

رقم الموضوع : D - 2

أنشاء خطوط مواسير الطرد

Pressure Pipelines Construction

تأليف

المهندس / محمود حسين المصيلحي

المدير العام (السابق) بشركة المقاولين العرب – مهندس استشاري

٢٠١٢

وقل رب زدني علما

الفهرس

الصفحة	الباب
٥	المواسير المستخدمة في خطوط الطرد.
٥	خطوط الزهر المرن. الفحص الظاهري لمواسير الزهر المرن. طريقة التنفيذ. تركيبات المواسير المغذية للمنازل (مواسير فرعية) عزل المواسير. تجربة الخط. توصيل الخطوط بعد التجربة. غسيل المواسير. تعقيم المواسير. القطع المخصصة من الزهر المرن. الأكواع الأفقية الأكواع الرأسية. ارتكازات الشد في الأكواع. اللحام و القطع في مواسير الزهر المرن. ضبط جودة التنفيذ لمواسير الزهر المرن. حالات خاصة في تركيب المواسير الزهر المرن. ضبط الجودة بموقع العمل للمواسير الزهر المرن
٤٥	المواسير سابقة الإجهاد: الفحص الظاهري في الموقع – تأكيد الجودة. طريقة التنفيذ. القطع الخاصة. ضبط الجودة أثناء التنفيذ
٥٧	المواسير الأسبستوس الأسمنتية: التركيب بواسطة الجيوبولت الزهر. التركيب بواسطة الجلبة مانياني. التجربة – اتصال الخطوط .
٦١	مواسير الفيبر جلاس: ضبط الجودة في موقع العمل.

	المميزات و الخواص. تركيب مواسير البوليستر ذات الرأس و الذيل. تركيب المواسير البوليستر بالجيبولت الزهر. تركيب المواسير البوليستر بالجلبة المعدنية. تركيب المواسير بواسطة الجلبة فيبر جلاس. مشروعات منفذه باستخدام مواسير الفيبر جلاس.
٧٤	مواسير بولي فينيل كلوريد ذات الرأس و الذيل: ضبط الجودة- التنفيذ. مواسير بولي فينيل كلوريد باللصق .
٧٨	المواسير الصلب: ضبط الجودة. طرق التنفيذ.
٨٥	مواسير الزهر الرمادي: الفحص الظاهري. طريقة التنفيذ. القطع الخاصة.
٨٩	المواسير البولي إيثيلين المصمته: ضبط الجودة للمواسير طريقة التوصيل و التركيب. تفاصيل تجميع القطع الخاصة للمواسير بولي إيثيلين. بعض المشروعات المستخدمة للمواسير بولي إيثيلين.
١٠٣	وصلات الخدمة: بريزة مياه من الزهر الرمادي. وصلات الخدمة علي مواسير بولي فينيل كلوريد. وصلات منزلية من البولي إيثيلين علي خط بولي إيثيلين.
١١١	توصيات إنشاء خطوط الطرد.
١١٢	المراجع.

أنشاء خطوط مواسير الطرد Pressure Pipe lines Construction

المواسير المستخدمة في خطوط الطرد :

يطلق لفظ مواسير الطرد للمواسير التي تنقل المياه تحت ضغط مائي من ظلمبات الرفع ، أنواعها كالاتي :

- ١ - مواسير الزهر المرن Ductile Cast Iron Pipes.
- ٢ - المواسير الخرسانية سابقة الإجهاد Prestressed Concrete Pipes.
- ٣ - المواسير الأسبستوس Asbestos Pipes.
- ٤ - مواسير الفيبير جلاس Glassfiber Reinforced Pipes.
- ٥ - مواسير بولي فينيل كلورايد P.V.C. Pipes.
- ٦ - المواسير الصلب Steel Pipes.
- ٧ - مواسير الزهر الرمادي Gray Cast Iron Pipes.
- ٨ - المواسير من البولي إيثيلين High Density Poly Ethylene (H.D.P.E.).

أولاً: خطوط المواسير من الزهر المرن :

هي من أحسن الأنواع و أنسبها خاصة لأعمال المياه و الصرف الصحي . الاختلاف الوحيد هو في نوعية البطانة الأسمنتية المبطنة للماسورة، حيث تكون البطانة في مواسير المياه من أسمنت بورتلاندي عادي بينما في مواسير الصرف الصحي من الأسمنت البورتلاندي المقاوم للكبريتات.

المميزات و الخواص:

- ١ - العمر الافتراضي كبير - يتعدى عشرات السنين.
- ٢ - سهولة التركيب.
- ٣ - تصنع محليا حتي قطر ١٠٠٠ مم - الأقطار الأكبر يتم استيرادها من الخارج.
- ٤ - تقاوم الصدأ و التيارات الكهربائية الشاردة.
- ٥ - تصلح لأعمال المياه و الصرف الصحي و نقل الغاز الطبيعي.

ضبط جودة المواسير:

أولاً: الفحص الظاهري البصري للمواسير في الموقع:

- ١ - أفحص و تأكد من عدم حدوث أي تدمير أو انبعاج بالذيل.
- ٢ - عدم تفريغها بالقائها من السيارات.
- ٣ - تأكد من رصها بشكل سليم و آمن بالمخازن. و إذا كانت مفردة علي مسار الخط ألا تزيد عن ١٠ مواسير مع توفير الحراسة لهم. يعتاد الأهالي بحرق نفاياتهم داخل المواسير مما يسبب تدميرا للبطانة الداخلية.
- ٤ - تأكد من سلامة البطانة الداخلية وعدم وجود كسور و شروخ في البطانة الأسمنتية الداخلية.
- ٥ - تأكد من سلامة الدهان الخارجي و عدم حدوث أي كشط أو تدمير به.
- ٦ - معاينة الحلقة الكاوتش و اختبارها بليها بشده باليد و مشاهدة وجود أي تشققات بها ؟
- ٧ - التأكد من تشوين هذه الحلقات في مخزن مهوي و مظلل لعدم تلف هذه الحلقات.

ثانيا: توكيد الجودة بالمصنع أو المعمل:

تخضع مواسير الزهر المرن للمواصفات ISO 2531 - لبيان تجارب المصنع و إجراءات توكيد الجودة للمواسير.

طريقة التنفيذ لخطوط المواسير الرئيسية :

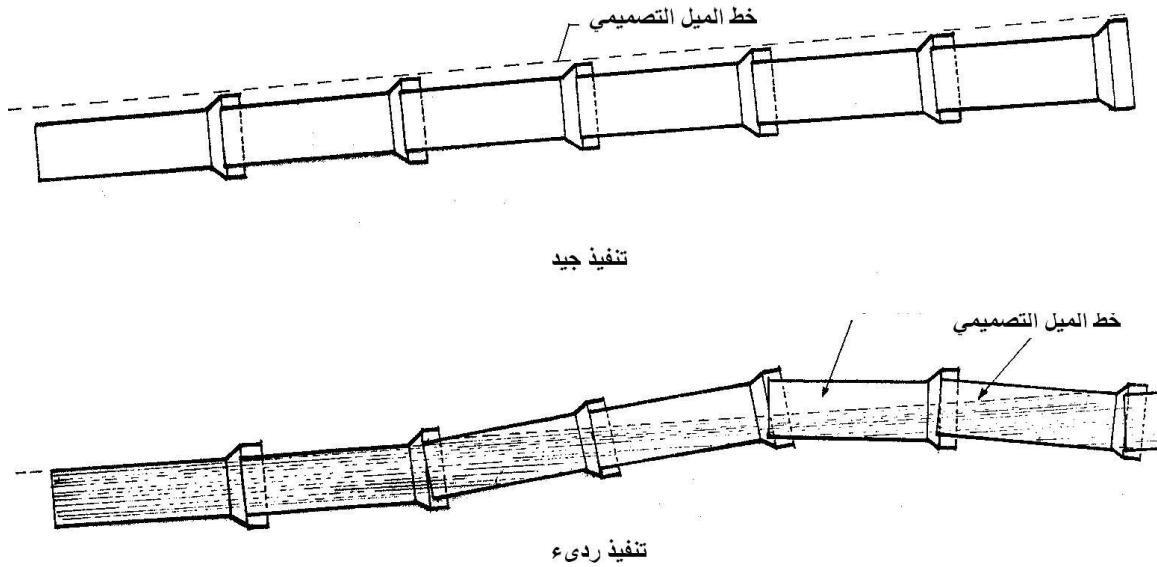
- ١ - عمل الأبحاث الميدانية قبل البدء في التنفيذ مثل تحديد ما تحت س الأرض من مرافق تحت الأرض. يمكن الحصول علي خرائط مفصلة بجميع المرافق المدفونة تحت سطح الأرض . هذا الأجراء لا يكفي ، لا بد من عمل جسات استكشافية إضافية عند نواصي الشوارع و عند كل مسافة (حوالي ١٠٠ متر) و في الأماكن الحساسة علي المسار المقترح.
- ٢ - تحديد محور الحفر ، ثم يبدأ الحفر بالقطاع المناسب للماسورة . يلاحظ أن خط المواسير مصمم علي ميل ثابت إلي أعلي أو إلي أسفل - لذلك يتم ضبط الميل بواسطة اللمحة النقال (مثل خطوط الانحدار)، أو بواسطة ميزان القامة - حسب رغبة المهندس - شكل (١).



شكل (١)

صلب جوانب الحفر بالصندوق المعدني (سريع التجميع و التركيب)

- ٣ - يبدأ الحفر مراعيًا صلب جوانب الحفر بالشكل الملائم حتي منسوب التأسيس. يلزم صلب جوانب الحفر لتأمين الأفراد العاملين في تجهيز و تركيب الماسورة بالشدات الخشبية بألواح الموسكي بشكل سريع (حتي لا يتعطل العمل) أو صندوق معدني مناسب - شكل (١). إضافة إلي ضرورة عمل إجراءات الأمن الصناعي بكل دقة من حواجز و شرائط تحذيرية
- ٤ - تنظيف الماسورة من الداخل و كذلك تنظيف الذيل جيدًا ثم دهانه بالشحم النباتي أو الصابون السائل .
- ٥ - توضع الحلقة المطاط في رأس الماسورة الثابتة (الموجودة بالحفر) بعد تنظيف الرأس جيدًا من أية أتربة ، ثم تدهن الحلقة المطاط بالشحم النباتي.
- ٦ - تنزل الماسورة إلي الحفر بواسطة الرافع (الونش)، ثم يضبط محورها مع الماسورة الثابتة بالحفر بالنظر حيث لا يجب أن تكون منحرفة إلي اليمين أو اليسار أو إلي أعلي أو إلي أسفل .
- ٧ - يتم تركيب الماسورة بواسطة الحفار أو الجن بلانك (كما هو مبين) .
- ٨ - يتم الردم علي بدن الماسورة دون الرأس (ما أمكن) بأتربة نظيفة أو بالرمال حسب الرسومات.
- ٩ - تنظيف الماسورة من الداخل و كذلك تنظيف الذيل ثم دهانه بالشحم النباتي أو الصابون السائل.
- ١٠ - توضع الحلقة المطاط في رأس الماسورة الثابتة (الموجودة بالحفر) بعد تنظيف الرأس جيدًا من أية أتربة ، ثم تدهن الحلقة المطاط بالشحم النباتي.



شكل (١)

التنفيذ يكون علي ميل تصميمي محدد



شكل (١)

تركيب المواسير الزهر المرنة داخل الشدة

ملاحظات:

١ - يمكن استخدام الحفار في العمل ، حيث يقوم بالحفر ثم حمل الماسورة ثم تنزيلها إلى الحفر و بعد ضبط الاستقامة يقوم الحفار بشد الماسورة بقوة لتركب في الماسورة الثابتة. و بعد ضبط المناسب يمكن الردم علي بدنها و تحميل الأتربة الزائدة علي السيارات. تم استخدام هذه الطريقة بنجاح كبير و بمعدلات عالية مع الاقتصاد في التكاليف. و يمكن للحفار (

قدرة حوالي ١٠٠ احسان) أن يقوم بهذه المهمة حتي مواسير قطر ١٠٠٠ مم - و يمكن للحفار الأكبر قدرة تركيب المواسير حتي ١٢٠٠ مم - شكل (٢).



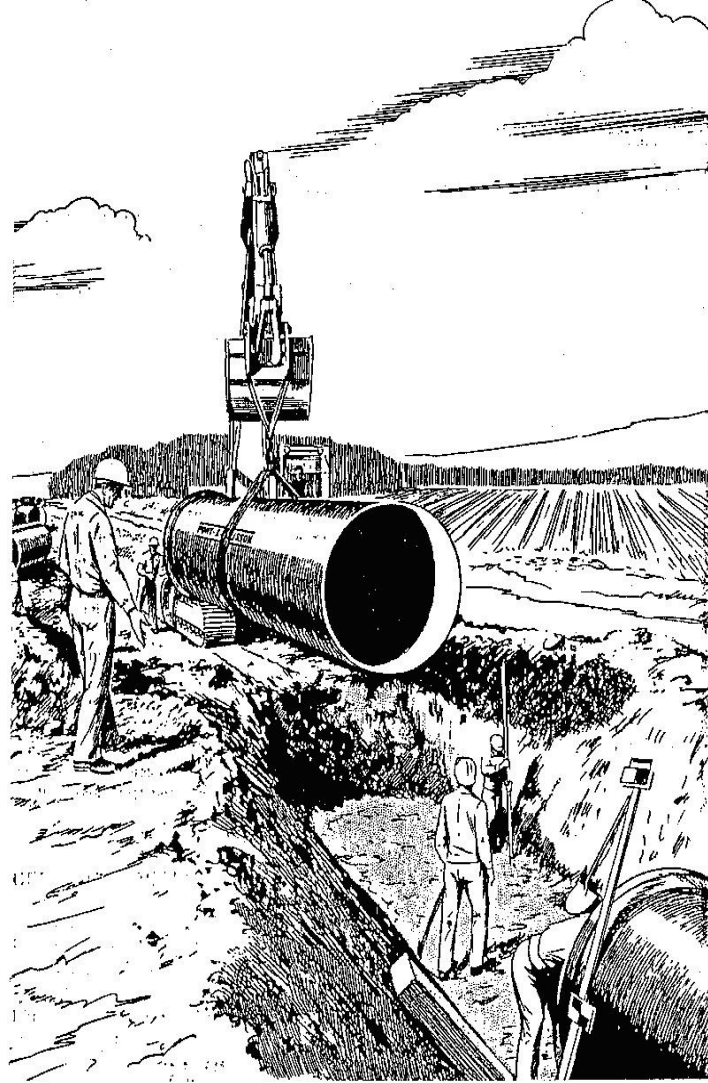
شكل (١)

تركيب المواسير الزهر المرن بواسطة الونش

٢ - يراعي ضبط ميل المواسير بكل دقة لضمان استقامة الخط علي خط واحد لتجنب تكون أية جيوب هوائية تتسبب في عدم إمكانية تسليم تجربة الضغط المائي للخط مستقبلا. إضافة إلي ذلك تقليل كفاءة قطاع الماسورة. كما أن هناك ضرورة التأكيد علي الوضع الصحيح للجوان الكاوتش بحيث لا يكون هناك أي لي في أي من جوانبه و لا توجد به أي تشققات – شكل (٣).

٣ - يحظر التركيب في وجود مياه رشح تغطي جزءا من الحلقة المطاط. يساعد وجود المياه علي انزلاق الحلقة المطاط من مكانها أثناء التركيب مما يصعب العالج. ضرورة إعادة المحاولة مرة أخرى إلي جانب تغيير هذه الحلقة. لتلافي ذلك

تعمل حفرة مناسبة أسفل رأس الماسورة تستوعب هذه المياه ليتمكن العمل في الجفاف . يمكن كذلك عمل سد ترابي صغير داخل الماسورة الثابتة بخندق الحفر لمنع المياه المتكونة داخلها من الخروج مما يتطلب النزح المستمر. ويجب إزالة هذا السد الترابي بعد نهو العمل.



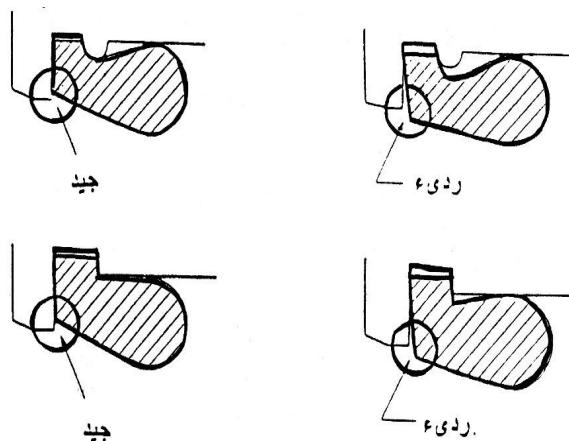
شكل (٢)

التركيب بالحفار

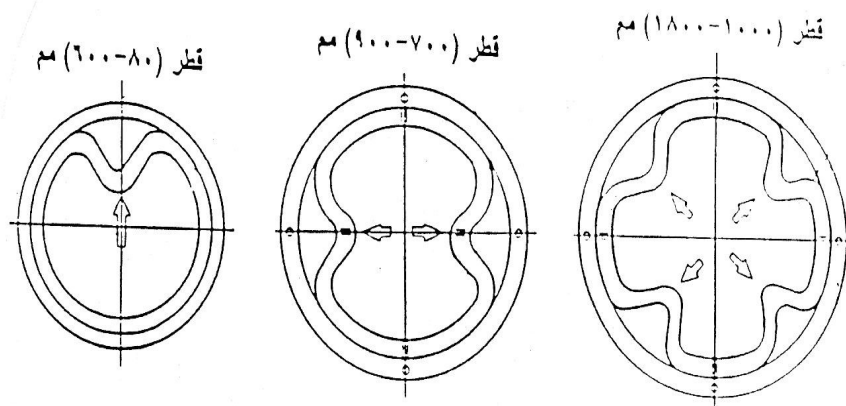
٤ - يجب التأكد من عدم خروج الحلقة المطاط من مكانها و ذلك بالتفتيش عليها بواسطة لقطة من الخشب - شكل (٤) و قياس عمق الحلقة داخل رأس الماسورة. إذا اختلف طول لقطة الخشب، دل ذلك علي عدم ثبات الحلقة المطاط مكانها وخروجها من موضعها مما يستوجب إعادة التركيب مع تغيير الحلقة. و في بعض الأحوال يدخل أحد العمال داخل الماسورة أثناء تركيبها و يراقب الحلقة المطاط بواسطة كشاف بطارية حتي يتم التركيب . التركيب بواسطة الزرجينة - شكل (٥).

٥ - وضع سدادات خشبية علي فتحة الماسورة بعد نهو العمل اليومي منعا لدخول القاذورات أو الحيوانات إلي داخل الماسورة أثناء الليل.

٦ - يجب الردم علي بدن الماسورة بعد تركيبها و ضبطها مع ترك الرأس بدون ردم. السبب في ذلك هو صلب جوانب الحفر من الأنهار - إضافة إلي احتمال طفو الماسورة بفعل مياه الرشح أو أية مياه أخرى مثل طفح المجاري أو كسر ماسورة مياه وخلافه.



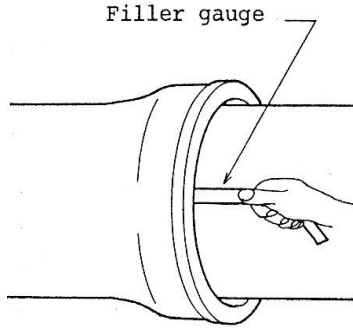
الوضع الصحيح للحلقة المطاط



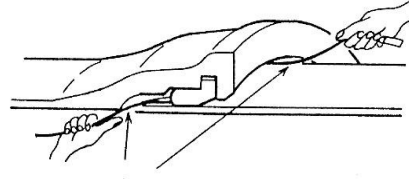
تركيب الحلقة المطاط

شكل (٣)

التركيب الصحيح للجوان الكاوتش



(i) 80ø - 600ø

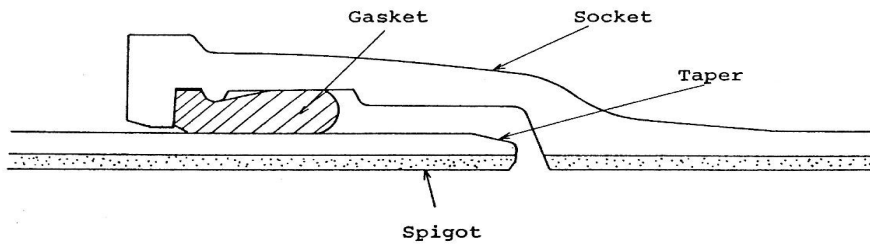


(ii) 700ø - 1200ø

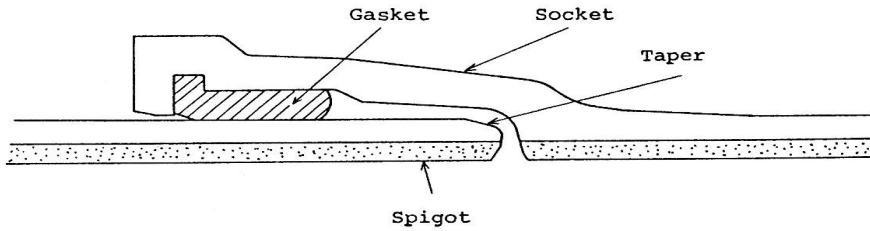
شكل (٤)

استخدام لقطة خشب للتأكد من وضع الجوان الكاوتش

80ø - 600ø



700ø - 1200ø



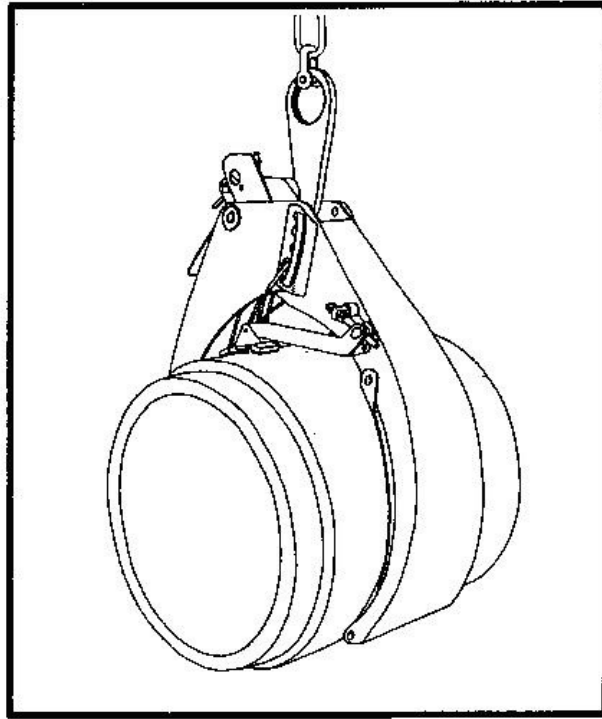
شكل (٤)

الحلقة المطاطية بعد التركيب السليم

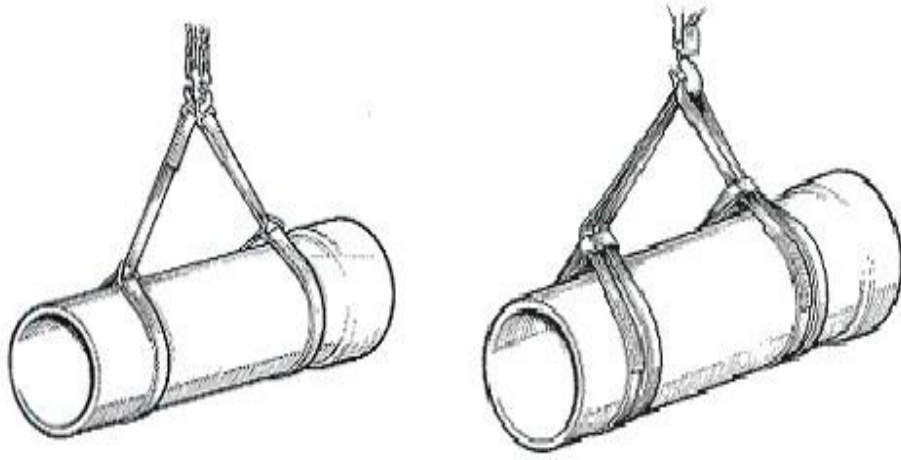
٧ - يفضل استعمال الشرائط البوليستر أو الحرير في تحميل و تفريغ المواسير بدلا من الحبال الصلب ضمانا لعدم إزالة العزل الخارجي أو إصابة الماسورة ببعض التهشم.



فك المواسير – أحد طرق تحميل المواسير الآمنة



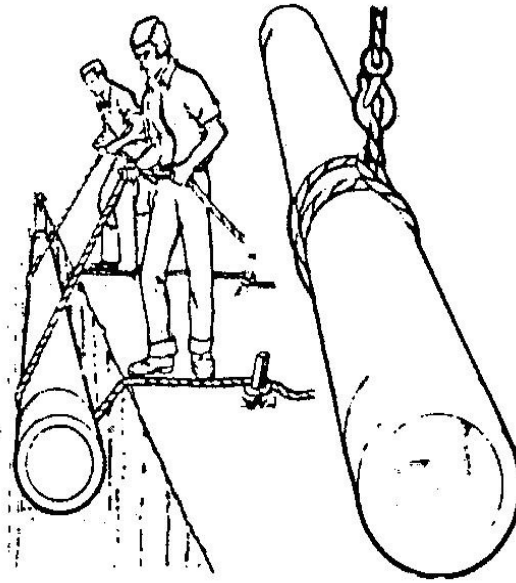
PIPE JAW



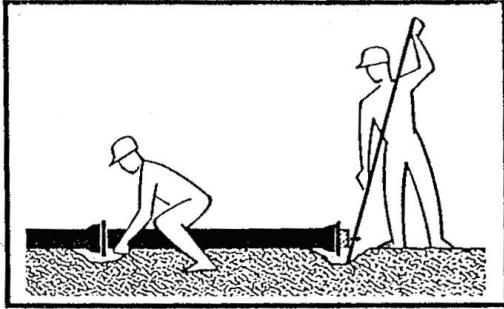
شكل (٥)

استعمال شرائط بوليستر أو حرير لمنع تلف دهان الماسورة

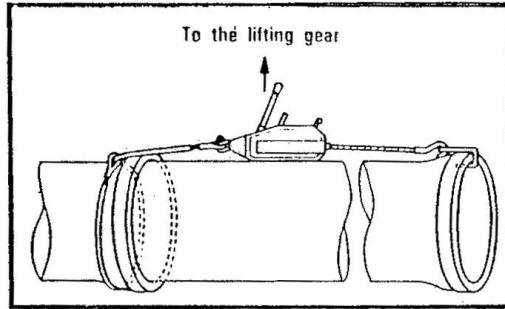
٨ - تستخدم الزرايين اليدوية لتركيب المواسير، كما يمكن استخدام شداد المواسير الهيدروليكي Pipe Puller لتركيب المواسير وزيادة معدلات التركيب - شكل (٦).



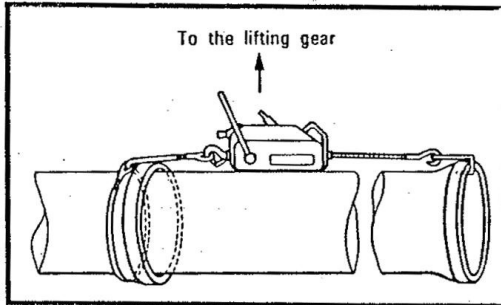
DN 60 to 125:



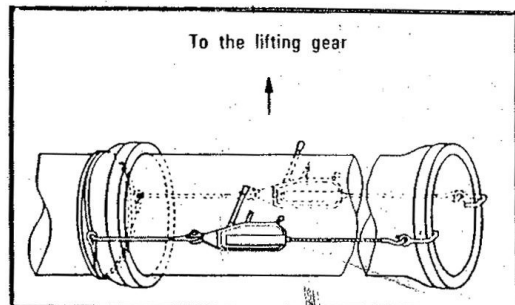
DN 350 to 600:



DN 150 to 300:



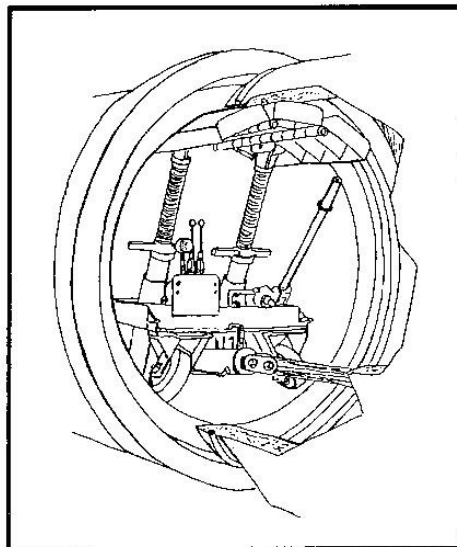
DN 700 to 1200:



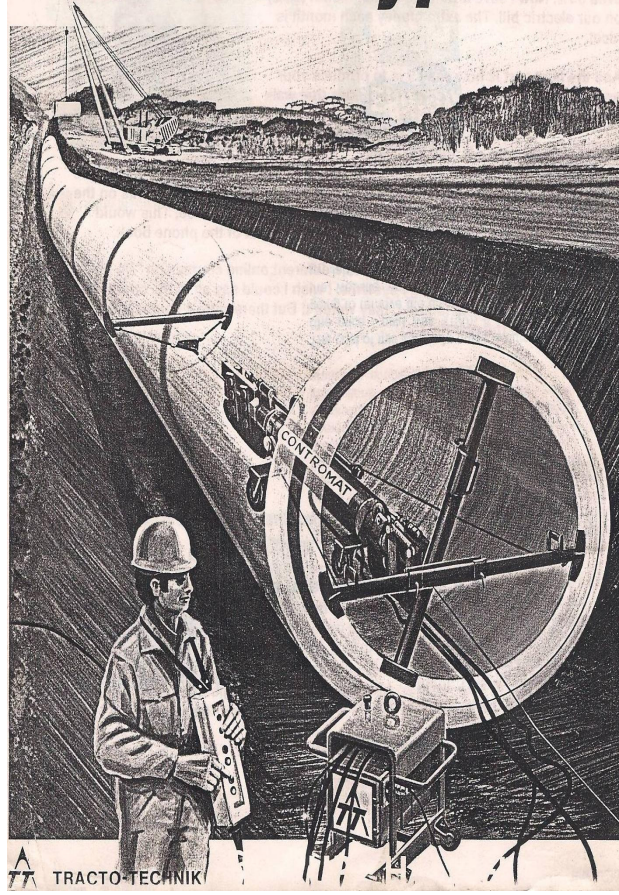
TIRFOR Super TU 16 rope tackle with sling and 2 TIRFOR Super TU 32 rope tackle units with

شكل (٦)

وسائل تركيب المواسير - بواسطة العتلة أو بواسطة الزراجين اليدوية (التيرفور)



PIPE PULLER



شكل (٦)

آلة شد و تركيب المواسير الهيدروليكية- تعمل بالكهرباء و الريموت كونترول

عزل المواسير:

تورد المواسير معزولة بالكامل من المصنع معزولة بالإيبوكسي المقاوم أو البيتومين (حسب المواصفات) ، إلا أنه في بعض الحالات ولزيادة العزل وحماية للمواسير خاصة في الأماكن التي يوجد بها تيارات كهربائية شاردة أو تربة شديدة العدوانية أو مياه أرضية بها نسبة عالية من الكبريتات ، يفضل تزويد المواسير بكيس من رقائق البولي إيثيلين - شكل (٧) ، مع تركيبها بشكل جيد و لصق أكياس المواسير جيدا مع بعضها و لصق و إصلاح أي تمزقات قد حدثت في الأكياس وعزلها تماما عن الوسط المحيط بها.

تجربة الخط :

١ - يلزم بعد الانتهاء من تركيب الخط - أو قطاع منه بطول مناسب - أن يتم اختباره تحت ضغط مائي لضمان جودة و سلامة التنفيذ وعدم وجود وصلات مواسير ترشح مياه. يتم الضغط عاده بقيمة مرة و نصف ضغط التشغيل مع الانتظار نصف ساعة بدون أي هبوط في الضغط (أو كما تنص اشتراطات المشروع). ليس هناك طول محدد للتجربة و إنما يتم اختيار الطول المناسب طبقا لظروف الموقع مثل وجود مصدر مياه لملء الخط أو وجود شبكة من الخطوط يتعذر تجربتها

خطا خطأ. وقد تم تجربة شبكة من المواسير بطول ٧ كم من أقطار ١٢٠٠ مم و ١٠٠٠ مم و ٨٠٠ مم و ٤٠٠ مم مرة واحدة مجتمعة بمحافطة الجيزة علي ضغط ١٢ جوي . مشتملات ومهمات التجربة لخط الطرد - شكل (٨) .

٢ - يتم غلق نهايات المواسير بطبات معدنية Blank Flanges ووضع ارتكاز خرساني قوي لتحمل القوة الناتجة عن الضغط المائي . فإذا فرض أن الضغط الداخلي للمياه (ضغط التجربة) = ١٢ ضغط جوي أي ١٢ كجم / سم ٢ ، أي ١٢٠ طن / م ٢ - و بفرض أن قطر الماسورة = ١٠٠٠ مم، يكون مساحة مقطعها = ٠.٧٨٥ م ٢ . ستتن. القوة المؤثرة علي الارتكاز = ١٢٠ × ٠.٧٨٥ = ٩٤.٢ طن.

أي أن الطبقة و الارتكاز الخرساني والأرض المرتكز عليها الارتكاز الخرساني يجب أن تتحمل بأمان القوة الناتجة عن ضغط التجربة السابق بيانه.

و يمكن في حالة أمتداد خط المواسير علي أستقامة واحدة، أن ينفذ الأرتكاز كما بشكل (٩) ، حيث يكون الأرتكاز الخرساني للتجربة الحالية هو نفسه ارتكاز التجربة التالية مما يساعد علي توفير الجهد و الاقتصاد في النفقات.

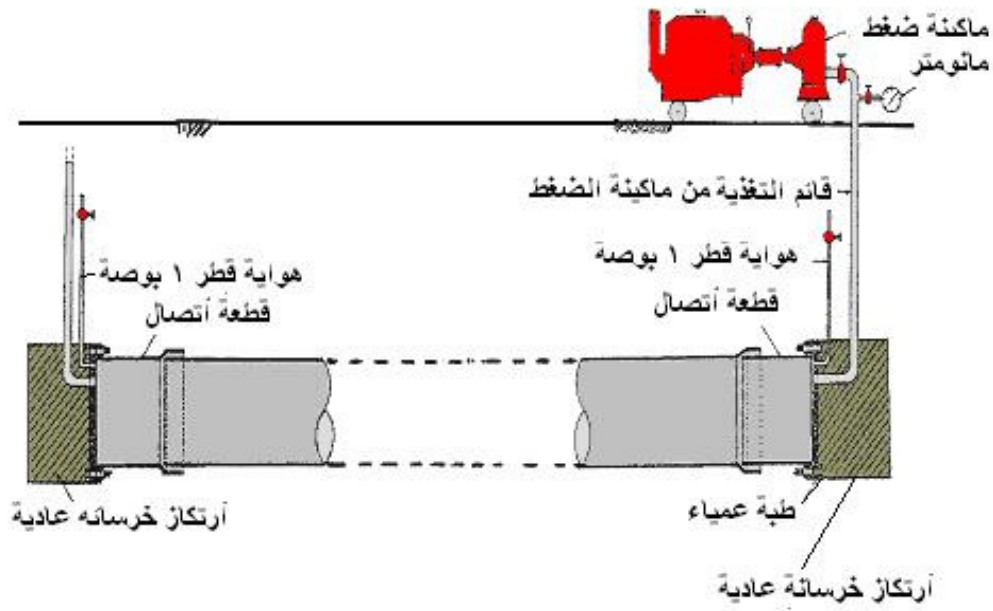
أما إذا رغب المهندس في عمل الارتكاز علي الأرض مباشرة، فيمكن تركيب قطعة الأتصال بالفلائشة علي خط المواسير ثم تركيب الطبقة ثم الارتكاز الخرساني مباشرة علي الأرض الطبيعية. مع الحرص علي عدم قلقله التربة التي سيرتكز عليه الارتكاز الخرساني و الإزحف هذا الارتكاز و فشلت التجربة.

تخرج من الطبقة ماسورة رأسية لملء الخط قطرها ١" - ٢" و ماسورة أخرى لتصريف الهواء الموجود داخل المواسير قطرها ١" و مزودة بصمام حاجز (هواية) . تركيب الطبقة علي قطعة أتصال بفلائشة في نهاية الخط .



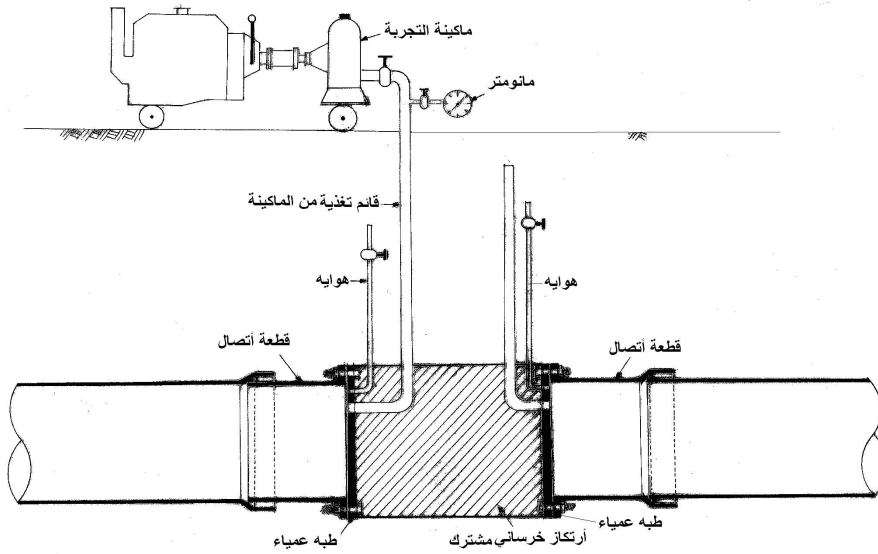
شكل (٧)

تركيب كيس بولي إيثيلين للمواسير الزهر



شكل (٨)

تجربة خط المواسير بموتور ديزل علي الأرض الطبيعية



شكل (٩)

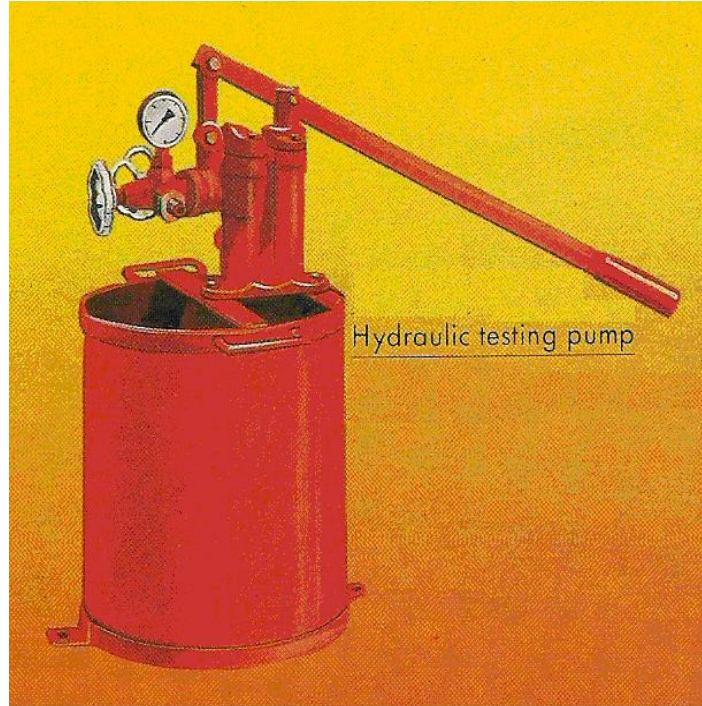
تجربة خط الطرد - تجربتين بارتكاز خرساني واحد

٣ - يتم فتح الصمامات الحاجزة و صمامات الهواء . نبدأ في ملء الخط بالمياه بأي وسيلة متاحة مثل ماسورة الملء في آخر الخط أو بأخذ وصلة من أي خط مياه عامل بالمدينة وتوصيله بمشترك صمام الهواء القريب. بعد امتلاء الخط تنزع التوصيله المؤقتة و يعاد تركيب صمام الهواء علي المشترك.

٤ - يتم توصيل طلمبة التجارب الميكانيكية - شكل (٩) ، أو اليدوية - شكل (١٠) علي الخط . يمكن التوصيل علي خط الملء الموجود في آخر خط المواسير عند الطبة مع تزويده بصمام حاجز و مقياس للضغط (مانومتر) - أو طبقا لما يراه المهندس مناسباً - ثم تبدأ الطلمبة في العمل.

٥ - يبدأ الضغط في الارتفاع ثم نتوقف عندما يبلغ الضغط ٢ - ٣ ض. ج . تتم معاينة وفحص غرف الصمامات و إصلاح أي تسرب من أربطة فلانشات الصمامات - كذلك معاينة وصلات (رؤوس) المواسير لأكتشاف و إصلاح أي عيوب بها.

٦ - بعد أتمام عملية المعاينة و الصيانة نقوم بتشغيل ماكينة الضغط مرة أخرى حتي نصل إلي الضغط المطلوب. ننتظر المدة المقررة - وهي نصف ساعة بدون هبوط الضغط - عند ذلك تكون التجربة ناجحة. في حالة هبوط الضغط، دل ذلك علي وجود عيوب أخرى و تسربات مياه، و من الضروري إعادة فحص الخط ورؤوس المواسير و الصمامات مرة أخرى لاكتشاف أماكن تسرب المياه و عمل الصيانة اللازمة، أو أن هناك جيوب هوائية قد تكون محبوسة بالخط يلزم التخلص منها وتصريفها.



شكل (١٠)
طلمبة التجارب اليدوية

توصيل الخطوط بعد التجربة :

بعد الأنتهاء من تجربة الخط يتم إزالة الارتكاز الخرساني و فك الطبة و قطع الأنصال و ماكينة التجارب - و كذلك بعد الانتهاء من التجربة للخط التالي تجري عملية توصيل الخطوط كما يلي:

١ - تقاس المسافة بين الماسورتين بدقة (الطول الحر) - يتم قطع جزء (وصلة) من ماسورة بطول أقل من الطول الحر بحوالي ٥ سم.

٢ - يوضع القفيز و الحلقة المطاط علي وصله الماسورة ثم نضع القفيز الآخر ثم الحلقة المطاط ثم المانشون علي ذيل الماسورة الثابتة بالترتيب.

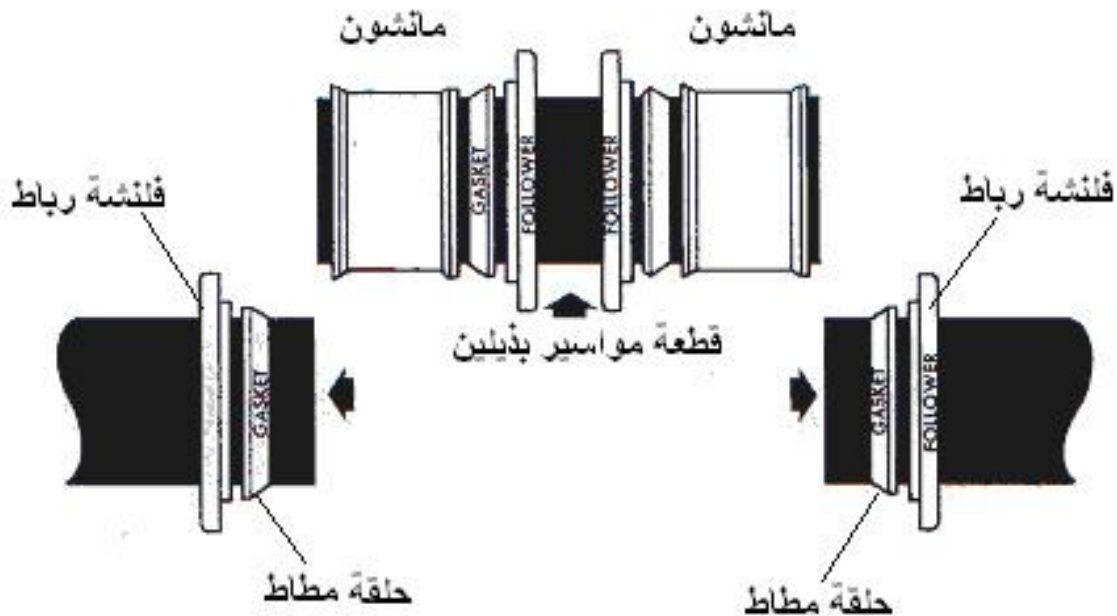
٣ - ننزل الوصلة - بعد تنظيف و تشحيم الذيل و كذلك نظافة رأس الماسورة الثابتة و تركيب الحلقة المطاط بها - ثم يتم تركيبها برأس الماسورة الثابتة طبقا لشروط التركيب. و يراعي أن تضبط أفقيتها و منسوبها مع الماسورة المقابلة - يسحب المانشون علي ذيل الماسورة الثابتة و بحيث يكون الفاصل بين الماسورتين في منتصف المانشون. ندفع الحلقتين المطاط إلي رأسي المانشون ثم ندفع القفيزان علي الحلقتين المطاط و نبدأ في رباط المسامير. باستكمال رباط المواسير - يضغط القفيز علي الحلقة المطاط التي تنضغط داخل رأس المانشون لتحكم أي تسرب مياه إلي الخارج - شكل (١١). قد نري تنزيل قطعة مواسير بذيلين و تركيب ٢ مانشون ، حسب الحالة .

تجهيز الخط للدخول في الخدمة :

بعد أتمام التجارب و توصيل الخطوط، نبدأ في تجهيزا لخط للدخول في الخدمة، تجري الخطوات التالية:

١ - غسيل خط المواسير.

٢ - تعقيم خط المواسير.



شكل (١١)

طريقة إصلاح وتعقيم المواسير

أولا: غسيل خط المواسير:

يجب علي المصمم أن يختار نقطة أو عدة نقاط عليالنقاط.العاملة تستخدم كمصادر لمياه الغسيل للخط الجديد مع توضيحها بالرسومات ثم يجري توصيلها بالخط الجديد بالاتفاق مع مرفق المياه. يقوم المهندس المنفذ بتوصيل الخط الجديد بهذه النقاط . إضافة إلي ذلك يحدد في الرسومات أماكن صرف مياه الغسيل علي أقرب مصرف مائي. تفتح المياه إلي الخط الجديد كما يفتح صمامات تصريف المياه والهواء. تندفع المياه داخل الخط مكتسحة كل الشوائب و القاذورات من داخل المواسير وتتجه إلي نقطه الصرف. يفضل العمل ليلا فترة أقل استهلاك للمدينة بالإضافة إلي ارتفاع ضغط المياه. يستمر ضخ المياه فترة زمنية (٤ - ٥ ساعات) كل يوم . تستمر هذه العملية ٧ - ١٠ أيام ثم نبدأ في ملاحظة صفاء المياه. يفضل في نهاية الغسيل اليومي أخذ عينة من المياه الخارجة ووضعها في كأس شفاف و الانتظار مدة ساعة. في حالة ملاحظة وجود رواسب في الكأس، تستمر عملية الغسيل فترة أخرى مع أخذ عينة يومية من مياه الغسيل حتي ينتهي وجود الرواسب داخل الكأس وبذلك، يمكن الاطمئنان إلي أن الخط أصبح نظيفا.

ثانيا: تعقيم خط المواسير:

الطريقة الأولى : حقن الكلور:

بعد أنتهاء عملية الغسيل، يتم قفل صمام اساعة. يملأ خط المواسير بالمياه النقية مع حقن الكلور داخل المواسير ليصبح محتوي الكلور ١٠ جزء في المليون. تقفل المواسير و تترك المياه بها مدة ٢٤ ساعة . تؤخذ عينات من المياه من عدة أماكن من الشبكة و ترسل للمعمل لمعرفة الكلور المتبقي داخل المواسير (في نهايات الخطوط)، و الذي يجب ألا يقل عن ١ جزء في المليون في نهايات الشبكة.

الطريقة الثانية : إضافة مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم للماء داخل المواسير :

يختار جزء خط المواسير الذي تم غسيله و يحسب مكعب المياه داخل هذا الخط . يضاف هيبوكلوريت الكالسيوم (كلور بودرة) من خلال أي فتحات بالخط مثل مشتركات صمامات الهواء بمقدار ١٠ جزء / المليون و تترك المياه بها مدة ٢٤ ساعة. تؤخذ عينات بمعرفة وزارة الصحة للتأكد من وجود كلور متبقي في نهايات الشبكة و أن الشبكة أصبحت معقمة. في حالة عدم وجود كلور متبقي دل ذلك علي أن الخط لم يتم تعقيمه كما يجب - تكرر العملية السابقة مرة أخرى حتي يظهر في النهاية كلور متبقي بأطراف الشبكة = ١ جزء في المليون علي الأقل. الخط الآن أصبح معقما - تصرف مياه الغسيل من داخله ثم يملأ من مياه الشبكة العمومية ليدخل الخدمة.

انحراف المواسير:

يبين الجدول (١) ، الأ انحراف الأقصى و الأ انحراف المناسب لمواسير الزهر المرن.

جدول (١)

الأ انحراف الأقصى و الأ انحراف المناسب لمواسير الزهر المرن

قطر الماسورة (مم)	سمك البدن (بدون بطانة) (مم)	الوزن / م (الحديد +البطانة) (كجم)	أقصى انحراف	الانحراف المناسب
٦٠	٦	١١	١٠ °	٥ °

° ٥	° ١٠	١٤.٥	٦	٨٠
° ٥	° ١٠	١٨	٦.١	١٠٠
° ٥	° ١٠	٢٢.٥	٦.٢	١٢٥
° ٥	° ١٠	٢٧.٥	٦.٣	١٥٠
° ٥	° ١٠	٣٧	٦.٤	٢٠٠
° ٤	° ٨ ٤٠	٤٨.٥	٦.٨	٢٥٠
° ٤	° ٨ ٥٠	٦١	٧.٢	٣٠٠
° ٤	° ٨ ٣٠	٧٥.٥	٧.٧	٣٥٠
° ٣ ٣٠	° ٧ ٣٠	٩٤.٥	٨.١	٤٠٠
° ٣	° ٦ ٤٠	١١٢	٨.٦	٤٥٠
° ٣	° ٦ ٣٠	١٢٩	٩	٥٠٠
° ٣	° ٦ ٣٠	١٦٨	٩.٩	٦٠٠
° ٢ ٣٠	° ٥ ١٠	٢٢٠	١٠.٨	٧٠٠
° ٢ ٣٠	° ٥	٢٦٧	١١.٧	٨٠٠
° ٢ ٣٠	° ٥	٣٢١	١٢.٦	٩٠٠
° ٢	° ٤ ٤٠	٣٧٩	١٣.٥	١٠٠٠
° ٢	° ٥	٤٤٢	١٤.٤	١١٠٠
° ٢	° ٥ ١٠	٥١٠	١٥.٣	١٢٠٠
° ٢	° ٥	٧٦٤	١٨	١٥٠٠
° ٢	° ٥	٨٥٤	١٨.٩	١٦٠٠

* توصيات شركة كوبوتا لتصنيع المواسير – اليابان.

القطع المخصصة لمواسير الزهر المرن:

أولا : الأنواع Bends :

تورد الأنواع بزوايا دوران: ٩٠ درجة - ٤٥ درجة - ٢٢.٥ درجة - ١١.٢٥ درجة - ٥.١٢٥ درجة.

كما تورد طبقا للوحات التصميمية: أنواع ذات رأس و ذيل - أنواع برأسين - أنواع بفلا نشتين . للأنواع وضعين يمكن

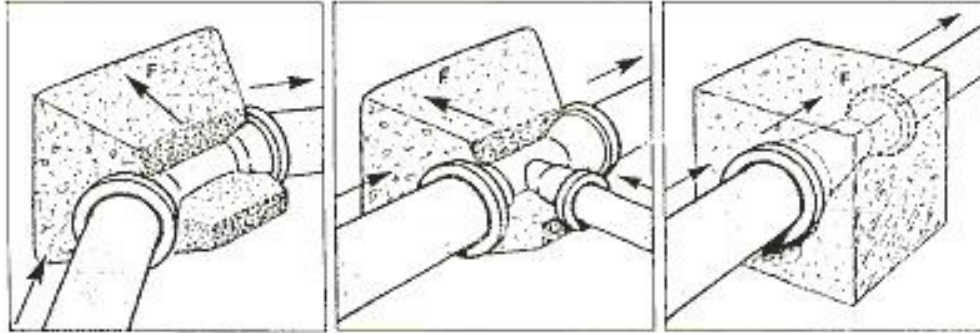
أن نقابلهم أثناء التنفيذ و هما :

١ - الأنواع الأفقية والمساليب والمشتركات - شكل (١٢).

ب - الأنواع الرأسية - تابع شكل (١٢).

الأنواع الأفقية :

يتم عمل ارتكاز خرساني خلف الكوع لمقاومة القوه الناشئة عن الضغط المائي الداخلي. يشترط عند حفر الارتكاز عدم قلقله جوانب الحفر خلفه و غالبا ما تكون مقاسات الارتكاز مبينة في اللوحات التصميمية.



شكل (١٢)

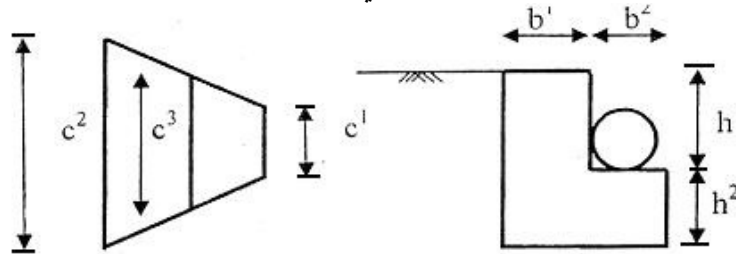
ارتكازات (دقارات) القطع الخاصة (المشتركات) - أفقية

مقاسات الارتكازات للأكواع (متر) للضغوط ٦ ، ٩ ، ١٥ ض . ج ، في الجداول أرقام (٢) ، (٣) ، (٤) ، (٥) ، (من الكود المصري).

جدول (٢)

مقاسات الارتكازات (متر) المقاومة لقوي الدفع في الأكواع

ضغط ٦ جوي



زاوية الاحتكاك الداخلي (0°) = ٣٠

معامل الاحتكاك بين البلوكات و التربة (μ) = ظا (0 ٣/٢)

كثافة التربة = ١,٨٠ طن / م٣

درجة انحناء الكوع	قطر المواسير (مم)	h ¹	h ²	c ¹	c ²	b ¹	b ²
١١.٢٥°	٣٠٠	٠.٦	٠.٣	٠.٩	٠.٣	٠.٦	٠.٣
	٤٠٠	٠.٨		١.٠٠	٠.٣	٠.٧	٠.٤

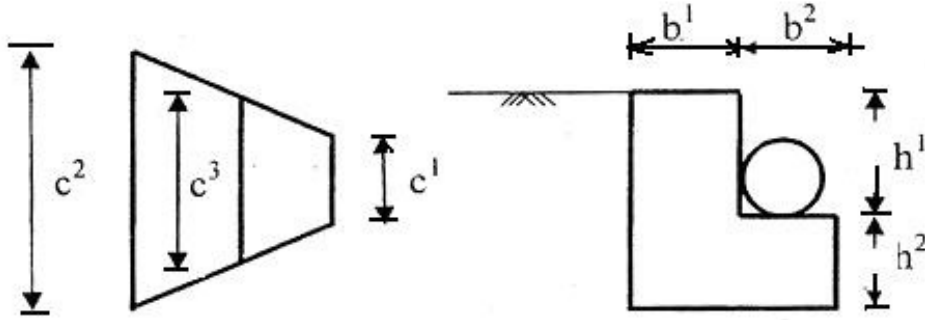
၁.၀	၁.၇	၁.၃	၁.၂		၁.၁၁	၀.၁	
၁.၆	၁.၇	၁.၄	၁.၂		၁.၂	၆.၁	
၁.၆	၁.၁	၁.၄	၁.၂		၁.၄	၇.၁	
၁.၆	၁.၁	၁.၄	၁.၂		၁.၆	၈.၁	
၁.၆	၁.၁	၁.၄	၁.၄		၁.၇	၉.၁	
၁.၈	၁.၁	၁.၆	၁.၈	၁.၄	၁.၇	၁၀.၁	
၁.၈	၁.၁	၁.၆	၁.၈		၁.၉	၁၁.၁	
၁.၁	၁.၂	၁.၆	၁.၈		၂.၁	၁၂.၁	
၁.၁	၁.၂	၁.၆	၂.၁		၂.၂	၁၃.၁	
၁.၁	၁.၂	၁.၆	၂.၁		၂.၄	၁၄.၁	
၁.၂	၁.၂	၁.၆	၂.၁		၂.၆	၁၅.၁	
၁.၃	၁.၇	၁.၃	၁.၂		၁.၇	၃.၁	
၁.၃	၁.၇	၁.၄	၁.၀		၁.၉	၄.၁	၁၂၂.၀
၁.၀	၁.၉	၁.၀	၁.၆		၁.၁	၀.၁	
၁.၀	၁.၁	၁.၀	၁.၈		၁.၃	၆.၁	
၁.၀	၁.၁	၁.၀	၁.၉		၁.၀	၇.၁	
၁.၇	၁.၁	၁.၇	၂.၁၁		၁.၇	၈.၁	
၁.၇	၁.၁	၁.၇	၂.၁	၁.၄	၁.၉	၉.၁	
၁.၈	၁.၁	၁.၈	၂.၂		၂.၁	၁၀.၁	
၁.၈	၁.၁	၁.၈	၂.၃		၂.၃	၁၁.၁	
၁.၈	၁.၂	၁.၈	၂.၃		၂.၀	၁၂.၁	
၁.၁	၁.၂	၁.၁	၂.၃		၂.၇	၁၃.၁	
၁.၁	၁.၂	၁.၁	၂.၄		၂.၉	၁၄.၁	
၁.၁	၁.၂	၁.၁	၂.၆		၃.၁	၁၅.၁	
၁.၃	၁.၇	၁.၃	၁.၄		၁.၁	၃.၁	
၁.၄	၁.၁	၁.၄	၁.၆		၁.၂	၄.၁	၁၄၀
၁.၄	၁.၁	၁.၄	၁.၇		၁.၀	၀.၁	
၁.၆	၁.၁	၁.၆	၂.၁၁		၁.၇	၆.၁	
၁.၆	၁.၁	၁.၆	၂.၄		၁.၉	၇.၁	
၁.၈	၁.၂	၁.၈	၂.၆	၁.၄	၂.၁၁	၈.၁	
၁.၁	၁.၂	၁.၈	၂.၈		၂.၂	၉.၁	

١.٠	١.٢	١.٠	٣.٠٠		٢.٤	١٠٠٠	
١.٠	١.٤	١.٠	٣.٢		٢.٦	١١٠٠	
١.٠	١.٤	١.٠	٣.٥		٢.٨	١٢٠٠	
١.٠	١.٤	١.٠	٣.٥		٣.٠	١٣٠٠	
١.٢	١.٦	١.٠	٣.٥	٠.٥	٣.٢	١٤٠٠	
١.٢	١.٦	١.٠	٣.٧	٠.٦	٣.٤	١٥٠٠	

جدول (٣)

مقاسات الارتكازات (متر) المقاومة لقوي الدفع في الأكواع

ضغط ٩ جوي



٣٠ =

زاوية الاحتكاك الداخلي (0°)

معامل الاحتكاك بين البلوكات و التربة (μ) = ظا ($0 \ 3/2$)

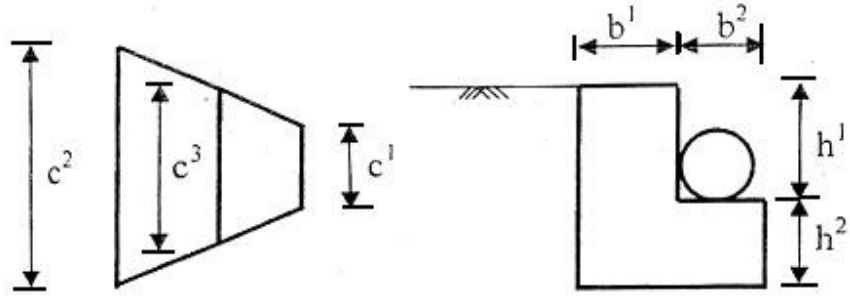
b^2	b^1	c^2	c^1	h^2	h^1	قطر المواسير (مم)	درجة أنحناء الكوع
٠.٣	٠.٧	٠.٤	١.٢	٠.٤	٠.٦	٣٠٠	١١.٢٥
٠.٤	٠.٧	٠.٤	١.٥		٠.٨	٤٠٠	
٠.٥	٠.٧	٠.٥	١.٥		١.١٠	٥٠٠	
٠.٦	٠.٩	٠.٦	١.٨		١.٢	٦٠٠	
٠.٧	١.٠	٠.٧	٢.١		١.٣	٧٠٠	
٠.٨	١.١	٠.٨	٢.٤		١.٤	٨٠٠	
٠.٩	١.١	٠.٩	٢.٧		١.٥	٩٠٠	
١.٠	١.٢	١.٠	٣.٠		١.٦	١٠٠٠	
١.٠	١.٣	١.٠	٣.٠		١.٨	١١٠٠	
١.٠	١.٣	١.٠	٣.٣		١.٩	١٢٠٠	
١.٣	١.٥	١.٠	٣.٣		٢.٠٠	١٣٠٠	
١.٣	١.٥	١.١	٣.٣		٢.٢	١٤٠٠	
١.٣	١.٥	١.١	٣.٣		٢.٤	١٥٠٠	
٠.٤	٠.٧	٠.٤	١.٢		٠.٩	٣٠٠	٥
٠.٤	٠.٧	٠.٤	١.٦		١.١	٤٠٠	

١.٥	١.٧	١.٥	١.٩	١.٤	١.٣	٥٠٠	٢٢.٥
١.٦	١.٠	١.٦	٢.٠		١.٥	٦٠٠	
١.٧	١.٠	١.٧	٢.٢		١.٧	٧٠٠	
١.٨	١.٢	١.٨	٢.٢		١.٩	٨٠٠	
١.٩	١.٢	١.٩	٢.٥		٢.١	٩٠٠	
١.٠	١.٤	١.٠	٢.٥		٢.٣	١٠٠٠	
١.٠	١.٤	١.٠	٣.٠		٢.٤	١١٠٠	
١.٠	١.٤	١.٠	٣.١		٢.٦	١٢٠٠	
١.٢	١.٥	١.٢	٣.٣		٢.٧	١٣٠٠	
١.٢	١.٥	١.٢	٣.٥	١.٥	٢.٩	١٤٠٠	٥٤.٥
١.٢	١.٦	١.٢	٣.٦		٣.١٠	١٥٠٠	
١.٣	١.٠	١.٣	١.٤	١.٤	١.١٠	٣٠٠	
١.٤	١.٠	١.٤	١.٧		١.٤	٤٠٠	
١.٥	١.٠	١.٥	٢.٢		١.٦	٥٠٠	
١.٦	١.٠	١.٦	٢.٥		١.٨	٦٠٠	
١.٧	١.٢	١.٧	٢.٨	١.٥	٢.٠	٧٠٠	
١.٨	١.٢	١.٨	٣.٢		٢.٢٠	٨٠٠	
١.٩	١.٥	١.٩	٣.٢		٢.٤	٩٠٠	
١.٠	١.٥	١.٠	٣.٥		٢.٦	١٠٠٠	
١.٠	١.٥	١.٠	٣.٨		٢.٨	١١٠٠	
١.٠	١.٨	١.٠	٤.٠		٣.٠	١٢٠٠	
١.١	١.٨	١.١	٤.٠	١.٦	٣.٢	١٣٠٠	
١.١	٢.٠	١.١	٤.٢		٣.٤	١٤٠٠	
١.٢	٢.٠	١.٢	٤.٢		٣.٦	١٥٠٠	

جدول (٤)

مقاسات الارتكازات (متر) المقاومة لقوي الدفع في الأكواع

ضغط ١٥ جوي (متر)



زاوية الاحتكاك الداخلي (0°)

معامل الاحتكاك بين البلوكات و التربة (μ) = ظا (٣/٢)

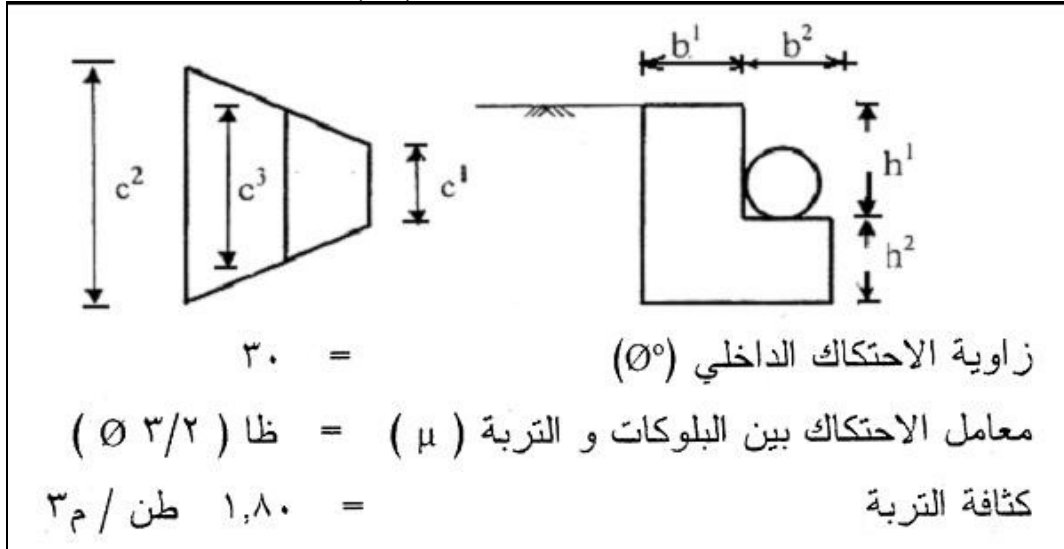
كثافة التربة = ١,٨٠ طن / م^٣

درجة انحناء الكوع	قطر المواسير (مم)	h ¹	h ²	c ¹	c ²	b ¹	b ²
١١.٢٥°	٣٠٠	٠.٨	٠.٤	١.٢	٠.٤	٠.٧	٠.٣
	٤٠٠	١.١		١.٤	٠.٤	٠.٧	٠.٤
	٥٠٠	١.٣		١.٦	٠.٥	٠.٧	٠.٥
	٦٠٠	١.٥		١.٧	٠.٥	١.٠	٠.٥
	٧٠٠	١.٦		٢.١	٠.٧	١.٠	٠.٧
	٨٠٠	١.٨		٢.٣	٠.٧	١.٠	٠.٧
	٩٠٠	٢.٠		٢.٥	٠.٧	١.٠	٠.٧
	١٠٠٠	٢.٢		٢.٥	٠.٧	١.٢	٠.٧
	١١٠٠	٢.٤		٢.٥	٠.٩	١.٢	٠.٩
	١٢٠٠	٢.٦		٢.٧	٠.٩	١.٢	٠.٩
	١٣٠٠	٢.٨		٢.٧	٠.٩٠	١.٢	٠.٩
	١٤٠٠	٣.٠		٢.٧	١.٠	١.٤	١.١
	١٥٠٠	٣.١		٣.٠	١.٠	١.٤	١.١

၁.၄	၁.၈	၁.၄	၁.၃	၁.၄	၁.၁	၃၀၀	၀ ၃၃.၀
၁.၄	၁.၈	၁.၄	၁.၆		၁.၄	၄၀၀	
၁.၀	၁.၈	၁.၀	၃.၀		၁.၆	၅၀၀	
၁.၆	၁.၈	၁.၆	၃.၄		၁.၈	၆၀၀	
၁.၆	၁.၀	၁.၆	၃.၆		၃.၀	၇၀၀	
၁.၈	၁.၃	၁.၈	၃.၈		၃.၃	၈၀၀	
၁.၈	၁.၃	၁.၈	၃.၀		၃.၄	၉၀၀	
၁.၈	၁.၃	၁.၈	၃.၃		၃.၆	၁၀၀၀	
၁.၀	၁.၃	၁.၀	၃.၀		၃.၈	၁၁၀၀	
၁.၀	၁.၄	၁.၀	၃.၆		၃.၀	၁၃၀၀	
၁.၁	၁.၄	၁.၀	၃.၇	၁.၀	၃.၃	၁၃၀၀	၀ ၄၄.၀
၁.၁	၁.၄	၁.၀	၄.၀		၃.၄	၁၄၀၀	
၁.၁	၁.၄	၁.၀	၄.၃		၃.၆	၁၅၀၀	
၁.၄	၁.၀	၁.၃	၁.၀	၁.၄	၁.၄	၃၀၀	
၁.၄	၁.၀	၁.၄	၁.၈		၁.၈	၄၀၀	
၁.၀	၁.၀	၁.၀	၃.၁		၃.၁	၅၀၀	
၁.၆	၁.၀	၁.၆	၃.၀		၃.၃	၆၀၀	
၁.၇	၁.၃	၁.၇	၃.၈		၃.၀	၇၀၀	
၁.၈	၁.၃	၁.၈	၃.၃		၃.၇	၈၀၀	
၁.၉	၁.၃	၁.၉	၃.၆		၃.၉	၉၀၀	
၁.၀	၁.၀	၁.၀	၄.၃	၁.၀	၃.၀	၁၀၀၀	
၁.၁	၁.၀	၁.၁	၄.၀		၃.၃	၁၁၀၀	
၁.၃	၁.၇	၁.၃	၄.၈		၃.၀	၁၃၀၀	
၁.၃	၁.၉	၁.၃	၅.၃		၃.၆	၁၃၀၀	
၁.၄	၃.၀	၁.၄	၅.၀		၃.၇	၁၄၀၀	
၁.၄	၃.၁	၁.၄	၅.၈		၃.၉	၁၅၀၀	

جدول (٥)

مقاسات الارتكازات للمشتريات (متر)



الضغط	قطر المواسير (مم)	h^1	h^2	C^2	b^1	b^2
٦ ض. ج	٣٠٠	١.٠	٠.٤	١.٢	١.٠	٠.٤
	٤٠٠	١.٣		١.٥	١.٠	٠.٤
	٥٠٠	١.٦		١.٨	١.٠	٠.٤
	٦٠٠	١.٨		٢.١	١.٠	٠.٦
	٧٠٠	٢.٠		٢.٤	١.٠	٠.٦
	٨٠٠	٢.٢		٢.٦	١.٢	٠.٦
	٩٠٠	٢.٤		٢.٨	١.٢	٠.٨
	١٠٠٠	٢.٧		٣.٠	١.٢	٠.٨
٩ ض. ج	٣٠٠	١.٢	٠.٤	١.٤	١.٠	٠.٤
	٤٠٠	١.٦		١.٦	١.٠	٠.٤
	٥٠٠	١.٩		١.٩	١.٠	٠.٤
	٦٠٠	٢.٢		٢.١	١.٠	٠.٦
	٧٠٠	٢.٤		٢.٤	١.٠	٠.٦
	٨٠٠	٢.٦		٢.٧	١.٢	٠.٦
	٩٠٠	٢.٨		٣.٠	١.٢	٠.٨

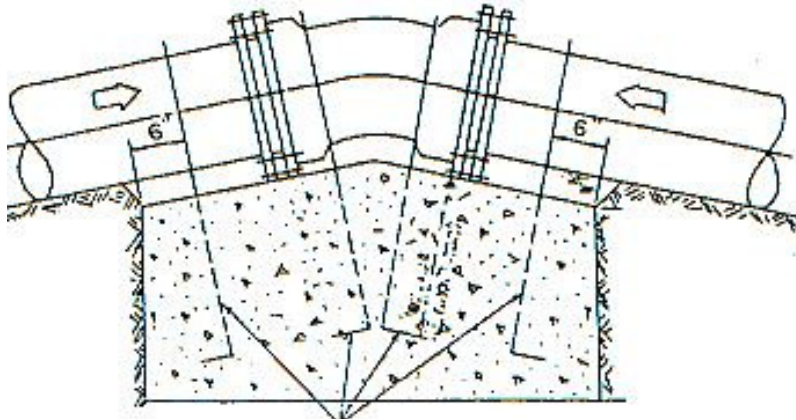
٠.٨	١.٢	٣.٣		٣.٠	١٠٠٠	
٠.٤	١.٠	١.٥		١.٥	٣٠٠	
٠.٤	١.٠	١.٨		١.٩	٤٠٠	
٠.٤	١.٠	٢.١		٢.٣	٥٠٠	
٠.٦	١.٠	٢.٤	٠.٤	٢.٦	٦٠٠	
٠.٦	١.٢	٢.٧		٢.٨	٧٠٠	١٥ ض.ج
٠.٦	١.٢	٣.٠		٣.١	٨٠٠	
٠.٨	١.٢	٣.٢		٣.٤	٩٠٠	
٠.٨	١.٥	٣.٦		٣.٦	١٠٠٠	

الأكواع الرأسية :

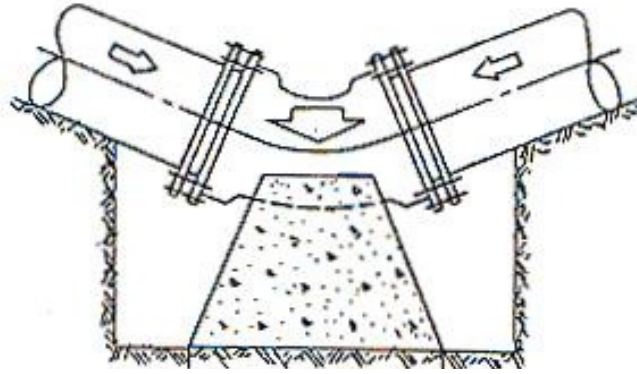
تظهر هذه الأكواع في حالة التعديت فوق المجاري المائية أو السيفونات أسفل الترع. يجب أن يكون الارتكاز مناسباً لقوة الضغط المائي الداخلي. يمكن حساب الأبعاد المناسبة للارتكاز الرأسي باستنتاج القوة الناشئة على الكوع من الجداول السابقة (حسب الضغط الهيدروليكي). تتم مقاومة القوة الناشئة (إلى أعلى) عن ضغط المياه على الكوع الرأسي بإضافة أوزان خرسانية يتم صبها على الكوع لتتعاذل أو تزيد عن هذه القوة. يحسب المكعب كما يلي:

مكعب الخرسانة لمقاومة القوة الناشئة على الكوع = القوة الناشئة (طن) $\div$ ٢.٤ (كثافة الخرسانة المسلحة).

ويمكن اختيار أبعاد الارتكاز ليناسب المقاسات المتاحة.



أسيخ حديد تسليح رابطة لمقاومة القوي المحصلة إلى أعلى



شكل (١٢)

الأكواع الرأسية - حالة خاصة

تزود أيضا أقفزة حديدية لمقاومة هذه القوة (إضافة للخرسانة) كما يلي:

مساحة مقطع الحديد المطلوب = القوة الناشئة (طن) ÷ ٢ طن / سم^٢ (الإجهاد الآمن للحديد).
يمكن اختيار العدد المناسب من هذه الأقفزة.

ارتكازات الشد للأكواع:

في بعض الأحيان، لا يتواجد جوانب للأرض الطبيعية للارتكازات المعتادة خلف الكوع، كأن يكون الكوع في مسار ضيق مثل جسر الترع أو المصارف أو تكون الأرض خلف الكوع قد انهارت ويستحيل معها عمل الارتكاز الطبيعي. نلجأ إلي تنفيذ ارتكازات شد للأكواع عوضا عن الارتكازات الطبيعية خلف الأكواع – تابع شكل (١٢).

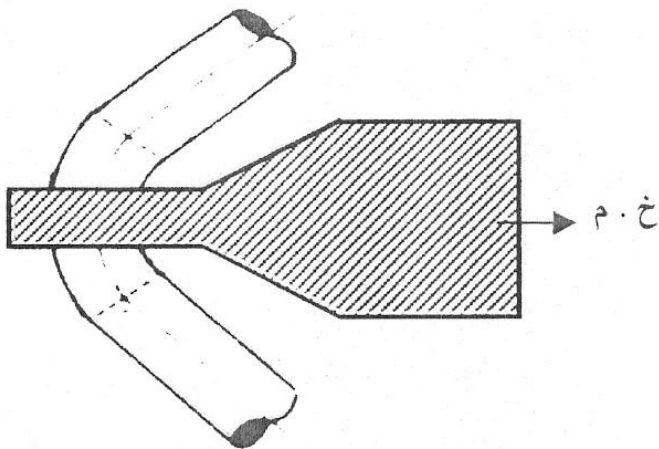
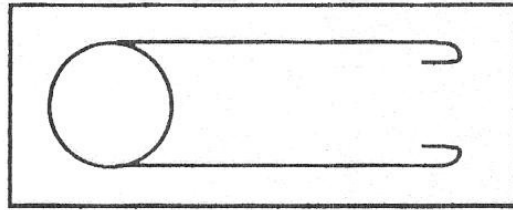
تصميم ارتكاز الشد:

- ١ - تحسب محصلة القوة الأفقية الواقعة علي الكوع – جدول رقم (٦).
- ٢ - يتم افتراض الأبعاد المناسبة لارتكاز الكوع في حالة الشد – كما بالشكل - بحيث يكون وزن هذا الارتكاز $N \times$ معامل الاحتكاك مع الأرض F أكبر من المحصلة الأفقية حتي لا يتحرك الكوع.
و بافتراض أن معامل الاحتكاك بين خرسانة الارتكاز والأرض = 0.3 كجم / سم^٢ :
تكون $N \times 0.3$ أكبر من القوة المحصلة علي الكوع .
- ٤ – يزود الارتكاز بحديد تسليح لرباط خرسانة الارتكاز مع الكوع – تابع شكل (١٢).
- ٥ – تحسب مساحة حديد التسليح اللازم كما يلي:
القوة المحصلة ÷ الإجهاد الآمن لحديد التسليح ليعطي مساحة المقطع الكلية للحديد المطلوب.

ثانيا: المشتركات Tees:

تركب المشتركات في حالة وجود تفريعه لخط جديد أو عند تركيب صمامات الهواء أو الغسيل أو التصفية. تورد المشتركات رأس و ذيل و الفرع فلانشة أو بثلاث فلانشات أو أي توصيف يناسب الخط. يجب أن يكون هناك ارتكاز خلف المشترك

لمقاومة القوة الناشئة عن ضغط المياه. مقاسات هذا الارتكاز يجب أن تبين في الرسومات. في حالة عدم بيانها، تستنتج من الجدول (٥).



تابع شكل (١٢)

ارتكازات الشد - جوانب الحفر ضعيفة وغير كافية أو عدم وجود جوانب حفر جهة تأثير محصلة القوي

ثالثاً : المساليب Reducers:

تستخدم المساليب في حالة الرغبة في تقليل قطر المواسير. تورد المساليب بفلا نشتين أو برأسين أو بأي شكل مطلوب في الرسومات.

يجب عمل ارتكازات خرسانية لمقاومة القوة الناشئة عن الضغط المائي الداخلي.

حساب الارتكازات (الدقارات):

تحسب قوة الضغط F (محصلة القوي المائية) - بالكيلوجرام، من المعادلة:

$$F = S . P . K$$

P = ضغط التجربة ويعبر عنه (بار)

S = مساحة المقطع المعرض للضغط (سم^٢)

= أو مساحة المقطع للفرع من المشترك.

= أو الفرق بين مساحتي المقطع للمسلوب.

للنهايات الرأسية و التيهات	K = 0.1
للكواع ٥ ٩٠	K = 1.44
للكواع ٥ ٤٥	K = 0.765
للكواع ٥ ٢٢.٥	K = 0.39
للكواع ٥ ١١.٢٥	K = 0.196

وقد تم حساب القوة F الناتجة عن ضغط ١ ض . ج داخل المواسير في الجدول (٦) لحساب الارتكازات مباشرة:

جدول (٦)

حساب القوة المحصلة F المؤثرة علي القطع الخاصة للمواسير بالكجم / ١ ض . ج لكل قطر، تستخدم في تصميم الدقار
الخرساني

أكواع (كجم)				تيهات وطبات (كجم)	القطر (مم)
٥ ٩٠	٥ ٤٥	٥ ٢٢.٥	٥ ١١.٢٥		
٦٦	٣٦	١٨	٩	٤٧	٦٠
٧٥	٤٠	٢١	١٠	٥٣	٦٥
١٠٧	٥٨	٢٩	١٥	٧٥	٨٠
١٥٥	٨٤	٤٣	٢١	١٠٩	١٠٠
٢٣٠	١٢٥	٦٣	٣٢	١٦٣	١٢٥
٣٢١	١٧٤	٨٩	٤٤	٢٢٧	١٥٠
٥٤٧	٢٩٦	١٥١	٧٦	٣٨٧	٢٠٠
٨٣٤	٤٥١	٢٣٠	١١٦	٥٩٠	٢٥٠
١١٨٠	٦٣٩	٣٢٦	١٦٤	٨٣٥	٣٠٠
-	٨٥٩	٤٣٨	٢٢٠	١١٢٢	٣٥٠
-	١١٠٦	٥٦٤	٢٨٣	١٤٤٥	٤٠٠
-	١٣٨٥	٧٠٦	٣٥٥	١٨٠٩	٤٥٠
-	١٧٠١	٨٦٧	٤٣٦	٢٢٢٣	٥٠٠
-	٢٣٢٤	١٢٣٦	٦٢١	٣١٦٧	٦٠٠

-	٣٢٧٤	١٦٦٩	٨٣٩	٤٢٧٨	٧٠٠
-	٤٢٦٢	٢١٧٣	١٠٩٢	٥٥٦٨	٨٠٠
-	٥٣٨٦	٢٧٣٧	١٣٧٥	٧٠١٤	٩٠٠
-	٦٦٠٢	٣٣٦٦	١٦٩١	٨٦٢٦	١٠٠٠
-	٧٩٦٤	٤٠٦٠	٢٠٤٠	١٠٤٠٥	١١٠٠
-	٩٤٦٨	٤٨٢٧	٢٤٢٥	٣٢٣٧٠	١٢٠٠
-	١٢٨٤٨	٦٥٥٠	٣٢٩١	١٦٧٨٧	١٤٠٠
-	١٤٧٢٣	٧٥٠٦	٣٧٧١	١٩٢٣٦	١٥٠٠
-	١٦٧٢٤	٨٥٢٦	٤٢٨٤	٢١٨٥١	١٦٠٠
-	٢١١٣٣	١٠٧٧٣	٥٤١٣	٢٧٦١٢	١٨٠٠

رابعاً : المانشون Collar:

يركب المانشون في حالة توصيل الخطوط مع بعضها بعد انتهاء التجارب. كما تستخدم عند وجود كسر في خط المواسير و استبدال ماسورة جديدة بدلا من الماسورة التالفة - شكل (١٣) يبين المانشوه مع قطع خاصة أخرى. يختلف شكل المانشون تبعا لنظام المصنع المنتج و لكن جميع الطرازات متشابهة. يتكون المانشون من الجسم و ٢ حلقة مطاط و ٢ قفيز معدني و مسامير الرباط . بعض القطع الخاصة لمواسير الزهر المرنة :



FLANGED SOCKET



Flanked spigot



COLLAR



SOCKET TYPE FITTINGS



FLANGED BELL MOUTH



Double Flanged Pipes



FLANGED BELL MOUTH BEND



90 DEGREES DUCK FOOT BEND



ALL FLANGED TEE



CONCENTRIC / ECCENTRIC



90 DEGREES DOUBLE FLANGED BEND



45 DEGREES DOUBLE FLANGED BEND



11.25 DEGREES DOUBLE FLANGED BEND



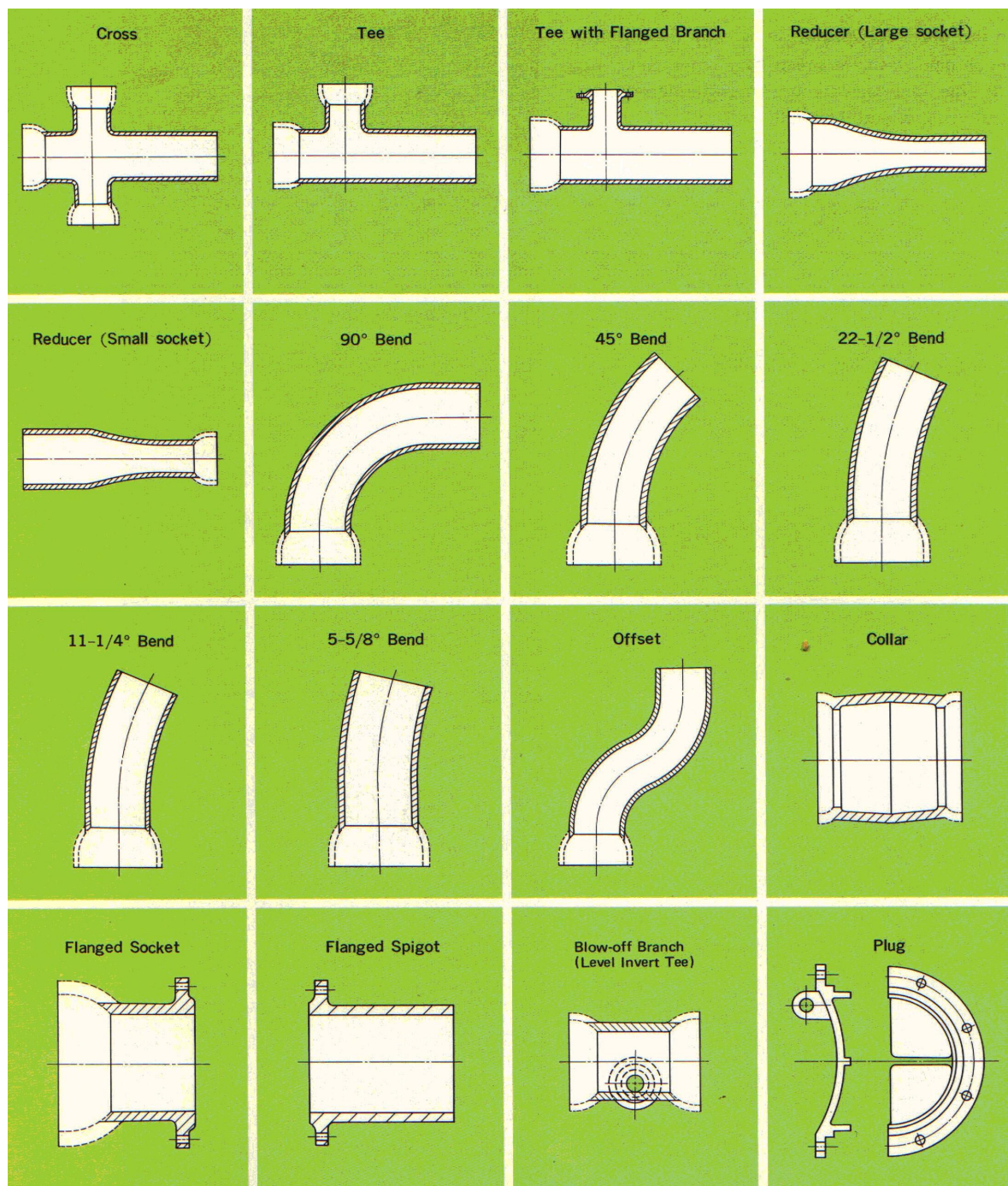
22.5 DEGREES DOUBLE FLANGED BEND



FLANGED TYPE FITTINGS



قطع خاصة من الزهر المرن متنوعة

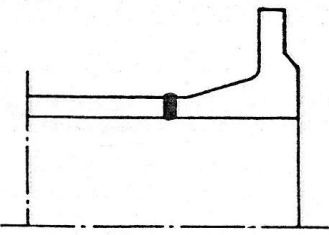
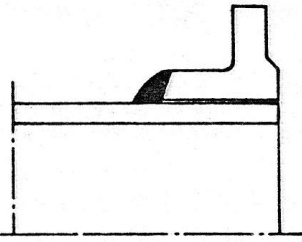
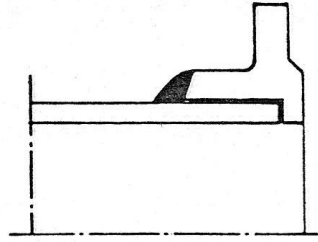


شكل (١٣)

بعض القطع الخاصة المستخدمة من الزهر المرن

اللحام و القطع في مواسير الزهر المرن:

في حالة عمل ثقب بقطر ٣" فأكثر في الماسورة ، يعمل هذا الثقب بواسطة بنسلة اللحام وأسياخ اللحام مع زيادة الكهربياء في مولد اللحام . أما الثقوب الأقل فيمكن عملها بالمتقاب الكهربائي .
أما اللحام فيكون باستخدام سلك لحام زهر به نسبة عالية من النيكل - شكل (١٤).

Without cement mortar lining	With or without cement mortar lining	
		
DN 80 to DN 400	DN 60 to DN 300	DN 350 to DN 1800
Plasma weld	Welded with high nickel content rod and solid flux	

شكل (١٤)

اللحام في مواسير الزهر المرن

عرض الخندق المناسب لمواسير الطرد :

ينفذ عرض الحفر طبقا لقطاع تأسيس الماسورة ، ويكون ١٥ سم من دايير محيط الماسورة ، وأري زيادة المسافة علي جانبي الماسورة فقط من ١٥ سم الي ٣٠ سم لتمكين العمال من ضبط وتركيب الماسورة ، علي أنه يطبق اشتراطات الكود المصري أو المواصفات أو ما جاء بكتالوج المصنع . وفيما يلي المقاسات المفضلة - جدول (٧) :

جدول (٧)

المقاسات المفضلة

الحد الأدنى لعرض خندق المواسير		قطر الماسورة الأسمي (مم)
تربة صخرية (مم)	تربة ناعمة (مم)	
٦٠٠	٨٠٠	٢٠٠ - ١٥٠
٦٠٠ + ق	٩٠٠	٣٠٠ - ٢٥٠
٧٠٠ + ق	٩٠٠ + ق	٦٠٠ - ٣٥٠
٨٠٠ + ق	١٢٠٠ + ق	٨٠٠ - ٧٠٠

أو حسب توصيات المصنع - الكود المصري.

ضبط جودة التنفيذ بموقع العمل للمواسير الزهر المرن:

- تأكد من عمل إجراءات الأمن الصناعي لخط المواسير بكل دقة ، كذلك ضرورة وضع حواجز وشرائط تحذيرية و لافتات وملابس واقية للعاملين ٠٠٠ .
- تأكد من أنسب المسارات لخط المواسير ؟ .
- هل حصلت علي الخرائط المبينة للمرافق تحت الأرض من مركز المعلومات.
- تعمل جسات استكشافية تأكيدية لكشف كل المرافق تحت الأرض كل ١٠٠ متر و في الأماكن الحساسة.
- تأكد من أن قطاع الحفر مناسب للماسورة و العاملين في التركيب.
- هل تم التركيب علي الميول التصميمية.
- تأكد من مراعاة من الانحراف المناسب للمواسير – إن وجد .
- تأكد من فحص استدارة الماسورة و كذا سلامة البطانة الداخلية .
- تستخدم الشرائط البوليستر أو الحرير في رفع و تنزيل المواسير.
- هل المرافق المعرضة للحفر مثل المواسير و الكابلات قد صار تأمينها و صلبها.
- تأكد من عمل شدة خشبية مؤقتة و سريعة و قوية عند مكان اتصال الماسورتين بعد نهو حفر الماسورة الجديدة لحماية العمال.
- هل أختبرت الجوان الكاوتش بالعصر بشدة و ملاحظة أي تشققات عليه.
- تأكد من نظافة مكان وضع الجوان بكل اهتمام.
- تأكد من أن الجوان الكاوتش في مكانه بشكل سليم.
- تأكد من وجود الجوان مكانه بعد أتمام التركيب.
- تأكد من استعمال الشحم النباتي اللازم لتركيب الماسورة.
- تأكد من الردم بالرمال النظيفة فوق ظهر الماسورة لتلافي احتمال طفو المواسير مع ترك رؤوس المواسير مكشوفة.
- تأكد من نقل نواتج الحفر أولا بأول مع ترك ما يكفي لأعمال الردم النهائي.
- تأكد من عودة موقع العمل الي ما كان عليه نظيفا و لا توجد أي مخلفات .

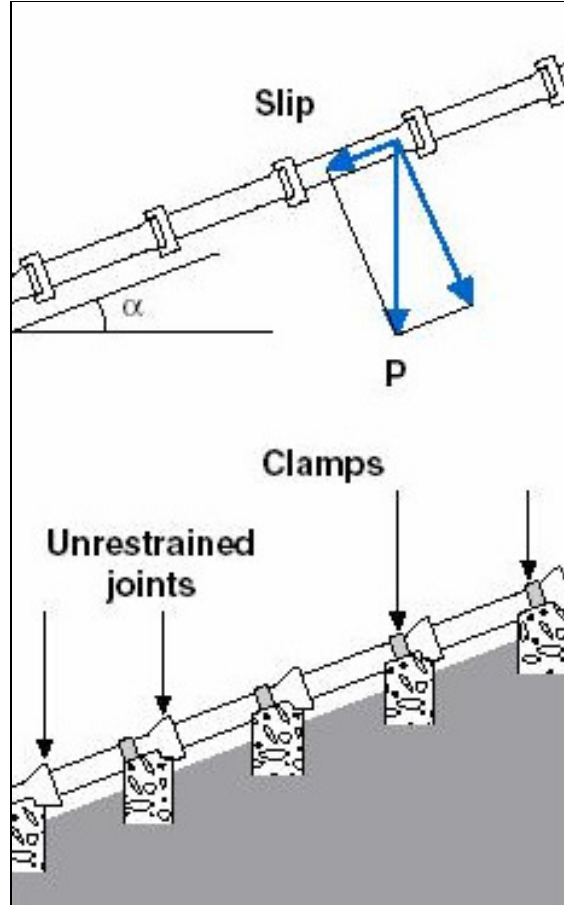
بعد انتهاء التركيب :

- تأكد من صب ارتكازات خرسانية كافية و قوية خلف طبقات التجربة طبقا للتصميم.
- عمل التجربة المانية اللازمة لاختبار المواسير – تكون قيمتها = ١.٥ ضغط التشغيل.
- تأكد من إجراءات عمل الوصلة بين الخطوط بعد نهو التجربة.
- تأكد من إجراءات غسيل المواسير حسب المواصفات.
- تأكد من إجراءات تعقيم المواسير بالكلور حسب المواصفات.
- يجب عمل غسيل لخط المواسير بعد انتهاء التركيب و التجربة و الردم.
- يجب عمل تعقيم المياه طبقا للمواصفات الصحية.

حالات خاصة في تركيب المواسير:

الاحتياج إلى ربط وتثبيت المواسير على الأراضي المنحدرة :

- ١ - تحتاج المواسير إلى الارتكاز - شكل (١٥) عندما يكون:
ميل سطح الأرض = ٢٠ % في حال وجود خط المواسير عند سطح الأرض.
أو يكون ميل الخط = ٢٥ % عندما يكون خط المواسير مدفونا تحت سطح الأرض.
- ٢ - عمل ارتكاز خرساني مثبت برباطات حديدية خلف رأس كل ماسورة.



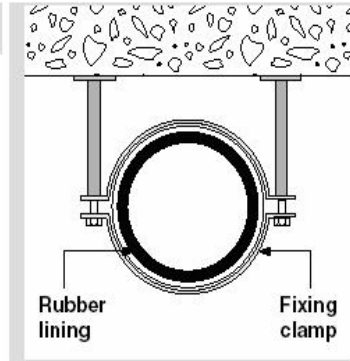
شكل (١٥)

تفاصيل تركيب المواسير علي منحدر فوق الأرض

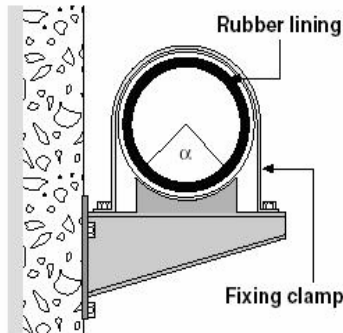
تعليق أو ارتكاز المواسير في سقف أو جوانب النفق :

- يكون التعليق خلف رأس الماسورة.
يكون ارتكازا واحدا لكل ماسورة.
قفيز التثبيت يكون مبطنا بشريط مطاط - شكل (١٦) ، شكل (١٧) :

Supports



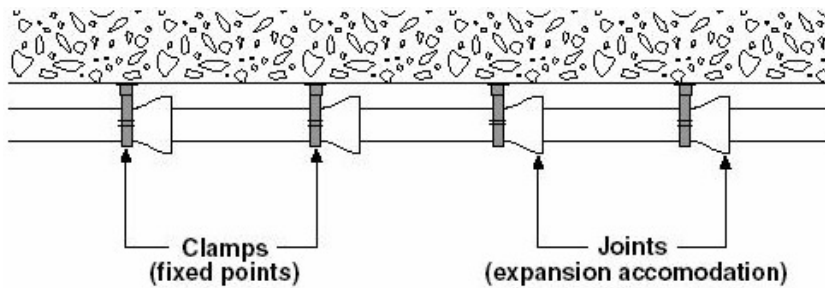
- one per pipe,
- each support behind a socket,
- a support saddle ($\alpha = 120^\circ$ is a good precaution)
- a fixing clamp with rubber lining.



شكل (١٦)

تعليق أو ارتكاز المواسير المكشوفة

التعليق في سقف النفق :



The advantage of ductile iron mains is that expansion absorbers are not necessary.

Fixed points: every clamp must be sufficiently secured to constitute a fixed point (provide a clamp of sufficient width).

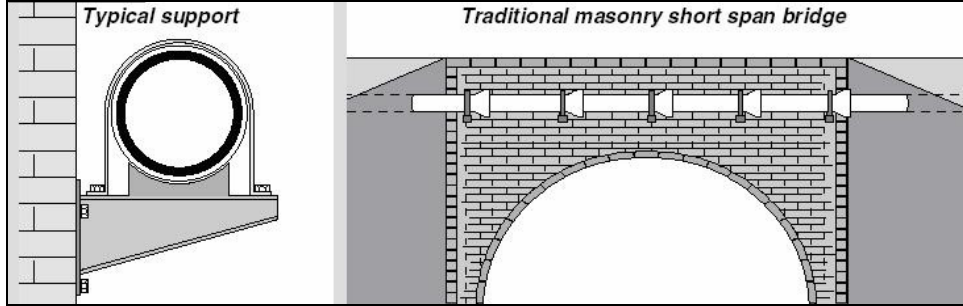
Expansion accommodation: the push-in joint between each support acts as an expansion absorber, taking up the expansion of the pipe length (within the permissible limits of ΔT).

شكل (١٧)

التعليق في سقف النفق

الرباط والتثبيت في هيكل الكوبرى:

شكل (١٨) :

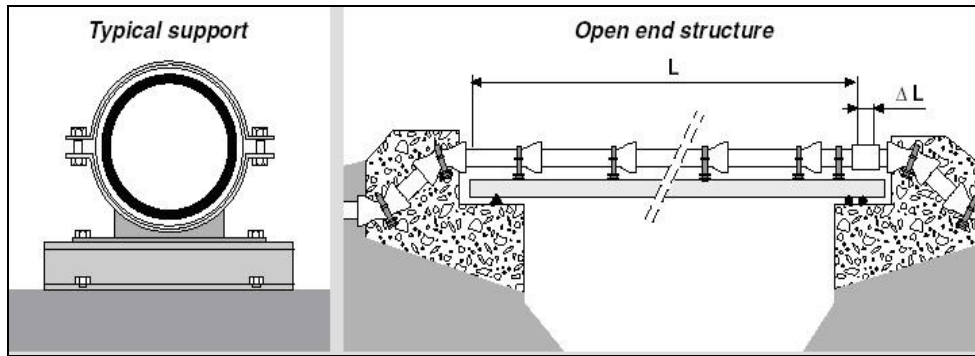


شكل (١٨)

الرباط والتثبيت في هيكل الكوبرى

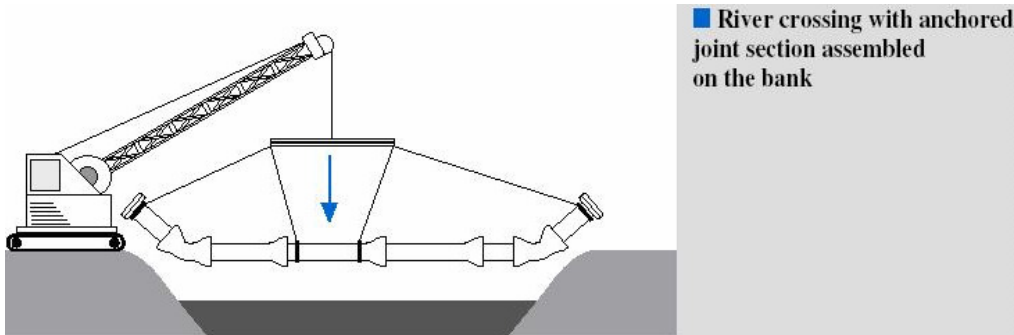
تعديلات المجاري المائية :

شكل (١٩) :



شكل (١٩)

تعديلات فوق المجاري المائية – مواسير مياه الشرب فقط



شكل (٢٠)

تعديلات المجاري المائية

ضبط الجودة بموقع العمل لمواسير الزهر المرن :

أثناء التنفيذ:

١. تأكد من عمل إجراءات الأمن الصناعي للمواسير من حواجز وشرائط تحذيرية ٠٠٠.
٢. هل تأكدت من أنسب المسارات لخط المواسير .
٣. هل حصلت علي الخرائط لمواقع المرافق تحت الأرض.
٤. تعمل جسات استكشافية تأكيدية لكشف كل المرافق تحت الأرض.
٥. تأكد من أن قطاع الحفر مناسب للماسورة و العاملين في التركيب.
٦. هل التركيب علي الميول التصميمية.
٧. تأكد من مراعاة الانحراف المناسب لخط المواسير (طبقا لكتالوج المصنع).
٨. تأكد من فحص استدارة الماسورة و كذا سلامة البطانة الداخلية.
٩. تستخدم الشرائط البوليستر أو الحرير في رفع و تنزيل المواسير.
١٠. هل المرافق المعترضة للحفر مثل المواسير و الكابلات قد صار تأمينها و صلبها.
١١. عمل شدة خشبية مؤقتة و سريعة و قوية بعد نهو حفر الماسورة الجديدة عند مكان التركيب لحماية العمال.
١٢. تأكد من نظافة مكان وضع الجوان بكل اهتمام.
١٣. تأكد من أن الجوان الكاوتش في مكانه بشكل سليم.
١٤. تأكد من وجود الجوان مكانه بعد أتمام التركيب.
١٥. تأكد من استعمال الشحم النباتي اللازم لتركيب الماسورة.
١٦. صب الخرسانات حول القطع الخاصة مثل الأكواع و المشتركات (حسب التصميم) بالأبعاد التصميمية.
١٧. تأكد من الردم بالرمال النظيفة فوق ظهر الماسورة لتلافي احتمال طفو المواسير بسبب تراكم المياه داخل خندق الحفر مع ترك رؤوس المواسير دون ردم قدر الأمكان.
١٨. تأكد من نقل نواتج الحفر أولا بأول مع ترك ما يكفي لأعمال الردم النهائي.

بعد انتهاء التركيب:

١. تأكد من صب ارتكازات خرسانية كافية و قوية بالأبعاد التصميمية خلف طبقات التجربة.
٢. عمل التجربة المائية اللازمة لاختبار المواسير – تكون قيمتها = ١.٥ ضغط التشغيل .
٣. تأكد من إجراءات عمل الوصلة بين الخطوط بعد نهو التجربة.
٤. الردم بالرمال أو الأتربة النظيفة مع اختبار طبقات الردم حب المواصفات لتكون ٩٥ % من كثافة بروكتور المعدلة.
٥. تأكد من إجراءات غسيل المواسير.
٦. تأكد من إجراءات تعقيم المواسير بالكلور أو الهيبوكلوريت و أنه قد تبقي ٠.١ جم / اللتر من الكلور في نهايات الشبكة.

ثانيا: المواسير الخرسانية سابقة الإجهاد :

ضبط الجودة :

الفحص الظاهري على تشوينات المواسير بالموقع:

- ١ - عدم وجود أي تهشم في بدن الماسورة و انكشاف الحديد.
- ٢ - عدم وجود أي انبعاج في رأس أو ذيل الماسورة المعدني.
- ٣ - سلامة العزل الداخلي و الخارجي.
- ٤ - سلامة الحلقة المطاطية من أي تشققات.
- ٥ - التشوين السليم بالمخزن.

توكيد الجودة :

تجارب تجري بالمصنع:

- ١ . العناية بالتصنيع - هز وغسل الزلط و الرمل.
- ٢ . تجربة أجهاد الخرسانة.
- ٣ . اختبار الشد للسلك الصلب عالي المقاومة سابق الإجهاد.
- ٤ . اختبار الأحكام الكامل ضد تسرب المياه.
- ٥ . اختبار الأستداره للماسورة.
- ٦ . اختبار النفاذية.
- ٧ . اختبارات الحلقات المطاطية.

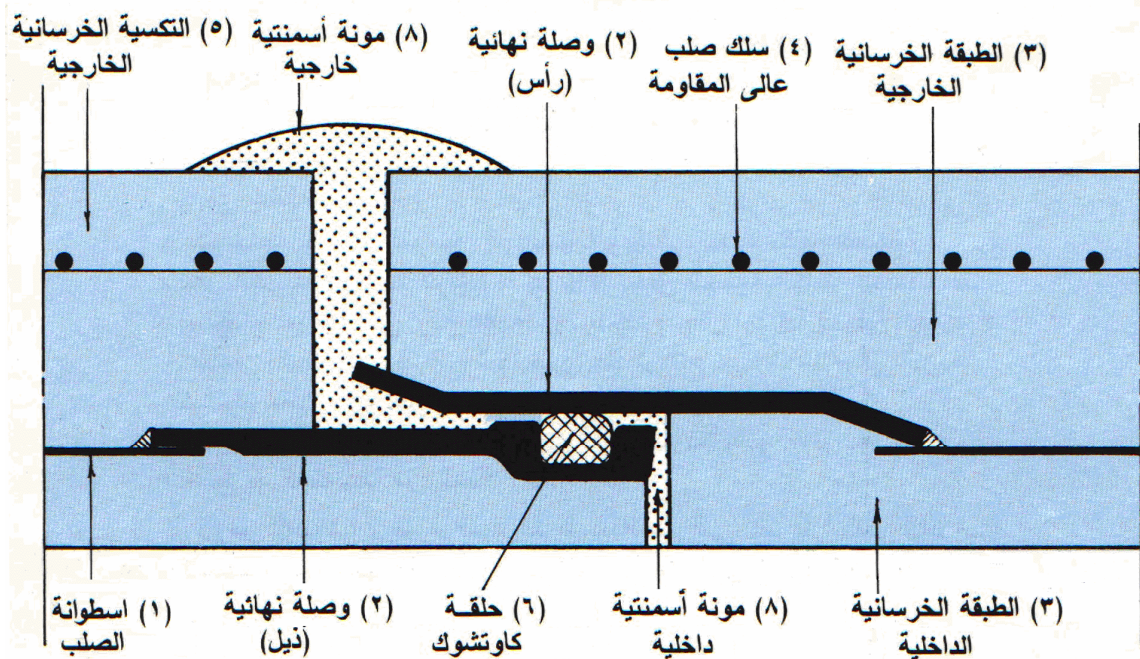
يتم أنتاج هذه المواسير في مصر على نوعان:

- النوع الأول: مواسير خرسانية سابقة الإجهاد مزودة بأسطوانة داخلية.
- النوع الثاني: المواسير الخرسانية سابقة الإجهاد بدون الأسطوانة الصلب الداخلية.

النوع الأول: مواسير خرسانية سابقة الإجهاد مزودة بأسطوانة داخلية :

المميزات و الخواص:

- ١ - منتج مصري - تنتج هذه المواسير من قطر ٦٠٠ مم إلى ٢٠٠٠ مم - يخضع لمواصفات هيئة المياه الأمريكية AWWA C- 301.
- ٢ - عمر افتراضي كبير.
- ٣ - تتحمل الضغوط المائية العالية.
- ٤ - ذات وصلات مرنة يمكنها من مقاومة هبوط التربة بدون أن تنكسر.
- ٥ - الأسطوانة الصلب الداخلية تساعد علي مقاومة رشح المياه - شكل (٢١) .



شكل (٢١)

تفاصيل مكونات المواسير الخرسانية سابقة الإجهاد المزودة بأسطوانة من الصلب

الجدول (٨) يبين الأطوال والأوزان لهذا النوع من المواسير :

جدول (٨)

أطوال وأسماء وأوزان الماسورة

القطر (مم)	السلك (مم)	الطول الفعال (م)	الوزن (كجم / متر)	الوزن الإجمالي (كجم)
٦٠٠	٨٣	٧	٤١٠	٢٨٧٠
٧٠٠	٨٣	٧	٤٧٠	٣٢٩٠
٨٠٠	٨٣	٧	٥٥٨	٣٩٠٦
٩٠٠	٨٨	٧	٦٥٨	٤٦٠٧
١٠٠٠	١٠٦	٧	٨٧٨	٦١٤٦
١١٠٠	١١٢	٧	١٠١٧	٧١٢٠
١٢٠٠	١١٧	٦.١٥	١١٥٢	٧٠٨٤
١٤٠٠	١٣٢	٦.١٥	١٥٠٢	٩٢٤٠
١٥٠٠	١٤٢	٦.١٥	١٧٣٢	١٠٦٥٠
١٦٠٠	١٥٢	٦.١٥	١٩٧٥	١٢١٤٤
١٨٠٠	١٦٢	٦.١٥	٢٣٥٢	١٤٤٦٧
٢٠٠٠	١٥٠	٦.١٥	٢٥٣٣	١٥٥٨٠

النوع الثاني : المواسير الخرسانية سابقة الإجهاد بدون الأسطوانة الصلب الداخلية:

المواسير سابقة الإجهاد ذات الرأس و الذيل المعدني :

المميزات و الخواص :

- ١ - منتج مصري يبدأ من قطر ٦٠٠ مم إلي ٢٢٠٠ مم. يخضع للمواصفات القياسية البريطانية، BS 4625 وهي عبالداخل، واسير خرسانية يتم تسليحها طوليا باستخدام حديد تسليح فائق القوه (قوة الشد = ١٠٣٠٠ كجم / سم^٢).
- ٢ - أقل في التكلفة لعدم وجود الأسطوانة الصلب من الداخل .
- ٣ - تكاليف تنفيذ وصيانة أقل حيث لا يوجد متطلبات حماية الوصلات.
- ٤ - لا تحتاج إلي حماية كاثودية لعدم تأثر الخرسانة بالتيارات الشاردة.

المواسير الخرسانية سابقة الإجهاد بدون أسطوانة داخلية ذات الرأس و الذيل الخرساني:

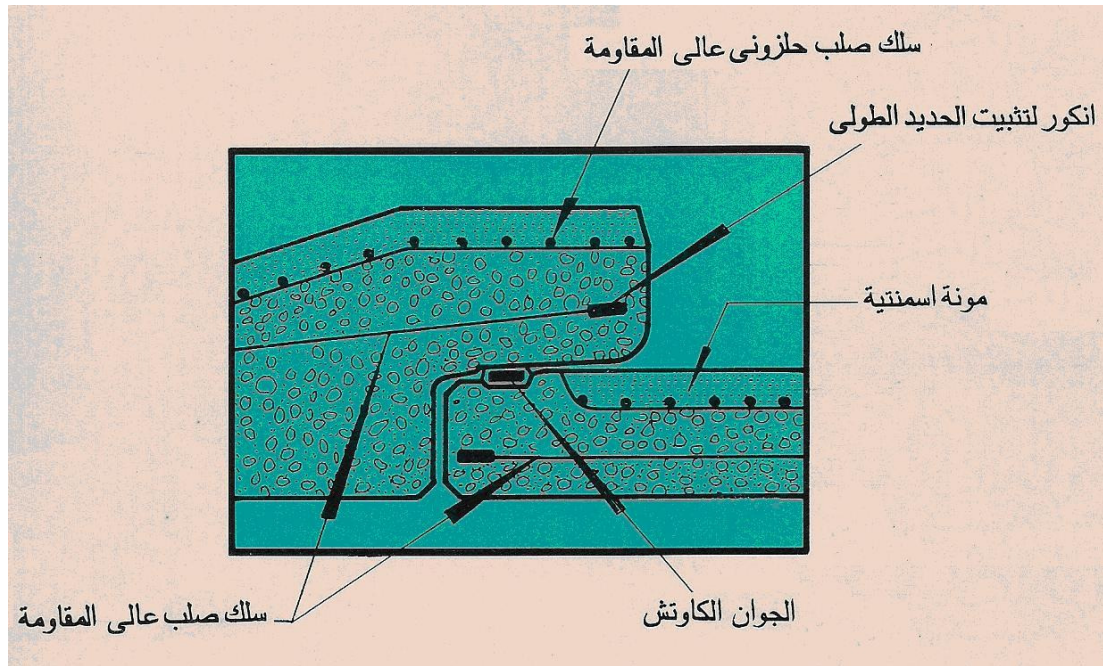
تصنع هذه المواسير طبقا للمواصفات البريطانية BS 4625 وهي عبارة عن مواسير خرسانية يتم تسليحها طوليا باستخدام حديد تسليح سابق الشد Prestressed تحت قوة شد قدرها ١٠٣٠٠ كجم / سم^٢.
يتم تصنيع القلب (الكور) باستخدام التسليح الطولي ثم الصب ثم يبدأ لف الحديد العرضي، وبعد ذلك تتم تغطية الحديد باستخدام مونه أسمنتية كثيفة. لا يقل أجهاد الخرسانة المستخدمة عن ٤٥٠ كجم / سم^٢.
تم تصنيع النهايات بحيث تعطي أنضغاطا محكما للجوان و بالتالي يمنع أي تسرب أي مياه تحت أي ضغط مسموح به.
يتم اختبار الماسورة هيدروستاتيكا للتأكد من صلاحيتها للضغط المطلوب.
تصمم كل ماسورة لتناسب الضغط الواقع عليها و ذلك عن طريق تغيير المسافات بين حديد التسليح الطولي و المسافات بين حديد التسليح العرضي، و أحيانا في حالة الضغوط العالية، يتم زيادة سمك كور (قلب) الماسورة .

طريقة التنفيذ:

النوع الأول: المواسير ذات الأسطوانة الداخلية:

- ١ - عمل الأبحاث و الدراسات الميدانية قبل البدء في التنفيذ.
- ٢ - الحفر حتي المناسب التصميمية و بالميل المحدد - ضبط الميل بالمحطة أو ميزان القامة.
- ٣ - تنظيف الذيل و دهانه بالشحم النباتي أو الصابون السائل.
- ٤ - تنظيف الرأس مع تركيب الحلقة المطاط ثم دهانها بالشحم.
- ٥ - تنزيل الماسورة داخل الحفر برفق و ضبط محوري الماسورتين علي استقامته واحدة (بالنظر).
- ٦ - تركيب مهمات التركيب علي جانبي الماسورة الثابتة مع رباط الماسورة الجديدة بالأسلاك الصلب ثم نبدأ في شد الماسورة بانتظام حتي يدخل الذيل إلي رأس الماسورة.
- ٧ - ضبط الميل النهائي للماسورة.
- ٨ - يثبت جراب من الخيش عرضه ١٥ سم حول الفاصل ثم يتم ربط الجراب بواسطة الشمبر (يورد الجراب مع الماسورة من المصنع).
- ٩ - تجهز مونة خاصة لملء الفاصل كما يلي:

- أ - ٢٠٠ كجم من أسمنت مقاوم للكبريتات.
- ب - ٧١٠ كجم رمل (حوالي نصف متر مكعب).
- ج - إضافة ٥٠ لتالمياه. لاصقة مثل الأديبوند تخلط مع الأسمنت و الرمل قبل أضافه المياه.
- د - ٤٠ لتر من المياه .
- تخلط هذه النسب جيدا للحصول علي قوام متجانس ثم ملء الفاصل بهذه المونة من داخل الجراب الخيش - شكل (٢٢) مع الغرزة للمساعدة في تدفق المونة و ملء رأس الماسورة.
- ١٠ - يملأ الفاصل من الداخل بمونة نسبها كالآتي :
- أ - ٢٨٠ كجم أسمنت مقاوم للكبريتات.
- ب - ٥٧٠ كجم رمل.
- ج - ١٣٥ لتر من المياه.
- د - ١٥ لتر من محلول المادة اللاصقة.
- تخلط هذه المواد حتي الوصول إلي القوام المتجانس ثم يملأ الفاصل بهذه المونه ثم الدهان عليها بنفس دهان الماسورة و ذلك بعد جفافها. يفرد الكيس البولي إيثيلين المغلف للماسورة ليغطي مكان اللحام كما يفرد الكيس الآخر علي الماسورة التالية ويتم لحام الكيسين بشريط لاصق قوي.



مصانع مجموعة عثمان

شكل (٢٧)

قطاع عند وصلة الماسورة الخرسانية سابقة الإجهاد - بدون أسطوانة داخلية من الصلب



تنزيل المواسير في الحفر





طريقة التنفيذ

شكل (٢٢)

خطوات التنفيذ - ملء الفاصل وعمل العمة من المونة

ملاحظات :

- ١ - يجب ألا يزيد الفاصل بين الماسورتين بعد التركيب عن ١٠ مم.
- ٢ - يجب ألا تزيد زاوية الانحراف بين الماسورتين عن درجة واحدة فقط.
- ٣ - تركيب أكياس من البولي إثيلين حول الماسورة لحمايتها من التربة العدوانية. تلتصق أطراف الأكياس مع بعضها بعد التركيب بشريط لاصق.
- ٤ - يمكن طلب مواسير بأطوال خاصة كما يمكن تصنيع أي قطع خاصة يتطلبها التنفيذ.

التأسيس:

مثل توصيات المصنع كما ورد بالكتالوج.

التجربة:

مثل مواسير الزهر المرن تماما.

توصيل الخطوط بعد التجربة:

١ - النوع الأول للمواسير الخرسانية سابقة الإجهاد (مواسير ذات أسطوانة صلب من الداخل):
تتبع الخطوات التالية:

١ - إزالة الارتكاز الخرساني و الطبة و قطعة الأتصال بعد نهو التجربة المائية.

٢ - تصنع قطعه مخصوصة تسمى (المفتاح) مكونة من جزأين:

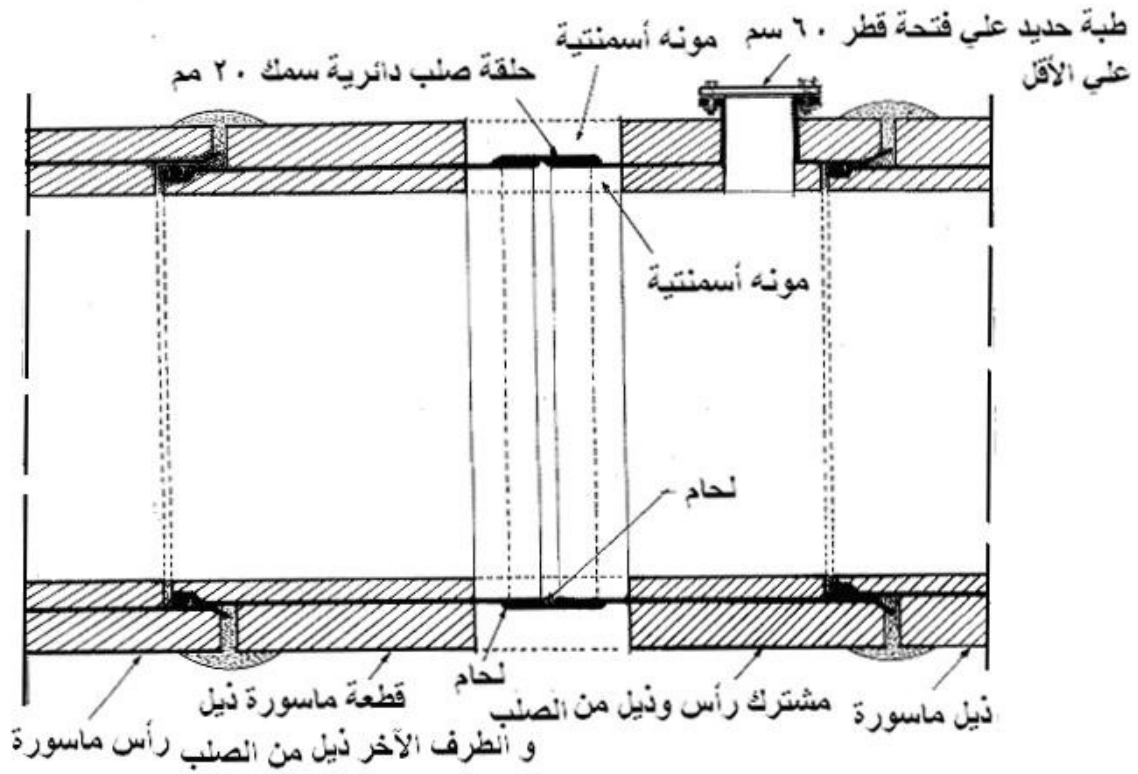
الجزء الأول: عبارة عن مشترك بقطر الخط و الفرع قطر ٦٠ سم مزود بفلائشة ، يكون المشترك بذيل من جهة و الجهة الأخرى امتداد للأسطوانة الصاج الداخلية بطول ١٥ سم - شكل (٢٣) .

الجزء الثاني: عبارة عن قطعة مخصوصة بذيل من جهة و الجهة الأخرى امتداد للأسطوانة الصاج الداخلية بمقدار ١٥ سم (سمك الصاج = ١٨ - ٢٠ مم).

٣ - يتم تركيب المشترك بفرع رأسي (قطر ٦٠٠ مم علي الأقل) ، ثم تركيب القطعة المخصوصة الأخرى (ذيل عادي و الطرف الآخر ذيل من الصلب) ، نجد هناك فراغا يساوي ١٥ سم - يتم لحام شريط دائري من الصلب يصل طرفي المشترك و القطعة الخاصة .

٤ - يتم نزول عامل اللحام إلي داخل الخط عن طريق الفرع الرأسي للمشارك بغرض لحام الشريط الدائري من الداخل. كما يتم لحام شبكة من الحديد علي الجزء الصاج من الداخل حيث سيتم صب هذا الجزء بالخرسانة (خرسانة فينو) ثم البياض و خدمة السطح الداخلي حتي يأخذ استدارة الماسورة من الداخل.
يتم دهان هذا الجزء من الداخل بعد جفاف البياض الداخلي بنفس دهان المواسير. تركيب طبة معدنية علي المشترك بعد نهو الأعمال في الداخل.

٥ - تلحم شبكة معدنية من الخارج ثم تصب خرسانة عليها مع خدمة السطح ليأخذ استدارة الماسورة من الخارج. يدهن هذا الجزء بعد جفاف الخرسانة بنفس نوع دهان المواسير الخارجي.



شكل (٢٣)

المفتاح (المستخدم لتوصيل الخطوط الخرسانية سابقة الإجهاد)

ملاحظة :

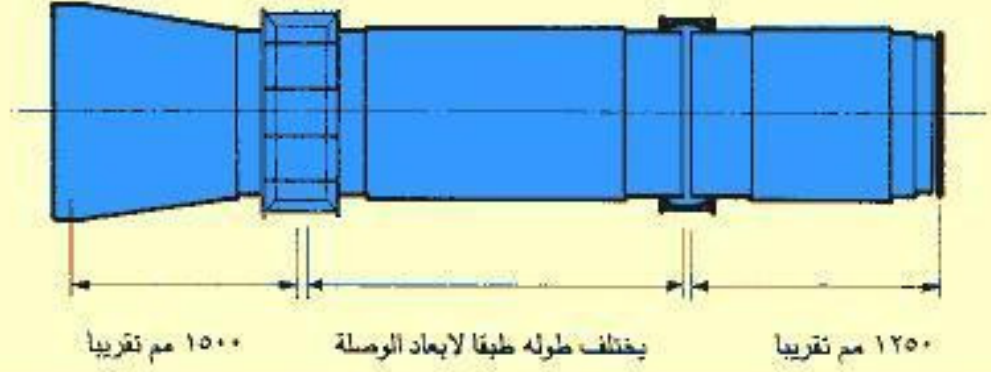
يتم طلب المفتاح من المصنع حيث يتم تصميمه و تصنيعة و تجهيزه هناك مع ضرورة إبلاغ المصنع بالطول الحربيين طرفي الخط.

النوع الثاني للمواسير الخرسانية سابقة الإجهاد:

أ - يقاس طول الوصلة المطلوبة مع ضرورة أن تكون نهاية كل ماسورة هو الذيل. فإذا كانت أي نهاية عبارة عن رأس ماسورة، فيمكن تركيب قطعة خاصة بذيلين حتي تكون النهاية عبارة عن ذيل - شكل (٢٤) .

قطع الاتصال أو النهاية

من الممكن ان تكون رأس ونهاية مستوية - ذيل ونهاية مستوية - ذيل ورأس - أو رأس ورأس ويوجد بها وصلة فايكنج جونسون (VJ) أو الوصلة المتحركة .

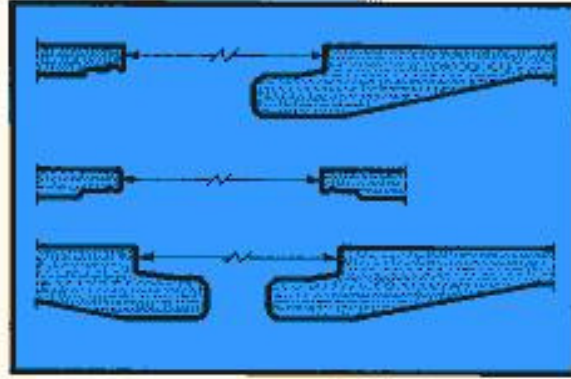


طريقة قياس المسافة لتحديد طول الوصلة

المسافة بين رأس وذيل

المسافة بين ذيل وذيل

المسافة بين رأس ورأس



شكل (٢٤)

تقفيلة المواسير

ب - يتم طلب تصنيع للوصلة المقاسة علي أن تكون ذيل من الجهتين.

ج - ننزل القطعة المصنعة إلي الحفر ثم ضبطها مع الخط. يتم تركيب وصلتين من نوع فايكنج جونسون للرباط - شكل (٢٥) .



شكل (٢٥)

تركيب أحد مشروعات المواسير

القطع الخاصة :

شكل (٢٦) يبين القطع الخاصة التي يتم تصنيعها بالمصنع.

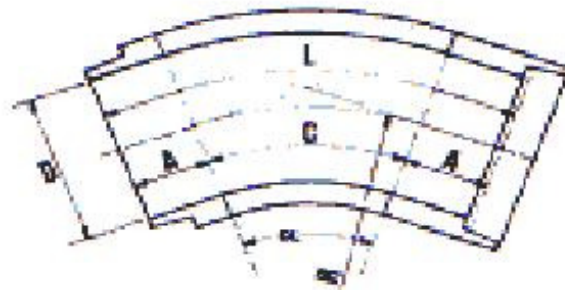


وصلة حائط بفلائشة وأشبار تثبيت وطوق مانع تسرب مياه
Wall piece with flange + anchorage bars + water stop

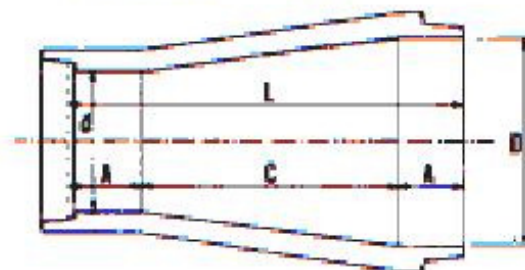


مشترك مبطن من الداخل بشرائح من PVC T-Lock على ٢٧٠°
Special Tee with internal protection T-Lock 270°

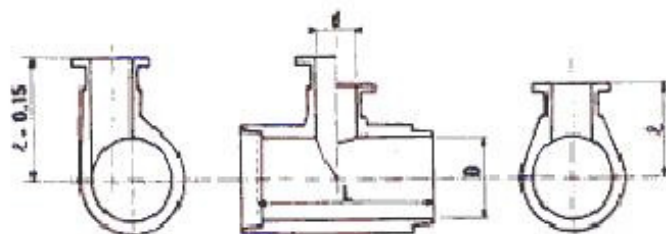
Elbows الكوعان



Reducers المسالين

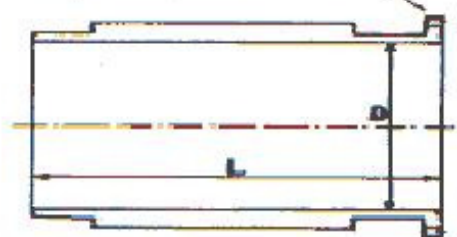


Tees المشتركات



End Pieces قطع الإتصال

flange or any other end piece

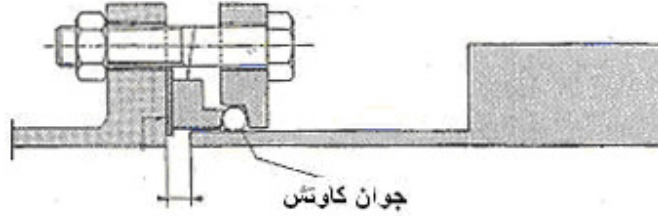


Movable Flange

To dismantle valves etc. after completion of the pipeline

فلانشة الوصلة المتحركة

لتركيب المحابس



فلانشة الوصلة المتحركة لفك وتركيب المحابس

شكل (٢٦)

القطع الخاصة

ضبط الجودة أثناء التنفيذ:

بالإضافة إلى إجراءات ضبط جودة المواسير الزهر المرن المذكورة، تضاف الإجراءات التالية:

- ١ - تأكد من تركيب كيس من البوليثلين للماسورة عند الشروع في تركيبها ، ثم لصق أكياس البوليثلين المغلفة للمواسير مع بعضها جيدا .
- ٢ - تأكد من نسب خلط المون لرؤوس المواسير من الخارج والداخل.
- ٣ - تأكد من عزل الفواصل من الداخل و من الخارج .

ضبط الجودة بعد التنفيذ:

- ١ - توصيل الخطوط بعد نهو التركيب بواسطة وصلة خاصة (مفتاح) و التأكد من أبعاده بالموقع، هذه ألقطعه تصنع خصيصا بالمصنع.
- ٢ - الغسيل و التعقيم: مثل مواسير الزهر المرن.

ثالثا: مواسير الأسبستوس الأسمنتى:

تصنع هذه المواسير من ألياف الأسبستوس و الأمنت و تنتج علي درجات طبقا للضغط المطلوب.

- أ تتحمل ضغط تشغيل حتي ٦ ض. ج .
- ب تتحمل ضغط تشغيل حتي ٨ ص. ج .
- ج تتحمل ضغط تشغيل حتي ١٠ ض. ج .
- د تتحمل ضغط تشغيل حتي ١٢ ض. ج .
- هـ تتحمل ضغط تشغيل حتي ١٦ ض. ج .

المميزات و المواصفات:

- ١ - منتج محلي.
- ٢ - تنتج في مصر حتي قطر ١٢٥٠ مم.
- ٣ - سهولة التركيب و الصيانة و الإصلاح.
- ٤ - أقتصادية في التكلفة.

طرق التركيب:

هناك طريقتان لتركيب المواسير الأسبستوس:

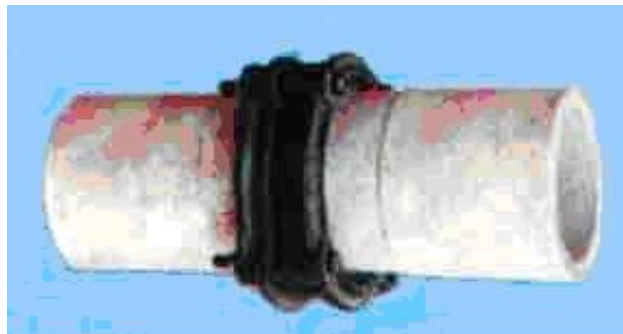
- ١ - التركيب باستخدام الحلقة الزهر (الجيولت).
- ٢ - التركيب باستخدام الجلبة (مانياني) .

أولاً: التركيب باستخدام الحلقة الزهر (الجيولت):

- ١ - ينظف ذيلي الماسورتين من أي أتربه عالقة. يوضع علي ذيل الماسورة الثابتة حلقة زهر و حلقة مطاط ثم الطوق الزهر . يركب علي ذيل الماسورة المتحركة حلقة زهر و حلقة مطاط ثم ننزل الماسورة المتحركة إلي الحفر. تكون الماسورتين علي استقامة واحدة و يفصل بين الذيلين ١ سم.
- ٢ - يدفع الطوق الزهر إلي الماسورة المتحركة بحيث يكون الفراغ بين الماسورتين في منتصف الطوق.
- ٣ - يدفع الحلقتين المطاط إلي جانبي الطوق ثم يدفع الحلقتين الزهر خلف الحلقتين المطاط ثم نربط الحلقتين الزهر بالمسامير الموجودة علي محيط الحلقة - شكل (٢٧) .

ملاحظات:

- ١ - جميع القطع الخاصة لهذه المواسير مثل الأكواع والمشتركات وقطع الاتصال تصنع من الزهر الرمادي بذيلين مع الوضع في الاعتبار أن يتساوى القطر الخارجي للماسورة مع القطعة الزهر.



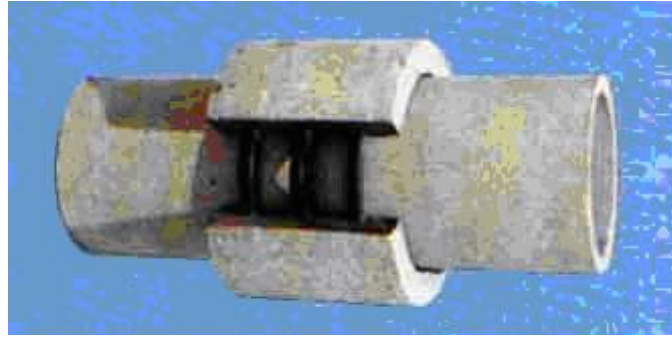
شكل (٢٧)

وصلة جيولت

- ٢ - لا يفضل استخدام المواسير الأسبستوس في نقل مياه الآبار التي تحتوي علي أملاح الحديد و المنجنيز، حيث بمرور الزمن تترسب هذه الأملاح داخل الماسورة و تقلل قطاعها باستمرار.

ثانيا: التركيب بواسطة الجلبة (مانيانى):

- ١ - تنظيف ذيلي الماسورتين: الماسورة الثابتة في الحفر و الماسورة المتحركة التي نستعد لتنزيلها ثم تشحيم الذيلين بالشحم النباتي.
- ٢ - تركيب الحلقات المطاط داخل الجلبة ثم تدفع الجلبة إلى ذيل الماسورة الثابتة بحيث تكون نهاية الماسورة في منتصف الجلبة وذلك بواسطة رافعة خشبية - شكل (٢٨) .
- ٣ - تنزل الماسورة المتحركة و تدفع داخل الجلبة بواسطة الرافعة الخشبية.



شكل (٢٨)
الوصلة (مانيانى)

ملاحظات:

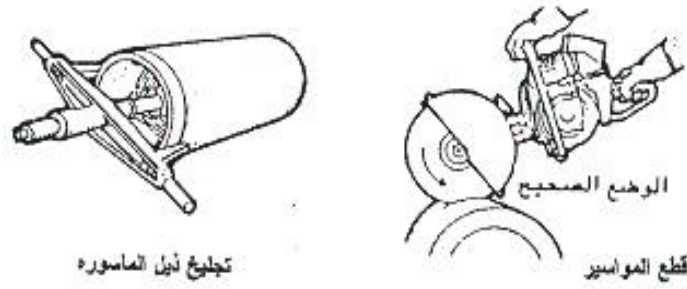
- ١ - القطع الخاصة لهذا النوع تكون من الزهر الرمادي و بذيلين . و عند تركيب القطع الخاصة، يتم تركيبها بواسطة الجيبولت و يراعى أن يكون القطر الخارجي للقطع الخاصة ، مماثلاً للقطر الخارجي للمواسير.
- ٢ - يركب حلقة مطاط في منتصف الجلبة حتي يكون هناك فاصلاً بين المواسير.
- ٣ - توصيل الخطوط أو إصلاحها يتم باستخدام الجيبولت.

قطع المواسير:

يمكن القطع بواسطة صاروخ القطع ثم التجليخ و تنعيم واستدارة ذيل الماسورة - شكل (٢٩) ، في بعض الأحوال يقوم العمال بقطع الماسورة بواسطة الأجنة ثم تنعيم السطح بواسطة المبرد . هذه الطريقة سليمة ولكن الأفضل اتباع الطريقة الأولى.

التجربة :

- ١ - يتم ربط قطعة اتصال من الزهر - ذيل و فلانشة - في كل طرف من أطراف الخط بواسطة الجيبولت.
- ٢ - تركيب طبقة عند كل طرف مع لحام ماسورتين حديد مجلفن: ماسورة ٢" لملء الخط و ماسورة تصريف الهواء في الطبقتين - كذلك تركيب مهمات التجربة من صمامات و مانومتر. يتم صب الارتكاز الخرساني خلف الطبقات - شكل (٣٠) .



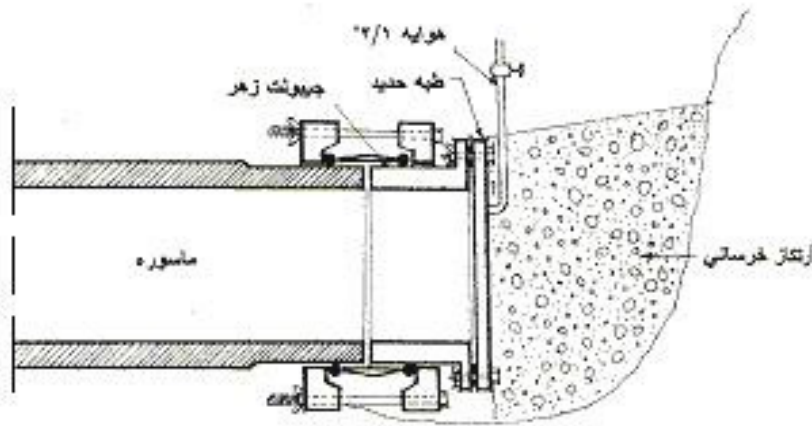
شكل (٢٩)

قطع وتجليخ المواسير

- ٣ - تفتح جميع الصمامات الحاجزة و صمامات الهواء. نبدأ في ملء الخط بالمياه.
- ٤ - بعد انتهاء ملء الخط نبدأ الخط. رفع الضغط إلى ٣ ض. ج و نتوقف مدة مرجعة وصيانة الخط . نقوم بأعمال الصيانة للصمامات أثناء الضغط و أصلح أي عيوب تظهر في وصلات الخطوط.
- ٥ - يستمر رفع الضغط حتي يصل إلي الضغط المطلوب. ننتظر مدة ١٥ دقيقة (أو حسب المواصفات) - في حالة عدم هبوط الضغط تعتبر التجربة ناجحة . أما في حالة هبوط الضغط، يجب معاينة الخط و كشف أي تسرب و عمل الإصلاحات اللازمة له ثم إعادة التجربة مرة أخرى.

اتصال الخطوط:

- ١ - بعد الأ انتهاء من التجارب و بعد إزالة أدوات التجربة و خرسانة الارتكاز و قطع الاتصال - يقاس الطول الحر بين الماسورتين - يتم قطع جزء من ماسورة بطول يقل ٣ سم عن الطول الحر (الذي تم قياسه) بواسطة صاروخ القطع ثم يتم عمل تجليخ للذيل ليناسب مقاس الجيوبولت.



شكل (٣٠)

تجربة المواسير الأسبستوس

- ٢ - يتم وضع حلقة من الزهر ثم حلقة مطاط ثم الطوق الزهر علي الماسورتين الثابنتين، ثم نضع حلقة زهر ثم حلقة مطاط علي ذيلي الماسورة المتحركة ثم يتم تنزيلها. يربط الجيوبولتين علي الماسورتين الثابنتين و القطعية الجديدة.

- ٣ - يتم عمل فرمة علي كل جيبولت لصب البيتومين عليها لمقاومة الصدأ.
٤ - نستكمل الردم التنظيف فوق المواسير.

ملاحظة:

الغسيل و التعقيم كما ورد ذكره في مواسير الزهر المرن.

رابعاً : مواسير الفيبرجلاس :

ضبط الجودة في موقع العمل:

أولاً: الفحص البصري:

١. لتحميل أو تعتيق المواسير، تستخدم أشرطة تحميل مرنة من البولبيستر أو الحبال الحرير و يحظر استخدام الويرات الصلب في التحميل أو التركيب.
٢. تخزين الجوانات المطاط في أكياسها الأصلية في مخزن جاف بعيداً عن الشمس.
٣. يجب ألا تسقط المواسير علي الأرض.
٤. مراجعة جساءة المواسير البولبيستر و كفاءة قطاعها لتحمل الأحمال المرورية و الأحمال الميتة ٠.٠.٠.
٥. تأكد من عدم استخدام هذه المواسير في نقل السوائل القابلة للاشتعال أو المحتوية علي أملاح و أحماض بتركيز أعلي من ٥٠ %، ودرجات حرارة أعلي من ١٠٠ درجة مئوية.
٦. تأكد من تشوين هذه المواسير بعيداً في مكان آمن و بعيداً عن مصادر الاشتعال.

المميزات و الخواص:

- تتشابه نوعي المواسير الفيبرجلاس (البولبيستر) المستخدم في خطوط الأنحدار و المستخدم في خطوط الطرد في طرق التركيب و طرق الحماية من الداخل و الخارج - كذلك معدلات التركيب.
- الفرق الوحيد في أن سمك بدن الماسورة - في حالة مواسير الطرد - أكبر وذلك ليتحمل ضغطاً مائياً داخلياً كبيراً. كذلك فإن تجربة خط الطرد للمواسير الفيبرجلاس مماثلة لتجربة مواسير الطرد من الزهر المرن.
- مواسير بوليستر مقواة بالألياف الزجاجية المقاومة للتآكل الخارجي تحت الأرض أو داخلي في مقاومة عدوانية السوائل الناقلة لمياه الصرف الصحي أو الصناعي. يمكن استخدامها كمواسير الانحدار (مواسير صرف صحي أو صناعي) أو مواسير تتحمل الضغوط (مواسير الطرد لمياه الشرب أو مياه الصرف الصحي).
 - تنتج بأقطار ٨٠ - ٣٠٠٠ مم. يمكن إنتاج أقطار أكبر (باستشارة المصنع).
 - تتحمل ضغطاً هيدروليكي في الموقع = PN16 - PN10 - PN6 - PN3 .
 - تنتج في مصر.

جدول (٨) يبين العمق الأقصى للردم المسموح به:

جدول (٩)

العمق الأقصى للردم المسموح به

١٠٠٠٠	٥٠٠٠	٢٥٠٠	١٢٥٠	درجة الجساسة (الصلابة) نيوتن / م٢	
١٤	١٢	١٠	٧	زلط مدكوك	الحد الأقصى لعمق الردم (متر)
١٣	٩	٧	٤	رمل مدكوك	
١.٠	١.٠	١.٠	١.٢	١.٢	الحد الأدنى لعمق الردم (متر)

مصنع المستقبل لصناعة الأنابيب - مصر.

الإصلاحات:

- لا يتجاوز أصلح الماسورة من الداخل أو الخارج ٥ % من السطح.
- لا يتجاوز الإصلاح عن أصلح واحد متر طولي من الماسورة.
- تجري الإصلاحات بالماسورة بمعرفة الفنيين بالمصنع.

تركيب المواسير بأربعة طرق:

- ١ - مواسير فيبرجلاس رأس وذيل - شكل (٣١) .
- ٢ - مواسير فيبرجلاس - وصلة جيبولت - شكل (٣٢).
- ٣ - مواسير فيبر جلاس - وصلة ميكانيكية - شكل (٣٣).
- ٤ - مواسير فيبر جلاس - وصله بالجلبة - شكل (٣٤).

الطريقة الأولى :

تركيب مواسير البوليستر ذات الرأس و الذيل :

- أ - يتم تنظيف الذيل و الرأس المقابل ثم توضع الحلقة المطاط علي الذيل.
- ب - يدهن علي الذيل و الحلقة المطاط بالشحم النباتي أو الصابون السائل.
- ج - تركيب مهمات التركيب - حسب قطر الماسورة - فالمواسير الصغيرة حتى قطر ٤٠٠ مم يمكن تركيبها بواسطة الرافعة الخشبية البسيطة و العمال ، المواسير من ٤٠٠ مم إلي ١٠٠٠ مم تركيب بواسطة جن بلانك واحد عند الراسم العلوي، بينما المواسير ذات القطر الأكبر، فتركب بعدد ٢ جن بلانك علي جانبي الماسورة. يراعي استخدام أحبال التيل أو القطن أو الحرير لأ نزال المواسير بالحفر منعا لحدوث أي خدوش بها.
- د - نبدأ في شد الماسورة الجديدة علي الماسورة القديمة بانتظام حتى إتمام دخول الذيل داخل الرأس ثم تضبط المواسير بشكل نهائي علي الخيطين. ينصح بالردم المدموك جيدا علي بدن الماسورة لتثبيت وضعها .



شكل (٣١)

المواسير الفير جلاس - رأس وذيل

الطريقة الثانية:

تركيب المواسير البوليستر بالجيبولت الزهر:

شكل (٣٢) :

- أ - تستخدم المواسير ذات الذيلين - يضبط ذيلي الماسورتين المتتالين مع ترك ١ سم فراغ بينهما.
- ب - يوضع علي ذيل إحدى الماسورتين الطوق الزهر و الحلقة الكاوتش و علي الذيل الآخر الطوق الزهر ثم الحلقة المطاط ثم الحلقة الزهر.
- ج - تدفع الحلقة الزهر علي الماسورة السابقة بحيث يكون الفراغ بينهما في منتصفها - ثم يدفع الحلقين المطاط علي جانبي الحلقة. يدفع الطوقين الزهر علي الحلقين المطاط ثم يبدأ في رباط الطوقين بواسطة مسامير بالصامولة علي داير الطوقين مع أحكام و انتظام قوه الرباط. و في النهاية يعمل الضبط النهائي علي الخيطين. ينصح بلها. علي بدن الماسورة لتثبيت الوضع النهائي لها .

الطريقة الثالثة :

تركيب مواسير البوليستر بواسطة الجلبة المعدنية :

شكل (٣٣) :

- أ - ينظف الذيلين تماما و كذلك الجلبة مع الدهان بالشحم النباتي أو الصابون السائل.
- ب - تدفع الجلبة علي ذيل الماسورة الثابتة - (القديمة) - حتى تدخل بكاملها.
- ج - ننزل الماسورة الجديدة إلى داخل الحفر و ضبطها أمام الماسورة القديمة مع ترك ١ سم فراغ بينهما.
- د - نسحب الجلبة إلى الماسورة الجديدة بحيث يكون الفراغ بين الماسورتين في منتصف الجلبة. تضبط المواسير بشكل كامل علي الخيطين ثم الردم علي البدن لتثبيت مكان المواسير.



شكل (٣٢)

مواسير الفيبر جلاس - وصلة جيبولت

التأسيس :

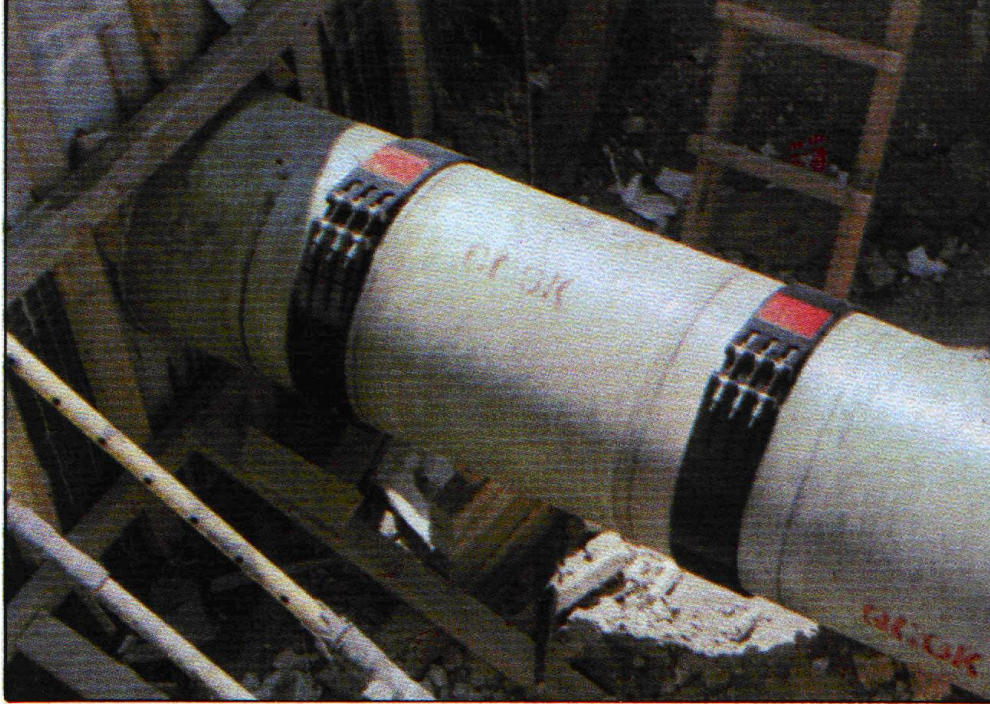
القطاع - شكل (٨)، علي أن تكون مادة التأسيس من الرمل الخالص النظيف والمدموك جيدا حول الماسورة. يتم أتباع تعليمات المصنع الواردة في الكتالوج.

التجربة:

مثل خطوط الأ نحدار ذات الوصلات المرنة.

ملاحظات :

- ١ - يفضل الردم بالرمال النظيفة الخالية من الحصى و المواد الطفلية. يتم الردم يدويا و بانتظام علي جانبي الماسورة مع الدك حتى لا يحدث أي انبعاج و حتي لا يحدث ترحيل للماسورة. يستمر الردم حتى أعلي الماسورة بمقدار ٣٠ سم ثم نكمل الردم حتى سطح الأرض من ناتج الحفر بالمعدات الميكانيكية .
- ٢ - يمكن قطع الماسورة بمنشار خشابي عادي، كما يمكن ترميم أي أتلافات ببدن الماسورة عن طريق المصنع.



شكل (٣٨)

تركيب المواسير فيبرجلاس – وصلة ميكانيكية



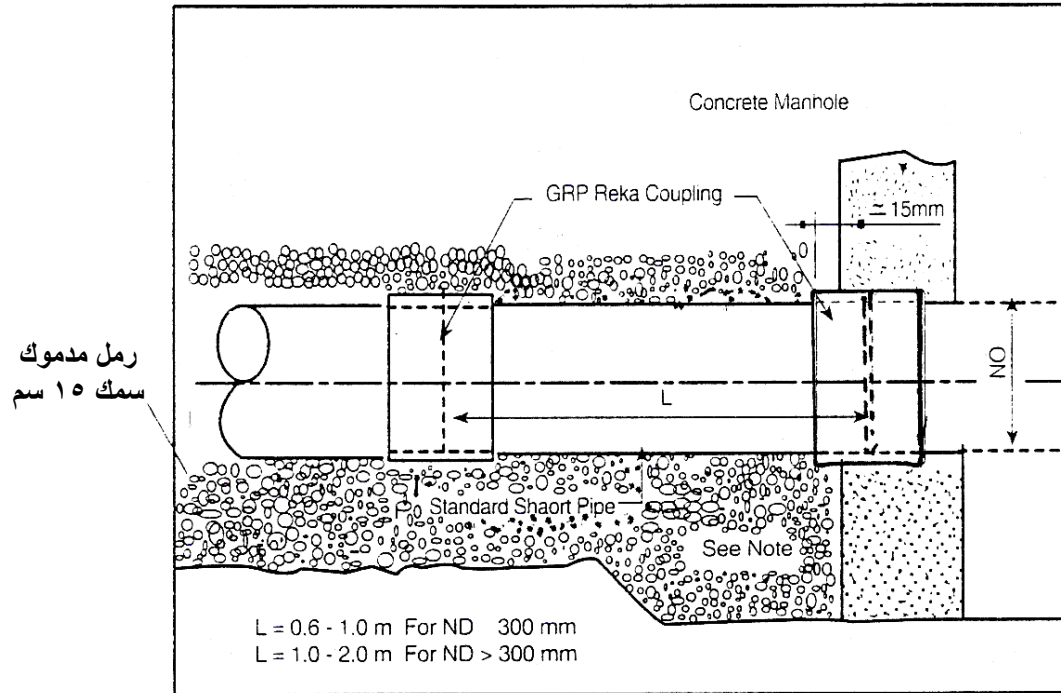
شكل (٣٣)

تركيب المواسير فيبرجلاس – وصلة ميكانيكية

الطريقة الرابعة :

التركيب بواسطة الجلبة فيبرجلاس :

شكل (٣٤) :



شكل (٣٤)

توصيل الماسورة للمنشآت الأخرى (غرف المحابس - المطابق - كتل الدفع الخرسانية) - الاختيار الأول

الاختيار الأول :

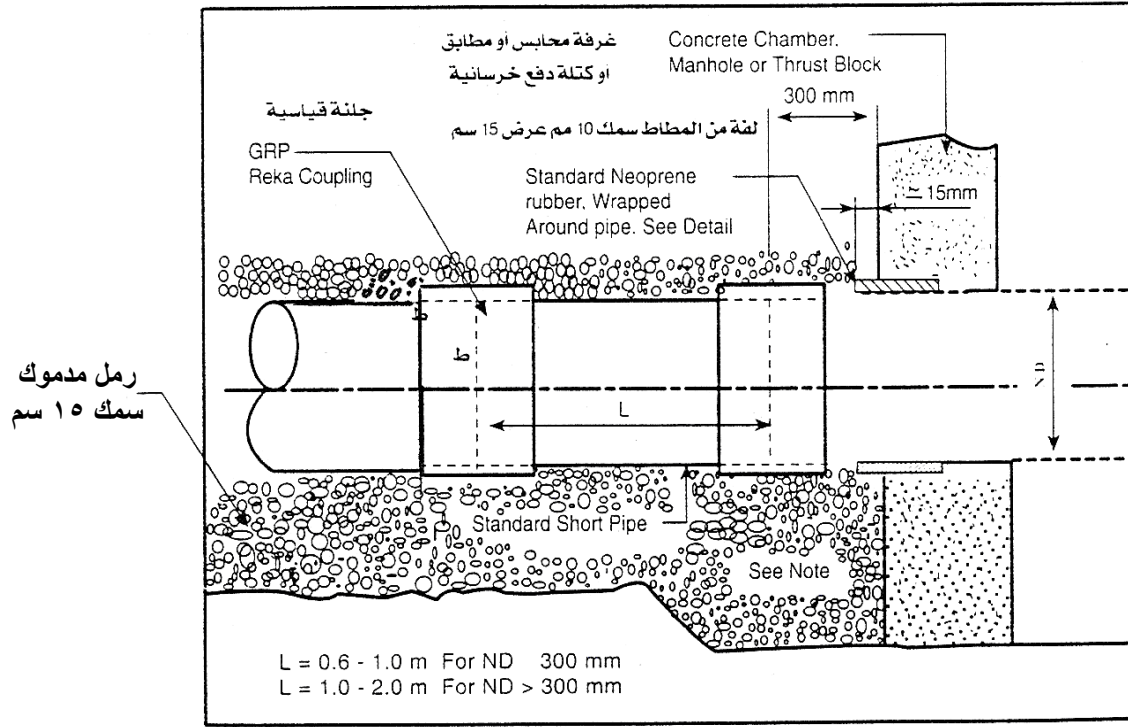
يجب تركيب وصلة صغيرة عند الخروج أو الدخول إلى المطبق لمقاومة أي هبوط قد يحدث في المطابق هذه الأطوال تكون كما يلي :

للقطر ٣٠٠ مم فأقل يكون طول الوصلة $L = 0.6 - 1.0$ متر

للقطر أكبر من ٣٠٠ مم يكون طول الوصلة $L = 1.0 - 2.0$ متر

الاختيار الثاني :

وضع شريط لاصق من الخرسانة. عرض ١٥ سم و سمك ١ سم، يلف حول الماسورة في الجزء المدفون داخل الخرسانة وبحيث يبرز ١.٥ سم خارج السطح الخرسانة .
تكون الوصلات بطول مثل الاختيار الأول.

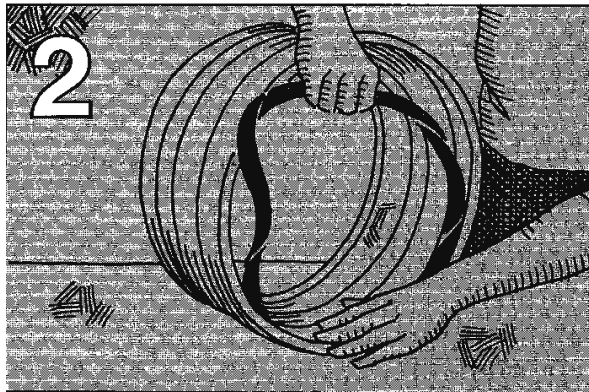


شكل (٣٤)

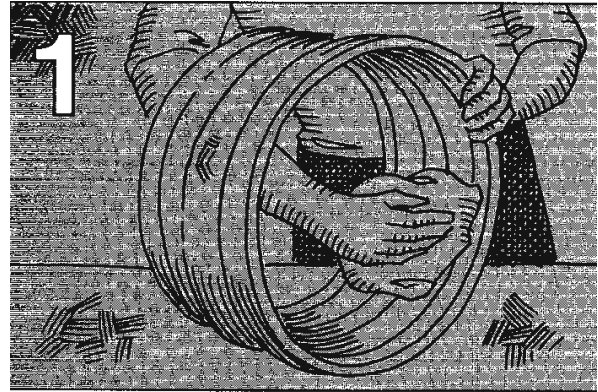
توصيل الماسورة للمنشآت الأخرى (غرف المحابس - المطابق - كتل الدفع الخرسانية) - الاختيار الثاني
تغليف قطع المواسير بالكامل بالدقار الخرساني عدا الجزء المعد للوصلة

طريقة التنفيذ باستخدام الجلبة :

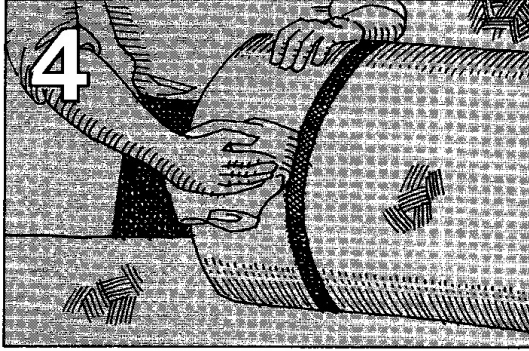
شكل (٣٥) :



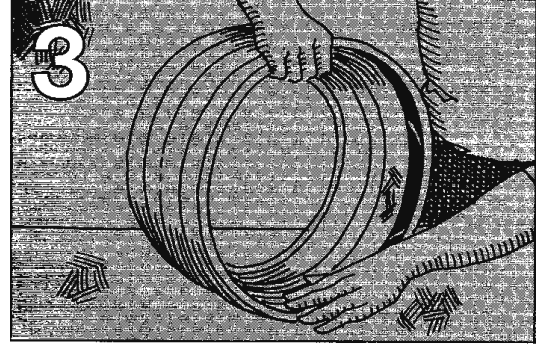
٢ - ضع الحلقة المطاطية في مكانه بالضبط بدون أي التواء



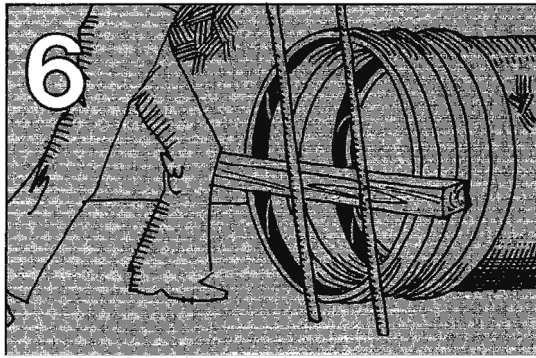
١ - نظيف رأس الجلبة جيدا.



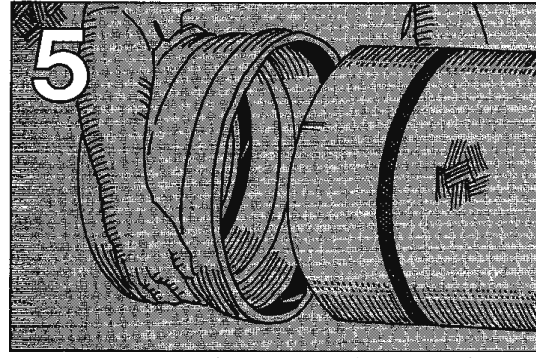
٤ - نظف ذيل الماسالنباتي. ودة في خندق الحفر جيدا. قم بدهانه بالشحم النباتي .



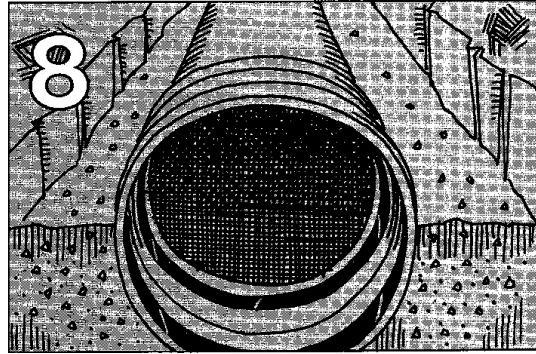
٣ - قم بتشحيم الحلقة المطاطية بعد تركيبها بالشحم النباتي.



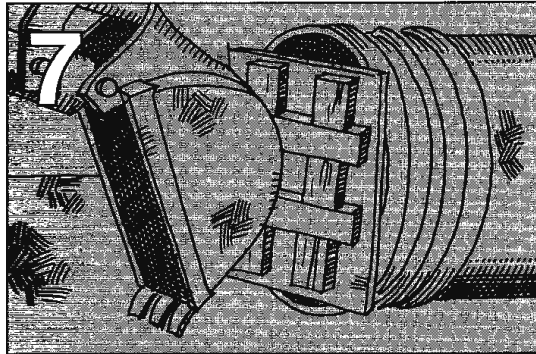
٦ - قم باستخدام عرق خشب قصير أو عتلة لعمل رافعه لتركيب الجلبة. تعمل هذه الطريقة للمواسير بأقطار صغيره (حتي ٣٠٠ مم تقريبا)



٥ - أضبط الجلبة البوليستر و أدخلها برفق في ذيل الماسورة الثابتة في خندق الحفر.



٨ - قم بالردم المنتظم علي جانبي الماسورة مع الدمك



٧ - المواسير البوليستر بقطر أكبر من ٣٠٠ مم، نقوم بدفعها بحرص بالحفار مع وضع قطعة خشب حماية لذيل الماسورة لوقايتها من التهشم.

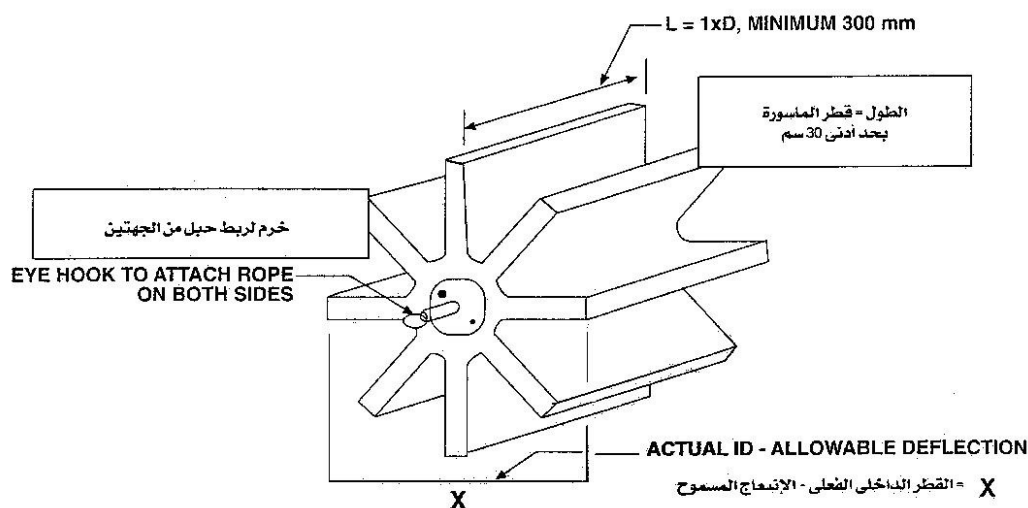
شكل (٣٥)

تركيب المواسير البوليستر

ملاحظة هامة:

تأكد من عدم حدوث انبعاج في المواسير بعد التركيب و الردم أكثر من ٦ % من القطر. وذلك بتمرير أسطوانة قياس الانبعاج الخفيفة بطول = قطر الماسورة و قطرها يقل عن قطر الماسورة بقيمة الانبعاج بقيمة ٥ % و يمرر داخل الماسورة بواسطة

الحبل - شكل (٣٦) ، في حالة انحشار الأسطوانة داخل الماسورة، تكون الماسورة غير مطابقة للمواصفات حيث يكون الانبعاج أكبر من المسموح به.



إسطوانة قياس الانبعاج "PIG" Wooden

شكل (٣٦)

أسطوانة قياس الانبعاج الداخلي للماسورة

انحراف المواسير البوليستر:

جدول (١٠) :

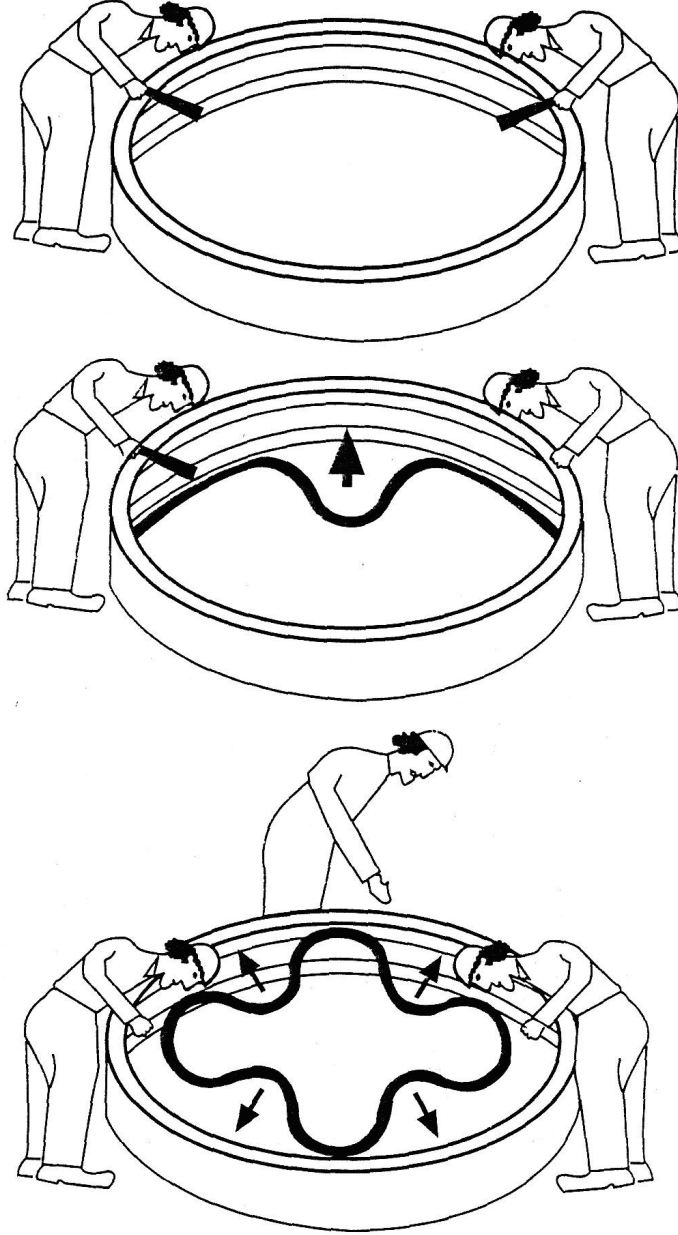
جدول (١٠)

انحراف المواسير البوليستر

انحراف الوصلة (درجة)	القطر (مم)
٤	١٥٠ - ٨٠
٣.٥	٣٠٠ - ٢٠٠
٣	٥٠٠ - ٣٥٠
٢	٩٠٠ - ٦٠٠
١.٥	١٢٠٠ - ١٠٠٠
١	١٨٠٠ - ١٣٠٠
٠.٥	٣٠٠٠ - ١٩٠٠

تركيب الجوان في الجلبة قبل التركيب مباشرة :

تتبع الخطوات الواردة بشكل (٣٧) :



شكل (٣٧)

إدخال الجوان الكاوتش في مكان الوصلة (الجلبة) - قطر كبير

ملاحظات :

- ١ - عدم تعليق أو رفع الماسورة طول ١٢ متر من نقطة واحدة وإنما تكون من نقطتين.
- ٢ - يجب استخدام صابون سائل أو شحم نباتي لتركيب المواسير ويحظر استعمال شحوم أو زيوت المحركات أو أي مشتقات بترولية أخرى.

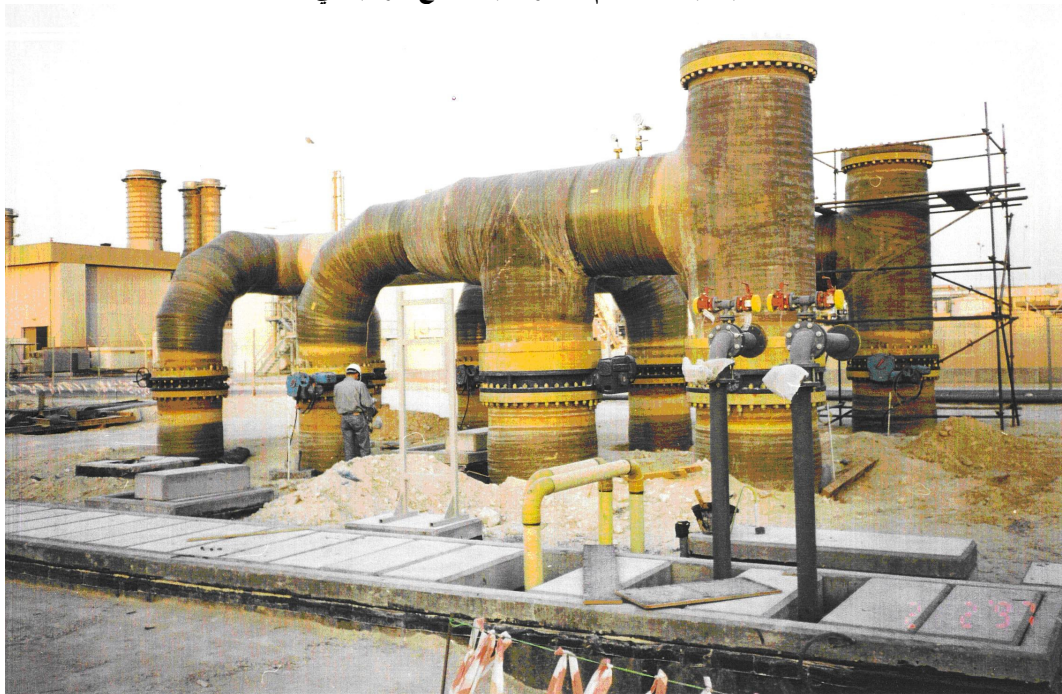
٣ - تأكد من عدم حدوث انبعاج في المواسير بعد التركيب و الردم أكثر من ٦ % من القطر. وذلك بتمرير أسطوانة قياس الانبعاج بطول = قطر الماسورة و قطرها يقل عن قطر الماسورة بقيمة الانبعاج بقيمة ٥ % و يمرر داخل الماسورة بواسطة الحبل . في حالة انحشار الأسطوانة داخل الماسورة، تكون الماسورة غير مطابقة للمواصفات حيث يكون الانبعاج أكبر من المسموح به.

مشروعات منفذة باستخدام مواسير الفيبر جلاس :

شكل (٣٨) :



قطعة مصنعة بطلب خاص تم أنشاؤها بالمصنع لتركيب في محطة مياه

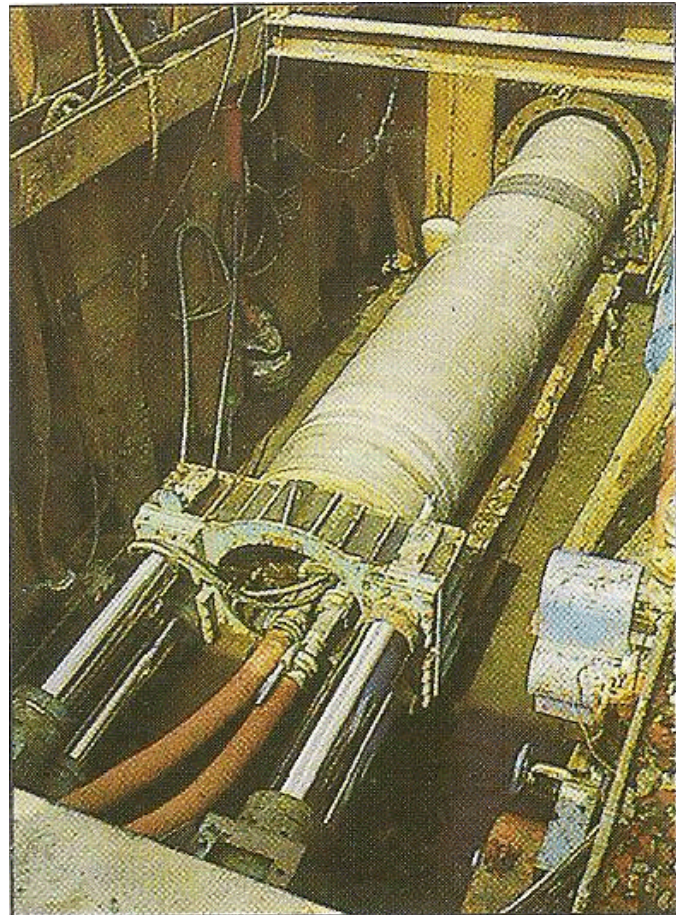
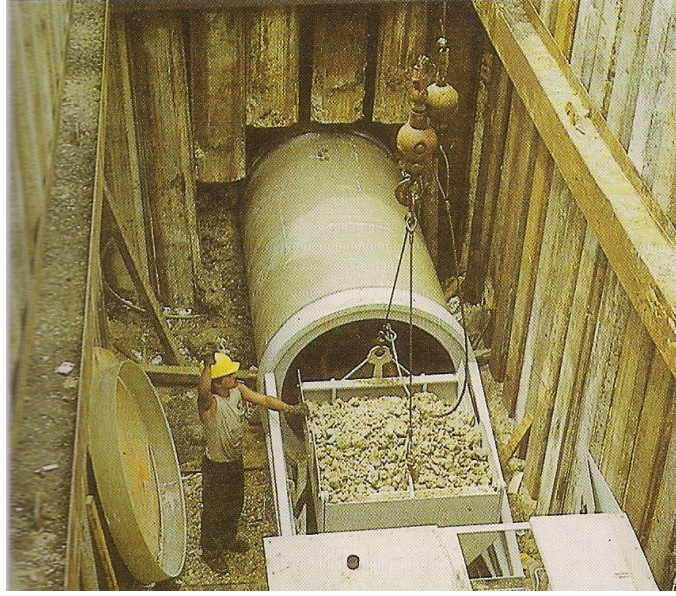


شكل (٣٨)

تركيبات خاصة لمواسير فيبر جلاس



شكل (٣٨)
خط مجمع لظلمبات رفع مياه الصرف



شكل (٣٨)
مواسير بوليستر مستخدمة في الأنفاق

خامسا: مواسير البولي فينيل كلورايد u P.V.C :

ضبط الجودة - الفحص الظاهري بالموقع :

- ١ - تخضع مواسير بولي فينيل كلوريد العاملة في خطوط الطرد (الضغط)، للمواصفات الألمانية DIN 8061/8062 .
- ٢ - تأكد من عدم حدوث أي تهشم أو انبعاج في جسم الماسورة.
- ٣ - سلامة الحلقات المطاط.
- ٤ - التشوين في المخازن بالطريقة السليمة (طبقا لكتالوج المصنع) في مكان مظلل بعيدا عن الشمس.

توكيد الجودة:

تجارب تجري بالمصنع و المعامل :

- ١ - تجارب عدم النفاذية.
- ٢ - اختبار النسبة المئوية للأستطالة و معامل المرونة.
- ٣ - اختبار الصدمات.
- ٤ - اختبار التمدد و الانكماش.
- ٥ - اختبار الامتصاص.
- ٦ - اختبار تأثير المحاليل الكيماوية.
- ٧ - اختبار الثبات الحراري الديناميكي.

المميزات:

خفة الوزن، سهولة التركيب، العزل الممتاز ضد مياه الصرف الصحي داخليا و ضد عدوانية التربة خارجيا. تكون المواسير المستخدمة في خطوط الطرد ذات سمك بدن أكبر و أن اللدونة أكبر - وقد تم أنتاج مواسير من هذا النوع قطر ١ متر. تنتج هذه المواسير بكثرة طرد. هورية مصر العربية بإنتاج متميز. التجربة مثل تجربة أي خط طرد . تتشابه هذه المواسير مع مواسير مثيلتها المستخدمة في أغراض الصرف الصحي من حيث التأسيس و التركيب و الخواص و معدلات التركيب - شكل (٣٩) . القطع الخاصة - شكل (٤٠).

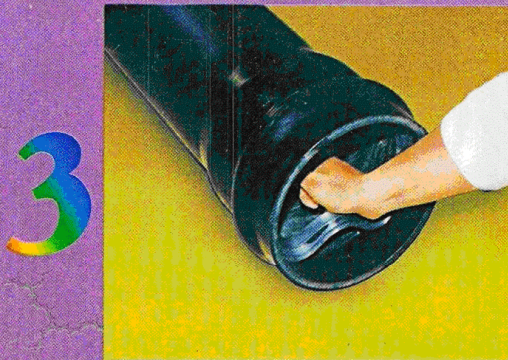
التنفيذ:



1 - Care fully Clean The Spigot Rubber Sealing ring and The Inside Of The Socket



2 - Form a loop and inseret the Rubber ring as shown in Fig . With thickest edge innermost



3 - Allow the ring to seat evently around the groove, finally snapping into position by pressing down on the portion of loop remaining



4 -Lubricate evetly around the Rubber Sealing ring and around the spigot for a distance of half the spigot Leangth . Do not Lubricat Rubber ring prior to fitting into the groove

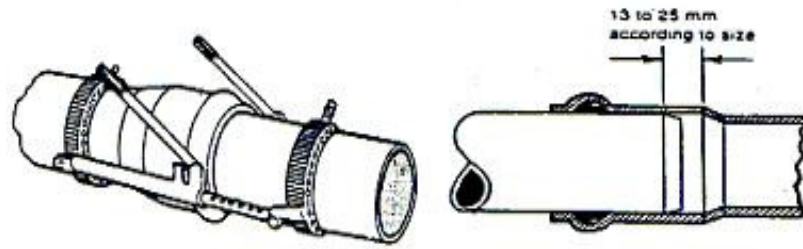


5 - Move the spigot pipe so that the Leading edge just engaging the socket Mouthe, and push using a block of wood and Crown bar as shown in Fig . these for pipe up to 355mm

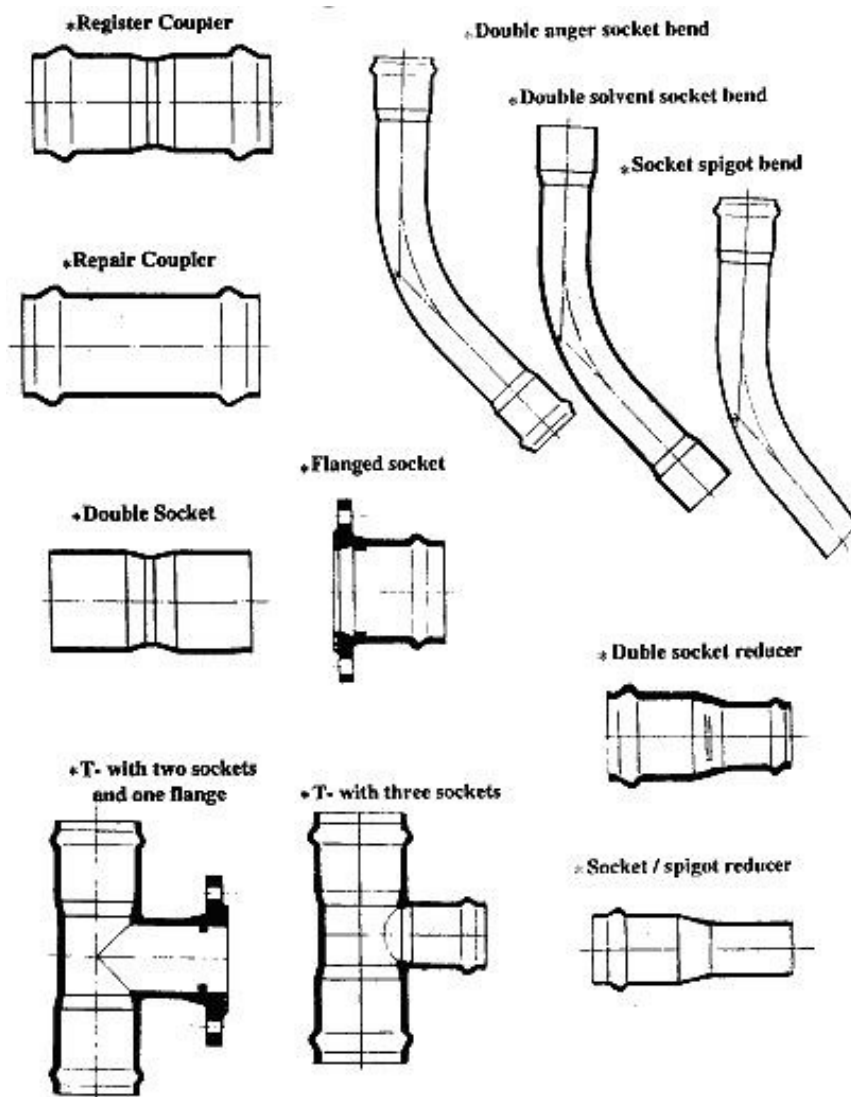


6 - For diameters more than 355mm fit jointing equipment are pull together as shown in fig .

شكل (٣٩) خطوات تركيب المواسير



شكل (٣٩)
مواسير PVC

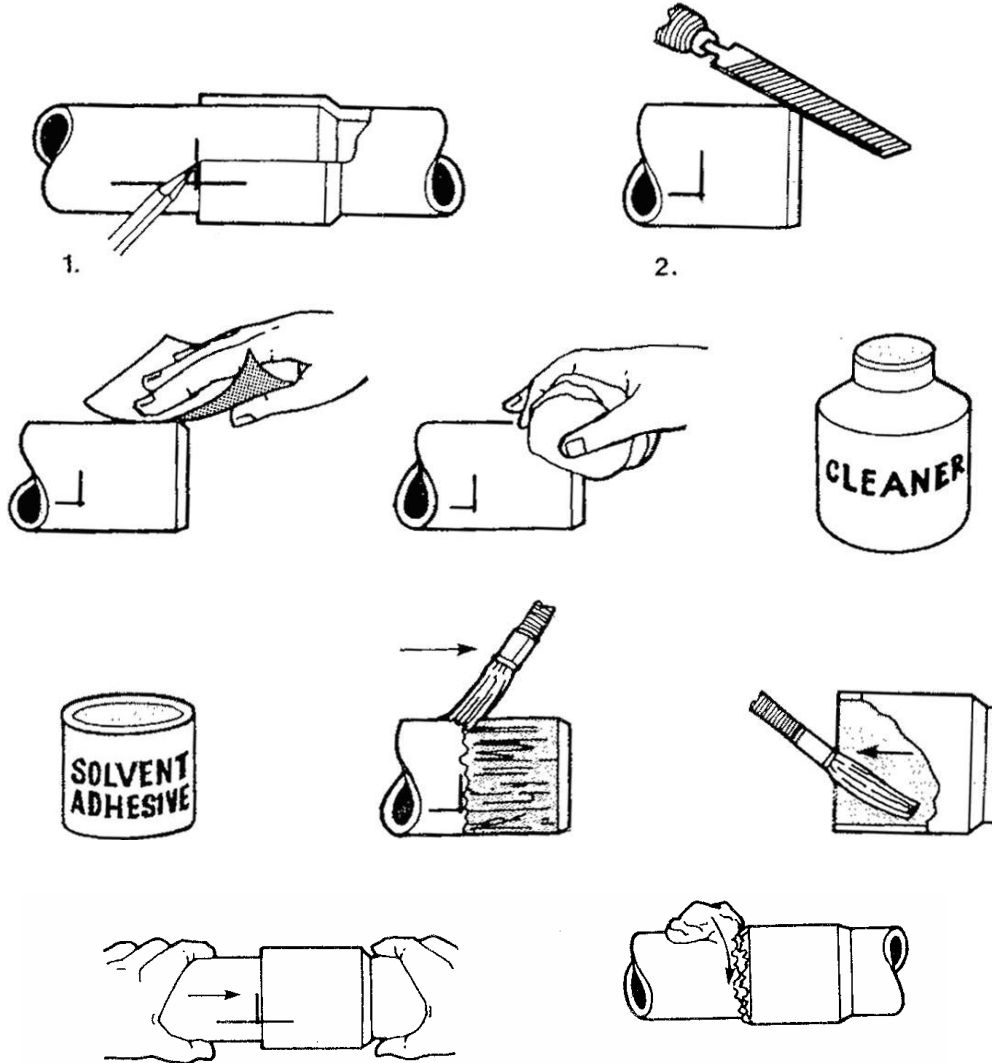


شكل (٤٠)
القطع الخاصة للمواسير بولي فينيل كلورايد

المواسير بولي فينيل كلوريد المركبة باللصق :

طريقة التنفيذ :

- ١ - تحدد علامة بطول ذيل الماسورة الداخل الي رأس الماسورة المقابلة .
 - ٢ - قم بتخشية ذيل الماسورة و رأس الماسورة التالية بواسطة فرخ صنفرة ناعم مع جعله مسلويا بعض الشيء في جزء التداخل - شكل (٤١) .
 - ٣ - نظف هذه الأجزاء من أي رايش أو بودرة بواسطة المنظف و قطعة قماش ناعمة نظيفة .
 - ٤ - قم بتقليب اللاصق بفرشاة مناسبة ثم دهانه بسرعة علي ذيل الماسورة و رأس الماسورة المقابلة .
 - ٥ - أدخل ذيل الماسورة الي رأس الماسورة المقابلة حتي العلامة مع الضغط باليد لبضع ثواني - بدون لف الماسورة .
- نظف ما زاد من المادة اللاصقة و نظف مكان اللحام .



شكل (٤١)

طريقة تنفيذ المواسير بولي فينيل كلوريد المركبة باللصق

بعد التركيب :

يجب ألا تتحرك وصلة اللحام المنفذة خلال ١٠ - ١٥ دقيقة ثم يمكن تحريكها .
يجب الانتظار ٤ ساعات كي نضع الماسورة في خندق الحفر .

الاختبار :

يجب الانتظار ٨ ساعات قبل عمل اختبار التشغيل أو ٢٤ ساعة حتي اختبار التجربة .

سادسا: المواسير الصلب:

ضبط الجودة بالموقع – الفحص الظاهري للمواسير:

- ١ . تأكد من عدم ألقاء المواسير علي الأرض.
- ٢ . يتم معاينة و فحص المواسير من حيث عدم الانبعاج في أطرافها.
- ٣ . تأكد من عدم تلف العزل الداخلي سواء كانت بطانة أسمنتية أو المواد البيتومينية.
- ٤ . عمل الاختبارات المائية المقررة.
- ٥ . عزل وتغطية أماكن اللحام.

ضبط الجودة بالمصنع:

يتم اختبار اللحام بالمواسير بموجات فوق صوتيه Ultra Sonic للتحقق من جودة اللحام.
تعمل اختبارات الشد و اللي و الانثناء علي مادة الماسورة الصلب.

التنفيذ :

هذا النوع من المواسير غير ملائم بالمرّة لمياه الشرب أو الصرف الصحي لشده عدوانية المياه و الغازات عليه. ويستعمل في بعض الأحوال الخاصة لنقل مياه الشرب و لا للصرف الصحي . و يوجد حاليا البديل الممتاز و هي المواسير الزهر المرن و البولي فينيل كلوريد و البولي إيثيلين و التي تفضل في مشروعات المياه و الصرف الصحي.

و يقتصر استخدام المواسير الصلب في تنفيذ الماسورة المجمعة لظلمات الصرف الصحي Header Pipe نظرا لضرورة تشكيلها علي الطبيعة و سهولة القطع و اللحام بها - كذلك التعديلات فوق المجاري المائية (السيفونات) و أسفل الكباري و المواسير الصاعدة للخزانات العالية . علي أنه يحتاط في عملية العزل الداخلي و الخارجي تنفيذه بكل عناية بالإضافة إلي اختيار سمك بدن الماسورة أكبر من المعتاد لضمان العمر الأطول.

علي أنه - حاليا - يتجه المهندسون لتصنيع هذه الأعمال الخاصة من الزهر الرمادي أو المرن - الذي يعتبر من أحسن الخامات في مقاومة العدوانية الشديدة لمياه و غازات مياه الصرف الصحي - في المسابك و قد نجحوا جدا في هذا المجال و بالمقاسات المطلوبة، وقد تم تركيب المواسير المجمعة لمحطات رفع رئيسية لمياه الصرف الصحي من المواسير الزهر و بالمقاسات علي الطبيعة . تستخدم المواسير الصلب في خطوط الطرد . و نظرا لأن الماسورة الصلب لا تقاوم التآكل و الصدأ

بفعل الغازات و التيارات الكهربائية الشاردة المتولدة من الكابلات المدفونة أو من خطوط الترام - فأن المصمم يجب عليه توفير الحماية لهذه المواسير بعمل حماية كاثودية Cathodic Protection لخط المواسير و التي تتكلف مبالغ كبيرة.

ملاحظة:

في حالة تركيب الخط من المواسير الصلب، يجب أن يزود بوصلات تمدد كل ٢٠٠ متر. تماثل هذه الوصلة المانشون . يتم التنفيذ بواسطة تركيب مانشون مع صب الرؤوس بالرصاص ثم الدق عليه بكل محيط الماسورة مع ترك مسافة ٧ - ١٠ سم بين المواسير لإعطاء حرية الحركة بالتمدد أو الانكماش .

طرق التنفيذ :

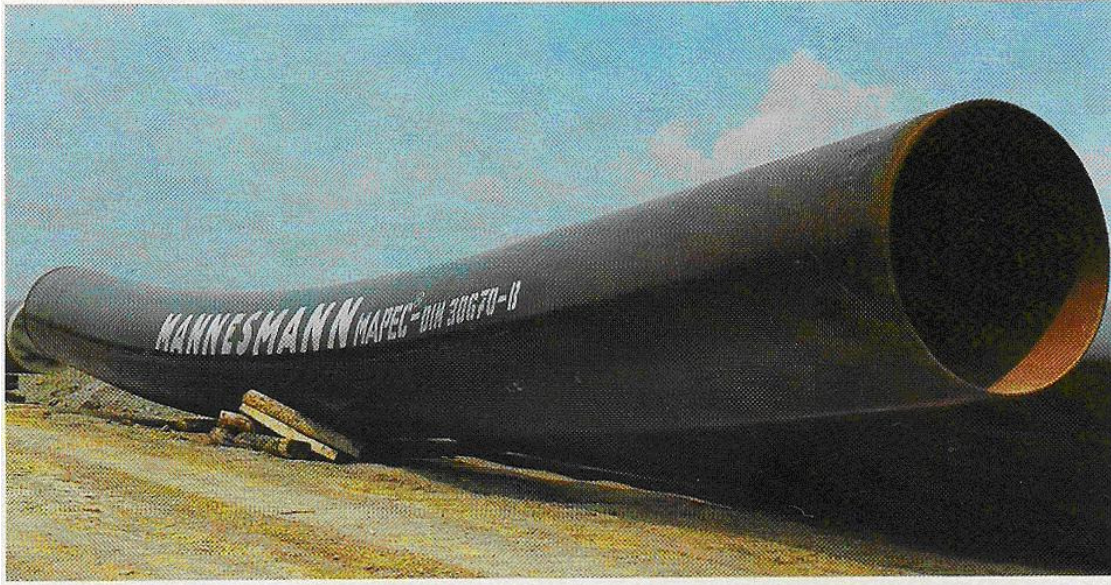
١ - اللحام:

تركب المواسير مثل أي خط طرد ثم لحام المواسير مع بعضها من الداخل و الخارج. يجب الاهتمام الشديد بعزل هذه المواسير داخليا و خارجيا. يدهن اللحام من الداخل بمادة الدهان الداخلي كما بالتجربة. من الخارج بنفس طريقة عزل المواسير و ذلك بعد التجربة . يتم عمل وجهين من اللحام للمواسير حتي قطر ٦٠٠ مم و تزيد إلي ٣ أوجه للمواسير ٧٠٠ - ١٢٠٠ مم و تكون أربعة أوجه للمواسير الأكبر من ذلك (أو حسب مقاس اللحام) - شكل (٤٢).



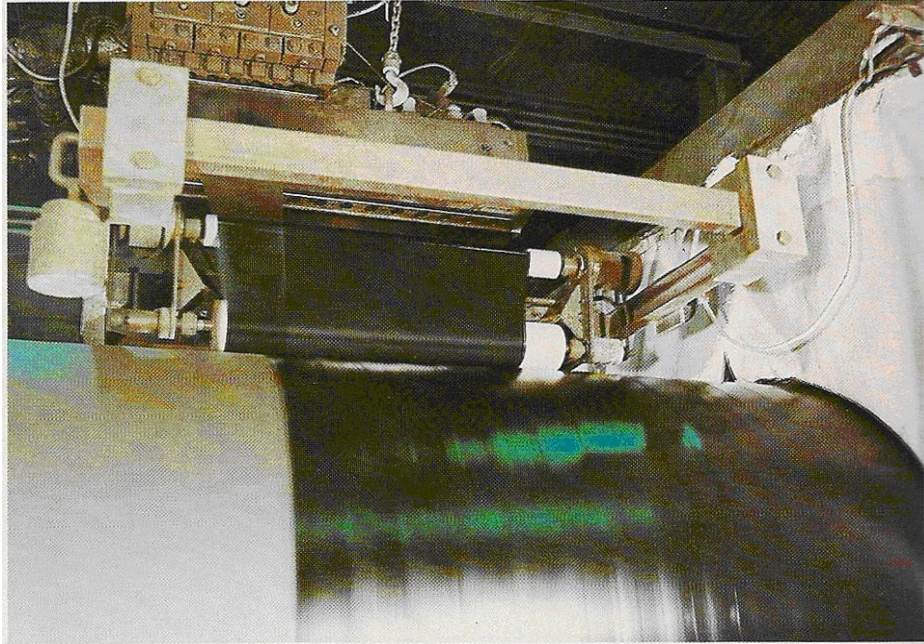
شكل (٤٢)

تنزيل و تركيب و لحام المواسير الصلب

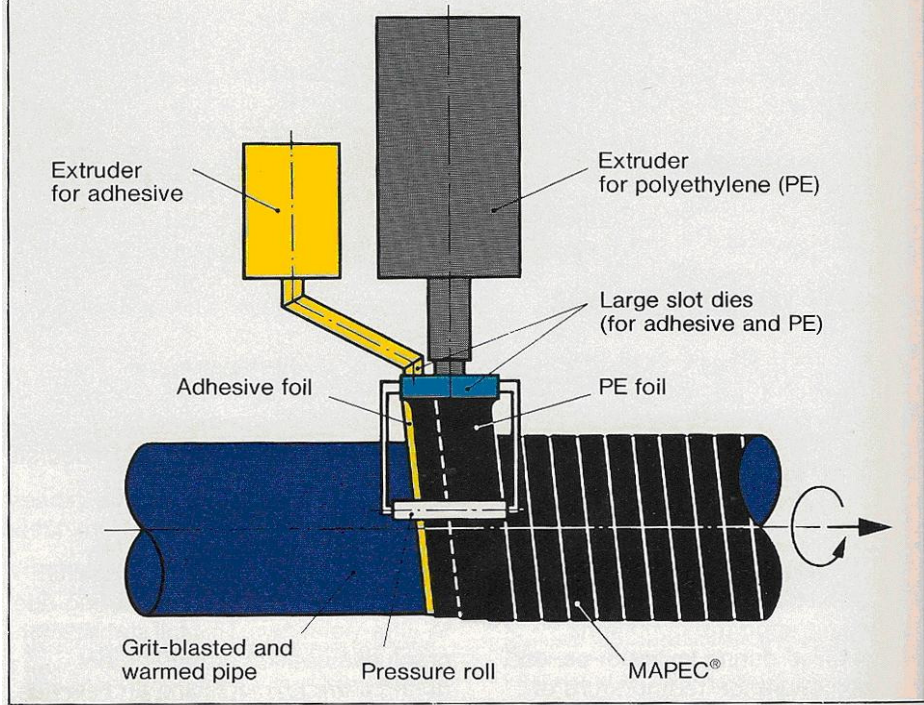


شكل (٤٣)
عمل أكواع المواسير (البسيطة) علي البارد

عزل المواسير من الخارج :



Principle of the extrusion wrapping procedure



شكل (٤٤)

التغليف الخارجي للمواسير الصلب - التغطية بالمواد العازلة (البیتومین والصوف الزجاجي)



شكل (٤٥)

تنزيل و تركيب و لحام المواسير الصلب في حندق الحفر

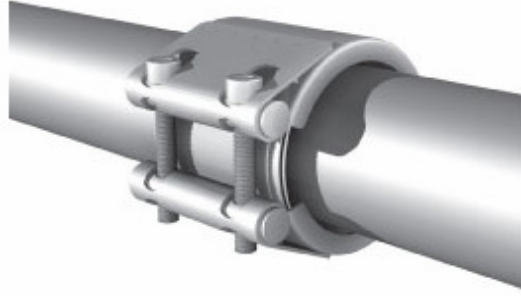
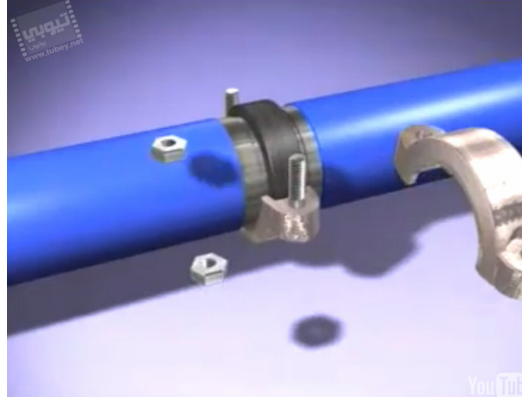
٢ - التنفيذ بواسطة وصلات دريسر - أو فاكنج جونسون:

وهي عبارة عن طوقين من الحديد و حلقتين من المطاط و حلقة معدنية عرضها ١٥ سم. تتركب هذه الوصلات مثل الجيبولت الزهر المستخدم في المواسير الأسبستوس. تعطي هذه الوصلات مرونة و انحراف في الخط إلي ٤ درجات. تتميز أيضا بسرعة و سهولة التركيب، كما تتيح هذه الوصلات حرية التمدد و الانكماش لخط المواسير - شكل (٤٦) .

الوصلات المرنة (الكليسات)



فيكتوليك



شكل (٤٦)
الكليسات

التجربة :

تنفذ التجربة مثل تجربة خطوط الطرد . مع اختلاف بعض الأعمال:
تكون الطبات من الصلب - بسمك يتناسب مع قطر الماسورة - تقوي هذه الطبة بأعصاب قوية (webs) لمقاومة الضغط الداخلي و حتي لا يحدث أي تشكل للطبة أثناء التجربة. تلحم الطبة في نهايتي خط المواسير و بدون ارتكاز أو قطع أنصال - كما تزود بماسورة تهوية و ماسورة ملء.
توصل ماكينة التجارب بالخط عن طريق ماسورة رأسية - يمكن أن تكون ماسورة التغذية - مع تركيب المانومتر و الصمامات اللازمة.
يرفع الضغط مع عمل الصيانة اللازمة علي الصمامات وأتصالها مع باقي الأجزاء أثناء وجود الضغط لأماكن أظهار أي عيوب بالخط. بعد أعمال الصيانة و معاينة الخسليما.رور علي كل لحام و فحصه، نبدأ في رفع الضغط حتي الرقم المطلوب ثم الانتظار نصف ساعة. في حالة ثبات الضغط يعتبر الخط سليما . و في حالة هبوط الضغط فإنه يجب فحص الخط بعناية و اكتشاف العيوب و إصلاحها ثم إعادة التجربة.

توصيل الخطوط :

- ١ - بعد انتهاء التجارب، يتم توصيل الخطوط، تقاس المسافة الحرة بين المواسير ثم تقطع جزء من ماسورة خارجية بطول أقل ٤ سم من الطول المقاس.
- ٢ - ننزل الماسورة و ضبطها و لحام الطرفين (وجهين لحام) علي الأقل.
- ٣ - يتم اللحام من الداخل و ذلك بفتح (باب) في بدن الماسورة ٥٠ سم × ٥٠ سم لتمكين عامل اللحام من الدخول و إجراء اللحام اللازم ثم عمل الدهان من الداخل.
- ٤ - بعد خروج عامل اللحام يعاد الباب إلي وضعه الأصلي و اللحام وجهين من الخارج علي الأقل ثم عمل العزل اللازم.

التأسيس:

مثل توصيات المصنع و الكتلوج.

الغسيل و التعقيم:

مثل خطوط المواسير الزهر.

سابعا: مواسير الزهر الرمادي:

الميزات و الخواص:

- ١ - تعيش عمرا طويلا أكثر من أي ماسورة أخرى.
- ٢ - تصنع في مصر حتي قطر ٣٠٠ مم - أسعارها مناسبة.
- ٣ - لا تحتاج إلي عزل داخلي أو خارجي.
- ٤ - سهولة في التركيب.
- ٥ - تعمل في خطوط الانحدار أيضا.

العيوب :

- ١ - ثقل الوزن.
- ٢ - سهولة الكسر و تحتاج إلي عناية كبيرة في التحميل و التفريغ و التنفيذ.

الفحص الظاهري للمواسير الزهر:

- ١ - تأكد من عدم وجود شروخ شعرية بالماسورة و ذلك بالطرق علي جسم الماسورة في عدة أماكن من جسم الماسورة و سماع الرنين.
- ٢ - تأكد من نقاوة الرصاص.

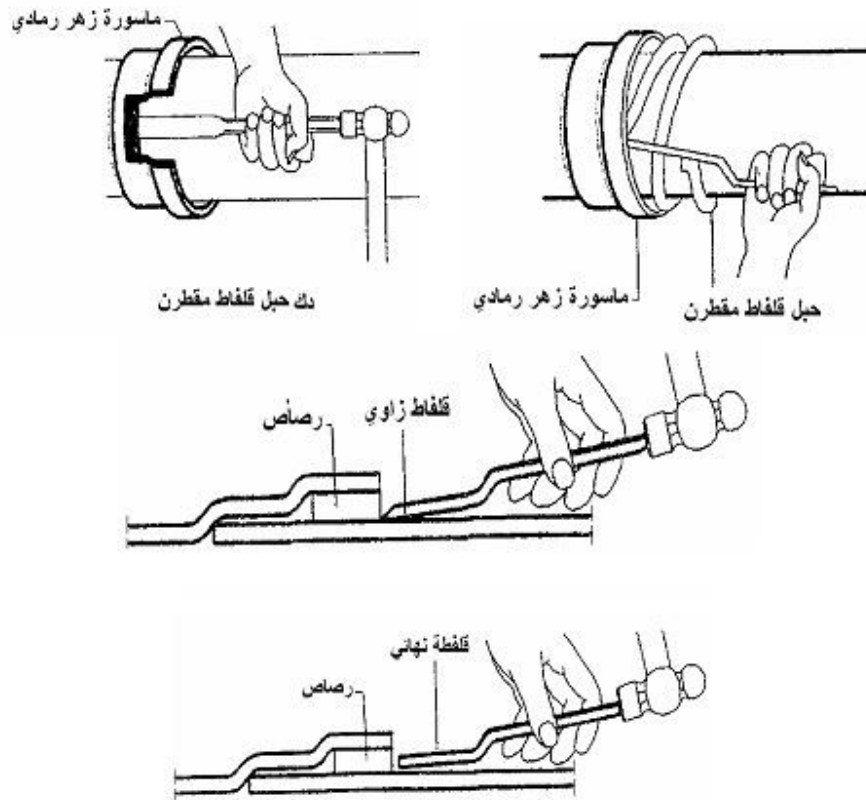
طريقة التنفيذ :

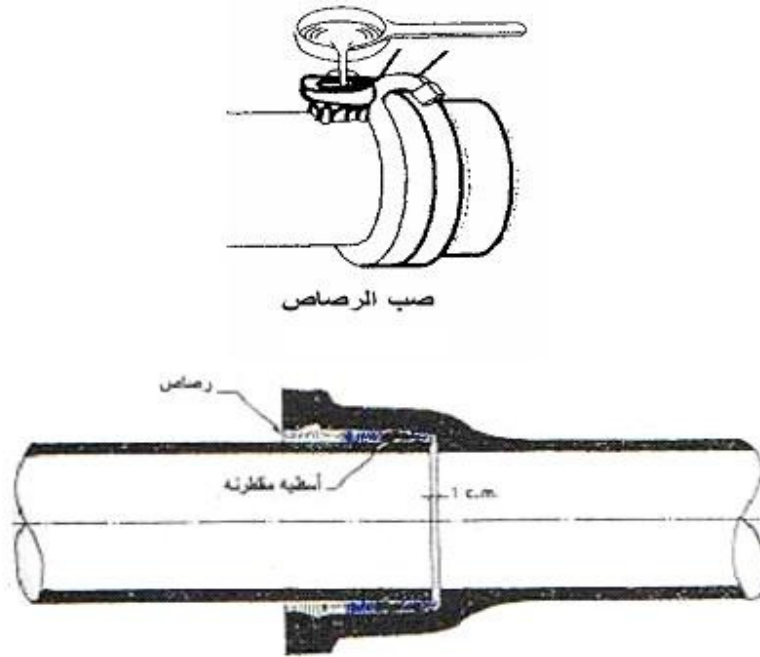
- ١ - عمل الأبحاث اللازمة قبل التنفيذ لتحديد المسار الأمثل، ثم إجراء عملية الحفر ووضع طبقة التأسيس والتي يفضل أن تكون من الرمل بسمك لا يقل عن ١٠ سم.

٢ - أزال أول ماسورة داخل خندق الحفر بحرص و تضبط علي محور الخط ثم تليها باقي المواسير. ندخل ذيل كل ماسورة داخل الماسورة المقابلة بالكامل ثم نقسم الفراغ الرأس مع الذيل بالتساوي علي داير الذيل.

٣ - يوضع حبل القلقاط المقطرن داخل الفراغ مع الدق جيدا. يشغل حبل القلقاط ٣/١ مسافة دخول الذيل داخل الرأس.

٤ - يوضع حبل من الأمنت علي داير الذيل مع الصاقه برأس الماسورة و تثبيته بالطين حول محيط الماسورة – شكل (٤٧) - مع ترك فتحه علوية (عصفوره) لصب الرصاص.





شكل (٤٧)

المواسير الزهر الرمادي

- ٥ - نصهر الرصاص في البوتقة ثم ننقله و نصبه داخل العصفورة برفق. ينساب الرصاص المصهور داخل الرأس ليملأ الفراغ بالكامل.
- ٦ - بعد فتره وجيزة يجف الرصاص ثم نزيل الطين و حبل الأمانت. تقطع الزوائد من الرصاص بالأجنة.
- ٧ - يتم الدق علي الرصاص في داير الرأس بالأجنة و المطرقة لكبس الرصاص.

ملاحظة:

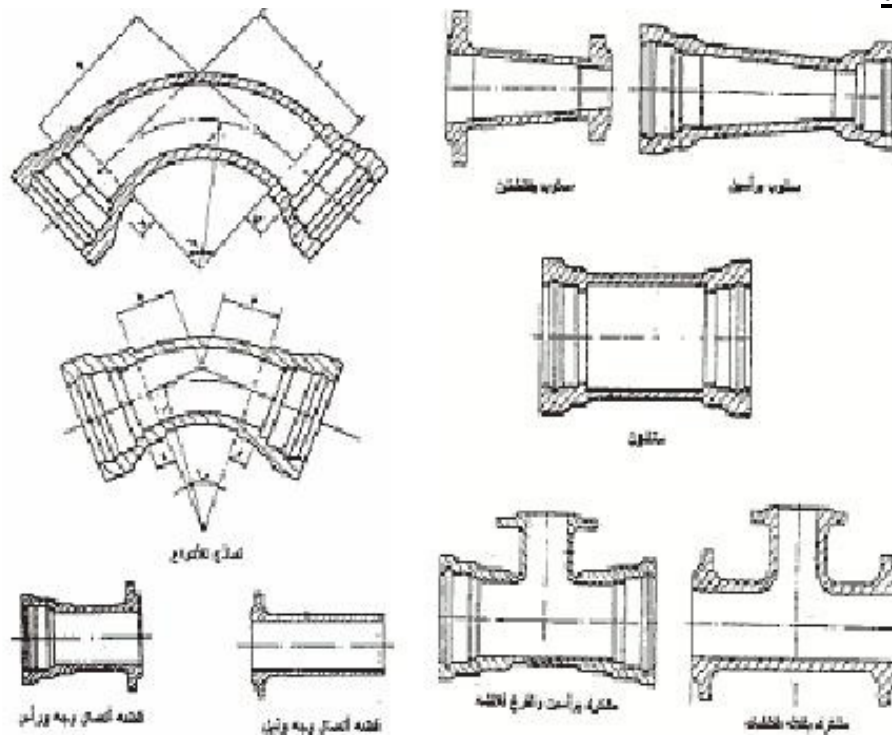
- ١ - يمكن صب ١٠ رؤوس و أكثر دفعة واحدة بشرط تجهيز كل الرؤوس و كمية الرصاص اللازمة.
 - ٢ - كميات الرصاص = ١ كجم / بوصة من قطر الماسورة.
 - ٣ - كمية حبل القلواط = ٤/١ كجم / بوصة من قطر الماسورة.
- نماذج من القطع الخاصة المستخدمة في خطوط مواسير الزهر - شكل (٤٨) .



شكل (٤٨)

خط زهر رمادي - يعمل منذ ١٩١٧ بدون مشاكل - اليابان

القطع الخاصة:



شكل (٤٨)

القطع الخاصة لمواسير الزهر الرمادي

ضبط جودة التنفيذ:

- ١ - حفر القطاع حسب الرسومات و بالقطاع المناسب و الآمن للعاملين.
- ٢ - تأكد من كمية حبل القلفاط (١/٤ كجم / بوصة من قطر الماسورة)، و كمية الرصاص (١ كجم/ بوصة من قطر الماسورة) لكل رأس ماسورة.
- ٣ - تأكد من القلفطه و الدق جيدا علي الرصاص.
- ٤ - تأكد من تركيب المواسير طبقا للقطاع الطولي بالرسومات.
- ٥ - تأكد من الدقارات الخرسانية الكافية لمقاومة قوي الضغط المائي الداخلي للمواسير.
- ٦ - تأكد أن يكون ضغط التجربة لخط المواسير = (١.٥ مره ضغط التشغيل).
- ٧ - الغسيل و التعقيم طبقا لما ذكر في المواسير الزهر المرن.
- ٨ - تأكد من الردم بالأتربة النظيفة و أتمام تجارب الدمك المقررة.

ثامنا: مواسير بولى إيثيلين:

الاستخدامات:

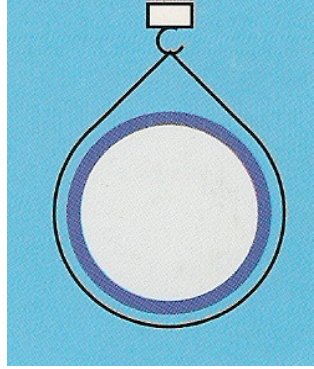
- ١ - مواسير طرد لمياه الشرب أو الصرف الصحي (جدار مصمت) تتحمل الضغوط المائية العالية - حتي ١٦ ض. ج .
- ٢ - مواسير الصرف الصحي والصرف الصناعي (جدار مزدوج ذو طبقتين أو أكثر) تتحمل ضغوطا بسيطة حتي ٣ ض. ج
- ٣ - مواسير الغاز الطبيعي.

أولا: مواسير البولى إيثيلين المستخدمة فى نقل المياه (مواسير الطرد):

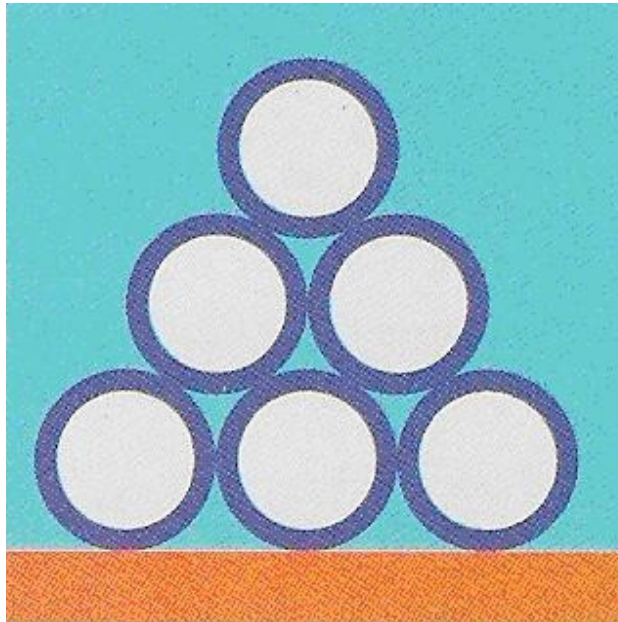
ضبط الجودة :

أولا: الفحص الظاهري للمواسير بالموقع:

- ١ - تخضع المواسير بولى إيثيلين للمواصفات الألمانية DIN 7475, 8074 و كذلك المواصفات الأمريكية ASTM F 794 894 & ، كذلك تخضع للكود المصري للتصميم و التنفيذ.
- ٢ - عدم استخدام الحبال الصلب أو الجنازير حتي لا تحدث خدوشا و يتم استخدام أحبال من النيل أو القطن.
- ٣ - عدم إسقاط المواسير أو اصطدامها بجسم صلب أو جرها علي الأرض.
- يتم تخزين المواسير بحد أقصى ثلاثة صفوف رأسيا.
- ٣ - عدم إسقاط المواسير أو اصطدامها بجسم صلب أو جرها علي الأرض.
- يتم تخزين المواسير بحد أقصى ثلاثة صفوف رأسيا.



تفريغ المواسير



شكل (٤٩)

تشوين المواسير

أولاً: مواسير البولي إيثيلين المستخدمة في نقل المياه (مواسير الطرد):

مواسير ذات جدار مصمت (مواسير الطرد) – جدول (١١) .

المميزات:

- ١ - تنتج حالياً في مصر بأطوال ٦ - ١٢ متر قطر من ١١٠ مم - ٦٣٠ مم.
- ٢ - مقاومة عالية للأشعة فوق بنفسجية.
- ٣ - عمر افتراضي = ٥٠ عاماً.
- ٤ - عدم التأثير بالتيارات الكهربائية الشاردة.
- ٥ - مقاومة عالية لتأثير الكيماويات.

٦ - خفيفة الوزن مما يوفر في تكاليف التداول والنقل.

٧ - أكثر مقاومة للنحر.

أبعاد المواسير:

جدول (١٢):

جدول (١١)

مواسير ذات جدار مصمت

المقاس (مم)	سمك الجدار (مم)
٤٠٠	٢٧
٥٠٠	٢٧
٦٠٠	٢٧
٨٠٠	٣١
١٠٠٠	٣٧
١٢٠٠	٥٠
١٥٠٠	٥٠

مصانع حبش للأعمال الهندسية

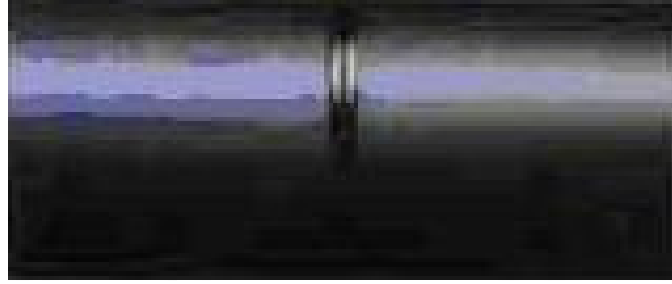
طريقة التوصيل و التركيب :

١ - اللحام الكهربى الطرفى Butt Weld:

تسخن نهايتي الماسورتين المراد لح- شكل بمعدة لحام خاصة سهلة التنقل، تعمل كهربانيا، وتستخدم في مواقع التركيب للخط. يجب أن يكون سمك الماسورتين واحد - شكل (٥٠).

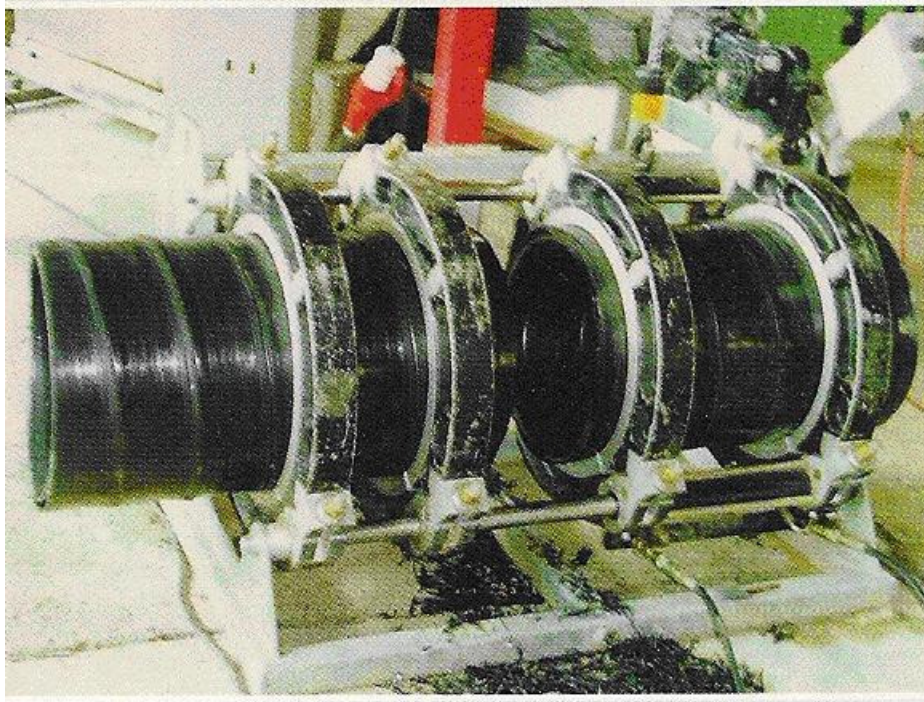


ماكينة اللحام الطرفي Butt Weld للمواسير (حتى قطر خارج ٦٣٠ مم)



شكل (٥٠)

اللحام الطرفي للمواسير



تركيب معدة الضبط واللحام



شكل (٥٠)
لحام المواسير بولي إيثيلين



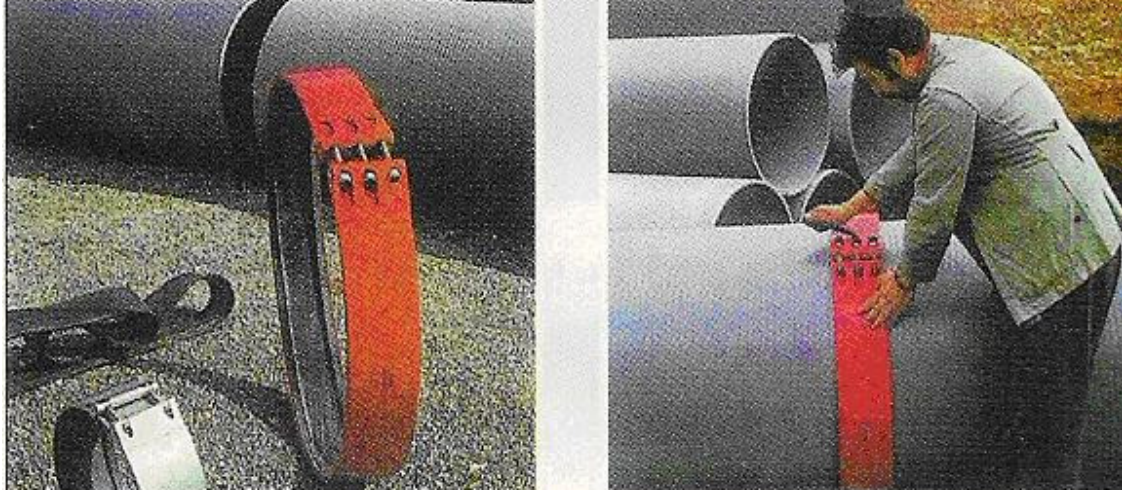


شكل (٥٠)

لحام طرفي Butt Weld للمواسير البولي إيثيلين (الأقطار الكبيرة - قطر ٨٠٠ مم فأكثر)

٢ - التوصيل بالجلبة (غير قابلة للصدأ):

يتم ضبط طرفي الماسورة علي نفس الاستقامة ونفس المنسوب. يتم رباط الجلبة المذكورة - شكل (٥١).

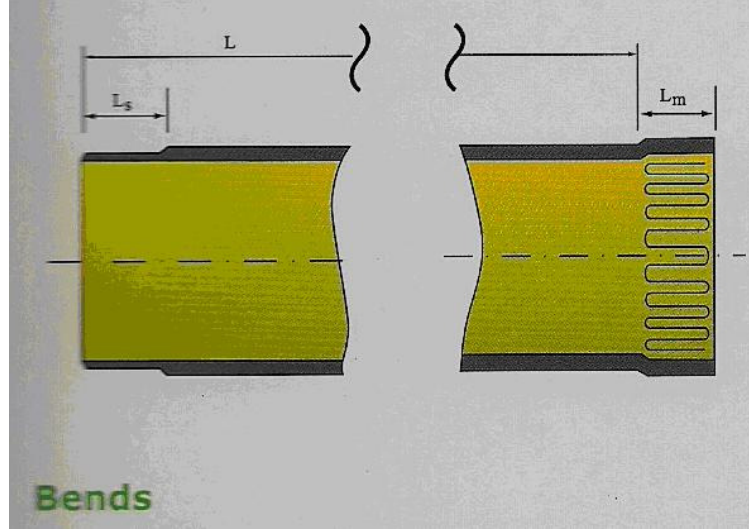


شكل (٥١)

الرباط بواسطة الجلبة ستينلس ستيل

٣ - التوصيل بطريقة اللحام بالصهر الكهربائي Electro Fusion Socket :

تستخدم هذه الطريقة للحام المواسير و القطع الخاصة كالأكواع و المشتركات ٠٠٠ توردرأس الماسورة جاهزة من المصنع مزودة بملف تسخين معدني، حيث يتم وضع الذيل و الرأس و تثبيت هذا الوضع طوال فترة اللحام. يستخدم جهاز كهربائي نقالي لتسخين و صهر الملف لإتمام عملية اللحام - شكل (٥٢).



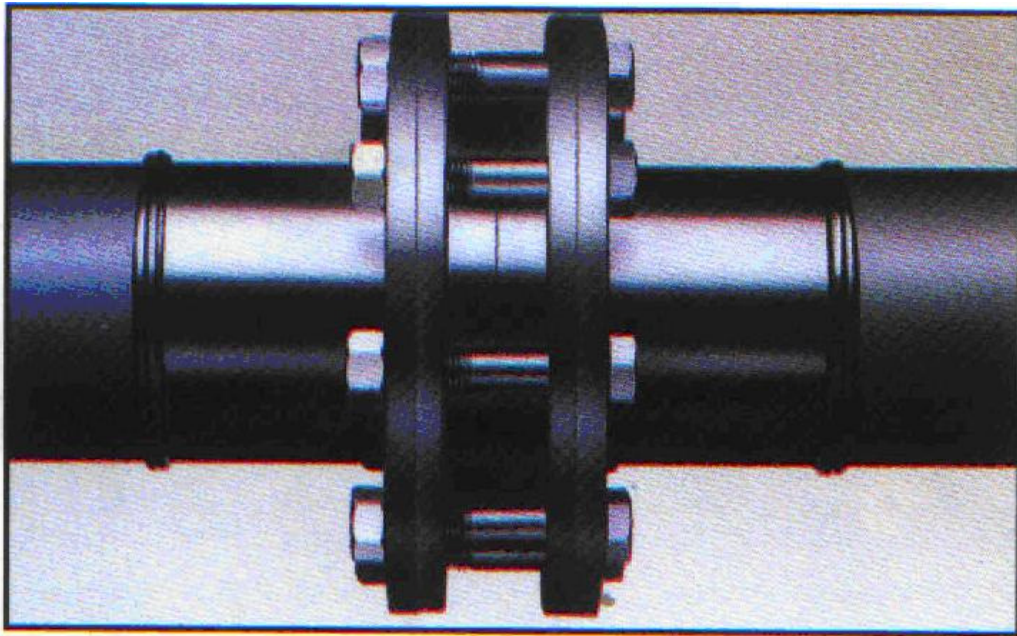
سلك الانصهار في رأس الماسورة



شكل (٥٢)
لحام المواسير

٤ - التوصيل بالفلائشات:

في حالة الاضطرار لتوصيل مواسير ذات نوعيات مختلفة أو محابس، تستعمل المواسير ذات الفلائشات - شكل (٥٣).



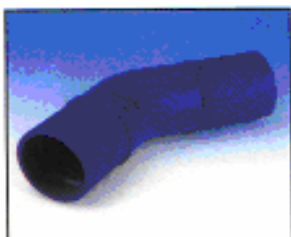
شكل (٥٣)
التوصيل بالفلائشات

القطع الخاصة:

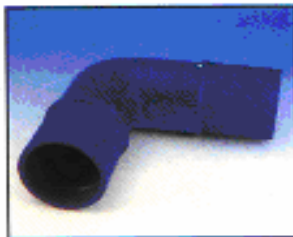
شكل (٥٤).

A. SEGMENTED FITTINGS

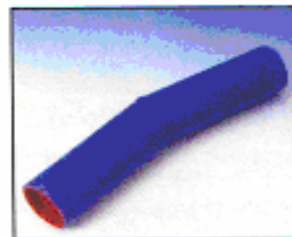
PE Elbow 45°
Spigot end Fittings



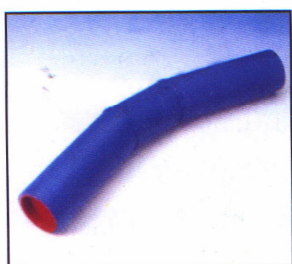
Elbow 90°
Spigot end Fittings



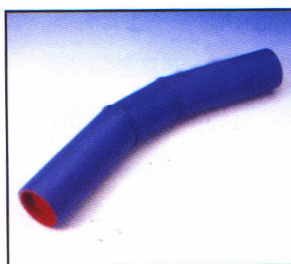
PE Bend 15°
Spigot end Fittings



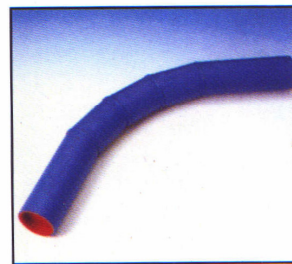
PE Bend 30°
Spigot end fittings



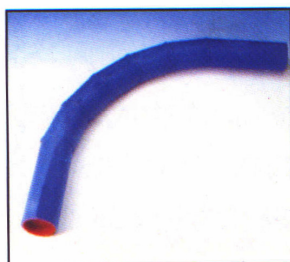
PE Bend 45°
Spigot end fittings



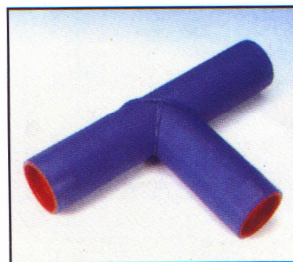
PE Bend 60°
Spigot end fittings



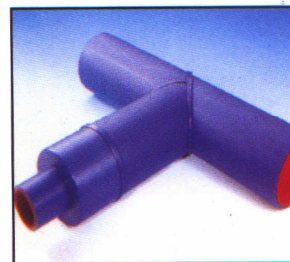
PE Bend 90°
Spigot end Fittings



PE Tee 90°
with Spigot ends

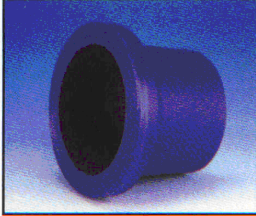


PE Tee 90°
reduced with Spigot ends

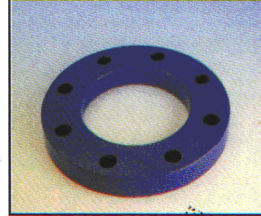
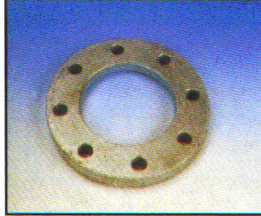


B. MACHINED FITTINGS

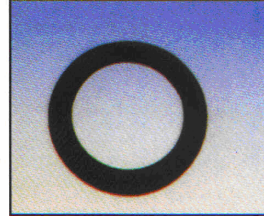
PE Stub Flange
with spigot end



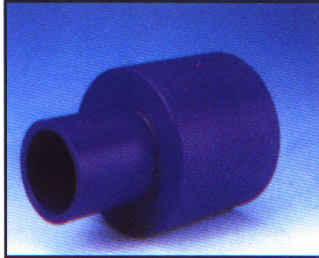
Hot Galvanized Steel Flange or Glass-Fiber Flange
For Flange connector



Gasket



PE Reducer with
Spigot end



PE End Cap with
Spigot end

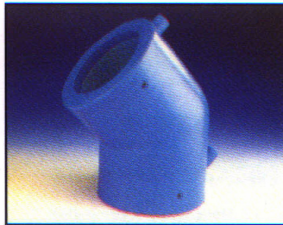


C. ELECTRO FUSION FITTINGS

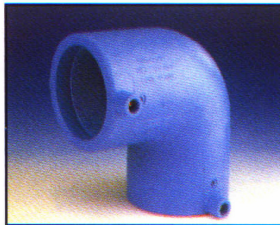
PE Electro Fusion Coupler



Elbow 45°



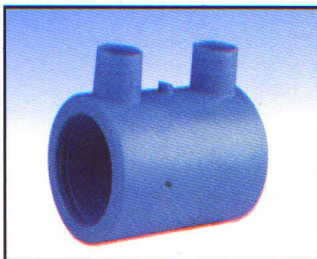
Elbow 90°



Tee 90° with Spigot
end branch



PE Electro Fusion Fitting



Tapping Saddle



Tapping Saddle



شكل (٥٤)

القطع الخاصة للمواسير بولي إيثيلين

تفاصيل و تجميع القطع الخاصة للمواسير البولى إيثيلين:

• الأكواع:

شكل (٥٥):



أكواع درجات مختلفة



شكل (٥٥)

مجموعة من الأكواع تشكل قطعة خاصة

- المساليب و المشتركات والوصلات:

شكل (٥٦):



وصلات خاصة حسب الطلب



شكل (٥٦)

مشترك مع مسلوب

• قطع الأنصال:

شكل (٥٧):

Flange Connection

- The stub end and the flange are directly integrated in the pipe
- Available as separate fitting
- Used for open sea discharge applications
- Facility of disjoining



بعض المشروعات المستخدمة للمواسير بولي إيثيلين:

شكل (٥٨):



شكل (٥٨)

تمديد خطوط مواسير و أكواع



مشروع تمديد أنابيب بولي إيثيلين في أحد المواقع



شكل (٥٨)

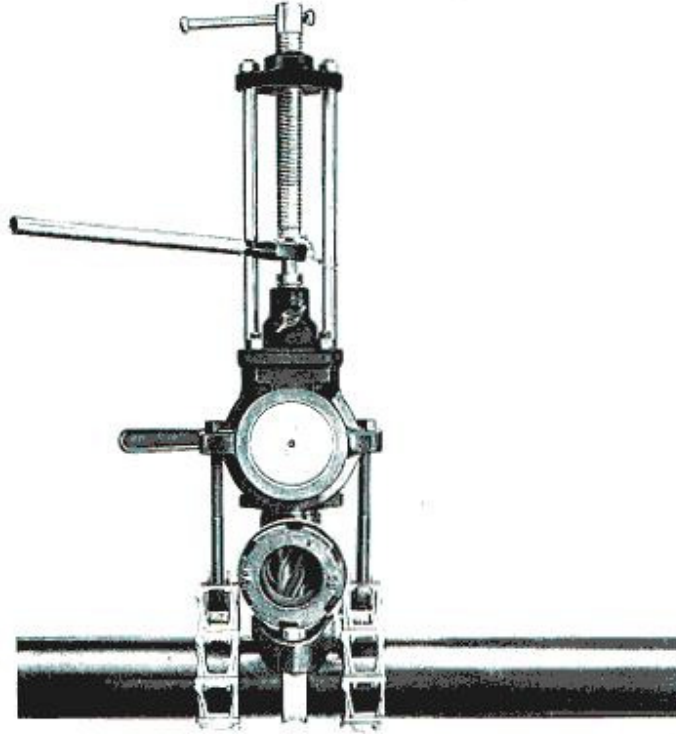
مشروع تمديد أنابيب بولي إيثيلين في أحد المواقع

وصلات الخدمة:

أ - تركيب بريزة مياه من الزهر الرمادي علي خط من الزهر المرن لمنزل أو مبني:

طريقة التنفيذ:

- ١ - يتم ربط طوق (كوليه) من نصفين حول الماسورة. يصنع هذا الطوق من الزهر وتكون فتحة البريزة مكسوة بالنحاس . تختار الفتحة طبقا للقطر المرغوب للبريزة، كما يوجد جوان كاوتش أسفل فتحة البريزة لمنع تسرب المياه إلي الخارج – شكل (٥٩).



شكل (٥٩)

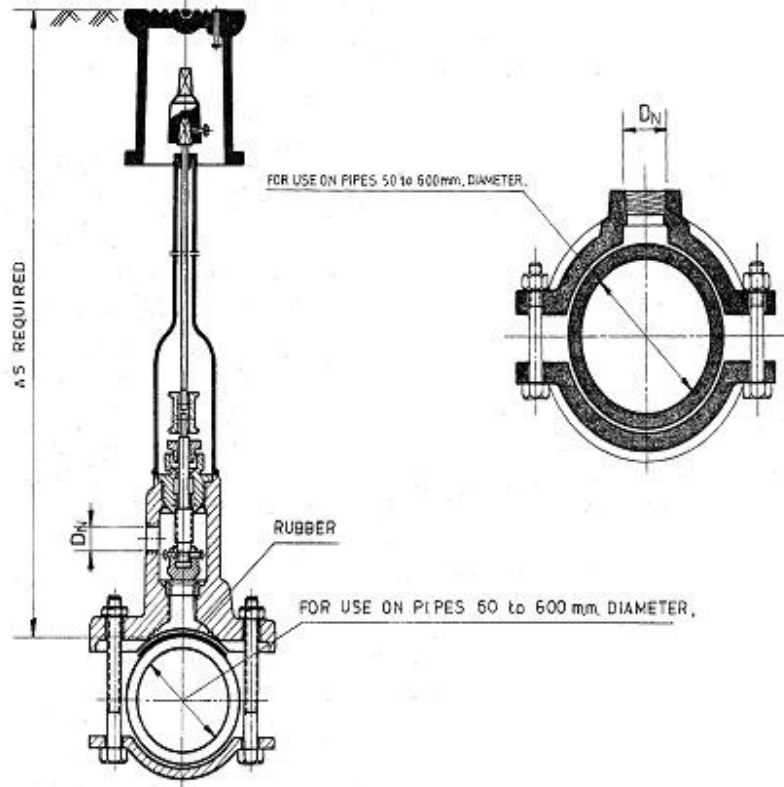
آلة ثقب ماسورة المياه مع تركيب بريزة المياه

- ٢ - نبدأ في عمل ثقب في جدار الماسورة بواسطة بريمة. امفتوح، مركب عليها قلب الصمام الحاجز للبريزة في وضع مفتوح، حيث تمر من خلاله البريمة إلى جدار الماسورة و يتم عمل الثقب بدون خروج أي مياه إلى الخارج.
- ٣ - نبدأ في إخراج البريمة، قبل خروج البريمة - يتم غلق الصمام الحاجز للبريزة ثم تسحب البريمة إلى الخارج. تستكمل تركيب باقي أجزاء البريزة ثم تركيب التوصيلة إلى داخل المبني. يفضل أن تكون الماسورة المغذية للمبني من البولي فينيل كلوريد لسرعة وسهولة التنفيذ – تفاصيل البريزة – شكل (٦٠).

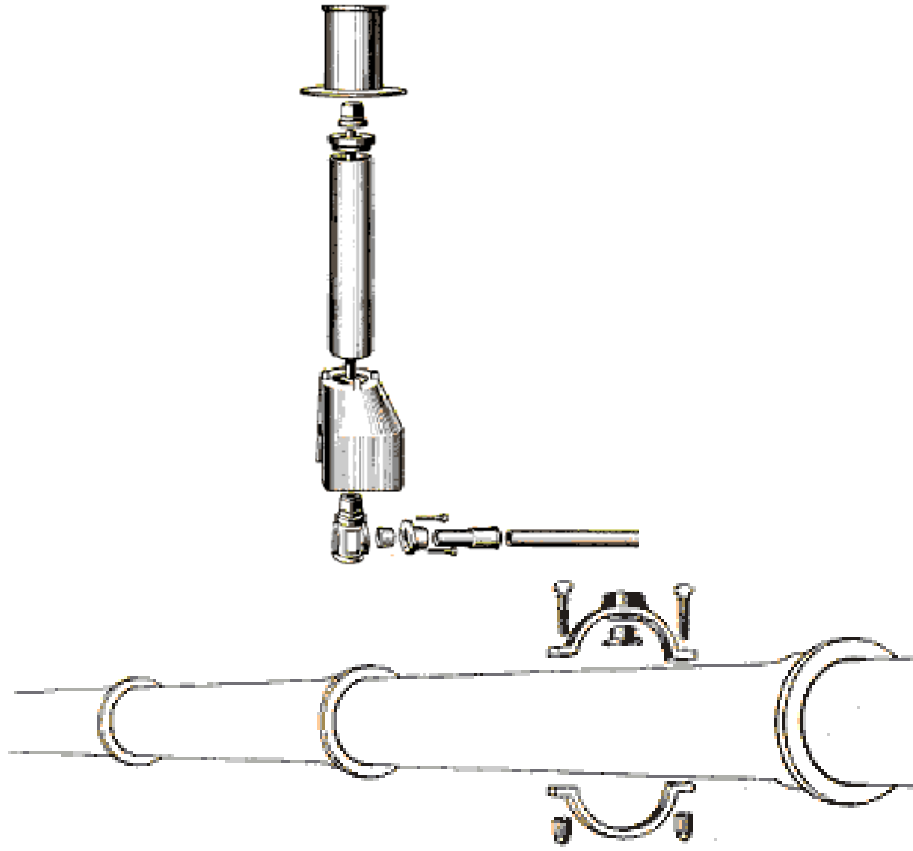
ملاحظة:

يفضل عمال مرفق المياه تركيب البريزة بشكل مبسط وسريع يتلخص فيما يلي:

نبدأ في عمل ثقب في جدار الماسورة بواسطة بريمة بالمتقاب (الشنيور) طبقا للقطر المطلوب. عند بدء اندفاع المياه يتم تركيب البريزة النحاس فوراً علي الفتحة المقلوطة في أعلي الكوليه لقفل المياه، وهذه الطريقة يفضلها العمال لبساطتها وسرعتها. تركيب باقي الأجزاء حتي منسوب الطريق، كما يتم إيصال البريزة بعدد المياه للمبنى وذلك بماسورة من البولي فينيل كلوريد (House Connection).



تفاصيل البريزة المنزلية علي الخطوط الزهر أو ما شابه - الكوليه من الزهر الرمادي - البريزة من النحاس



شكل (٦٠)

تفاصيل البريزة المنزلية علي الخطوط الزهر - الكوليه من الزهر الرمادي - البريزة من النحاس



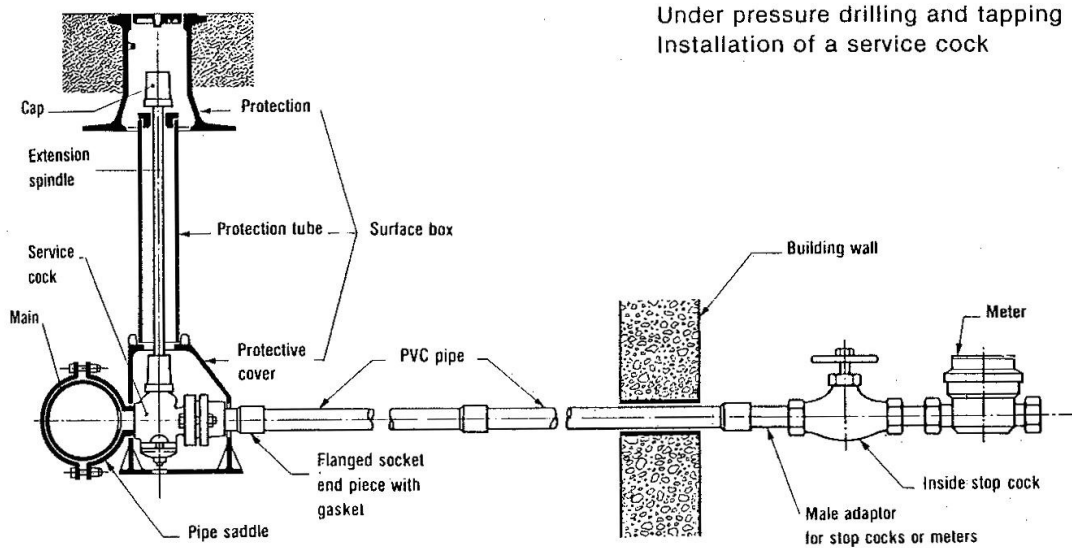
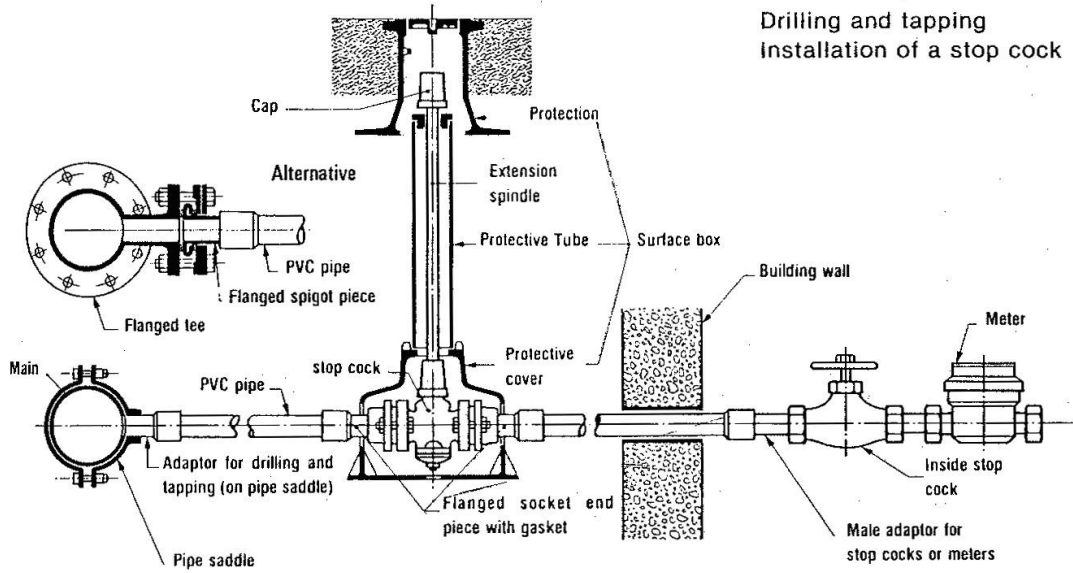
شكل (٦٠)

تفاصيل البريزة

وصلات الخدمة على المواسير بولي فينيل كلوريد:

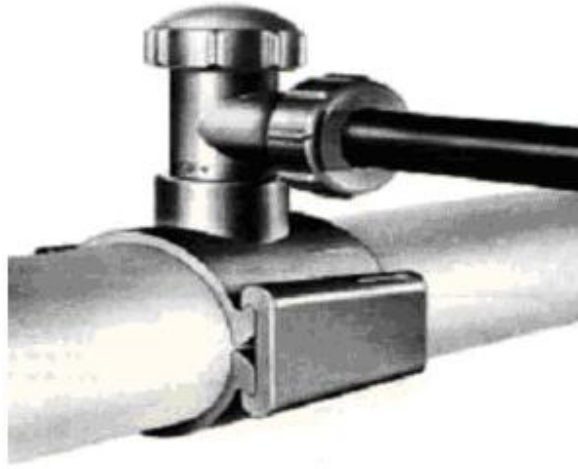
تنفذ وصلات الخدمة كما يلي - شكل (٦١).

يكون الطوق Saddle و البريزة كذلك ماسورة الحماية فوق البريزة من مادة البولي فينيل كلوريد . تكون التوصيلات والمواسير المغذية للمنزل من البولي فينيل كلوريد كذلك يكون صندوق السطح من الزهر.



شكل (٦١)

التوصيلات المنزلية من البولي فينيل كلوريد PVC

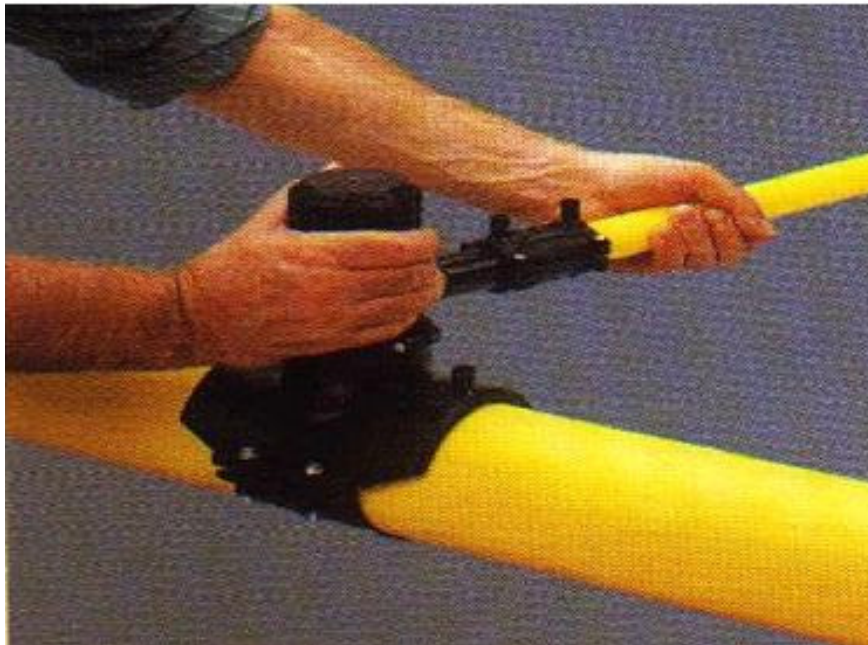
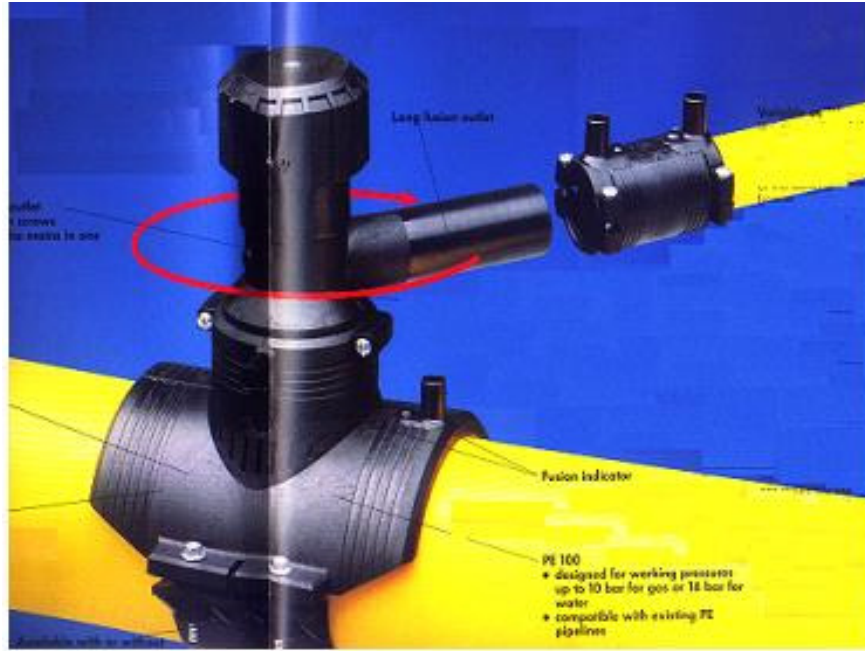


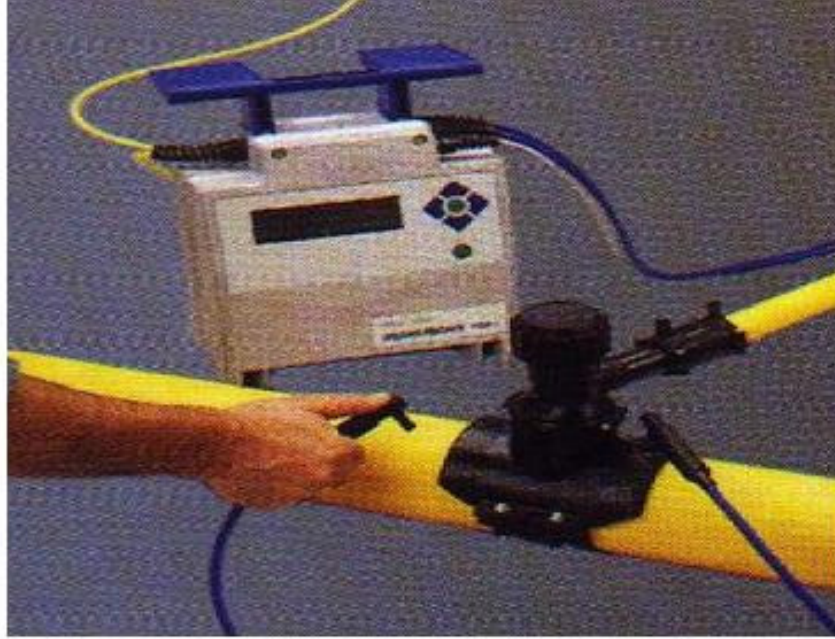
شكل (٦١)

بريزة المياه المنزلية من PVC (البولي فينيل كلوريد)

وصلة منزلية من البولي إيثيلين على خط مواسير بولي إيثيلين:

يكون طوق البريزة (الكوليه) من البولي إيثيلين. وهو من جزأين يرتبطان بأحكام علي الماسورة بواسطة جلبة و مسامير رباط - شكل (٦٢). تسخن الجلبة من طرفيها لفترة معينة بواسطة سلك ملف Heating Coil حتي يتم الالتصاق الكامل بين طرفي الماسورتين والجلبة. كما يكون جسم البريزة كاملا من البولي إيثيلين.





مصانع جورج فيشر

شكل (٦٢)

خطوات تركيب وصلة مياه (بريزة) من البولي إيثيلين

ملاحظة هامة:

تركب الوصلات المنزلية (البرايز) علي خطوط مياه قطر ٢٥٠ مم علي الأكثر.

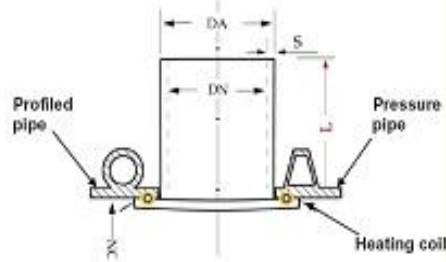
بريزة بولي إيثيلين – شكل (٦٣):

Mechanical house connection



Welded house connection:

- Can be installed at any time in any weather using our electro-fusion jointing method
- The only homogeneous reinforced weld
- Can be used for both pressure & non-pressure pipes

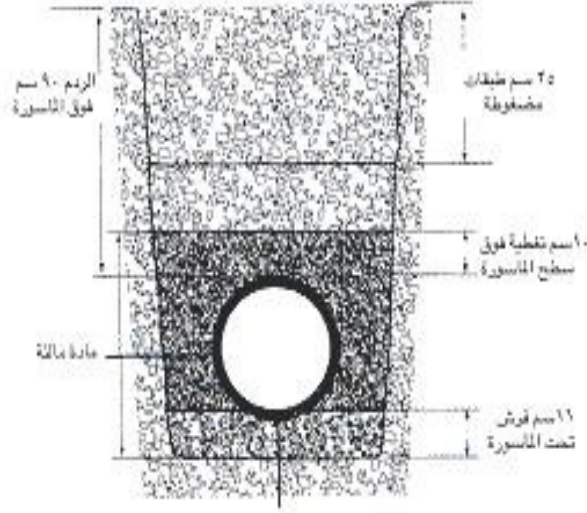


شكل (٦٣)

عمل وصلة منزلية باستخدام البولي إيثيلين - وصلات المياه إلى السكان

تأسيس مواسير البولي إيثيلين :

كما ورد بكتالوج المصنع - يتم فرش ١١ سم أسفل الماسورة من الرمل الناعم ثم ١٠ سم من الرمل من أعلي الماسورة وكذلك ١٠ سم من الجوانب من الرمل الناعم الخالي من المواد الغريبة - شكل (٦٤).



شكل (٦٤)

تأسيس الماسورة بولي إيثيلين - توصيات المصنع

توصيات إنشاء خطوط الطرد:

- ١ - عند تقاطع خط المواسير الجديد مع خط قديم - يترك فاصل لا يقل عن ٣٠ سم و يتم ردمه بالرمال ثم دمكه بعد انتهاء العمل.
- ٢ - عند تقاطع خط مياه مع خط صرف صحي، يفضل أن يكون خط الصرف الأوطي في المنسوب.
- ٣ - عند توازي خطوط المياه و الصرف - يوصي بأن تكون مسافة التباعد ٣ متر.
- ٤ - أقل عمق للردم فوق المواسير هو ١ متر للطرق الموجودة بها مرور ثقيل. و في الأماكن التي لا تحقق هذا العمق، الأقل، ريد ردم من خارج الموقع و الردم (الإضافي) علي خط المواسير حتي يتحقق هذا الشرط ضمانا لسلامة الخط. في الشوارع الفرعية ذات كثافة المرور الأقل ، يكون عمق الردم ٨٠ سم ويفضل التنفيذ في جوانب الشارع . أما في الحواري أو الأزقة حيث لا يوجد أي مرور سوي الأهالي أو الدواب أو عربات الكارو، يكون عمق الردم فوق الماسورة ٦٠ سم.
- ٥ - يوصي بعمل نظام لحماية مواسير الطرد (مياه أو صرف صحي) من المطرقة المائية، حيث أنه يوجد خطورة كبيرة من انفجار الخط بسبب سوء التشغيل مثل تشغيل طلمبات الضخ فجأة أو انقطاع التيار الكهربائي عن طلمبات المياه إضافة لتنفيذ نظام حماية للخط والطلمبات . . . من حماية كاثودية لمقاومة التيارات الكهربائية الشاردة و الصدا.

المراجع

- ١ - الكود المصري.
- ٢ - هندسة التشييد لمرافق المياه والصرف الصحي م / محمود حسين المصيلحي.
- ٣ - مذكرات معهد التدريب الفني والمهني - شركة المقاولون العرب.
- ٤ - كتالوجات المصانع المنتجة للمواسير.