برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي لمهندس تشغيل مياه

الإلمام بأعمال إمداد مياه الشرب – ستة أشهر

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

الفهرس

أولا:-المواسـير وأنواعهـا ٣

مواسير الزهر الرمادى ٥
مواسير الزهر المرن ٦
مواسير الصلب ٨
مواسير الأسبستوس الأسمنتى ٩
كيفية اصلاح وتوصيل المواسير الأسبستوس الأسمنتى بوصلة الجيبولت ١٠

المواسير الخرسانية ١٠
وصلة المواسير الخرسانية ١١

مواسير اللدائن الصناعية ١١
طـرق اصلاح ووصل المواسير البلاستيك ١١
وصلة الضغط للمواسير البولى إثيلين ١٤

مواسير اللدائن المقواة بألياف الزجاج GRP ١٦

ثانيا: أنواع المحابس واستخداماتها ١٩

أولاً: المحابس المنزلقة ٢٠
المحابس البوابية ٢٠
المحابس السكينة ٢٢
أنواع المحابس السكينة ذات الفتيل الصاعد : ٢٣
المحابس السكينة ذات الفتيل الثابت: ٢٣
المحابس الدوارة ٢٦
محبس الفراشة: ٢٦

ثالثا: القطـع الخـاصـة ٢٧

المشتركـات ٢٧
الأكواع ٢٧
المسلوب ٢٨
قطع الاتصال (البردات) ٢٨

شكل مبسط لأنواع قطع الاتصال ٢٩

الطاقيــة (الكباية) ٢٩
الوش المسدود**(الأعمى)** ٢٩
وصلات الفك والتركيب ٤٠
وصلة الفك والتركيب ٤١

الدعامــات ٤١

اختبارات المواسير والملحقات ٤٢

١- خطوط مواسير مياه الشرب والمحابس المتصلة ٤٢

أولا:-المواسير وأنواعها

الاخطار والاصلاح والتوصيل

مقدمة تشكل المواسير العنصر الرئيسى فى شبكات توزيع المياه، ويجب أن تكون المواسير على درجة كافية من القدرة على تحمل القوى المختلفة المؤثرة عليها سواء كانت قوى ناشئة عن ضغط المياه داخل المواسير أو القوى الخارجية الناشئة عن ضغط التربة والأحمال المرورية التى تمر فوق الماسورة كما يجب اختيار المادة المصنوعة منها المواسير وكذا أقطار المواسير لتناسب الضغوط التى ستعمل عليها هذه المواسير.

خصائص المواسير

أ- مقاومة الأحمال الخارجية لابد أن تكون الماسورة قوية بدرجة تكفى لمقاومة مجموعة القوى التى تتعرض لها. فالماسورة التى يتم إدخالها فى الخدمة (فى الشبكة) تغطى بالردم (عادة بطبقة من الرمال أو التربة الطبيعية الموجودة بالموقع). وبالإضافة إلى ذلك فإن الماسورة لابد أن تكون قادرة على احتمال حمل السيارات المارة فوقها. كما لابد أن تكون قادرة أيضا على مقاومة التعرض للتدمير بسبب الدفع أو التصادم. لذلك فإن القدرة على احتمال قوى خارجية كالسابق ذكرها تعد قياساً لمقاومة التحطم للماسورة أو كما يسمى متانة الماسورة.

ب- مقاومة القوى الداخلية تتعرض الماسورة، بالإضافة إلى الضغوط الخارجية، إلى ضغوط داخلية من الماء: ضغط التوصيل، التموجات الفجائية، والمطرقة المائية (المطرقة المائية هى المسئولة عن القوة الهائلة التى يخلقها التغيير المفاجئ فى سرعة الماء مثل التغير الذى يحدث نتيجة لإغلاق محبس بسرعة شديدة، أو بدء تشغيل طلمبة بسرعة بالغة). وتنتقل المطرقة المائية خلال الماسورة بسرعة ويمكن أن تسبب تدميراً شديداً عن طريق إحداث تصدعات فى الماسورة. ولزيادة قدرة الماسورة على تحمل القوى الداخلية دون أن يحدث لها انفجار فإنه لابد من زيادة معامل الأمان لها عند التصميم.

ولكى يتم اختيار الماسورة بالضغط المناسب فإنه يجب معرفة ضغط التشغيل المتوقع الوصول إليه وذلك للتأكد من أن الضغط التصميمى للماسورة كافياً لاحتمال الضغوط المتوقعة فى الشبكة. وهناك أربعة ضغوط قياسية وهى: ٧ كجم/سم^{٢} ، ١٠,٥ كجم/سم^{٢}، ١٤ كجم/سم^{٢} ، ١٧,٥ كجم/سم^{٢}. فإذا كان ضغط التشغيل يقترب من أحد هذه الضغوط، فلابد من اختيار الفئة الأعلى. وكقاعدة عامة لابد ألا يقل الضغط التصميمى للماسورة عن ١,٥ إلى ٢ ضغط التشغيل. كما يجب على القائمين بأعمال الصيانة والإصلاح التأكد من أن الماسورة الجديدة التى يتم تركيبها ذات ضغط مساوٍ أو أكبر من ضغط القطاع المستبدل حتى لا يصبح هذا القطاع نقطة ضعف فى الشبكة.

جـ- عمر تشغيل أطـول تشير متانة الماسورة إلى قدرتها على البقاء لمدة طويلة دون تلف، ويمثل ذلك ذلك أهمية خاصة لمرفق المياه لأنه ينتظر الحصول على خدمة جيدة من خط المواسير لسنوات طويلة، ولأن الاستبدال المتكرر لخطوط المواسير يعنى معدلات أعلى للتكلفة التى تقع على المستهلك. وهناك عدة عوامل حيوية لاعتبار الماسورة متينة وشديدة الاحتمال. وهى حالة السطح الداخلى والسطح الخارجى للماسورة.

١- حالة السطح الداخلى:

إن السطح الداخلى للماسورة لا يجب أن يتفاعل مع الماء، ولابد أن يكون مقاوما للصدأ والتآكل وأن تكون له خصائص تدفق مُرضية. ويعتبر احتكاك الماء بالماسورة احد العوامل التى تؤثر على سرعة التدفق بوجه عام. ويعتمد مقدار الاحتكاك على خشونة السطح الداخلى للماسورة. ومعامل الاحتكاك "C" هو معامل يستخدم فى معادلات التصرف بالماسورة ويشير إلى الخشونة الداخلية لها وكلما زادت نعومة السطح الداخلى ارتفع معامل الاحتكاك "C". فالمواسير الجديدة المستخدمة فى مرافق المياه يكون معامل الاحتكاك بها فى نطاق ١٠٠ - ١٥٠. والماسورة الجيدة المتانة تحتفظ بنعومة سطحها الداخلى (معامل "C" عالى) طوال عمرها التشغيلى.

٢- حالة السطح الخارجى:

إن السطح الخارجى للماسورة لابد أن يكون مقاوماً للصدأ والتآكل. وإذا كانت الماسورة جيدة التوصيل الكهربى، فإنها تحتاج إلى حماية كاثودية لتجنب الانحلال الإليكتروليتى (الكهربى).

د- سهولة التركيب والوزن وتؤخذ خصائص التركيب فى الحسبان عند اختيار ماسورة معينة. ومن هذه الخصائص: الوزن، الوصلات، الأحجام المتاحة، وسهولة تفريع الخط (توصيله بأحد فروع الشبكة). وترجع أهمية الوزن بوجه عام إلى أنه كلما زاد وزن الماسورة، زادت تكلفة تركيبها. ويعتبر الحجم عاملاً مهماً للغاية نظراً لأن بعض أنواع المواسير قد لا تتوفر بالحجم المطلوب.

ولا تقتصر أهمية طريقة توصيل الماسورة على سهولة التركيب فقط، بل تشمل أيضا أى مرونة أو انحراف يمكن أن تحدث فى الماسورة مستقبلاً.

وقد تكون سهولة التفريع مهمة أيضاً. ويتوقف ذلك على ما إذا كانت هناك خطوط أخرى سيتم توصيلها بتلك الماسورة أم لا.

أنواع المواسير (اصلاح الاخطار)

تستخدم فى شبكات المياه أنواع كثيرة من المواسير وهى:

مواسير الزهر الرمادى

مواسير الزهر المرن

مواسير الصلب

مواسير الأسبستوس الأسمنتى

مواسير اللدائن الصناعية (بولى فينيل كلوريد – البولى إيثلين – البولى بروبيلين).

المواسير الخرسانية سابقة التجهيز والاجهاد

مواسير اللدائن المقواة بألياف الزجاج (GRP)

مواسير الزهر الرمادى

يستخدم هذا النوع من المواسير منذ مئات السنين ويتم تصنيعها من الزهر الرمادى إما بالصب فى قوالب رملية أو باستخدام الطرد المركزى. وتتميز هذه المواسير بتحملها للضغوط العالية إلا أن قصافتها (Brittleness) عالية حيث يسهل كسرها عند تعرضها للصدمات.

ويتم اصلاح ووصل هذه المواسير ببعضها بإحدى الطرق الآتية:

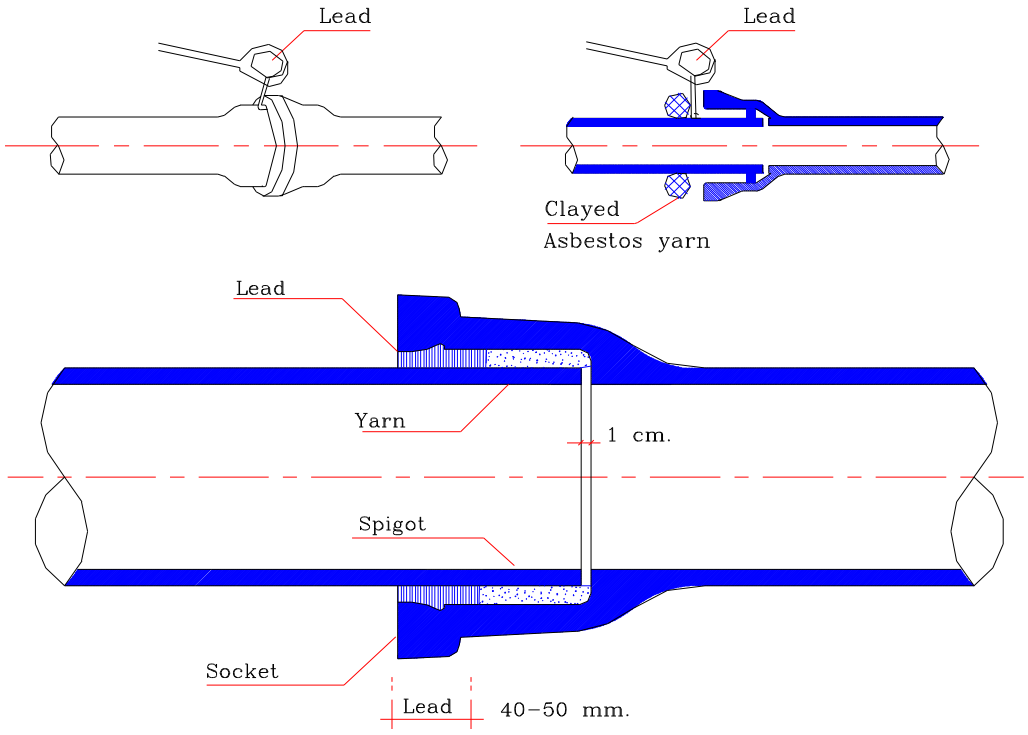
وصلة الرأس والذيل حيث يتم ملء الفراغ بين الرأس والذيل بالخيش أو الحبل المقطرن ثم يصب الرصاص المنصهر مع قلفطة الرصاص.

وصلة بفلنشات مثقبة ومسامير وصواميل.

وصلة ميكانيكية.

الشكل رقم (١-١) وصلات الرصاص المستخدمة فى الزهر الرمادى.

جدول رقم (١-١)



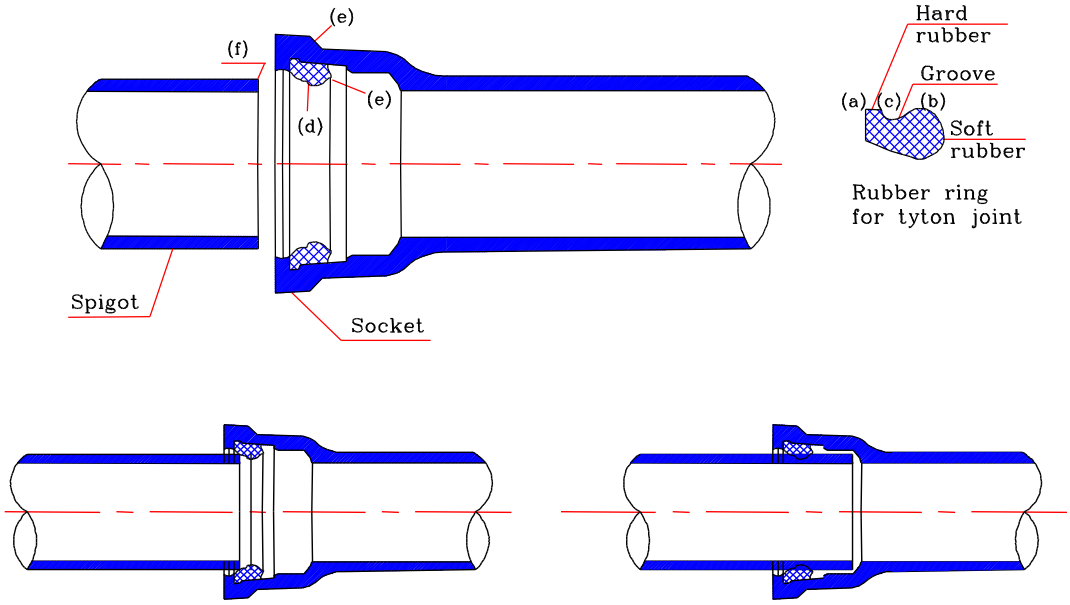
شكل رقم (١-١)

وصلات الرصاص المستخدمة فى تركيب مواسير الحديد الزهر

مواسير الزهر المرن

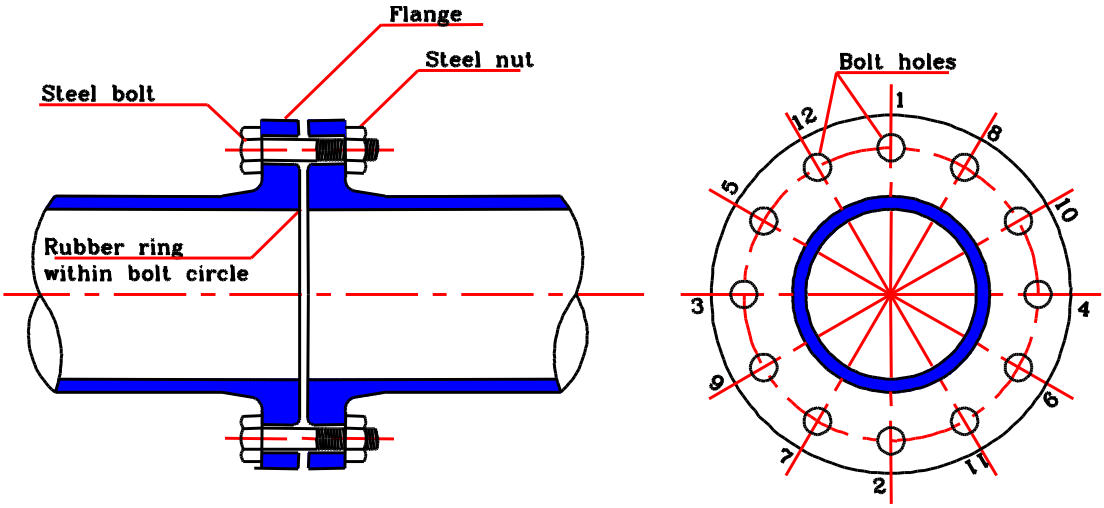
وهى من الأنواع الحديثة الاستخدام حيث بدأ استخدامها منذ عام ١٩٤٨ فقط إلا أنها أصبحت أكثر أنواع المواسير استخداماً نظراً لقوة تحملها للضغوط والصدمات وعدم قصافتها حيث تجمع بذلك بين مميزات الزهر الرمادى والصلب فضلاً عن انخفاض معامل الاحتكاك لنعومة سطحها الداخلى حيث يبطن هذا السطح بمونة الأسمنت مما يزيد كفاءتها الهيدروليكية.

ويتم اصلاح ووصل هذه المواسير باستخدام وصلات الرأس والذيل وحلقة كاوتش (Tyton joint) أو باستخدام الفلانشات والمسامير. وتوضح الأشكال أرقام
(١-٢)، (١-٣)، (١-٤)، الوصلات المختلفة للزهر المرن.



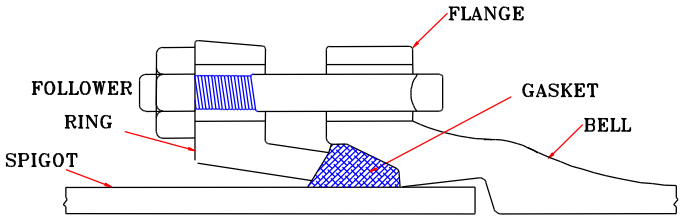
شكل رقم (١-٢)

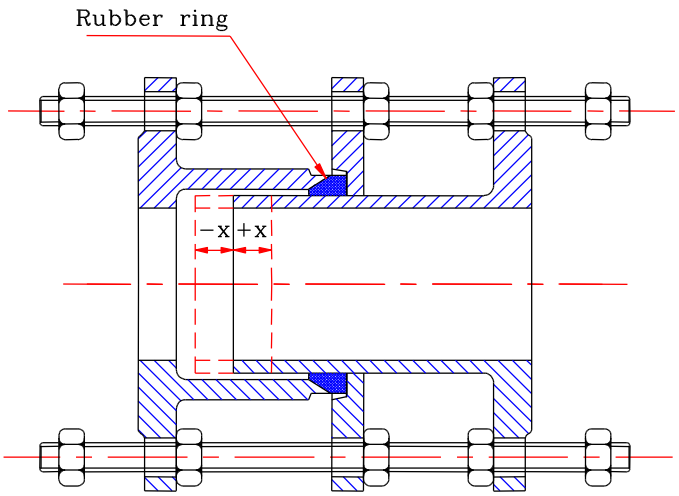
وصلة الرأس والذيل



شكل رقم (١-٣)

وصلة الفلانشة والمسامير





شكل رقم (١-٤)

وصلة ميكانيكية

مواسير الصلب

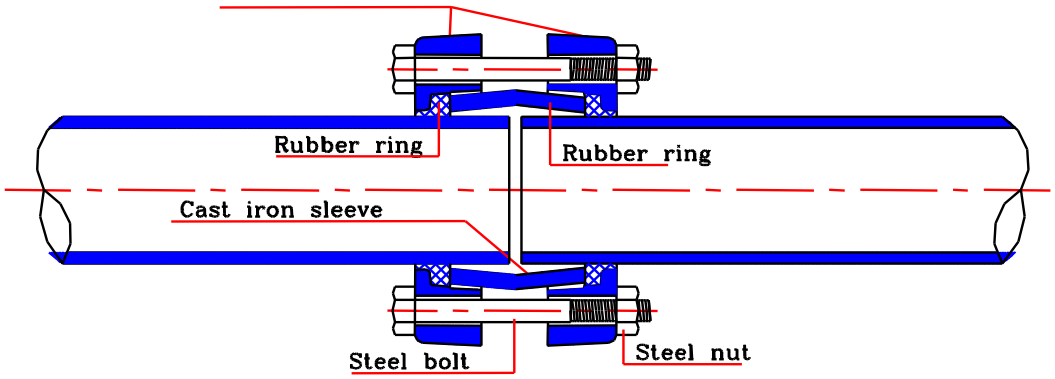
تصنع هذه المواسير من ألواح الصلب الملفوفة والملحومة طولياً أو حلزونياً او سيملس (بدون لحام) وتتميز بتحملها للصدمات وسهولة تجميعها وتشكيلها باستخدام لحام القوس الكهربائى مما يسهل عمليات وصل المواسير أو عمل فرعات منها أو إجراء الصيانة والإصلاح. أما أهم عيوبها فهو سهولة تآكلها عند وجودها فى تربة عدوانية أو تعرضها للتيارات الكهربائية الشاردة نتيجة وجودها بالقرب من شريط الترام أو الكابلات الكهربائية أو محطات المحولات الكهربائية. ويلزم عند استخدام هذه المواسير أن يتم عزلها جيداً من الخارج بمادة مقاومة للتآكل (إيبوكسى – بيتومين – صوف زجاجى مشبع بالبيتومين – شريط بولى إيثيلين).

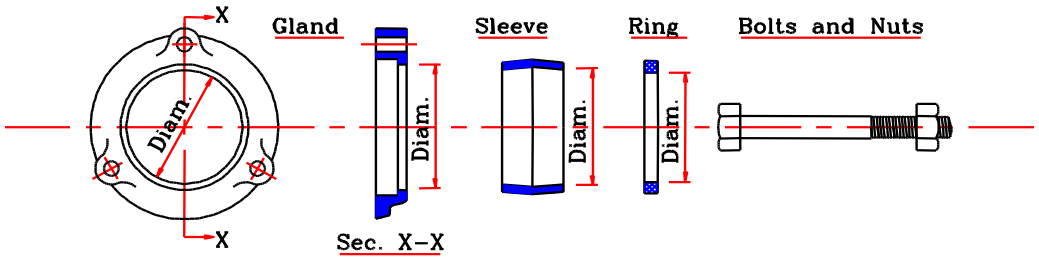
مواسير الأسبستوس الأسمنتى

تصنع هذه المواسير من خليط من ألياف الأسبستوس والأسمنت وتتميز

بنعومة سطحها الداخلى مما يقلل معامل الاحتكاك ويحسن من كفاءتها الهيدروليكية كما تتميز برخص ثمنها مما يشجع على استخدامها. إلا أن أبرز عيوبها هو ثقل وزنها وعدم تحملها للصدمات حيث يسهل كسرها عند تعرضها لأى صدمة. وقد صدرت مؤخراً قرارات تمنع استخدام هذا النوع من المواسير بدعوى أنها تسبب بعض الأمراض المزمنة إلا أن الحقيقة هى أن الذى يسبب الأمراض هو الأتربة التى يتعرض لها العمال فى مصانع إنتاج هذه المواسير، وكذلك الأتربة التى تتطاير أثناء قطع هذه المواسر أثناء عمليات التركيب والإصلاح، أما الماسورة ذاتها فليس لها أى تأثير ضار على المياه التى تنقلها.

ويتم اصلاح ووصل هذه المواسير باستخدام وصلة الجيبولت أو الجلبة الأسبستوس ذات حلقتين أو ثلاث حلقات من الكاوتش. ويعرض الشكل رقم (١-٥) كيفية توصيل المواسير الأسبستوس الأسمنتى بوصلة الجيبولت.





Cast iron glands

شكل رقم (١-٥)

كيفية اصلاح وتوصيل المواسير الأسبستوس الأسمنتى بوصلة الجيبولت

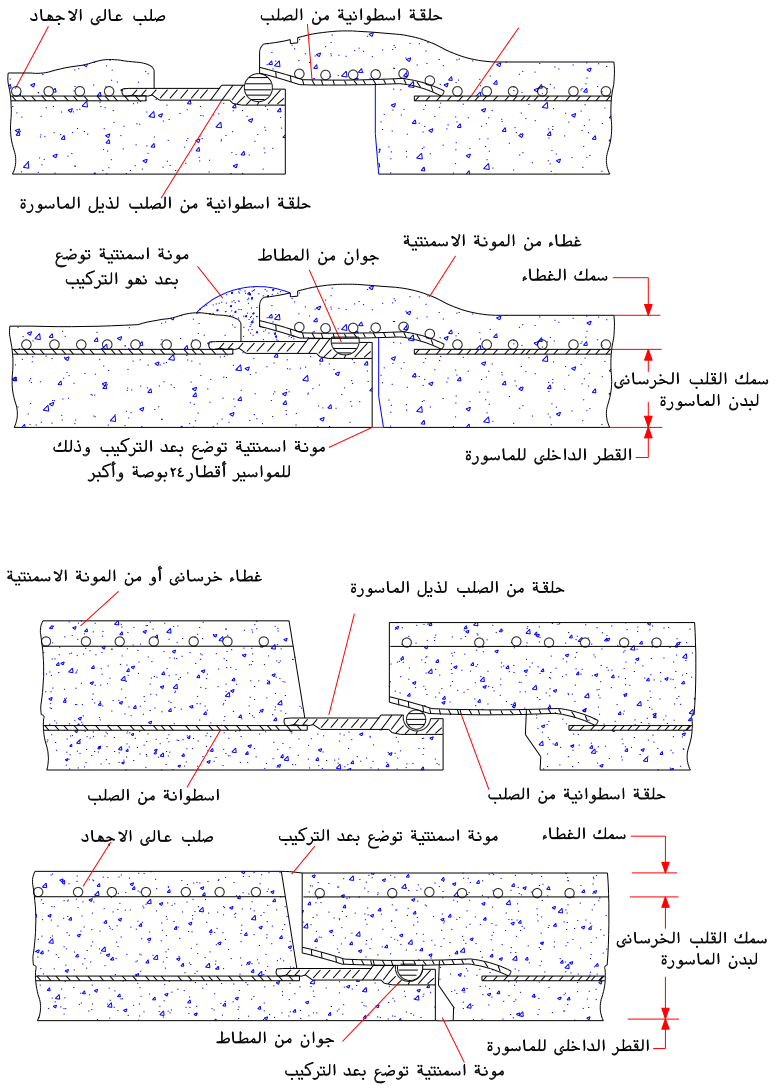
المواسير الخرسانية

تصنع هذه المواسير من الخرسانة المسلحة وهى ثلاثة أنواع:

- المواسير ذات الاسطوانة الصلب والتسليح سابق الإجهاد.
- المواسير ذات الاسطوانة الخرسانية عالية الكثافة والتسليح سابق الإجهاد.
- المواسير ذات التسليح العادى (بدون اسطوانة وبدون سابق إجهاد).

وتتميز برخص ثمنها إلا أن ثقل وزنها وصعوبة صيانتها وتداولها وصعوبة عمل فرعات منها يحد من انتشار استخدامها.

ويتم اصلاح ووصل هذه المواسير بوصلة رأس وذيل تصنع خصيصاً لها مع ملء الفراغ بين الماسورتين بالمونة الأسمنتية. ويوضح الشكل رقم (١-٦) وصلة المواسير الخرسانية.



شكل رقم (١-٦)

وصلة المواسير الخرسانية

مواسير اللدائن الصناعية

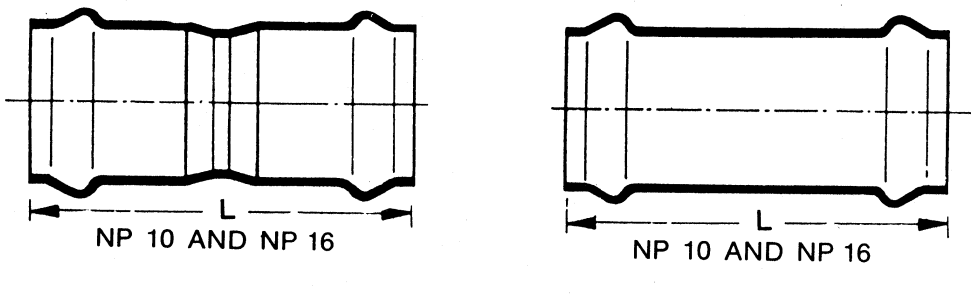
وهى أحدث المواسير المستخدمة فى نقل المياه وتصنع من مركبات

بتروكيماوية وتشمل عدة أنواع منها البلاستيك (PVC)، (PE)، البولى بروبيلين. وتتميز هذه المواسير بنعومة سطحها الداخلى مما يزيد من كفاءتها الهيدروليكية، وكذلك خفة وزنها، ويتحمل البولى إيثيلين والبولى بروبيلين الضغوط والصدمات إلا أن الـ (PVC) لا يتحمل الصدمات حيث يسهل كسره عند تعرضه للصدمات، كما أن جميع هذه الأنواع تستلزم احتياطات خاصة فى التخزين حيث يجب عدم تخزينها فى العراء لتأثرها بالعوامل الجوية.

طـرق اصلاح ووصل المواسير البلاستيك

توجد فى الأسواق عدة أشكال للقطع الخاصة المستخدمة فى تنفيذ وصلات

المواسير البلاستيك (UPVC) كما هو موضح فى الشكل رقم (١-٧) وكذلك يبين الجدول المرفق به الابعاد التى تتوافر بها هذه القطع.



d	63	75	90	110	125	140	160	200	225	250	280	315
L	300	300	300	350	365	365	370	400	400	500	500	1000

شكل رقم (١-٧)

تفاصيل القطع الخاصة لمواسير UPVC

وتستخدم عدة طرق فى أعمال اصلاح وتوصيل ولحام المواسير البلاستيك وأكثرها شيوعا مايلى:

أولاً: مواسير الـ (PVC)

يتم وصلها باستخدام وصلة الرأس والذيل مع حلقة كاوتش أو الرأس والذيل باستخدام مادة لاصقة. وعند عمل فرعات يتم استخدام القطع الخاصة من الزهر الرمادى أو المرن لعدم وجود قطع خاصة من البلاستيك.

١- **وصلة على البارد باللحام السائل** (Solvent Weld)

ويتم ذلك بدهان طرف الماسورة (الذيل) باللحام السائل (اللاصق) ثم إدخالها بالزنق والضغط فى كوع بلاستيك كما هو موضح فى الشكل رقم (١-٨).

٢- **وصلة الجلبة البلاستيك باللحام السائل** (Pipe Socket)

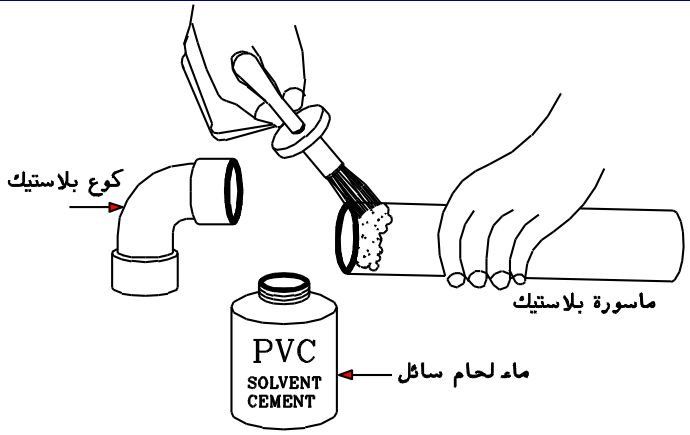
ويتم ذلك بدهان طرفى الماسورتين باللحام السائل (اللاصق) ثم إدخالها بالدفع فى الجلبة الخاصة بهما كما هو موضح فى الشكل رقم (١-٩).

٣- **وصلة الضغط** (Compression Joint)

وتتم هذه الوصلة بتوسيع فوهة (Flare) كل من الماسورتين المراد وصلهما بالتسخين ثم إدخالهما فى طرفى وصلة خاصة ثم زنقها بالصامولة الرابطة (Lock Nut) كما هو موضح فى الشكل رقم (١-١٠).

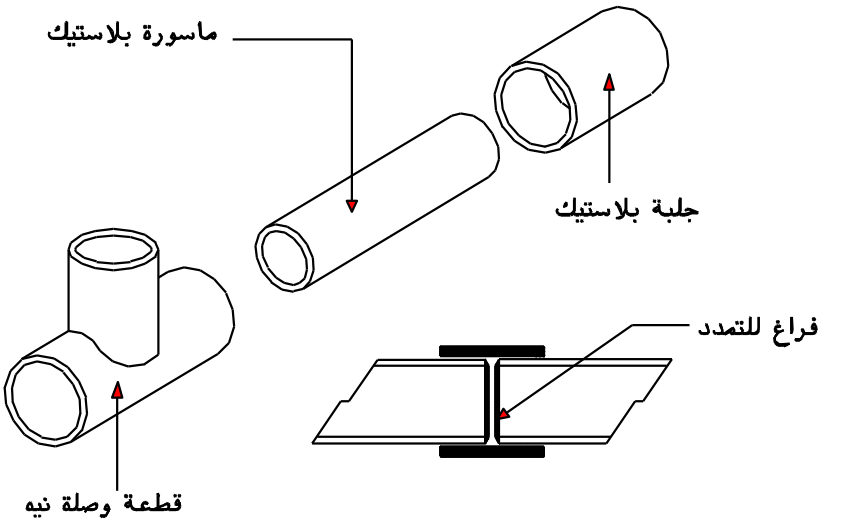
٤- **وصلة القفيز البلاستيك أو الكاوتش**

وتتم هذه الوصلة بدهان طرف ذيل الماسورة باللحام السائل ثم إدخالها فى رأس الماسورة الأخرى ثم لف الوصلة بقفيز بلاستيك أو كاوتش ثم ربط القفيز بالمسامير القلاووظ المثبتة به حتى يتم ضغط الماسورتين على بعض تماماً وبالرغم من إمكان استعمال هذه الوصلة فى كل المواسير البلاستيك إلا أنها تفضل فى استعمال المواسير ذات القطر الكبير لإعطائها قوة تحمّل أفضل.



شكل رقم (١-٨)

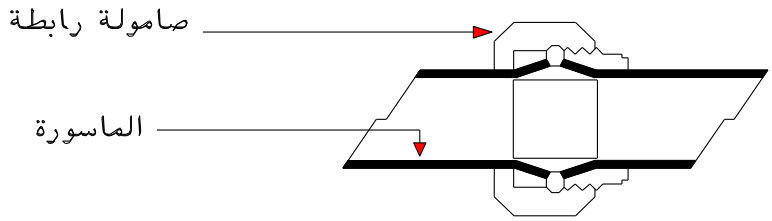
وصلة على البارد بلحام سائل



(ب) وصلة الجلبة البلاستيك مع اللحام السائل

شكل رقم (١-٩)

وصلة الجلبة البلاستيك مع اللحام السائل



وصلة الضغط للمواسير البولى إثيلين

ثانياً: مواسير البول إيثيلين أو البولى بروبيلين

يتم لحام المواسير بتسخين نهايتى الماسورتين وضغطهما مع بعضهما ويستلزم ذلك وجود ماكينة خاصة تستخدم تيار كهربى جهد ٣٨٠ فولت.

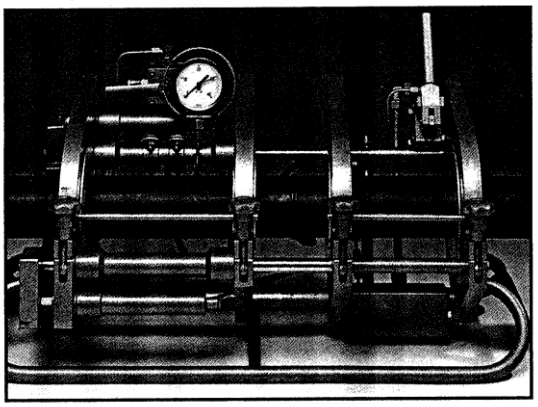
تم تصنيع مواسير البولى إيثيلين عالى الكثافة (HDPE) ووصلاتها لأغراض مياه الشرب والصرف الصحى. ويتم إنتاج نوعين من المواسير البولى إيثيلين وهما PE 80, PE100 وتتميز هذه المواسير بمواصفات ميكانيكية عالية بالاضافة الى سمك أقل، مقطع ماسورة أكبر وأقل وزناً.

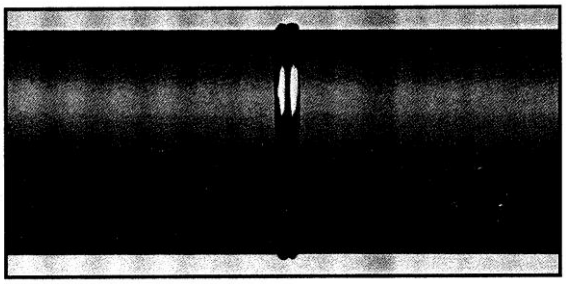
ويتم اجراء الاختبارات على مواسير البولى إيثيلين عالى الكثافة طبقاً للمواصفات القياسية العالمية DIN- BGC - ISO.

<u>طرق التوصيل الدائمة:</u>

١- اللحام المتقابل (Butt Welding)

وفيها يتم توصيل المواسير طولياً بتسخين نهايتى الماسورتين المراد لحامهما بمعدة لحام خاصة تعمل كهربائياً وتعتبر أرخص طرق التوصيل ويمكن استخدامها فى موقع التركيب للخط ويجب أن يكون سمك المواسير المراد توصيلها من نفس التخانة، وتستخدم هذه الطريقة حتى قطر ١,٠ متر، كما تستخدم لتوصيل الوصلات بالخط مثل T، الأكواع وغيرها والشكل يوضح عملية اللحام بهذه الطريقة. كما هو مبين بالشكل رقم (١-١١).



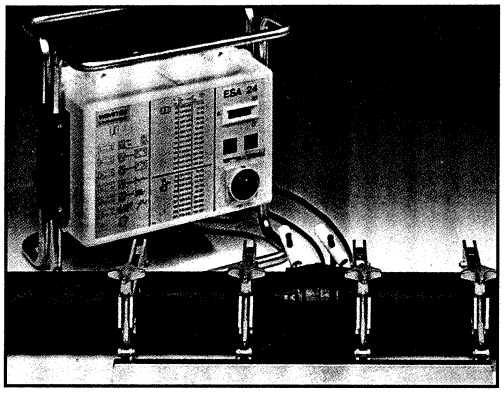


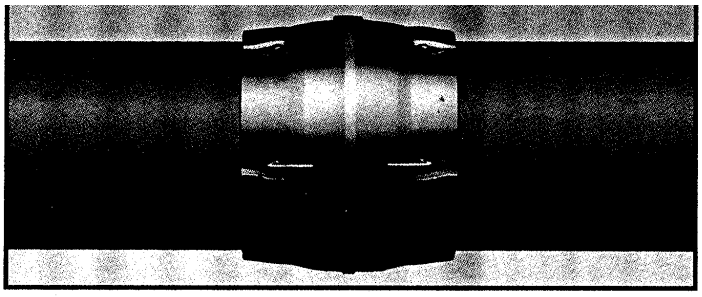
شكل رقم (١-١١)

لحام المواسير باللحام المتقابل (Butt Welding)

٢- اللحام بـ Electro-fusion Welding

حيث يتم اللحام عن طريق وصلة مجهزة بملف تسخين معدنى ويوضع نهايتى المواسير المراد توصيلها بطرفى هذه الوصلة ويستخدم جهاز نقالى كهربى لتسخين الملف لإتمام عملية لحام الوصلة بطرفى الماسورتين وتستخدم فى هذه الطريقة فى توصيل المواسير حتى قطر ٣٥٥ مم ببعضها أو بالوصلات المختلفة كما هو موضح بالشكل رقم (١-١٢).



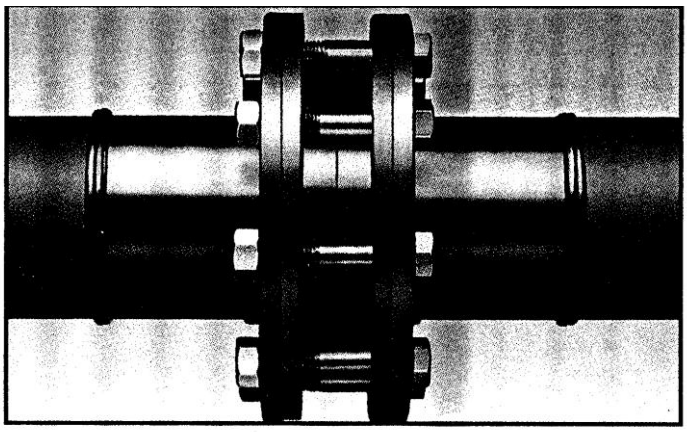


شكل رقم (١-١٢)

اللحام بـ Electro-fusion Welding

طريقة الإصلاح بالتوصيلة الميكانيكية:

وفيها يتم توصيل المواسير بواسطة فلنشات ومسامير ربط ويمكن استخدام هذه الطريقة لربط مواسير HDPE بأى مواسير من خامات أخرى أو بالمحابس كما هو موضح بالشكل رقم (١-١٣).



شكل رقم (١-١٣)

طريقة التوصيل الميكانيكية

مواسير اللدائن المقواة بألياف الزجاج GRP

تصنع هذه المواسير من اللدائن ويتم تقويتها بخيوط من الصوف الزجاجى

فى طبقات متتابعة وتتميز هذه المواسير بخفة وزنها ونعومة سطحها الداخلى مما يزيد من كفاءتها الهيدروليكية، إلا أنها تحتاج عناية خاصة عند التركيب، كما أنها صعبة الإصلاح ولا يتوفر لها قطع خاصة مما يزيد من صعوبة عمل الفرعات على هذه المواسير، وبالإضافة إلى ذلك فإن سعرها يعتبر مرتفعاً نسبياً وإن كان لا يصل إلى أسعار مواسير الزهر المرن، إلا أنه بمقارنة الأسعار والمواصفات، نجد أن الزهر المرن مفضل عن هذا النوع من المواسير.

وتنتج هذه المواسير طبقا للمواصفات الامريكية ASTM D 3517-80.

الاعتبارات الفنية الاسترشادية لاستخدام مواسير (GRP):

- الأقطار المنتجة حاليا من ٢٠٠ مم حتى ١٨٠٠ مم.
- ضغط التشغيل حتى ١٦ جو.
- لا تستخدم هذه المواسير فى نقل السوائل فى درجات أعلى من ٦٠مْ.
- تستخدم أيضاً فى نقل المواد الحمضية والقلوية والمواد المؤكسدة.
- لاتتأثر بالعوامل الجوية المختلفة والاملاح والمواد الكيميائية الموجودة بالتربة.
- تحتاج الى عناية شديدة أثناء التركيب وأعمال التأسيس والردم.
- تمتاز بنعومة السطح الداخلى مما يقلل من فاقد الاحتكاك.
- تمتاز بخفة الوزن مما يساعد على سهولة النقل والتركيب.
- تحتاج الى عناية خاصة فى التصميم وخاصة للخطوط الناقلة الرئيسية وذلك لتعرضها لمخاطر المطرقة المائية والسحب الداخلى للماسورة نظرا لتصنيفها ضمن المواسير المرنة.

طرق الوقاية للسطح الداخلى أو الخارجى:

- لا تحتاج إلى وقاية

مقاسات مواسير GRP المستخدمة فى خطوط المياه:

تنتج هذه المواسير محليا فى مصر بأطوال تبدأ من ٦ متر حتى ١٢,٠٠ متر.

اصلاح وتركيب مواسير GRP :

١- طريقة الرأس والذيل :

وذلك عن طريق استخدام جوان حلقى من المطاط المناسب.

٢- الوصلة الزهر (الجيبولت) :

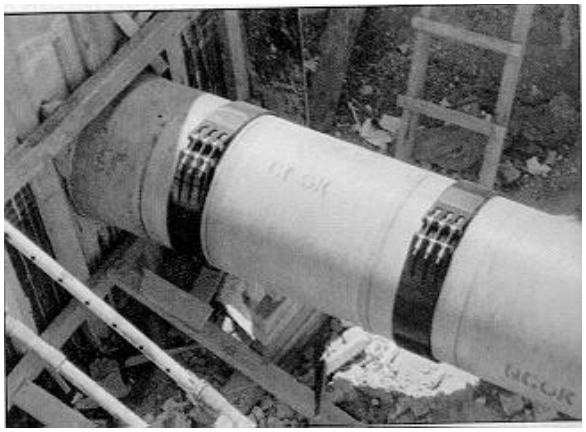
يمكن استخدام هذه الوصلة والتى تصنع محليا فى تجميع مواسير (GRP).

٣- الوصلة الميكانيكية :

وتصنع هذه الوصلات فى الخارج من الصلب الكربونى المغطى بمادة (PVC) أو من الصلب الكربونى المطلى كهربائيا بالكادميوم.

وتتبع نفس المواصفات المستخدمة فى تركيب مواسير UPVC من حيث أعمال الحفر والتأسيس والتركيب والردم. ويوضح شكل رقم (١-١٤) الوصلات المختلفة لمواسير GRP.

أ – وصلة الرأس والذيل



ب – الوصلة الميكانيكية

جـ – الوصلة الزهر الجيبولت

شكل رقم (١-١٤)

أنواع الوصلات المستخدمة فى تركيب مواسير GRP

ثانيا: أنواع المحابس واستخداماتها

مقدمة تعتبر المحابس ثانى العناصر الرئيسية فى مكونات شبكات توزيع المياه، حيث يتم عن طريقها التحكم فى عملية تشغيل الشبكات وتنظيميها، وكذلك عمليات الصيانة وأعمال الإصلاح، وكذا عمليات غسيل الخطوط وتعقيمها.

المواد التى تصنع منها المحابس

تصنع غالبية أنواع المحابس من الزهر الرمادى أو الزهر المرن وفى بعض

الأقطار الصغيرة تصنع من البرونز أو الصلب النيكل وتصنع بعض أجزاء

المحابس (الفتيل وشنابر الإحكام) من البرونز كما يصنع الفتيل فى بعض الأنواع من الصلب النيكل أما الصامولة (الجشمة) فتصنع عادة من البرونز. وفى بعض الاستخدامات الخاصة مثل تداول المحاليل الكيماوية تُصنع المحابس من البلاستيك (PVC) أو من الزهر المبطن بالمطاط لمقاومة تأثير المواد الكيماوية.

أنواع المحابس

تنقسم المحابس إلى الأنواع الآتية:

المحابس المنزلقة وتشمل:

محبس البوابة ذات القنطرة (Pinstock)

محبس السكينة (Sheer Gate Valve)

المحابس (المحابس) الدوارة وتشمل:

محبس الفراشة (Butterfly Valve)

محبس عدم رجوع (Non Return)

محبس هواء (Air Valve)

محبس ذو غشاء مرن (Diaphragm Valve)

محبس ذو قرص (Glob Valve)

محبس تنظيم الضغط (Pressure Control Valve)

محبس النهاية (Plug Valve)

أولاً: المحابس المنزلقة

يتكون المحبس المنزلق من قرص مستدير فى حالة الـ (Sluice valve)

ومستدير أو مربع فى حالة الـ (Pin Stock). ويتحرك هذا القرص من أعلى إلى أسفل وبالعكس لاتمام عملية القفل أو الفتح أو تنظيم التصرف وينزلق هذا القرص داخل مجرتين مركب بهما شنابر إحكام مصنوعة من البرونز ويمكن فكها واستبدالها عند تآكلها. كما تركب شنابر إحكام على الجزء الخارجى من القرص والذى يتحرك داخل المجرتين ويمكن فك هذه الشنابر وتغييرها، والغرض من شنابر الإحكام هو حصر التآكل الذى يحدث بسبب حركة القرص فى هذه الشنابر حتى لا يضطر إلى تغيير المحبس كله إذا حدث التآكل فى جسم المحبس. ويتحرك القرص عن طريق فتيل مصنوع من البرونز أو الصلب النيكل وجشمة مصنوعة من البرونز مثبتة فى مكان خاص بالقرص. وفتيل المحبس المنزلق إما أن يبرز لأعلى عند الفتح، وبذلك يلزم أن تكون الصامولة مثبتة فى جسم المحبس، وإما أن يكون الفتيل من النوع الذى لا يبرز للخارج، وفى هذا النوع تكون الجشمة مثبتة فى القرص والفتيل محكوم مع جسم المحبس.

المحابس البوابية

يتحكم محبس البوابة فى المياه الواردة من ماسورة الانحدار إلى حيز أو مكان مفتوح كالبيارة فى محطة الرفع أو محطات المعالجة، وكذلك عند مدخل محطات تنقية المياه، ولذا فإن هذا النوع يستعمل فى محطات تنقية مياه الشرب ومحطات معالجة الصرف الصحى.

الأجزاء الرئيسية لمحبسات البوابة:

وهى ألواح من الصلب الكربونى مدعمة من الخلف بأعصاب لتتحمل الإجهادات الواقعة على البوابة، وقد يكون مسطح البوابة مربعاً أو مستطيلاً أو مستديراً، وذلك حسب استعمال المحبس ومكان تركيبه. ويزداد عدد الأعصاب الموجودة خلف البوابة كلما زادت مساحتها وكلما زاد الضغط عليها (عمق عمود الماء المؤثر عليها)، وفى محطات تنقية المياه أو المعالجة يتم تركيب المحابس البوابية عادة على أعماق تتراوح من ٣ ~ ١٠متر. ويتم تشطيب الوجه الآخر وتركيب حلقة برونزية عليه لإحكام الغلق عندما تتلامس مع قاعدة المحبس، وبذلك تمنع تسرب الماء.

ساق المحبس:

وهو عبارة عن قضيب طويل مثبت بإحكام فى أعلى جسم البوابة فى منيم خاص له، ويرتفع لأعلى خلال قائم يثبت على حائط البيارة الخرسانى خلال كراسى لسهولة الحركة، ونهاية القضيب مقلوظة ويمر خلال قاعدة تثبت أعلى البيارة، عليها طارة بها جشمة لرفع العمود أثنار دوران الطارة يمينا لفتح البوابة ويسارا لغلقها ويتناسب قطر الساق مع حجم البوابة فيتراوح من ١ بوصة للبوابات الصغيرة وقد يصل إلى ٥ بوصة فى البوابات الكبيرة ويضع الساق (الفتيل) من الصلب المعالج أو الصلب الذى لا يصدأ.

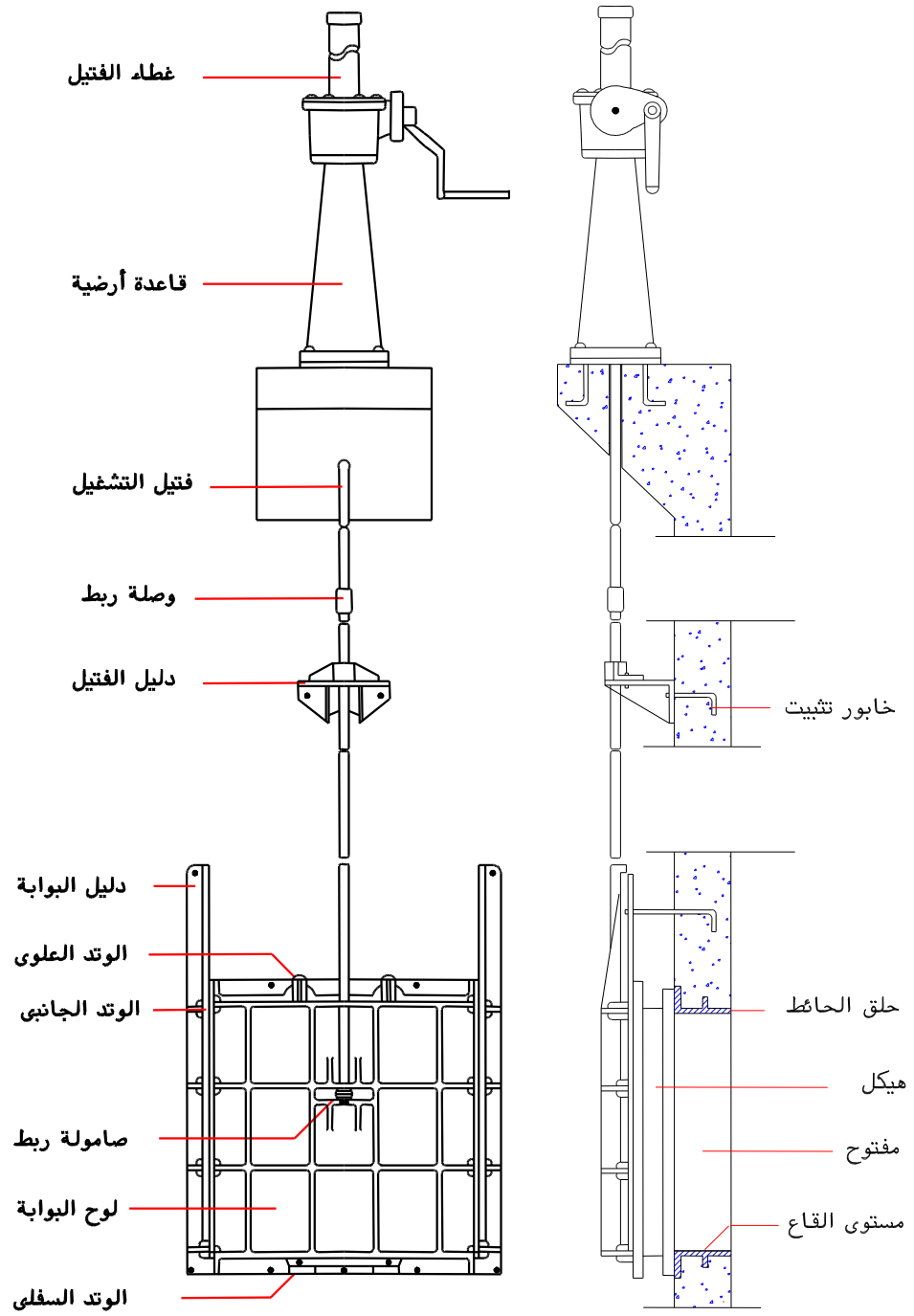
قضبان الدليل:

وتركب هذه القضبان على جانبى البوابة كدليل ليسمح للبوابة بالحركة لأعلى ولأسفل فى المكان المحدد للبوابة، وهناك أوتاد أو (أسافين) لتثبيت القضبان الدليلية على مقعد البوابة لإحكام غلق البوابة وعدم تسرب المائع من الحلقات المانعة للتسرب.

المقعد:

وهو برواز من الحديد الزهر مشطب من أحد الوجهين (الملاصق لسطح البوابة) والسطح الآخر يثبت على السطح الخرسانى للبيارة بواسطة جنشات حول نهاية ماسورة الانحدار ويركب عليه إطار يحتوى على المقعد، والمقعد هو حلقة نحاسية مثبتة فى الإطار بواسطة مسامير مقلوظة، وفى حالة إصابته بالتلف يمكن تركيب آخر.

والشكل رقم (٣-١) يوضح أجزاء المحبس البوابى.



شكل رقم (٣-١)

يوضح أجزاء محبس البوابة

المحابس السكينة

محبس السكينة (ويسمى أحياناً بالمحبس البوابى) هو جزء من الشبكة، ويوضع بين ماسورتين للتحكم فى سريان الماء خلالها. والمحابس البوابية بأنواعها المختلفة شائعة الاستعمال فى شبكات مياه الشرب، ويتم تركيبها لأعمال التحكم والمناوبة على خطوط السحب (المص) والطرد للطلمبات، كما يركب على خطوط الضخ الرئيسية الخارجة من محطات التنقية إلى خطوط الشبكة الرئيسية كما تنتشر هذه النوعية من المحابس بالشبكة، فلا يكاد يوجد خط مواسير يغذى أى منطقة إلا ويتم التحكم فيه من خلال مجموعة من المحابس السكينة.

الأجزاء الرئيسية للمحابس السكينة

الجسم:

ويصنع جسم المحبس عادة من الحديد الزهر أو الزهر المرن ويشكّل بواسطة السباكة، وله فلنشات بها ثقوب أو فتحات ليتم تركيبه على المواسير. والسطح الداخلى لجسم المحبس دائرى ليشبه السطح الداخلى للماسورة، ويحتوى من الداخل على مقعد المحبس.

البوابة (الرغيف):

وهى عبارة عن قرص مستدير من الحديد الزهر، ذو سطح مشطوف من الجهتين باستخدام الماكينات الخاصة لذلك، وهذا القرص يتحرك لأعلى ولأسفل فى دليل داخل جسم المحبس للتحكم فى سريان المائع، ويجب أن يكون السطح المشطوف جيد التشطيب ليكون محكما على مقعد المحبس، بحيث يمنع مرور السائل أثناء القفل. وفى بعض أنواع المحابس يتم تثبيت حلقات برونزية على سطحى القرص وعلى سطحى الدليل الداخلى للمحبس لإحكام الغلق الجيد للمحبس، كذلك يمكن استبدال هذه الحلقات عند تآكلها دون الحاجة إلى تغيير المحبس بالكامل.

الغطاء:

يصنع غطاء المحبس من نفس مادة صنع الجسم، وهو يقفل الفتحة التى يخرج منها العمود أو الفتيل، ويثبت عادة بواسطة مجموعة من المسامير تتفاوت فى العدد والقطر تبعاً للضغط الواقع على المحبس. وتوضع جوانات محكمة بين الغطاء وجسم المحبس بحيث يكون محكماً، ولا يحدث تسرب أثناء سريان المائع خلال المحبس.

عمود (فتيل) المحبس:

ويصنع من الصلب أو النحاس حسب نوع واستعمال المحبس (كما يصنع أحياناً من الصلب الذى لا يصدأ)، ويثبت الساق أو الفتيل بالقرص أو (البوابة) ويمر خلال غطاء المحبس وفى نهاية الساق من أعلى يتم تثبيت طارة لسهولة إدارة الفتيل، وذلك ليتم رفع البوابة لأعلى أو لأسفل حسب الحاجة.

غطاء مانع تسرب الساق:

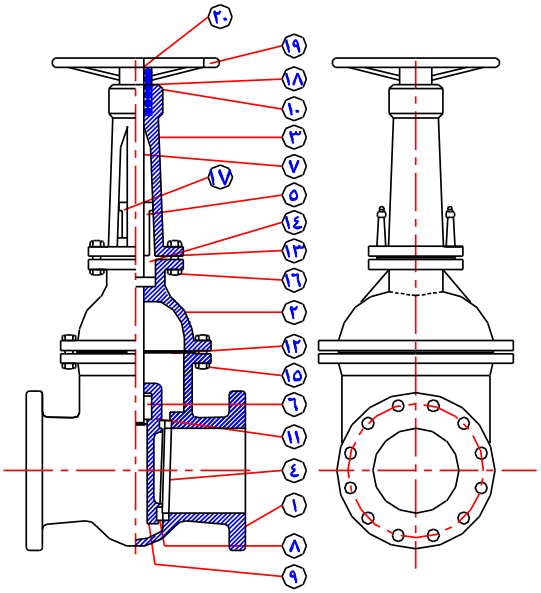
يجب أن يكون بغطاء المحبس (النصف العلوى للمحبس) مانع للتسرب فى الفتحة التى يمر منها الساق أو الفتيل وذلك لمنع السائل من التسرب (فى المحابس المركب بها جلاند). وتستخدم حشوات لمنع التسرب، وفى بعض الأنواع تستخدم حلقات من المطاط لمنع التسرب من المحبس أثناء سريان المائع. ويوضح الشكل رقم (٣-٢) المحبس ذو الفتيل الصاعد والمحبس ذو الفتيل الثابت.

أنواع المحابس السكينة ذات الفتيل الصاعد :

فى هذا النوع من المحابس يتم تركيب جشمة العمود فى طارة المحبس، وعند دوران الطارة تفتح المحبس وتسحب الجشمة العمود لأعلى خارج المحبس رافعة معها القرص لأعلى، فيتم فتح المحبس، والعكس عند قفل المحبس. ويصلح هذا النوع للتركيب فى الأماكن المفتوحة أو الغرف العميقة التى لا يؤثر ارتفاع العمود عند تشغيلها.

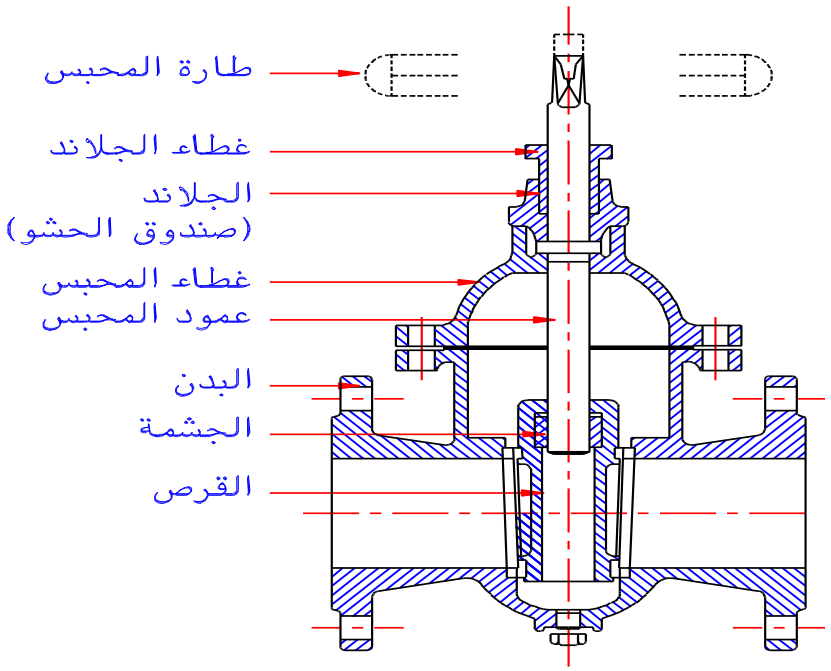
المحابس السكينة ذات الفتيل الثابت:

فى هذا النوع يتم تركيب جشمة العمود فى منيم أعلى جسم القرص، ويوجد تجويف أسفل هذا المنيم ليدخل فيه الفتيل أثناء فتح المحبس. وتثبت الطارة أعلى الفتيل بصامولة ووردة سوستة. عند فتح هذا النوع من المحابس تدور الطارة فيدور الفتيل داخل الجشمة رافعاً القرص لأعلى، ويدخل الفتيل فى التجويف داخل قرص المحبس، والعكس عند قفل المحبس. ويصلح هذا النوع للتركيب داخل الأماكن المحكومة فى المساحة أو فى حالة الغرف غير العميقة حيث لا يحتاج الأمر إلى مساحة إضافية لحركة الفتيل.



١	بدن (جسم) المحبس
٢	غطاء المحبس
٣	الطربوش
٤	البوابة (الرشد)
٥	صندوق الحشو
٦	صامولة الفتيل
٧	الفتيل
٨	شنبر قاعدة
٩	شنبر البوابة
١٠	مرشد الفتيل

١١	بنز سوستة
١٢	جوان الغطاء
١٣	جوان الطربوش
١٤	حشو
١٥و١٦	مسمار مسدس بصامولة
١٧	مسمار برأس حرف ف
١٨	وردة
١٩	عجلة ادارة
٢٠	صامولة



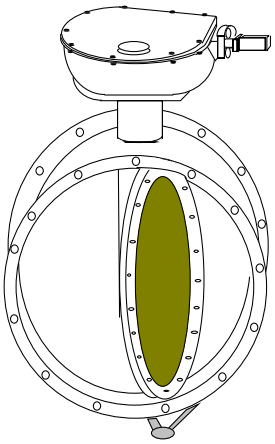
شكل رقم (٣-٢)

أجزاء المحابس السكينة ذات الفتيل الصاعد والفتيل الثابت

المحابس الدوارة

محبس الفراشة:

محبس الفراشة هو محبس حاجز يتحمل الضغوط العالية ويستخدم فى أعمال المياه. ويمتاز هذا النوع بخفة الوزن وصغر الحجم وسهولة التشغيل وينتج بأقطار مختلفة من ١٠٠ مم وحتى ٣٢٠٠ مم، ويمكن للأقطار الكبيرة أن تزود بموتور للفتح والغلق، ويصنع المحبس من الزهر المرن كما يصنع الفتيل والمحبس من الصلب المقاوم للصدأ (Stainless steel) ويدهن بمادة الإيبوكسى. ويوضح الشكل رقم (٣-٣) رسم تخطيطى لمحبس الفراشة.



شكل رقم (٣-٣)

رسم تخطيطى لمحبس الفراشة

الأجزاء الرئيسية جسم المحبس:

للمحبس :يصنع جسم المحبس عادة من الحديد الزهر أو الزهر المرن، كما توجد أنواع منه يصنع الجسم فيها من الصلب الكربونى الذى لا يصدأ وللجسم، فلانشات بها ثقوب ليتم تركيبه على المواسير، وتوجد بعض الأنواع التى لا يوجد بها فلانشات ولكن تركب بين فلانشات الماسورتين (الأسم الدارج لها محبس فراشة ساندوتش).

القرص:

يصنع القرص من الزهر أو الزهر المرن أو الصلب الكربونى ويتحرك حول محور ثابت ليسمح أو يمنع مرور الماء، ومن خلال وضع القرص يمكن التحكم فى كمية المياه المارة من المحبس.

ثالثا: القطع الخاصة

مقدمة

القطع الخاصة (Fitting) هى قطع مصنوعة من نفس مادة المواسير أو من مواد أخرى، وتستخدم لوصل المواسير ببعضها عند نقاط تغيير الاتجاه أو عمل فرعات أو تغيير القطر أو نهايات المواسير.

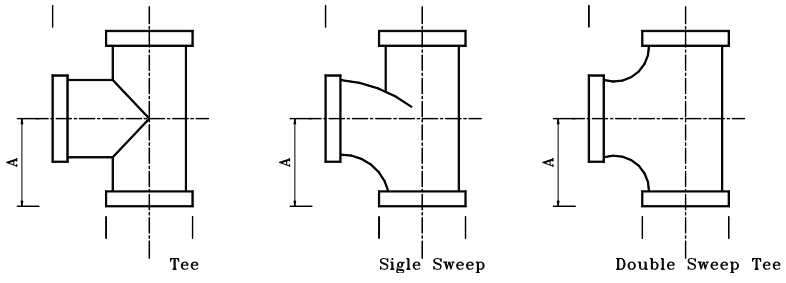
وتصنع هذه القطع إما برءوس في حالة مواسير الرأس والذيل أو بفلانشة في حالة المواسير ذات الفلانشات أو بخليط من الرأس أو الذيل أو الفلانشات.

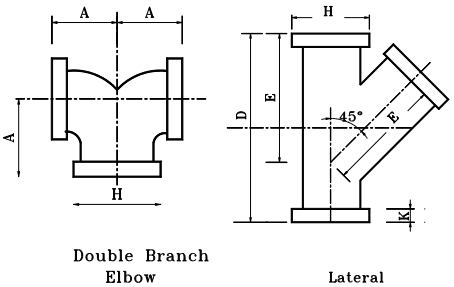
المشتركات

تستخدم المشتركات (Tee Pieces) عند عمل تفريعة من خط المواسير الرئيسى سواء كانت هذه التفريعة لتركيب خط مواسير آخر أو تركيب حنفية حريق أو محبس غسيل أو محبس هواء أو وصلة منزلية لتغذية عقار. وللمشترك فرعتان متساويتان في القطر وهما الفرعتان الواقعتان على امتداد خط المواسير الرئيسى أما الفرعة الثالثة فتكون عمودية على خط المواسير الرئيسى، وهى إما ذات قطر مساوٍ لقطر الخط الأصلى أو بقطر أقل. ويتم تعريف المشترك بقطر الخط الرئيسى/ قطر الفرع. مثال ذلك مشترك حرف T ٤٠٠/٦٠٠ مم معناه أن قطر خط المواسير الطولى ٦٠٠ مم والتفريعة العمودية ٤٠٠ مم. ويوضح الشكل رقم (٢-١) أنواع وأشكال المشتركات.

الأكواع

تستخدم الأكواع (Bends) عند عمل انحراف في مسار الخط الرئيسى بزاوية معينة والزوايا المستخدمة هى ٩٠°، ٤٥°، ٢٢,٥°، ١١,٢٥° والكوع يكون بنفس قطر الخط المركب عليه ويتم تعريف الكوع بقطر الكوع/ درجة الانحناء ومن المفضل عدم استخدام الكوع ٩٠° قطر نظراً لزيادة الفاقد فيه أكثر من الأنواع الأخرى، لذلك فإنه في حالة الحاجة إلى انحناء بدرجة ٩٠° يتم تنفيذ ذلك في معظم الأحيان على مرحلتين كل مرحلة ٤٥°.



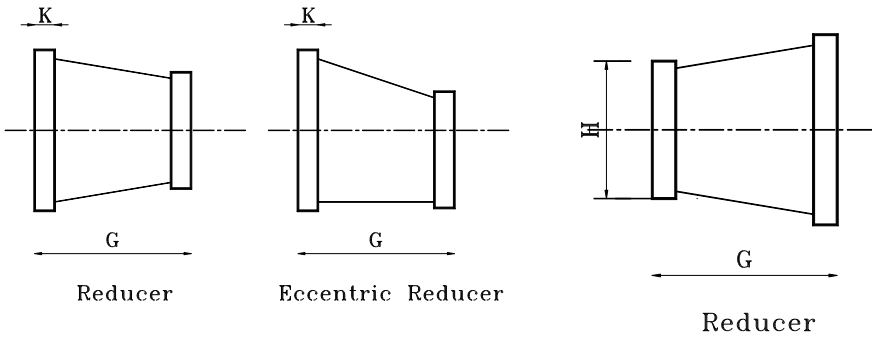


شكل رقم (٢-١)

أشكال وأنواع المشتركات

المسلوب

يستخدم المسلوب (Reducer) عند تغيير قطر خط المواسير في نفس المسار سواء إلى قطر أقل أو إلى قطر أكبر ويتميز المسلوب بإحداث هذا التغيير تدريجياً حتى لا يحدث فقد كبير في الضغط نتيجة التغيير الفجائى ويعرف المسلوب بالقطر الأكبر/ القطر الأصغر. ويوضح الشكل رقم (٢-٢) شكل عام للمسلوب.

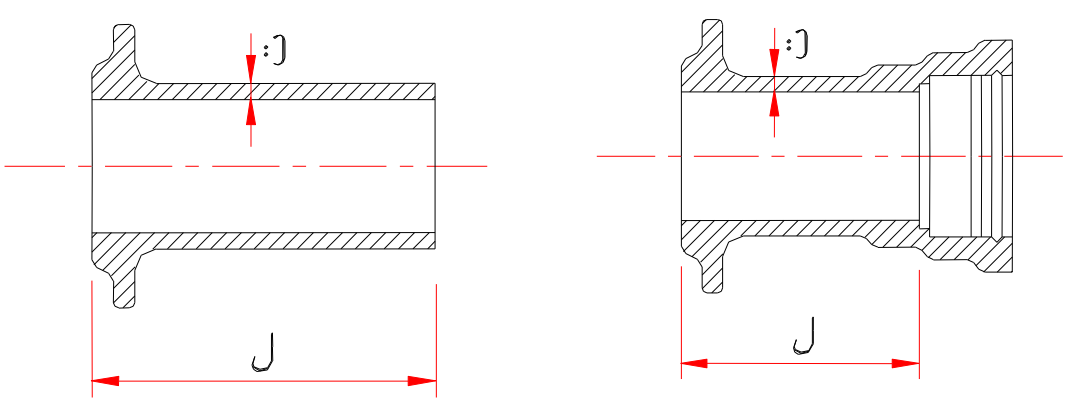


شكل رقم (٢-٢)

شكل عام للمسلوب

قطع الاتصال (البردات)

وتستخدم قطع الاتصال (Connecting Pieces) لوصل المواسير ببعضها أو لوصل المواسير بالمحابس أو المشتركات وتكون بنفس قطر الخط المركبة عليه وتصنع إما بفلانشة ورأس أو بفلانشة وذيل أو فلانشتين حسب الغرض من استخدامها. ويعرض الشكل رقم (٢-٣) شكل مبسط لأحد أنواع قطع الاتصال.



شكل رقم (٢-٣)

شكل مبسط لأنواع قطع الاتصال

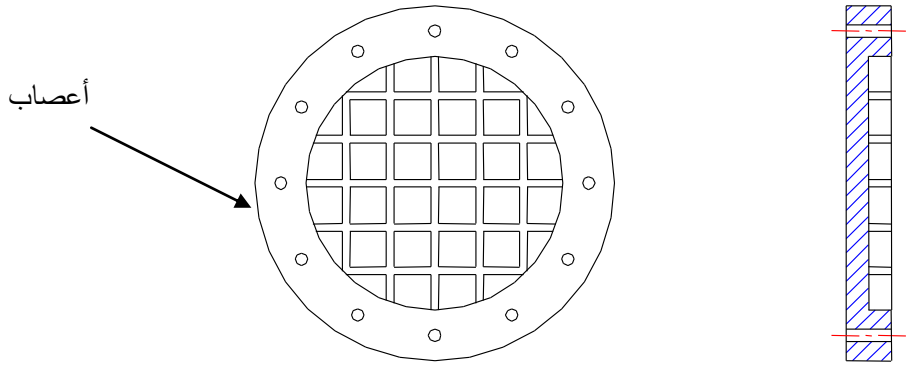
الطاقية (الكباية)

الطاقية (Cap) أو الطبة هى قطعة تستخدم عند نهاية الماسورة لعمل نهاية مقفلة وهى تماثل من حيث الشكل رأس الماسورة إلا أنها مسدودة تماماً ومقواه بأعصاب لتتحمل ما يقع عليها من ضغط. ويعرض الشكل رقم (٢-٤) رسم مبسط لهذه الطبة.

الوش المسدود(**الأعمى**)

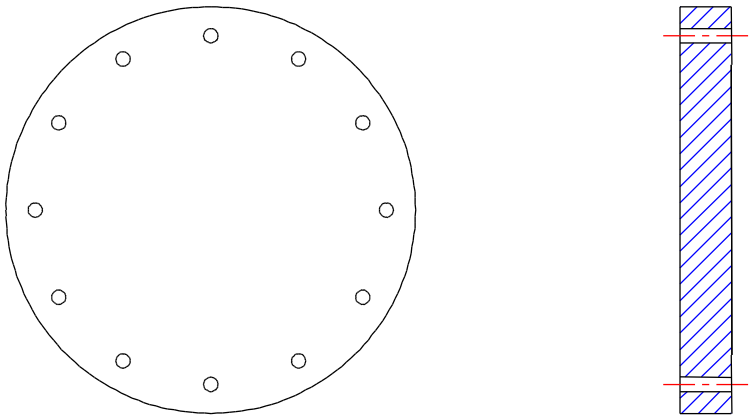
وهو مماثل لوش المسلوب أو المحبس من حيث القطر وقطر دائرة الثقوب وعددها وقطرها إلا أن الوش المسدود (Blind Flange) يكون مسدوداً تماماً ويركب عند نهاية المواسير لعمل نهاية مقفلة لعمل الاختبار على الخط ويجب تقوية الوش من الخلف بأعصاب ليتحمل القوى الواقعة عليه. ويعرض الشكل رقم (٢-٥) شكل الوش المسدود (الأعمى).

ويوضح الجدول رقم (٢-١) مقاسات وأوزان القطع الخاصة من الحديد الزهر.



شكل رقم (٢-٤)

رسم تخطيطى للطاقية أو الطبة

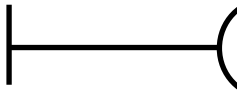
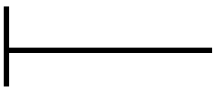
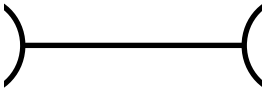


شكل رقم (٢-٥)

شكل الوش المسدود (الأعمى)

جدول رقم (٢-١)

مقاسات وأوزان القطع الخاصة من الحديد الزهر

القطر الاسمى	قطعة ذات رأس وشفة ل 			قطعة ذات ذيل وشفة ل 			جلبة ل 		
ق (مم)	ت تخانة (مم)	ل (مم)	الوزن التقريبى (كجم)	ت تخانة (مم)	ل (مم)	الوزن التقريبى (كجم)	ت تخانة (مم)	ل (مم)	الوزن التقريبى (كجم)
١٠٠	١٠,٥٠	١٥٠	١٦	١٠,٥٠	٤٠٠	١٤	١١,٤٠	١٦٠	١٧
١٢٥	١١,١٠	١٥٠	٢٠	١١,١٠	٤٠٠	١٩	١٢	١٦٣	٢٢
١٥٠	١١,٧٠	١٥٠	٢٦	١١,٧٠	٤٠٠	٢٣	١٢,٦	١٦٥	٢٨
٢٠٠	١٢,٨٠	١٥٠	٣٧	١٢,٨	٥٠٠	٣٩	١٣,٨	١٧٠	٤٠
٢٥٠	١٤	٣٠٠	٦٢	١٤	٥٠٠	٥٣	١٥	١٧٥	٥٥
٣٠٠	١٥,٢٠	٣٠٠	٧٩	١٥,٢	٥٠٠	٦٨	١٦,٢٠	١٨٠	٧١
٣٥٠	١٦,٣	٣٠٠	١٠٠	١٦,٣	٥٠٠	٨٥	٣٥٠	١٨٥	٩٠

								٠	
١١٠	١٩٠	١٨,٦	١٠٤	٥٠٠	١٧,٥٠	١٢٣	٣٠٠	١٧,٥	٤٠٠
١٥٩	٢٠٠	٢١,١٠	١٤٦	٥٠٠	١٩,٨٠	١٧٣	٣٠٠	١٩,٨	٥٠٠
٢١٦	٢١٠	٢٣,٥	٢١٧	٦٠٠	٢٢,٢٠	٢٣٤	٣٠٠	٢٢,٢٠	٦٠٠
٢٨٣	٢٢٠	٢٥,٩	٢٩٥	٦٠٠	٢٤,٥٠	٣٩١	٣٠٠	٢٤,٥	٧٠٠
٣٦٠	٢٣٠	٢٨,٤	٣٧٥	٦٠٠	٢٦,٨٠	٣٩١	٣٠٠	٢٦,٨٠	٨٠٠
٤٤٨	٢٤٠	٣٠,٨	٤٥٥	٦٠٠	٢٩,٢٠	٤٧٦	٣٠٠	٢٩,٢٠	٩٠٠
٥٤٧	٢٥٠	٣٣,٢٠	٥٥٢	٦٠٠	٣١,٥٠	٥٨٠	٣٠٠	٣١,٥٠	١٠٠٠

تأكد أن مقاسات وأوزان القطع الخاصة من الحديد الزهر للبردات (قطعة ذات رأس وشفة أو قطعة ذات ذيل وشفة) وللجلب مطابقة للمقاسات والأوزان الواردة بالجدول علماً بأن ت = تخانة بدن القطعة الخاصة.

"تابع" جدول رقم (٢-١)

مقاسات وأوزان القطع الخاصة من الحديد الزهر (أكواع)

القطر الأسمى	كوع ذو رأس ٣٠ ˚11			كوع ذو شفتين ٤٥°			كوع ذو شفتين ٩٠°		
ق (مم)	ت تخانة (مم)	أ (مم)	الوزن التقريبى (كجم)	ت تخانة (مم)	أ (مم)	الوزن التقريبى (كجم)	ت تخانة (مم)	أ (مم)	الوزن التقريبى (كجم)
١٠٠	١٠,٥٠	٧٥	١٩	١٠,٥٠	٢٠٠	١٨	١٠,٥	٢٠٠	١٧
١٢٥	١١,١٠	٨٠	٢٥	١١,١٠	٢٢٥	٢٥	١١,١٠	٢٢٥	٢٣
١٥٠	١١,٧٠	٨٤	٣٢	١١,٧٠	٢٥٠	٣٤	١١,٧	٢٥٠	٣١
٢٠٠	١٢,٨٠	٩٤	٤٨	١٢,٨	٣٠٠	٥٤	١٢,٨	٣٠٠	٤٩
٢٥٠	١٤	١٠٤	٦٧	١٤	٣٥٠	٨٠	١٤	٣٥٠	٧٢
٣٠٠	١٥,٢٠	١١٤	٨٩	١٥,٢	٤٠٠	١١٢	١٥,٢	٤٠٠	١٠٠
٣٥٠	١٦,٣٠	١٢٤	١١٥	١٦,٣	٢٩٨	١١٥	١٦,٣	٤٥٠	١٣٧
٤٠٠	١٧,٥	١٣٤	١٤٤	١٧,٥٠	٣٢٤	١٤٩	١٧,٥	٥٠٠	١٨١

٥٠٠	١٩,٨	١٥٤	٢١٥	١٩,٨٠	٣٧٥	٢٣١	١٩,٨	٦٠٠	٢٩٠
٦٠٠	٢٢,٢٠	١٧٤	٣٠٢	٢٢,٢٠	٤٢٦		٢٢,٢	٧٠٠	٤٤٢
٧٠٠	٢٤,٥	١٩٤	٤٠٨	٢٤,٥٠	٤٧٨	٤٨٥	٢٤,٥	٨٠٠	٦٣٩
٨٠٠	٢٦,٨٠	٢١٣	٥٣٤	٢٦,٨٠	٥٢٩	٦٦٧	٢٦,٨	٩٠٠	٨٩٠
٩٠٠	٢٩,٢٠	٢٣٣	٦٨٢	٢٩,٢٠	٥٨١	٦٧٧	٢٩,٢	١٠٠٠	١١٧٩
١٠٠٠	٣١,٥٠	٢٥٣	٨٥٢	٣١,٥٠	٦٣٢	١١٢٥	١٣,٥	١١٠٠	١٥٤٤

تأكد أن مقاسات وأوزان القطع الخاصة من الحديد الزهر للأكواع (كوع ذات رأسين ١٥°، ١١° أو كوع ذو شقين ٤٥° أو كوع ذو شقتين ٩٠°) مطابقة للمقاسات والأوزان الواردة بالجدول علما بأن ت = تخانة بدن القطعة الخاصة.

"تابع" جدول رقم (٢-١)

مقاسات وأوزان القطع الخاصة من الحديد الزهر (أكواع)

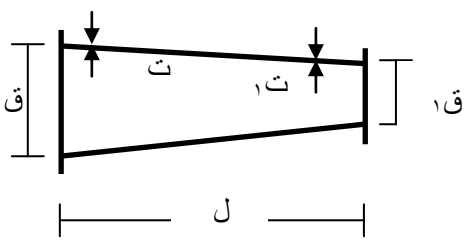
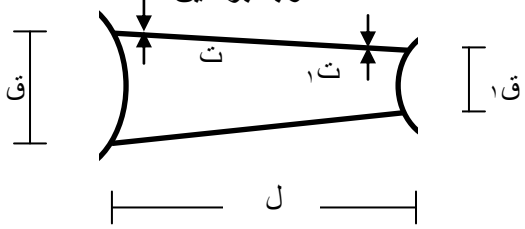
القطر الاسمى	كوع ذو رأس ٩٠			كوع ذو رأس ٤٥°			كوع ذو رأس ٣٠ ٢٢°٥		
ق (مم)	ت تخانة (مم)	أ (مم)	الوزن التقريبى (كجم)	ت تخانة (مم)	أ (مم)	الوزن التقريبى (كجم)	ت تخانة (مم)	أ (مم)	الوزن التقريبى (كجم)
١٠٠	١٠,٥٠	٢٠٠	٢٤	١٠,٥٠	١٦٩	٢٤	١٠,٥٠	١٠٥	٢١
١٢٥	١١,١٠	٢٢٥	٣٣	١١,١٠	١٨٢	٣٢	١١,٧٠	١١٢	٢٧
١٥٠	١١,٧٠	٢٥٠	٤٣	١١,٧٠	١٩٥	٤١	١١,٧٠	١٢٠	٣٥
٢٠٠	١٢,٨٠	٣٠٠	٦٧	١٢,٨٠	٢٢١	٦٢	١٢,٨٠	١٣٥	٥٣
٢٥٠	١٤	٣٥٠	٩٨	١٤	٢٤٦	٨٩	١٤	١٥٠	٧٥
٣٠٠	١٥,٢٠	٤٠٠	١٣٥	١٥,٢٠	٢٧٢	١٢١	١٥,٢٠	١٦٤	١٠٠
٣٥٠				١٦,٣٠	٢٩٨	١٥٩	١٦,٣٠	١٧٩	١٣٠
٤٠٠				١٧,٥	٣٢٤	٢٠٢	١٧,٥٠	١٩٤	١٦٤
٥٠٠				١٩,٨٠	٣٧٥	٣١٠	١٩,٨	٢٢٤	٢٤٦
٦٠٠				٢٢,٢٠	٤٢٦	٤٤٨	٢٢,٢	٢٥٤	٣٥١
٧٠٠				٢٤,٥٠	٤٧٨	٦١٩	٢٤,٥	٢٨٤	٤٧٨

٨٠٠				٢٦,٨٠	٥٢٩	٨٢٧	٢٦,٨	٣١٤	٦٣٢
٩٠٠				٢٩,٢٠	٥٨١	١٠٧٧	٢٩,٢٠	٣٤٤	٨١٣
١٠٠٠				٣١,٥٠	٦٣٢	١٣٦٨	٣١,٥٠	٣٧٤	١٠٢٤

تأكد أن مقاسات وأوزان القطع الخاصة من الحديد الزهر للأكواع (كوع ذو رأسين ٩٠°، ١١أو كوع ذو رأسين ٤٥° أو كوع ذو رأسين ٣٠ ٢٢°) مطابقة للمقاسات والأوزان الواردة بالجدول علما بأن ت = تخانة بدن القطعة الخاصة.

"تابع" جدول رقم (٢-١)

مقاسات وأوزان القطع الخاصة من الحديد الزهر (مساليب)

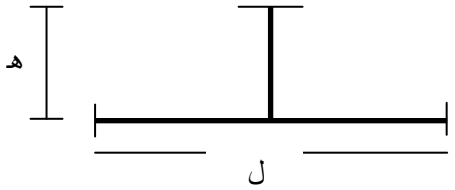
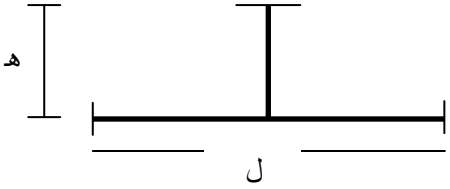
القطر الأسمى	مسلوب شفة الطرفين					مسلوب برأسين				
										
ق (مم)	ق (مم)	ل (مم)	ت التخانة (مم)	ت الصغرى (مم)	الوزن التقريبى (كجم)	ق الأصغر (مم)	ل (مم)	ن التخانة (مم)	ت الصغرى (مم)	الوزن التقريبى (كجم)
١٠٠	٨٠	٢٠٠	١٠,٥٠	١٠	١٢	٨٠	٤٠٠	١٠,٥	١٠,٥	٢٤
١٢٥	٨٠	٤٠٠	١١,١	١٠	٢٠	٨٠	٤٠٠	١١,١	١٠,٥	٢٧
	٣٠٠	٤٠٠	١١,١	١٠,٥	٢٢	١٠٠	٤٠٠	١١,١	١٠,٥	٣
١٥٠	٨٠	٤٠٠	١١,٧	١٠	٢٣	٨٠	٤٠٠	١١,٧	١٠,٠	٣١
	١٠٠	٤٠٠	١١,٧	١٠,٥٠	٢٥	١٠٠	٤٠٠	١١,٧	١٠,٥	٣٤
	١٢٥	٤٠٠	١١,٧	١١,١٠	٢٧	١٢٥	٤٠٠	١١,٧	١١,١	٣٨

تأكد أن مقاسات وأوزان القطع الخاصة من الحديد الزهر للمساليب (مسلوب شفة الطرفين أو مسلوب برأسين) مطابقة للمقاسات والأوزان الواردة بالجدول.

ت = تخانة البدن للمسلوب عند القطر الأكبر وأن ت١ = تخانة البدن للمسلوب عند القطر الأصغر.

تابع" جدول رقم (٢-١)

مقاسات وأوزان القطع الخاصة من الحديد الزهر (مشتركات)

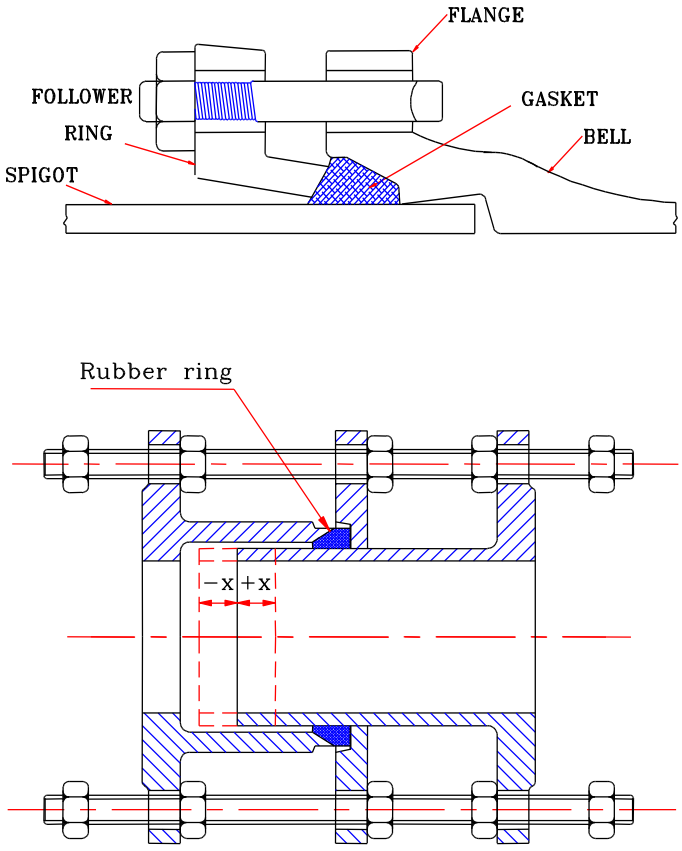
القطر	مشترك T شفة الأطراف					مشترك T برأسين والفرع بشفة				
										
الأسمى ق (مم)	ق الفرعى (مم)	هـ (مم)	ت التخانة (مم)	ل (مم)	الوزن التقريبى (كجم)	ق الفرعى (مم)	هـ (مم)	ن التخانة (مم)	ت (مم)	الوزن التقريبى (كجم)
١٠٠	٦٠	١٨٠	١٠,٥	٤٠٠	٢٤	٦٠	٢٠٠	١٠,٥	٢٤٠	٢٧
	٨٠	١٩٠	١٠,٥	٤٠٠	٢٥	٨٠	٢٠٠	١٠,٥	٢٤٠	٢٨
	١٠٠	٢٠٠	١٠,٥	٤٠٠	٢٦	١٠٠	٢٠٠	١٠,٥	٢٤٠	٢٩
١٢٥	٦٠	١٩٢,٥	١١,١٠	٤٥٠	٣٢	٦٠	٢١٢,٥	١١,١	٢٧٥	٣٤
	٨٠	٢٢,٥	١١,١	٤٥٠	٣٢	٨٠	٢١٢,٥	١١,١	٢٧٥	٣٦
	١٠٠	٢٦٢,	١١,١	٤٥٠	٣٤	١٠٠	٢١٢,٥	١١,١	٢٧٥	٣٧

	١٢٥	٢٢٥	١١,١٠	٤٥٠	٣٦	١٢٥	٢١٢,٥	١١,١	٢٧٥	٣٩
١٥٠	٦٠	٢٠٥	١١,٧٠	٥٠٠	٤٠	٢٢٥	١١,٧	٣١٠	٤٣
	٨٠	٢١٥	١١,٧	٥٠٠	٤١	٢٢٥	١١,٧	٣١٠	٤٥
	١٠٠	٢٢٥	١١,٧	٥٠٠	٤٢	٢٢٥	١١,٧	٣١٠	٤٦
	١٢٥	٢٣٧,٥	١١,٧	٥٠٠	٤٥	٢٢٥	١١,٧	٣١٠	٤٨
		٢٥٠	١١,٧	٥٠٠	٤٧	١٥٠	٢٢٥	١١,٧	٣٣٠	٥٠

تأكد أن مقاسات وأوزان القطع الخاصة من الحديد الزهر للمشتركات (مشترك **T** شفة الأطراف أو مشترك **T** برأسين والفرع بشفة) مطابقة للمقاسات والأوزان الواردة بالجدول علماً بأن ت = تخانة البدن للقطعة الخاصة.

وصلات الفك والتركيب

وصلات الفك والتركيب هى وصلات خاصة يتم تركيبها على خطوط المواسير ليتم عن طريقها فك وإعادة تركيب المحابس أو الوصلات الأخرى. وتتكون هذه الوصلة من قطعتين بنفس قطر الماسورة المطلوب التركيب عليها، وتنزلق إخحدى القطعتين على الأخرى وتعطى مسافة حوالى ٥ سنتمترات، ويتم منع تسرب المياه عن طريق حلقة كاوتش (جوان مطاط) للإحكام بين القطعتين، ويتم تجميع القطعتين معاً ليتم ربطهما بالفلانشات فى نهاية الخط. ويعرض الشكل رقم (٢-٦) قطع الفك والتركيب.



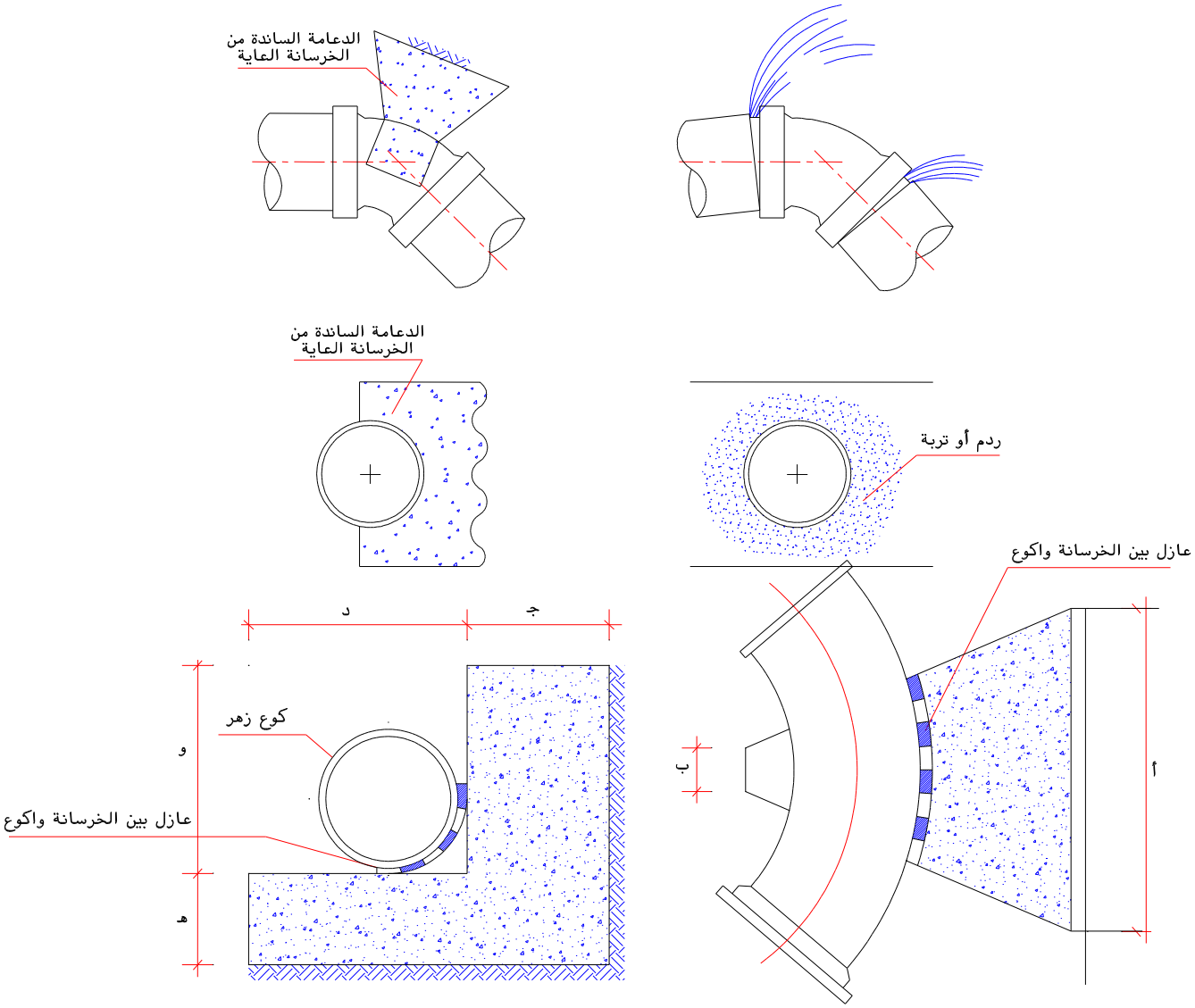
شكل رقم (٢-٦)

وصلة الفك والتركيب

الدعامـات

تستخدم الدعامات (Supports) لمنع تحرك خط المواسير عند نقط تركيب القطع الخاصة (الكيعان والمشتركات وغيرها) حيث تحدث عندها قوى داخلية تؤثر على ثبات الخط نتيجة تغيير مسار انسياب المياه.

ولحساب أبعاد هذه الدعامات وأشكالها ووضعها بالنسبة للقطع الخاصة يتم عمل حساب المقادير واتجاهات القوى المؤثرة فى هذه النقطة والشكل رقم (٢-٧) يوضح بعض نماذج للدعامات.



شكل رقم (٢-٧)

أنواع الدعامات المختلفة للكيعان

اختبارات المواسير والملحقات

دليل الاختبارات لشبكات مياه الشرب

لكى يتم توضيح الخطوات التنفيذية لأعمال اختبار شبكات مياه الشرب يجب تحديد مكونات هذه الشبكات والتى تحتوى فى معظم الأحوال على المكونات التالية:

- خطوط مواسير مياه الشرب Potable Water Pipe Lines
- محابس قفل.
- محابس التخلص من هواء الشبكة (محابس هواء) Air Valve.
- محابس عدم رجوع Non Return Vavle.
- غرف محابس.
- عدايات من مواسير صلب لتعدية الترع والمجارى المائية أو المرور أسفل السكك الحديدية والطرق الاسفلتية.

وفيمايلى نعرض دليل الاختبار لكل مكون من هذه المكونات.

١- خطوط مواسير مياه الشرب والمحابس المتصلة

ينبغى للقائمين بأعمال الاختبار لخطوط المواسير مراجعة جميع الأعمال التى تمت فى هذه الخطوط وهى:

١- نوع وقطر المواسير (من أنواع المواسير مواسير .P.V.C، مواسير G.R.P مواسير بولى، إيثيلين، مواسير خرسانية سابقة الإجهاد، مواسير زهر رمادى، مواسير زهر مرن، مواسير حديد صلب).

٢- عمق الحفر.

٣- عرض قاع الحفر.

٤- سمك طبقة الرمل أسفل الراسم الأفقى السفلى والراسم الأفقى العلوى للمواسير.

٥- إجراءات اختبارات تحمل الضغوط على خط المواسير.

٦- الردم والدمك وإعادة الشئ لأصله بالنسبة لمسار خط المواسير.

وأعمال الاختبار يمكن أن تتم بمواقع عشوائية بمسار خط المواسير بحيث يقوم المقاول بكشف نقاط تختارها اللجنة عشوائيا بمسار خط المواسير بواقع فى حدود نقطة لكل ٣٥٠متر.

ويعتبر اختبار الضغط الهيدروليكي لشبكة المواسير من الاعمال الهامة لضمان استدامة عمل الشبكة حيث يتم اجراء الاختبار من خلال ضخ المياه داخل خط المواسير بما يعادل مرة ونصف ضغط التشغيل للخط والتأكد من عدم وجود تسريب او تدميع من الوصلات.

بعد نجاح الاختبار يتم اجراء الغسيل والتعقيم للخط قبل إدخاله الخدمه.

المراجع

- **تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ**
- **و مشاركة السادة :-**

➢ مهندس / محمد غنيم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
➢ مهندس / محمد صالح	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
➢ مهندس / يسري سعد الدين عرابي	شركة مياه الشرب القاهرة
➢ مهندس / عبد الحكيم الباز محمود	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
➢ مهندس / محمد رجب الزغبي	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
➢ مهندس / رمضان شعبان رضوان	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بسوهاج
➢ مهندس / عبد الهادي محمد عبد القوي	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
➢ مهندس / حسني عبده حجاب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
➢ مهندسة / إنصاف عبد الرحيم محمد	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بسوهاج
➢ مهندس / محمد عبد الحليم عبد الشافي	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنيا
➢ مهندس / سامي موريس نجيب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالغربية
➢ مهندس / جويدة علي سليمان	شركة مياه الشرب بالأسكندرية
➢ مهندسة / وفاء فليب إسحاق	شركة مياه الشرب والصرف الصحي ببني سويف
➢ مهندس / محمد أحمد الشافعي	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
➢ مهندس / محمد بدوي عسل	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بدمياط
➢ مهندس / محمد غانم الجابري	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بدمياط
➢ مهندس / محمد نبيل محمد حسن	شركة مياه الشرب بالقاهرة
➢ مهندس / أحمد عبد العظيم	شركة مياه الشرب القاهرة
➢ مهندس / السيد رجب محمد	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
➢ مهندس / نصر الدين عباس	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بقنا
➢ مهندس / مصطفي محمد فراج	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
➢ مهندس / فايز بدر	المعونة الألمانية (GIZ)
➢ مهندس / عادل أبو طالب	المعونة الألمانية (GIZ)