام.
- يجب شد مسامير الفلانشة إلى قيم عزم الدوران المناسبة.
- يجب إكمال عملية الردم وتوفير الحد الأدنى لعمق الدفن.
- يجب تركيب الصمامات والمضخات بشكل صحيح.
- يجب استكمال أعمال الردم عند تقاطعات الخطوط ومداخل ومخارج الفنون.

2.2.10 ملء الخط بالأنابيب بالماء

أثناء ملء الخط، يجب فتح أكواب الشفط لإخراج الهواء. ينبغي تطبيق الضغط ببطء وتجنب الزيادات المفاجئة في الضغط. ينبغي تحديد النقطة التي يكون فيها الخط ذو الضغط الأعلى للقياس. لا يجوز تجاوز الحد الأقصى للضغط أثناء الاختبار. تم عرض أقصى ضغوط اختبار المجال في الجدول أدناه. إذا كان خط الأنابيب لا يستطيع تحمل ضغط ثابت، فيجب فحص تغيرات درجات الحرارة، أو تمدد الأنابيب، أو الهواء المحبوس في الخط من بين الأسباب المحتملة. إذا كان الخط يتسرب، فيمكن الفحص من ذلك باستخدام الطرق التالية؛

- فحص الفلانشات والصمامات.
- مراجعة نقاط التوزيع والتجمع.
- البحث عن التسريبات باستخدام جهاز الكشف الصوتي.
- اختبار الخط عن طريق تقسيمه إلى أجزاء أصغر.

الجدول 13 - أقصى ضغوط الاختبار في الميدان

فئة الضغط	أقصى ضغط اختبار في الميدان
100 kpa	150 kpa
250 kpa	375 kpa
600 kpa	900 kpa
1000 kpa	1500 kpa
1600 kpa	2400 kpa

ملاحظة: قد يختلف الحد الأقصى لفقدان الضغط وحدود حجم المياه من مشروع إلى آخر. اتصل بالشركة المصنعة للحصول على مزيد من المعلومات.

3.10 اختبار الحشية في الميدان

يمكن إجراء الاختبار الداخلي للمفاصل المغطاة للأنابيب التي يبلغ قطرها 700 مم وأكبر باستخدام جهاز اختبار الوصلات (معدات اختبار الختم). يمكن استخدام هذه المعدات للتحقق من المفاصل قبل أو بعد إعادة الردم. باستخدام جهاز اختبار الوصلات، يتم إجراء اختبار الختم على الوصلات، وليس على الخط. يجب أن تعتمد قيمة الضغط التي يمكن تطبيقها مع هذا الجهاز على المعلومات المقدمة من قبل الشركة المصنعة.



الملاحظات

الملاحظات



نحن فخورون
بدعم المرأة
والرياضة النسائية.





kuzeyboru



**kuzey
boru
•com
•tr**