جمهورية مصر العربية
وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية
المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء

الكود المصرى

للشروط الفنية لأعمال التشغيل والصيانة لمحطات تنقية مياه الشرب وروافعها وشبكاتها ومحطات الرفع والمعالجة لمياه الصرف الصحى

(١٠٣)

الجزء الثانى : تشغيل وصيانة شبكات المياه

كود رقم (٢/١٠٣)

اللجنة الدائمة
للشروط الفنية لأعمال التشغيل والصيانة لمحطات تنقية مياه الشرب وروافعها وشبكاتها
ومحطات الرفع والمعالجة لمياه الصرف الصحى

جمهورية مصر العربية
وزارة
الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية
مكتب الوزير
الرقم البريدى ١١٥١٦

قرار
وزير الإسكان
والمرافق والتنمية العمرانية
رقم ٣٣١ لسنة ٢٠٠٧

وزير الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية

- بعد الإطلاع على القانون رقم ٦ لسنة ١٩٦٤ فى شأن أسس تصميم وشروط تنفيذ الأعمال الإنشائية وأعمال البناء .
- وعلى القرار الجمهورى رقم ٦٣ لسنة ٢٠٠٥ فى شأن إعادة تنظيم المركز القومى لبحوث الاسكان والبناء .
- وعلى القرار الجمهورى رقم ٦٤ لسنة ٢٠٠٥ فى شأن إصدار اللائحة التنفيذية للمركز القومى لبحوث الاسكان والبناء.
- وعلى القرار الوزارى رقم ٤٩٢ لسنة ١٩٩٦ بتشكيل اللجنة الرئيسية لأسس تصميم وشروط تنفيذ الأعمال الإنشائية وأعمال البناء .
- وعلى القرار الوزارى رقم ٩٠ لسنة ١٩٩٩ بتشكيل اللجنة الدائمة لإعداد كود الشروط الفنية لأعمال التشغيل والصيانة لمحطات تنقية مياه الشرب وروافعها وشبكاتها وكذلك شبكات ومحطات الرفع والمعالجة لمياه الصرف الصحى .
- وعلى قرار رئيس مجلس إدارة المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء رقم ٦٧ لسنة ٢٠٠٠ بتشكيل اللجان الفرعية لإعداد كود الشروط الفنية لأعمال التشغيل والصيانة لمحطات تنقية مياه الشرب وروافعها وشبكاتها وكذلك شبكات ومحطات الرفع والمعالجة لمياه الصرف الصحى.
- وعلى موافقة السيد الأستاذ الدكتور / رئيس مجلس إدارة المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء على الطلب المقدم من السيد الأستاذ الدكتور / رئيس اللجنة الدائمة .

١١/١٣

جمهورية مصر العربية
وزارة
الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية
مكتب الوزير
الرقم البريدى ١١٥١٦

تابع القرار الوزارى رقم ٣٣١ لسنة ٢٠٠٧

قرر

المادة الأولى :

يتم العمل بالكود المصرى للشروط الفنية لأعمال التشغيل والصيانة لمحطات تنقية مياه الشرب وروافعها وشبكاتها وكذلك شبكات ومحطات الرفع والمعالجة لمياه الصرف الصحى ، والذى يتكون من جزئين :
الجزء الأول : تشغيل وصيانة محطات تنقية مياه الشرب وروافعها .
الجزء الثانى : تشغيل وصيانة شبكات المياه .

المادة الثانية :

تتولى اللجنة الدائمة لإعداد كود الشروط الفنية لأعمال التشغيل والصيانة لمحطات تنقية مياه الشرب وروافعها وشبكاتها وكذلك شبكات ومحطات الرفع والمعالجة لمياه الصرف الصحى اقتراح التعديلات والإضافات التى تراها لازمة بغرض التحديث كلما دعت الحاجة لذلك وتعتبر التعديلات والإضافة بعد إصدارها جزءاً لا يتجزأ من الكود .

المادة الثالثة :

يتولى المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء العمل على نشر الكود والتعريف به والتدريب عليه .

المادة الرابعة:

تلتزم الجهات المعنية والمذكورة فى القانون رقم ٦ لسنة ١٩٦٤ بتنفيذ ما جاء بهذا الكود.

المادة الخامسة :

ينشر هذا القرار فى الوقائع المصرية ويعتبر نافذاً بعد مرور ستة أشهر من تاريخ النشر .

وزير الإسكان
والمرافق والتنمية العمرانية

أحمد المغربى

صدر فى ٢١/٨/٢٠٠٧

تمهيد

نظراً للتطورات المتلاحقة فى مجال التشييد والبناء التى شهدتها مصر فى الأونة الأخيرة وظهور مواد بناء جديدة ومستحدثة فكان لزاماً أن تقوم مصر بوضع وتطوير أسس واشتراطات تنفيذ الأعمال الإنشائية بهدف توفير الأمان والراحة للمواطنين والحفاظ على الثروة العقارية بمصر.

ومن هذا المنطلق وتأكيداً لدور المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء التابع لوزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية فقد صدر القرار الجمهورى رقم ٦٣ لسنة ٢٠٠٥ بشأن إعادة تنظيم المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء والذى نص فى إحدى مواده اختصاصات المركز ومنها إعداد وإصدار وتحديث الكودات ومواصفات بنود الأعمال والمواصفات الفنية التى تتماشى مع الإتجاهات العالمية وتناسب الظروف المحلية وتحقيقاً لسياسات الدولة من توجيه الإستثمارات لمشروعات التشييد والبناء.

كما قام المركز بوضع الأسس والخطوط العامة التى تحكم اعداد الكودات بحيث تتم على أفضل وأحدث ما توصلت إليه المعرفة والخبرة العالمية ستعيناً فى ذلك بالخبرات العلمية والعالمية فى الداخل والخارج ، وجاء تشكيل اللجان التخصصية بوثقة تتصهر فيها كافة المعارف والخبرات ، ونموذجاً للصلة الوثيقة بين المركز والجامعات وقطاعات الإنتاج، وحرصاً من المركز على تطبيق تلك الكودات والمواصفات فإنه يتم عقد دورات تدريبية للمهندسين والعاملين فى مجال التشييد والبناء للتعريف على الكودات وتطبيقها.

وإنطلاقاً من دور المركز فى تطوير مجالات التشييد والبناء فقد قام بإعداد الخطة البحثية والإستراتيجية الخمسية للمركز (٢٠٠٧-٢٠١٢) والتى تهدف إلى إيجاد الحلول العلمية والعملية والتطبيقية لمواجهة المشاكل التى تعترض قطاع التشييد والبناء وقد اشتملت هذه الخطة على محور خاص بالأبحاث القومية الداعمة للكودات والتى من شأنها المساهمة فى إعداد وتحديث الكودات علماً بأنه يتم تحديث الكودات بصفة مستمرة تبعاً لما يستجد من تطورات محلية وعالمية وطبقاً للخبرات المكتسبة من ظروف التطبيق.

والجدير بالذكر فإن المركز قد قام بإعداد وإصدار الكثير من الكودات والمواصفات الفنية ولعله من المفيد أن يتعرف المهتمين والعاملين بقطاع التشييد والبناء على تلك الكردات والمواصفات الفنية والواردة فى الجداول المرفقة.

والله ولى التوفيق ،،

رئيس مجلس إدارة

المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء

أ.د. مصطفى أدهم الدمرداش

المحتويات

رقم الصفحة

الباب الأول : عام

١- مقدمة ١

١-١ اعتبارات نوعية المياه فى شبكة التوزيع ١

١-٢ أنواع الملوثات التى تتعرض لها المياه من مصادرها ١

١-٣ أسباب تدنى وانهيار نوعية المياه فى شبكة التوزيع ٢

١-٣-١ التوصيلات المتقاطعة ٢

١-٣-٢ الصدأ ٣

١-٣-٣ النشاط والنمو البيولوجى ٣

١-٣-٤ درجة الحرارة ٣

١-٣-٥ تغيير الانسياب ٤

١-٣-٦ الوقت فى الشبكة ٤

١-٣-٧ تقادم الشبكة ٤

١-٣-٨ إجراءات التشغيل ٤

١-٤ تدنى نوعية المياه فى المواسير الرئيسية ٥

١-٤-١ المساحة الداخلية الكبيرة للمواسير ٥

١-٤-٢ النهايات الميتة ٥

١-٤-٣ مادة المواسير ٥

١-٤-٤ أعمال تركيب وإصلاح المواسير ٥

١-٤-٥ التقارب من المرافق الخطرة ٦

١-٤-٦ الملحقات ٦

١-٤-٧ التشغيل ٦

١-٥ تدنى نوعية المياه داخل الخزانات ٦

١-٥-١ الخزانات الغير مغطاه ٦

١-٥-٢ الأغطية الغير مناسبة ٧

١-٥-٣ الإنشاءات تحت الأرض ٧

١-٥-٤ مصادر أخرى ٧

١-٥-٥ التشغيل ٧

١-٥-٦ الإصلاحات السريعة ٧
الباب الثانى : المواسير ٨
٢- المواسير ٨
٢-١ عام ٨
٢-٢ أنواع المواسير المستخدمة فى شبكات المياه ٨
٢-٣ الإجراءات الواجب اتباعها عند اكتشاف ماسورة مكسورة ٨
٢-٤ الاحتياطات الواجب مراعاتها قبل البدء فى أعمال صيانة وإصلاح شبكات المياه ٩
٢-٥ الاحتياطات الواجب مراعاتها بعد إنهاء أعمال صيانة وإصلاح شبكات المياه ١٠
٢-٦ أسباب كسر المواسير وإجراءات الإقلال منها ١١
٢-٧ صيانة المواسير المختلفة بشبكات المياه ١٣
٢-٧-١ أعمال الصيانة لمواسير الزهر الرمادى ١٣
٢-٧-٢ أعمال الصيانة لمواسير الزهر المرن ٢١
٢-٧-٣ أعمال الصيانة والإصلاح لمواسير الصلب ٣١
٢-٧-٤ أعمال الصيانة والإصلاح للمواسير الإسبستوس الأسمنتية ٣٤
٢-٧-٥ المواسير الخرسانية سابقة الإجهاد (ذات الإسطوانة الداخلية من الصلب) ٣٧
٢-٧-٦ مواسير البلاستيك المسلحة بالألياف الزجاجية (فيبرجلاسGRP) ٣٩
٢-٧-٧ صيانة المواسير البلاستيك ٤٠
٢-٧-٨ مواسير البولى إيثيلين عالية الكثافة H. D. P. E ٤١
٢-٨ المعدات الواجب توافرها فى مراكز شبكات المياه لزوم أعمال الصيانة ٤٢
٢-٩ صيانة غرف المحابس ٤٣
٢-١٠ القطع الخاصة المستخدمة فى شبكات المياه ٤٥
٢-١٠-١ مقدمة ٤٥
٢-١١ غسيل وتطهير الشبكات ٥١
٢-١١-١ مقدمة ٥١
٢-١١-٢ المحافظة على التحكم فى نوعية المياه بالشبكة ٥١

٢-١١-٣ تخطيط برنامج غسيل دورى ٥١
٢-١١-٤ خطوات التحضير والتجهيز قبل بدء الغسيل ٥٣
٢-١١-٥ الخطوات التى يجب مراعاتها عند إجراء الغسيل ٥٤
٢-١١-٦ تطهير شبكة المياه ٥٥
٢-١١-٧ خطوات وإجراء التطهير ٥٥
الباب الثالث : اكتشاف والكشف على التسرب ٥٨
٣-١ مقدمة عامة ٥٨
٣-٢ الغرض من هذه العملية وفوائدها ٥٨
٣-٣ الأسباب التى تؤدى إلى إتخاذ الإجراءات لقياس التصرف والتسرب ٥٨
٣-٤ أنواع التسرب ٥٩
٣-٤-١ تسرب ظاهر ٥٩
٣-٤-٢ تسرب غير ظاهر ٥٩
٣-٥ طرق اكتشاف والكشف عن التسرب ٦١
٣-٥-١ مراجعة ومقارنة كميات المياه ٦١
٣-٥-٢ المسح العام لشبكة التوزيع ٦١
٣-٦ خطوات التجهيز الواجب اتخاذها قبل البدء فى عملية الكشف ٦١
٣-٧ خطوات وإجراءات التنفيذ ٦٢
٣-٨ أصوات التسرب ٦٤
٣-٨-١ أنواع أصوات التسرب ٦٤
٣-٨-٢ عوامل تؤثر فى أصوات التسرب ٦٤
٣-٩ طرق وأجهزة اكتشاف أصوات التسرب ٦٥
٣-٩-١ طريقة مكبر الصوت (ميكروفون) الأرضى ٦٥
٣-٩-٢ طريقة الفحص المعيارى (العلاقة المتلازمة) ٦٥
٣-٩-٣ طريقة المجس ٦٦
٣-١٠ الحفر على التسرب ٦٦
الباب الرابع : ملحقات شبكات المياه ٦٧
٤- الصمامات ٦٧
٤-١ مقدمة ٦٧

٤-٢ أنواع الصمامات (المحابس) الأكثر استخداماً فى أعمال المياه وهى ٦٧
٤-٢-١ صمام البوابة (السكنية) ٦٧
٤-٢-٢ صمام الفراشة ٧٠
٤-٢-٣ صمام عدم الرجوع ٧٣
٤-٢-٤ صمام الهواء ٧٦
٤-٢-٥ صمام تخفيض الضغط ٨٠
الباب الخامس : وصلات المنازل ٨٦
٥-١ مقدمة ٨٦
٥-٢ وصلات المنازل ٨٦
٥-٢-١ أسباب الكسر والتسرب من وصلات المنازل ٨٧
٥-٢-٢ أعمال الصيانة والإصلاح ٨٩
الباب السادس : الخزانات العالية ٩٠
٦-١ الغرض من إنشاء الخزانات العالية ٩٠
٦-٢ الصيانة القياسية للخزانات ٩٠
٦-٣ أدوات ومعدات ومواد الصيانة ٩٤
٦-٤ عمالة الصيانة ٩٤
٦-٥ الوقت المحسوب لإنجاز الإجراءات ٩٥
الباب السابع : الأمان والسلامة لشبكات المياه ٩٦
٧-١ مقدمة ٩٦
٧-٢ المسئولية ٦٦
٧-٢-١ مسئولية الإدارة ٩٦
٧-٢-٢ مسئولية المسئول عن السلامة والصحة المهنية فى موقع العمل ٩٧
٧-٢-٣ مسئولية مشرف التنفيذ أو الملاحظ فى موقع العمل ٩٧
٧-٢-٤ مسئولية العامل أثناء تنفيذ أعمال الصيانة ٩٧
٧-٣ المخاطر وأسباب الحوادث ٩٨
٧-٣-١ مخاطر خاصة بفريق العمل ٩٩
٧-٣-٢ مخاطر خاصة بالمعدات ٩٩
٧-٣-٣ مخاطر خاصة بالمركبات ١٠٠

٧-٣-٤ مخاطر خاصة بالمرافق الأخرى ١٠١
٧-٣-٥ مخاطر خاصة بالمنشآت المجاورة ١٠١
٧-٣-٦ مخاطر خاصة بالأفراد (الجمهور) ١٠١
٧-٣-٧ حماية خنادق المواسير ومواقع العمل من الخارج ١٠٢
٧-٤ الإسعافات الأولية ١٠٢
الباب الثامن : الخرائط والرسومات والسجلات ١٠٥
٨-١ مقدمة ١٠٥
٨-٢ عمل الخرائط ١٠٥
٨-٣ السجلات ١١٠
٨-٤ المعلومات الفنية ١١١
٨-٥ نظام استخدام امر (اذن) الشغل ١١١
٨-٦ الخرائط والسجلات الأخرى ١١١
الباب التاسع : الهياكل التنظيمية المقترحة للعمالة بمراكز شبكات مياه الشرب حسب أطوال شبكة المواسير بالكيلومترات ١١٣
المراجع ١١٥

الباب الأول

عـــام

١ – مقدمة

١-١ اعتبارات نوعية المياه في شبكة التوزيع :

تتحدد نوعية المياه بتحديد خواصها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية فيقال عنها أنهـا ذات نوعية جيدة عندما تكون مناسبة في الشكل والطعم وعديمة الرائحة و لا تحتوي علي كيماويـات تسبب صدا أو رواسب أو سموم وتكون خالية من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض .

تعتمد نوعية المياه في شبكة التوزيع علي نوعية المياه اولا في مـصدر الإنتـاج وعلـي نوعية المعالجة المتبقية لشبكة المياه . فمن العوامل الأولية لنوعية مياه الشرب أن تكون خاليـة من الملوثات حيث ان أي عطل أو توقف أو خطأ في عملية التنقية قد يؤدي إلى تلـوث شـبكة التوزيع . وبالتالي فان مسئولية العاملين بتشغيل محطات تنقية المياه هو انتـاج ميـاه صـالحة للشرب ذات نوعية جيدة مستساغة لا تقل او تتدنى نوعيتها داخل شبكة التوزيع بقدر المستطاع .

نوعية المياه لا تتغير داخل شبكة التوزيع عندما تكون المياه مطهرة وفي حالة تـوازن لا تتفاعل مع المواسير وتكون بعيدة عن جميع مصادر التلوث التي قد تحيط بمواسير الشبكة وتؤثر عليها وتعرضها لاحتمالات التسرب إلى داخلها .

وللحفاظ علي نوعية المياه بالشبكة يجب الاهتمام بتنفيذ برامج وإجراءات التشغيل والصيانة السليمة للشبكة وما تشمله من أعمال الحماية الواجبة والغسيل الدوري لها وعدم السماح بتواجـد مناطق يتكون بها ضغط منخفض أو تفريغ فجائي مع اسـتمرار المراقبـة العمليـة للخزانـات والخطوط الرئيسية وتطهيرها لضمان كفاءة عملها خاصة بعد أعمال الإصـلاح أو الـصيانة أو التركيبات الجديدة مع الاهتمام بالتدريب للعاملين في التشغيل والصيانة لشبكات التوزيع .

١-٢ أنوع الملوثات التي تتعرض لها المياه من مصادرها :

تكون الملوثات إما كيميائية أو فيزيائية أو بيولوجية – والكيميائية يمكن أن تكون مواد عضوية أو غير عضوية ويمكن أن توجد على هيئة غازات ذاتية أو محاليل مائية أو علي شكل مواد صـلبة ومن هؤلاء .. الرصاص والزئبق والفلوريدات والنترات والزرنيخ والمواد العضوية مثـل عنـصر الكربون الذي يمكن أن يكون من مواد ناتجة من التحليل البيولوجي للنبات ومخلفات الحيوان . كمـا يمكن أن يكون مركبات من صنع الإنسان كالمبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب والترايهالوميثينات.

أما الفيزيائية فهي اللون والطعم والرائحة والعكارة ودرجة الحرارة و إما الملوثات البيولوجية فتشتمل علي الباثوجينات (الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض) مثل البكتريا ، الفيروسات ، الطفيليات المعوية ، كذلك علي الكائنات الحية الدقيقة الغير مسببة للأمراض مثل بكتريا الحديد ونموات الطحالب ونموات الطينة

والمواد الغروية ، الحشرات ، واليرقات الحشرية ، النيماتودا (الدودة الدائرية) ، الرخويات كالقواقع والأصداف ، والقشريات مثل قمل الماء وبراغيث الماء بالاضافة إلى الحيوانات الصغيرة والطيور .. الخ .

مصادر التلوث بمحطة المياه :

هناك مصادر متعددة للتلوث مؤثرة تؤدي إلى تدني وانهيار نوعية المياه ويجب علي " مشغل المياه " التنبه لها والعمل علي تفاديها حتى يضمن سلامة المياه الخارجة من صنبور مياه المستهلك وتكون الحكم الرئيسي علي نوعية المياه وما يطرأ عليها خلال رحلتها من محطة المياه إلى صنبور المستهلك.

١-٣ أسباب تدني وانهيار نوعية المياه في شبكة التوزيع :

١-٣-١ التوصيلات المتقاطعة Cross Connection

وهي التوصيلات الغير محصنة بين أي جزء من شبكة مواسير أو توصيلات لمياه شرب وأي شبكة مواسير أو خزانات تحتوي علي مياه أو مواد لا يمكن اعتبارها آمنة (Safe) للاستهلاك الآدمي . فالتلوث الناتج من التدفق العكسي (Back flow) للمواد الغير مقبولة خلال التوصيلات المتقاطعة إلى شبكة توزيع مياة الشرب تؤدي إلى توالد أمراض مائية (Water Born Diseases) . هذا التدفق العكسي يمكن ان يحدث نتيجة تكون سيفون عكسي (Back Siphonage) الذي يتكون بدوره بسبب تفريغ الضغط الناتج من كسر أحد المواسير أو الإغلاق الفجائي لها أو عند انقطاع التيار الكهربي عن محطة الضخ كذلك عند الاحتياج الفجائي الزائد والغير العادي . وعلي ذلك يجب اتخاذ إجراءات الحماية الواجبة لمواسير المياه عند مدها والبعد بها بقدر المستطاع عن مواسير الصرف الصحي والمواد الكيماوية والبترولية كذلك عن أحواض ترسيب المجاري المنزلية .

١-٣-٢ الصدأ : Corrosion

الصدأ هو أحد أسباب الانهيار التدريجي لمعدن المواسير والناتج من التفاعل الكهروكيميائي كما أن المستويات العالية منه ضارة جدا بالصحة وسامة وخاصة بمواسير الرصاص والكادميوم والنحاس كما أنه يساعد علي تكوين بعض المركبات العضوية الضارة . ونادرا ما تغيب البكتريا حيث يوجد صدأ الحديد ، وبكتريا الحديد (كرينوثريكس) بعض الأنواع الخاصة منها ترسب الحديد داخل المواسير وبالتالي تقلل من كفاءة النقل علاوة علي تسببها في تلوين المياه باللون الأحمر (صدأ الحديد) وهو السبب الرئيسي لشكوي نسبة كبيرة من المستهلكين ومصدر إزعاج مستمر لهم .

جميع المواسير المعدنية قابلة للصدأ والمواسير الأسبستوس الأسمنتية ضعيفة جدا في تكوين الصدأ بداخلها أما المواسير البلاستيك فهي لا تصدأ – ولمنع تكوين الصدأ داخل المواسير يجب إتباع طرق الوقاية للسطح الداخلى لأنواع المواسير المختلفة طبقاً للقرار الوزارى رقم ٢٧٧ لسنة ٢٠٠٠ والتعديلات والإضافات بالقرار الوزارى رقم ١٤ لسنة ٢٠٠٢ .

١-٣-٣ النشاط والنمو البيولوجي :

بغض النظر عن كفاءة عمليات التنقية والمعالجة لمياه الشرب فبعض الكائنات الحية قد تدخل في شبكة التوزيع وتتبادل التفاعل معها وخاصة اذا ما ارتفعت إلى مقياس أكبر من ٣ وحدة عكارة نفلومترية فبعض من بكتريا الكوليفورم قد تعيش رغما من وجود كلور متبقي يتراوح بين ٠,١ إلى ٠,٥ جم / م^{٣} وبعد فترة تلامس حوالي ٣٠ دقيقة ، هذه الكائنات قد يعاد نموها ونشاطها اذا ما قابلت ترسبات في خطوط المواسير المتكونة من الطين ، المروبات والمواد الكيماوية ، منتجات الصدأ – وينتج عنها طعم ورائحة ولزوجة علي السطح الداخلي للمواسير .

١-٣-٤ درجة الحرارة :

تؤثر درجات الحرارة علي نوعية المياه كالتالي :

- الحرارة المرتفعة تسرع من التفاعلات الكيميائية وتزيد من معدلات النمو البيولوجي .
- يزداد التحلل البيولوجي في درجات حرارة الصيف .
- يزداد احتياج الكلور زيادة ملحوظة ويقل بالتالي نسبة الكلور المتبقي في شبكة التوزيع خلال درجات حرارة فصل الصيف .

١-٣-٥ تغيير الانسياب :

التغير الكبير في معدلات الانسياب داخل شبكة التوزيع يؤثر علي نوعية المياه في ثلاث حالات كالتالى :

- تغيير السرعة يؤدي إلى ترسيب ثم إلى تحريك الرواسب ووصولها إلى المستهلك .
- التحريك البطيء ثم السكون في حركة المياه يؤدي إلى زيادة النموات البيولوجية ، تكوين الرواسب ، زيادة الصدأ وبالتالي تزداد الرائحة والطعم .

الاضطراب في الانسياب يؤدي إلى خلق وانتشار الهواء في الشبكة وتكوين لون الحليب في الماء (ذرات الهواء الدقيقة) وهو غير مرغوب لدي المستهلك .

١-٣-٦ الوقت في الشبكة :

عمر المياه في الشبكة (الوقت بين دخول المياه بالشبكة وحتى وصولها إلى المستهلك) ويتراوح بين دقائق وعدة أيام يمكن له أن يؤثر علي نوعية المياه حيث أنه يؤدي إلى تغيير في بعض التفاعلات الكيميائية وزيادة في النموات البيولوجية .

١-٣-٧ تقادم الشبكة :

كلما زاد تقادم المواسير والخزانات كلما زاد الاحتياج إلى الصيانة وبالتالي يحدث التدهور التدريجي في وسائل الحماية ضد الصدأ والذي بدوره يؤدي إلى خلق مشاكل متعددة لنوعية المياه علاوة علي انتشار مشكلات انفجار المواسير والتسرب منها واليها .

١-٣-٨ إجراءات التشغيل :

عدم الاهتمام وعدم الاكتراث بتنفيذ إجراءات التشغيل السليمة تؤدي إلى تدني واضح في نوعية المياه ومن هذه الإجراءات تنفيذ الحماية الواجبة ضد التوصيلات المتقاطعة ، تنفيذ برامج الغسيل ، عدم السماح بتواجد مناطق يتكون بها ضغط منخفض أو تفريغ فجائي ، الرقابة المستمرة للخزانات والخطوط الرئيسية لضمان كفاءة عملها ، التطهير المستمر والكافي وخاصة بعد أعمال الصيانة وكذلك عند التركيبات الجديدة ،التدريب الراقي لمشغلي المياه ورفع حوافزهم.

١-٤ تدني نوعية المياه في المواسير الرئيسية :

بالاضافة إلى ما سبق سرده من أسباب لتدني نوعية المياه بالشبكة يمكن أن تتأثر النوعية أيضا بسبب خواص المواسير ومواد صنعها وموقعها وطريقة تركيبها وهي كما يلي :-

١-٤-١ المساحة الداخلية الكبيرة للمواسير :

كلما زادت المساحة الداخلية للمواسير كلما زادت تفاعلات الصدأ و النموات البيولوجية والمواد المرسبة .

١-٤-٢ النهايات الميتة Dead Ends

نقص تدوير المياه بسبب النهايات الميتة بالشبكة يخلق حالة مثاليه لتدني نوعية المياه حيث تصل سرعة المياه في هذه المنطقة إلى أقل ما يمكن أو إلى صفر فتطول فترة التلامس بين المياه والمواسير فتزداد احتمالات الترسيب وتراكم المواد العضوية والتي تغذي بدورها الكائنات الحية وتنميها وتستهلك بذلك الأكسجين وتتكون بالتبعية حالة اللاهوائية Anaerobic حيث ينتج ثاني أكسيد الكربون والميثان ورائحة الكبريتيد وتزداد احتمالات الصدأ . زيادة نسبة الكلور المتبقي قد لا تؤثر بالسرعة اللازمة لزيادة الحاجة إليه من العضويات والأشكال البيولوجية ومنتجات الصدأ المتكونة .

١-٤-٣ مادة المواسير :

تصنع المواسير عادة من المعادن أو الأسبستوس الأسمنتي او البلاستيك أو المنتجات الأسمنتية ، فالصدأ المتكون في المواسير المعدنية أو في الأسبستوس الأسمنتي يؤدي إلى مواد تدخل في المياه وتؤثر فيها أما اذا ما تم تبطينها من الداخل بالأسمنت وطلاءها بالإيوبكس أو استعمال المواسير البلاستيك فلن تتأثر بهذا القدر وعلي ذلك يجب الاهتمام بطلاء المواسير المعدنية من الداخل بطبقة من البيتومين أو تبطينها بمونة أسمنتية . طبقاً للقرار الوزارى رقم ٢٧٧ لسنة ٢٠٠٠ وما الحق به من تعديلات وإضافات بالقرار رقم ١٤ لسنة ٢٠٠٢ .

١-٤-٤ أعمال تركيب واصلاح المواسير :

هناك احتمال كبير لدخول ملوثات داخل المواسير الجديدة اثناء أعمال تركيبها. ولضمان آمان وسلامة المياه المدفوعة بها يجب الاهتمام بأعمال حماية وغسيل وتطهير هذه المواسير حيث يتم غسيل الماسورة بعد التركيب فيدفع المياه داخلها بسرعة لإزالة أية قاذورات و أتربة تكون قد دخلت إليها وبعد الغسيل يجب ضمان عملية التطهير قبل دخولها في الخدمة .

١-٤-٥ التقارب من المرافق الخطرة :

عندما تمنع الظروف الطبيعية للتربه ترك مسافات أمنه بين مواسير المياه ومواسير الصرف الصحى او البترول او خزانات التحليل ومواسير الصرف الصحى او اى خزانات اخرى تحتوى على مواد خطيرة فان اى تسريب من هذه المرافق الخطيرة قد يشبع التربة المحيطة لمواسير المياه وتصبح بالتالي ملوثه فعندما تتوقف عن العمل لأي سبب او ينخفض بداخلها الضغط الى ضغط تفريغ يتسرب التلوث الى داخل الخطوط خلال أية شروخ دقيقه او وصلات غير محكمه .

١-٤-٦ الملحقات :

تتأثر نوعية المياه مع عدم تركيب صمامات الهواء المناسبة أو التى فى غير موقعها المناسب والتى قد تؤدى إلى استمرار غرقها بالمياه وبالتالى تسمح بدخول الملوثات إلى داخل الخطوط عندما تفتح لدخول الهواء.

١-٤-٧ التشغيل :

اختبار حنفيات الحريق وتنفيذ برامج غسيل الشبكه بطريقه غير مناسبة يؤدى الى خلق السرعات العالية للمياه وإثارتها للمواد المعلقة السابق ترسيبها داخل المواسير وبالتالي يؤدى الى وصول مياه الى المستهلكين غير آمنه ويؤدى بالتالي الى كثرة الشكاوى .

١-٥ تدنى نوعية المياه داخل الخزانات :

هناك احتمالات كثيرة لتلوث الخزانات وتلوث المياه بها ونظرا لعدم أحكامها تماما (فيما عدا الخزانات التى تحت ضغط) فبالتالي تكون معرضة لعدة مصادر للتلوث منها ما يلي :-

١-٥-١ الخزانات الغير مغطاة :

ممنوع منعا باتا استعمال خزانات لمياه شرب تكون غير مغطاة حيث تكون عرضة للتلوث بالاتربة والملوثات الجوية ، الطيور ، الحيوانات ، القوارض والاستحمام ... الخ واحتمالات الغرق والتخريب كما تكون عرضة لبقاء مخلفات ومواد بها نتيجة إهمال او تخريب متعمد وبالتالي تتكون الطحالب وتنمو بسرعة وينتج عنها طعم ورائحة علاوة علي نمو اليرقات والديدان ويمكن ان تنتشر بسببها الأمراض .

١-٥-٢ الأغطية الغير مناسبة :

اذا كانت الأغطية غير جيدة وغير مناسبة فيمكن ان تدخل إلى الخزانات الحيوانات والطيور والأتربة من خلال الفتحات التي في الأسقف او من خلال شبكات الحماية التالفة علاوة علي تسرب مياه الأمطار إليها .

١-٥-٣ الإنشاءات تحت الارض :

الخزانات التى تكون جوانبها تحت الارض تكون عرضة للتلوث من اى مواد ترتشح فى التربة وتدخل إلى المناطق المجاورة للخزانات وفى حالة حدوث شرخ فى أحد جوانب الخزان تدخل الملوثات إلى داخله – كما وان الخزانات التى تحت الارض تكون دائما عرضة للتلوث من مياه الأمطار لقرب أسطحها وهوايات السطح بها من مستوى الارض .

١-٥-٤ مصادر اخرى :

فتحات فائض الخزان الغير محمية علاوة على التوصيلات المتقاطعة مع فتحات التفريغ للخزان قد تؤدى الى دخول الملوثات الى داخله – كما وان الخزانات ذات الحركه البطيئة جدا فى دوران المياه بها تكون عرضه لتكوين مصادر للطعم والرائحة فى المياه .

١-٥-٥ التشغيل :

التطهير الغير مناسب للخزانات (او لا تطهير على الإطلاق) بعد الإنشاء او الإصلاح يمكن ان يؤدى الى تدنى واضح فى نوعية المياه – وإذا سمح بهبوط منسوب المياه بالخزان الى أدنى درجه فقد تتكون دوامه فى المياه فتسمح بدخول هواء وتذر يره في الماء وتعمل على تحريك مواد اخرى تكون قد سبق وان ترسبت فى قاعه وبالتالي تدخل الى الشبكه وتلوثها .

ولذلك يجب التفتيش على الخزانات على الأقل مرتين كل شهر وتزال جميع المواد العالقة على سطحه اذا تواجدت وكذا تجمع منه عينات من مناطق مختلفة به وتقاس نسبة الكلور المتبقي بها ويجرى اختبارات الكوليفورم لها .

١-٥-٦ الأصلاحات السريعة :

بما ان الموضوع يتعلق بصحة الإنسان واحتمالات تلوث مياه الشرب فيجب ان يكون هناك فريق مدرب للتفتيش الدوري المنتظم والقيام بأعمال الصيانة التصحيحيه الواجبة فورا منعا من تفاقم المشاكل وازدياد شكوى المستهلكين .

الباب الثانى
المواسير

٢-١ عام :

تشكل المواسير العنصر الرئيسي فى شبكات توزيع المياه ، ويجب ان تكون المواسير على درجه كافيه من القدره على تحمل القوى المختلفة المؤثرة عليها سواء كانت قوى ناشئة عن ضغط المياه داخل المواسير او القوى الخارجية الناشئة عن ضغط التربة والأحمال المروريه التى تمر فوق الماسورة كما يجب اختيار المادة المصنوعة منها المواسير وكذا أقطار المواسير لتتناسب مع الضغوط التى ستعمل عليها المواسير وكذلك طبيعة التربة

٢-٢ انواع المواسير المستخدمة فى شبكات المياة :

١ – مواسير الحديد الزهر الرمادي	Grey Cast Iron
٢ – مواسير الحديد الزهر المرن	Ductile Cast Iron
٣– مواسير الحديد الصلب	Steel Pipes
٤ – مواسير الأسبستوس الأسمنتي	Asbestos Cement Pipes
٥– مواسير الخرسانة سابقة الإجهاد (بدون اسطوانة صلب)	
٦ – مواسير فيبر جلاس	(G . R. P) Glass Fiber Reinforced Pipes
٧ – مواسير بـــــــولي فنيل كلوريد	U. P. V. C
٨ – مواسير البولي ايثيلين عالي الكثافة	H. D. P. E

ويتم استعمال هذه المواسير في إنشاء خطوط مواسير المياه الرئيسية الناقلة وكذلك خطوط التغذية وشبكات التوزيع.

٢-٣ الإجراءات الواجب اتباعها عند أكتشاف ماسورة مكسورة

عند ظهور طفح مياه فى أرضية الطريق بما يشبه البركة او وجود تدفق للمياه على سطح الارض يجب اتخاذ الإجراءات الاتيه :

– إخطار مركز شبكات المياه التابع له المنطقة فورا شفاهه او تليفونيا (سواء من المواطنين او من عامل الشبكات المكلف بالمرور على شوارع وطرق المنطقة لمراقبه اى تسرب او اى ملاحظات بشبكة المياه) .

- تسجيل الأشاره فى دفتر خاص بالإشارات بمضمون الملاحظة ويسجل فيه الوقت ، العنوان اسم وصفة المبلغ

٢-٤ الاحتياطات الواجب مراعاتها قبل البدء فى أعمال صيانة واصلاح شبكات المياه :

أ - يجب التأكد من عدم وجود اى كسور او شروخ ظاهريه او شعريه فى جسم المواسير المستخدمة فى أعمال الصيانة او فى طبقة الحماية الداخلية او الخارجية (ان وجدت) وفى حالة وجود اى تلف لايمكن التجاوز عنه يتم إبعاد الماسورة عن الموقع بعد وضع لامة مميزه عليها حتى لايعاد استخدامها مره اخرى.

ب - يجب التأكد من مطابقة ملحقات المواسير من اكواع و مشتركات وجيبولتات ، مسامير تثبيتها ووصلات المواسير بكافة أشكالها (بردات - مناشين - مساليب - وصلات تجميع) للمواصفات المحددة لنوع المواسير وذلك قبل البدء فى أعمال الإصلاح و الصيانة.

جـ - يجب التأكد قبل اجراء عمليات الإصلاح والصيانة من مطابقة الصمامات للمواصفات القياسية من حيث الضغط و القطر و قطر دائرة الثقوب ومحورها وعدد الثقوب واقطارها واتجاه القفل والفتح وعدد اللفات .

د - يجب التأكد من ملائمة معدات الحفر لنوع الحفر والتفتيش عليها قبل العمل وكذلك معدات الاضاءه .

هـ - يجب سند جوانب الحفر أثناء أعمال الصيانة اذا لزم ذلك وتوفير كافة إجراءات الأمن و السلامة الواجبة لحماية الغير من اى أخطار وارده مع مراعاة عمل كبارى مؤقتة لعبور المشاة

و - يجب الحفاظ على سلامة المنشآت اثناء أعمال الحفر وعمل سندات مؤقتة لها اذا لزم الأمر.

ز - يجب مطابقة أبعاد الحفر الخاصة بغرف الصمامات وكتل الدعامات وقواعد التثبيت للأبعاد التصميميه (راجع الكود لتصميم وتنفيذ خطوط المواسير لشبكات مياه الشرب والصرف الصحي الصادر بالقرار الوزاري رقم ٢٨٦ لسنة ١٩٩٠) وذلك اذا لزم إنشائها اثناء أعمال الصيانة .

ح - يجب عند الحفر فى شوارع مرصوفة إزالة طبقات الرصف ازاله سليمه ومنتظمة قبل البدء فى الحفر فوق الماسورة المراد إصلاحها .

ط - يجب التأكد من اتباع الأساليب الفنية الصحيحة عند نزح مياه التصافي ونزحها بطريقه أمنه.

ك- يجب إخطار الجهات المسؤله وكذلك المرافق الاخرى (الصرف الصحى – الغاز – الكهرباء – التليفونات – الدفاع المدني – مراكز معلومات الشبكات ان وجدت – المرور) بما سيتم من أعمال والوقت اللازم لإنهاء العمل واستخراج التصاريح اللازمه اذا لزم الأمر.

ل- يجب ان يتم إخطار المستهلكين بأنه سيتم قفل المياه للإصلاح والوقت اللازم للإصلاح وذلك بأي صورة من صور الإعلان المتاحة بالراديو او التليفزيون ...الخ وإخطار المخابز والمطاعم والمستشفيات بتدبير وتوفير احتياجاتهم من المياه طوال فترة الإصلاح اذا كان اصلاح الكسر يستغرق وقتا كبيرا .

م- يجب ان تقوم فرقة الوردية بقفل الخط المكسور في أضيق الحدود وتقوم بتسجيل عناوين الصمامات التي تم قفلها في دفتر الوردية ليتم فتحها كاملة بعد الإصلاح بدون ترك أو نسيان أحدها فتتسبب في ضعف المياه مستقبلا.

٢-٥ الاحتياطات الواجب مراعاتها بعد إنهاء أعمال صيانة واصلاح شبكات المياه :

أ- بعد الإصلاح يتم تجربة الخط بفتح المياه به من جانب واحد والتأكد من عدم وجود اى تسرب او ترشيح من الجزء المستصلح .

ب – التاكد من فتح جميع محابس الهواء على الخط اذا وجدت او الاستعانة بحنفية حريق او وصلة منزلية في اعلي موقع بالخط لأخراج الهواء المتجمع بالخط نتيجة الكسر والإصلاح.

جـ – ملء الخط تدريجيا بالراجع بحيث تكون كمية المياه الداخلة تعادل كمية الهواء الخارجة من صمامات الهواء وذلك بفتح الصمام الحاجز للمياه عدة لفات آما اذا كان الصمام به باى باص فيكتفي بفتحه .

د- بعد الاطمئنان على خروج الهواء من الخط بأكمله (بانقطاع صوت الهواء الخارج من صمام الهواء) يتم ضغط الخط تدريجيا حتى يصل الى معدل الضغط الموجود بالشبكة .

هـ- التأكد من عدم وجود اى تسرب او ترشيح من الجزء المستصلح .

و – غسيل الجزء الذى تم إصلاحه بفتح المياه عليه من جانب واحد وإجراء عملية تطهير له اذا لزم الأمر (راجع بند غسيل و تطهير مواسير شبكات المياه).

ز- إجراء الحماية من التآكل اللازمة للجزء الذي تمت علية أعمال الصيانة طبقا للقرار الوزاري رقم ٢٧٧ لسنة ٢٠٠٠ والتعديلات والإضافات بالقرار الوزارى رقم ١٤ لسنة ٢٠٠٧ .

ح- الردم والدمك على ما تم من أعمال الصيانة برمال نظيفة خاليه من الشوائب .

ط – رفع ناتج الحفر ونقله الى المقالب العمومية وتنظيف الموقع تنظيفا تاما .

ك– إبلاغ جهات الاختصاص المسؤله لأعادة الشيء لأصله من رصف وخلافه .

ملاحظات :

– يراعي ان يكون معدل ملء خط المواسير = معدل خروج الهواء ، علما بان قطر محبس باى باص صمام السكينة =١٠% من قطر الصمام .

– أما في حالة محبس الفراشة يتم فتح عدد لفات =١٠% من عدد لفات فتح الصمام .

٢-٦ أسباب كسر المواسير وإجراءات الإقلال منها :

تعدد أسباب كسر المواسير او تأكلها نتيجة الظروف البيئية والهندسية المعرضة لها المواسير كآلاتي :

أ – عيوب فى صناعة المواسير .

– يجب عدم تركيب اى ماسورة الا بعد التفتيش عليها و اختبارها والتأكد من سلامتها .

ب – الأحمال الخارجية لعيوب فى اعمال التركيب .

– يجب التأكد من :

– العمق الكافى اسفل الطريق وعدم تركيب الماسورة قريبه من سطح الارض .

– الفرشه المستوية و الناعمة والجيده الدمك اسفل الماسورة .

– الردم و الدمك الجيد بالرمال الناعمة فوق الماسورة بارتفاع لا يقل عن ٣٠ سنتيمتر ثم بنواتج الحفر النظيفة الخالية من الشوائب بقية عمق الحفر ثم الدمك الجيد ثم التدبيش والإسفلت اذا لزم الأمر .

جـ– ارتفاع الضغط الداخلى والطرق المائي .

– يجب الاختبار المناسب للمواسير التى تتحمل ضغوط التشغيل المتوقعة وبعد حساب وإضافة معامل الأمان الكافى لتحمل الطرق المائي الناشئ من التوقف الفجائي لطلمبات المياه وقفل الصمامات بسرعة كبيرة.

د– التفاعلات الكميائيه مع التربة المحيطة .

– تحليل التربة والتأكد من خلوها من العناصر الكميائيه الاكاله .

– إحلال التربة فى نفق الحفر اسفل واعلى الماسورة برمال نظيفة ومتعادلة غير اكاله .

- إجراء الحماية اللازمة للجزء المستصلح من الماسورة طبقا للقرار الوزاري رقم ٢٧٧ لسنة ٢٠٠٠ والتعديلات والإضافات بالقرار الوزارى رقم ١٤ لسنة ٢٠٠٢ وذلك إذا لزم الأمر.

هـ- التفاعلات الكيميائية نتيجة الكهرباء الاستاتيكيه الشاردة .

- تنفيذ الحماية الكاثوديه الواجبة والتفتيش الدوري على الأرضي الخاص بالنظام وذلك إذا لزم الأمر

و - الحفر بجانب الماسورة بدون عمل السندات المناسبة لحمايتها .

- توفير وعمل الشدادات الخشبية لحماية اعمال الحفر وحماية المرافق المختلفة .

ز - كسر بفعل فاعل اى بواسطة حفار ميكانيكي او معول حفر او مرور معده ذات حمل ثقيل على مواسير قريبه من سطح الارض .

- الاعتماد على الرسومات التنفيذية As built drawing عند تنفيذ اى اعمال حفر .

- ضرورة استخدام المعدات والاجهزه الالكترونيه للكشف على المواسير والمرافق المختلفة تحت الارض لتحديد مواقعها وتفادى إصابتها اثناء اعمال الحفر .

ح- عدم انشاء الدعامات الخرسانية خلف الأكواع و المشتركات والنهايات وحول المساليب واسفل الصمامات حسب الأسس التصميمية الصحيحة.

- الرجوع الى الكود المصرى لتصميم وتنفيذ خطوط المواسير لشبكات مياه الشرب والصرف الصحى الصادر بالقرار الوزارى رقم ٢٦٨ لسنة ١٩٩٠ والالتزام بما جاء فيه بالنسبة لدعامات القطع الخاصة .

ط- رشح او تسرب مياه بالقرب من المواسير ادى الى ترويب التربة تحتها وترخيمها .

- استبدال التربة الرخوة او المعرضة للرشح او التسرب بأخرى زلطيه مناسبة .

ك- عدم اتباع الأسس التصميميه الصحيحة عند بناء غرف الصمامات

- الرجوع الى الكود المصري لتصميم وتنفيذ خطوط المواسير لشبكات مياه الشرب والصرف الصحي الصادر بالقرار الوزاري رقم ٢٦٨ لسنة ١٩٩٠ بهذا الخصوص .

ل- انتهاء العمر الافتراضي للمواسير

- تنفيذ برنامج مخطط لتجديد الشبكه بصفة دوريه .

م- حركة التربة نتيجة الزلزال او ما شابه ذلك

- تركيب وصلات مرنه بجوار غرف المحابس .

٢-٧ صيانة المواسير المختلفة بشبكات المياة :

تتم أعمال صيانة الشبكات تبعا لنوع الماسورة و طبيعة الكسر أو مصدر التسرب وتنقسم كالاتى:

أ - كسر بسيط :

هو الكسر الذى يلزم لأصلاحه اجراء بسيطا ولا يحتاج لحبس المياه عن المشتركين او تصفية الخط مثال ذلك تركيب قفيز سريع كما فى حالة كسر القص او عمل قلفطه لرأس ماسورة من الزهر الرمادي تسرب منها الماء .

ب - كسر كبير :

هو الكسر الذى يلزم لأصلاحه وقتا كبيرا ويحتاج لحبس المياه عن المشتركين ويلزم فيه تغير جزء من المواسير او الوصلات او القطع الخاصة او الصمامات .

٢-٧-١ أعمال الصيانة لمواسير الزهر الرمادى Grey Cast Iron

أ- حالة كسر بسيط أو وجود ثقب بسيط

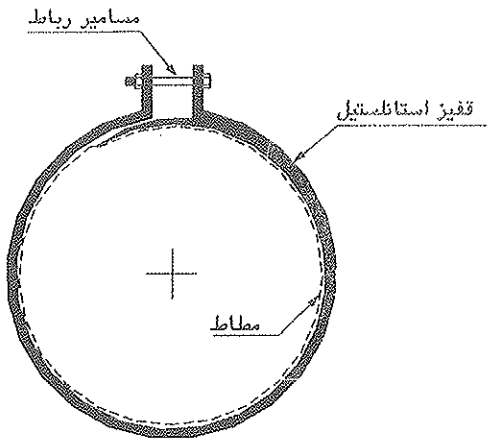
- يجب الأخذ فى الاعتبار الاحتياطات الواجب مراعاتها قبل البدء فى أعمال الإصلاح والصيانة.
- اذا كان التسرب نتيجة كسر بسيط في جسم الماسورة (كسر قص) شكل رقم (١) يتم تركيب قفيز إصلاح سريع بدون قفل الخط وقطع المياه.
- في حالة عدم توفر قفيز الإصلاح السريع فيتم الإصلاح كما في حالة كسر كبير.

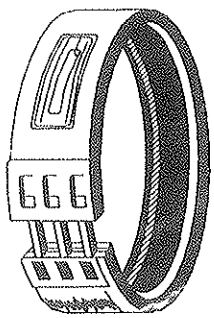
ب- حالة كسر كبير :

- يجب الأخذ فى الاعتبار الاحتياطات الواجب مراعاتها قبل البدء فى أعمال الإصلاح والصيانة.
- يتم دفع المعدات اللازمة للحفر إلى مكان الكسر مثل الحفار إن توفر أو الكسارة وطلمبة النزح والمولد إذا اقتضت عملية الإصلاح استمرار العمل ليلا وكذلك ماكينة تكسير الإسفلت إذا كان الشارع مسفلت وكذلك ونش ذو حمولة مناسبة للمساعده فى رفع الماسورة التالفة وتركيب الماسورة الجديدة .
- يتم عمل إجراءات الأمن اللازمة في موقع الحفر (راجع باب الأمان والسلامة) .
- بعد كشف خط المواسير المكسور ومعرفة شكل الكسر او سبب التسرب يتم اخذ قرار فوري بطريقة الإصلاح سواء بتغيير ماسورة كاملة أو تغيير جزء منها.

القفيز السريع بعد تركيبة

شكل الكسر





قفيز سريع

شكل رقم (١) - تركيب قفيز سريع فى حالة كسر القص او تآكل بسيط

٢-٧-١-١ تغيير ماسورة كاملة فى حالة كسر طولي بخط المواسير من الزهر الرمادي :

- يتم فك الماسورة ورفعها من مكانها بعد صهر وإزالة رصاص الرؤوس من الجهتين بأي لهب متاح .
- يتم تركيب ماسورة جديده بذيلين بعد قطع جزء الرأس بدلا من الماسورة المرفوعة باستخدام وصلة جلبه ساده (منشون) يتم تثبيتها على نهاية ذيلي الماسورتين القديمة و الجديدة ومن الجهة الأخرى يتم تركيب ذيل الماسورة الجديدة مع رأس الماسورة القديمة أنظر شكل رقم (٢).
- يتم صب الرصاص بين رأسي الجلبة (المانشون) و ذيلي الماسورتين وكذلك بين ذيل الماسورة الجديدة ورأس الماسورة القديمة المقابل بعد وضع حبل القلفاط انظر شكل رقم (٣) .
- يتم دق (قلفطة) الرصاص داخل الرؤوس شكل رقم (٤).
- يتم ما جاء بالاحتياطات الواجب مراعاتها بع إنهاء عملية الصيانة .

٢-٧-١-٢ إجراءات تغير جزء من الماسورة المكسورة :

أ - قد يكون هذا الكسر أو التآكل بالقرب من الرأس اى يليها مباشرة.

ب - قد يكون هذا الكسر أو التآكل فى منتصف الماسورة .

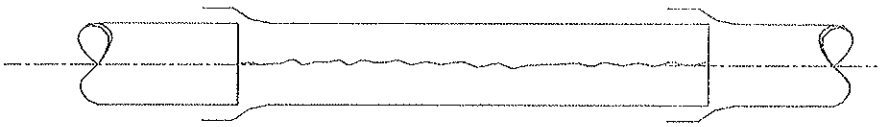
ج - قد يكون هذا الكسر أو التآكل قريبا من ذيل الماسورة .

٢-٧-١-٣ صيانة واصلاح كسر أو تآكل يلي رأس الماسورة مباشرة شكل رقم (٥)

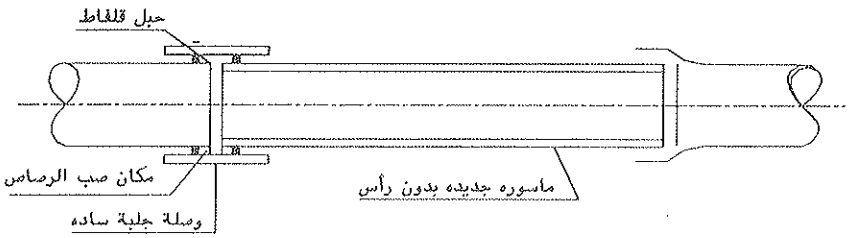
- يتم قطع الجزء المكسور أو المتآكل من نهاية الكسر بواسطة معدة مناسبة ورفعه بعد صهر وإزالة رصاص الرأس من الجانب المعيب .
- يتم تركيب وصلة ماسورة بطول القطعة المرفوعة (سواء برأس وذيل او بذيلين) ويتم التجميع بواسطة منشون سادة أو جيبولتات الإصلاح .
- اتباع خطوات صب ودق الرصاص المذكور بعالية إذا تم تركيب قطعة برأس بدلاً من الجزء المعيب.
- يتم ما جاء بالاحتياطات الواجب مراعاتها بعد إنهاء عملية الصيانة .

٢-٧-١-٤ صيانة واصلاح كسر أو تآكل فى منتصف الماسورة شكل رقم (٦)

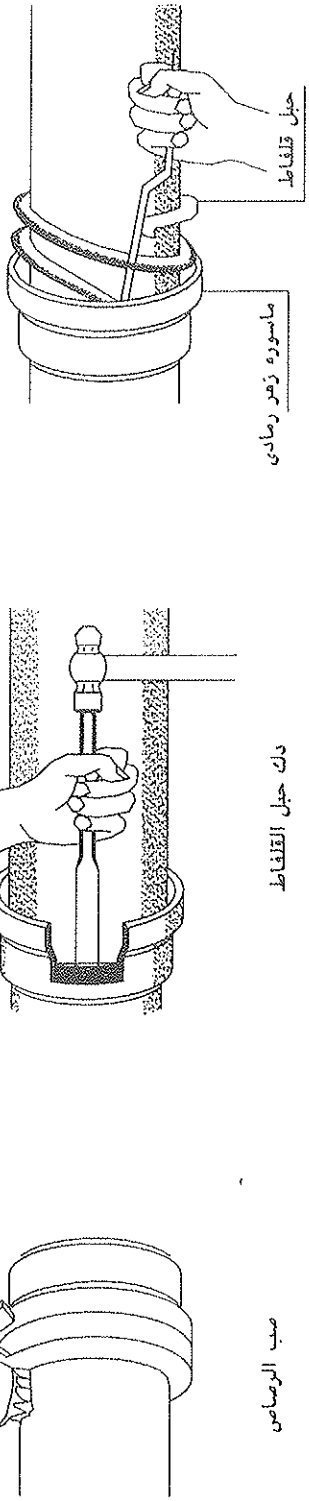
- يتم قطع الجزء المكسور او المتآكل من منتصف الماسورة كما ذكر سابقا وتفصيل جزء بدلا منه من ماسورة جديده ويفضل ان يكون من جهة الرأس حتى لا نحتاج لتركيب عدد اثنين منشون أو جيبولتات إصلاح.



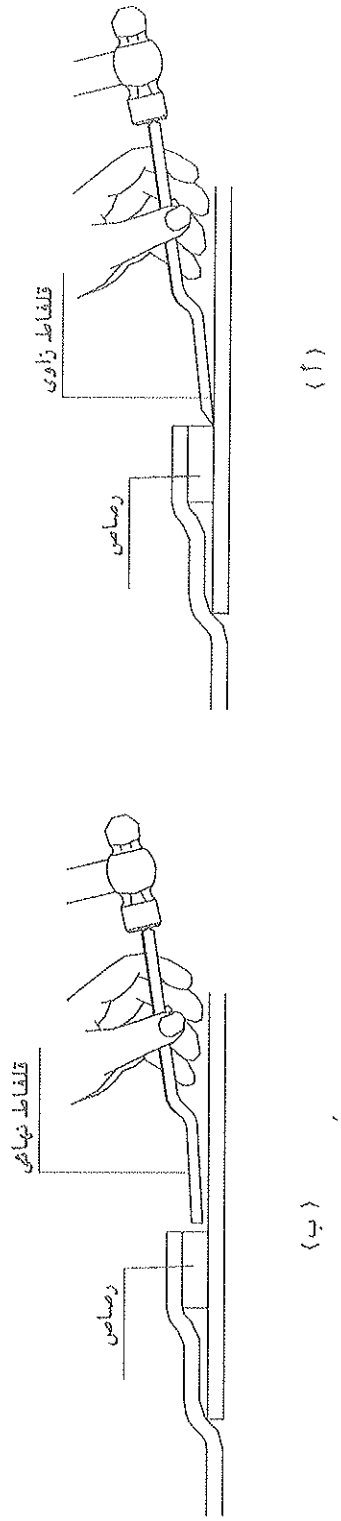
كسر طولى بالماسوره



شكل رقم (٢) تغير ماسورة بها كسر طولى



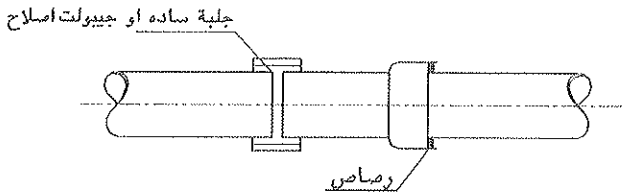
شكل رقم (٣) مراحل صب الرصاص فى رأس ماسورة من الزهر الرمادى أو جلبة سادة (منشون)



شكل رقم (٤) قلفطة الرصاص

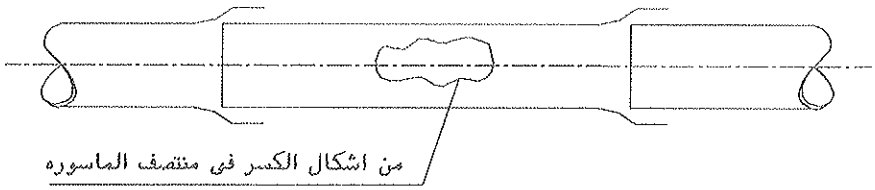
الكسر قبل الاصلاح

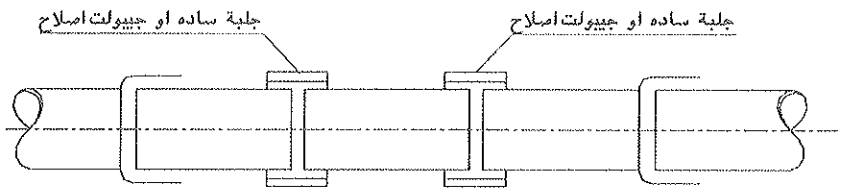
جلبة ساده (منشون) او جيبولت اصلاح



الماسورة بعد الاصلاح

شكل رقم (٥) إصلاح كسر أو تآكل يلى رأس الماسورة مباشرة





شكل رقم (٦) إصلاح كسر أو تآكل فى منتصف الماسورة

- يتم تركيب الرأس مكانها ويتم تركيب منشون فى الذيلين بعد نظافتهم وبعد ضبط الخلوص وإجراء عملية صب الرصاص كما ذكر سابقا.
- في حالة استخدام جزء من ماسورة بذيلين بدلا من الجزء الذي سيتم اصلاحة يمكن استخدام الجيبولنات بدلا من المنشون .
- يتم ما جاء بالاحتياطات الواجب مراعاتها بعد إنهاء عملية الصيانة .

٢-٧-١-٥ صيانة واصلاح كسر بالقرب من ذيل الماسورة

- يتم قطع الجزء المكسور أو المتآكل بعد تفريغ الذيل من الرأس من الرصاص ويتم تفصيل قطعة أخرى بذيلين بحيث يتم تركيب أحد الذيلين في رأس الماسورة التالية ويتم تجميع الجهة الأخرى بواسطة منشون او جيبولت إصلاح كما يتم صب الرأس بالرصاص.
- يتم ما جاء بالاحتياطات الواجب مراعاتها بعد إنهاء عملية الصيانة أنظر شكل رقم (٧).

الجدول رقم (٥-١) يبين عمق الرصاص داخل رأس الماسورة :

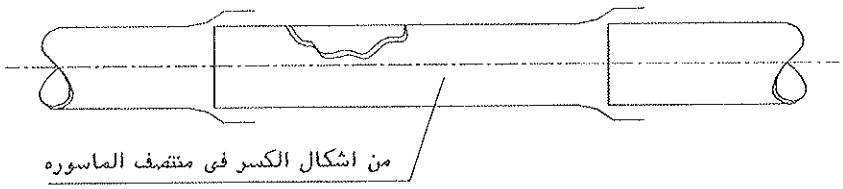
قطر الماسورة مم	١٥٠	٢٠٠	٢٥٠	٣٠٠	٣٥٠	٤٠٠	٤٥٠	٥٠٠	٥٥٠	٦٠٠
عمق الرصاص ع سم	٥	٦	٦	٦	٧	٧	٧	٧	٨	٨

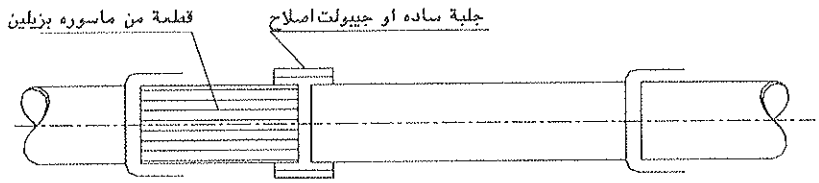
٢-٧-١-٦ المهمات والعدد اللازمة للإصلاح :

- ماسورة جديده بنفس قطر الماسورة المكسورة .	- لهب أكسى أستلين .
- منشون ســـاده .	- عدة قلفطه .
- رصاص خام .	- معدات أناره اذا كان العمل ليلا.
- بـــــلانك .	- معدات وقاية وامن صناعي .
- جن ماكينة قطعيه او صاروخ قطعيه .	- أقماع لحجز المرور .
- بوتقة لصهر الرصاص .	- ماكينة توليد كهرباء .
- خشب كسر لصهر الرصاص .	- حبل قلفاط .

٢-٧-٢ أعمال الصيانة لمواسير الزهر المرن **Ductile Cast Iron**

يوجد نوعان من مواسير الزهر المرن يختلفان فى طريقة التركيب النوع الأول والأكثر إنتشاراً وهو الذى يتم التركيب فيه بواسطة الدفع ويسمى نظام (Tgton) أنظر شكل رقم (٨).





شكل رقم (٧) صيانة وإصلاح كسر أو تآكل فى ذيل الماسورة

والنوع الثانى هو Gland Flexible Joint والذى يتم الوصل بين الماسورتين بواسطة جلنـــد مقلوظ له قلاووظ برأس الماسورة. شكل رقم (٩)

أ – حالة كسر بسيط :

- يجب الأخذ في الاعتبار الاحتياطات الواجب مراعاتها قبل البدء فى أعمال الإصلاح والصيانة.
- إذا كان التسرب نتيجة كسر بسيط في جسم الماسورة (كسر قص) كما فى شكل رقم (١) يتم تركيب قفيز إصلاح سريع بدون قفل الخط وقطع المياه.
- في حالة عدم توفر قفيز الإصلاح السريع فيتم الإصلاح كما في حالة كسر كبير.
- بعد إنهاء العمل يجب الأخذ فى الاعتبار الاحتياطات الواجب مراعاتها بعد إنهاء أعمال الإصلاح

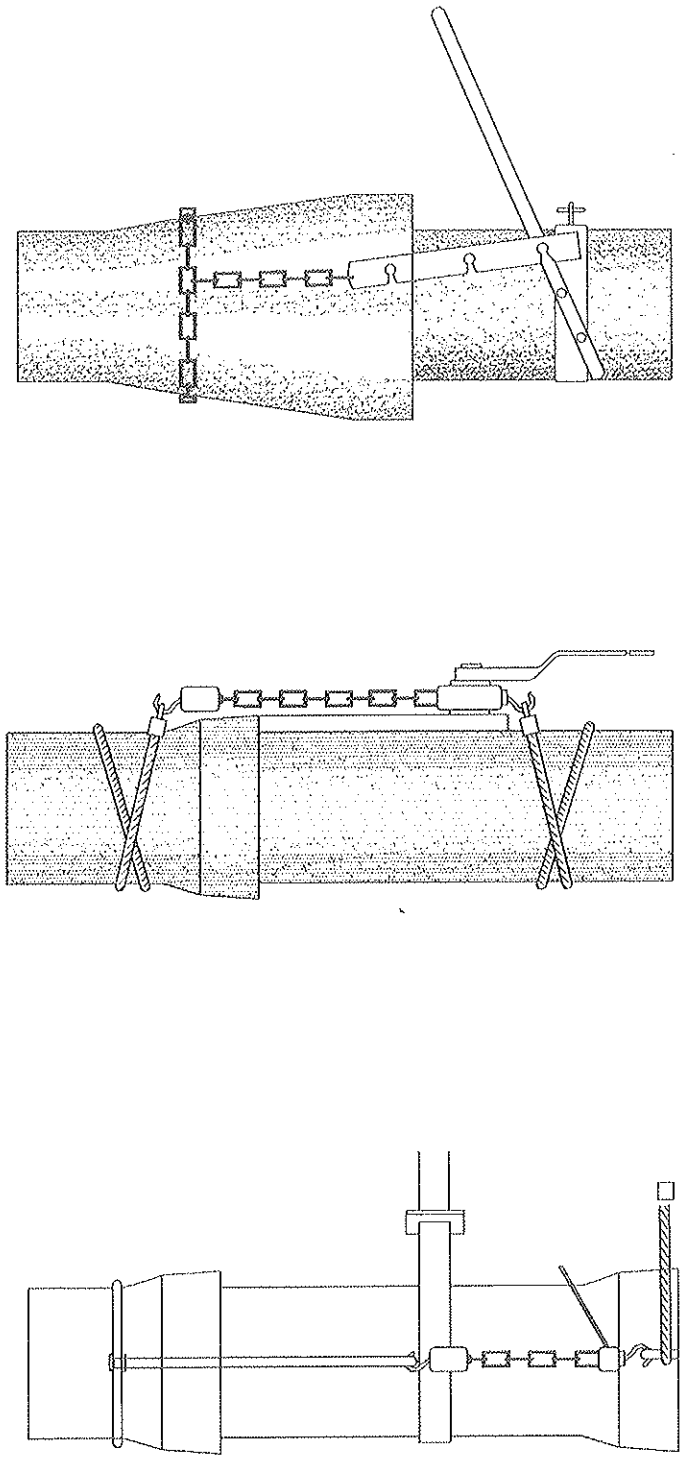
ب– حالة كسر كبير بالنوع الأول :

– حالة تسرب من رأس الماسورة :

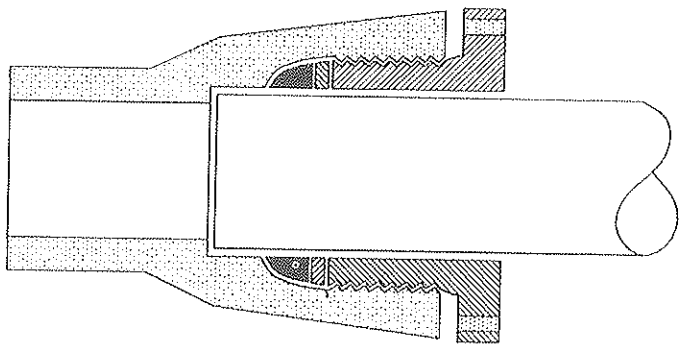
- يتم قطع الرأس المتسرب منها المياه بواسطة آلة قطع مناسبة ورفعها من الخط .
- يتم تركيب جلبة سادة (منشون) في ذيل الماسورة التي تم نزع رأس الماسورة منها بعد إخراج قطعة الماسورة المحتوية على الرأس بعد تركيب تركيب جوان مطاط حديد ويتم تركيبها فى مكانها – يتم تحريك المنشون على ذيل المسورتين وبطول حوالى المتر والنصف بعد إجراء النظافة لرأس الماسورة وذيل الماسورة الأخرى بواسطة الفرش الصلب شكل رقم (١٠ أ) ويتم التركيب كما فى شكل (١٠ ب)
- يعاد تركيب الماسورة المنزوعة مكانها على ان يتم التجميع بواسطة تحريك الجلبة السادة مكان الرأس المنزوعـــة ويراعى تركيب الجوان المطاط تركيباً صحيحياً أنظر شـــكل رقم (١١ – أ) ، (١١ – ب) ، (١١ – جـــ).
- يتم فتح المياه من جانب واحد للتأكد من عدم وجود تسرب برأسي المنشون والماسورة .
- يتم ما جاء بالاحتياطات الواجب مراعاتها بعد إنهاء عملية الصيانة .

٢–٧–٢–١ تغيير ماسورة كاملة في حالة كسر بطول الماسورة .

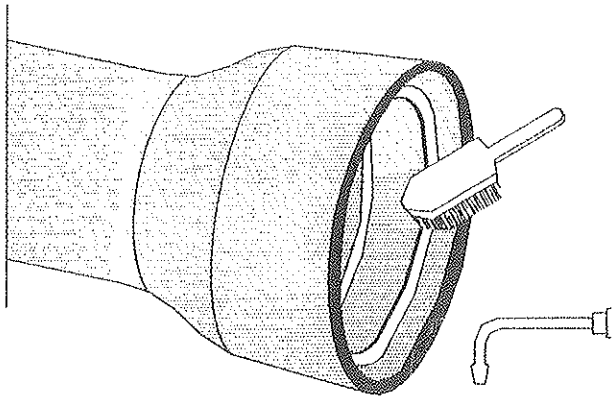
- يتم قطع رأس الماسورة المكسورة ونزعها .
- يتم إحضار ماسورة جديدة من نفس نوع وقطر الماسورة المرفوعة بعد قطع الرأس وجعلها بذيلين .



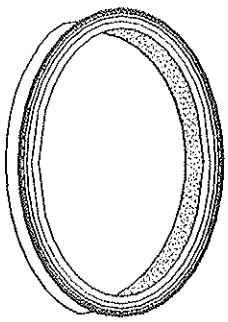
شكل رقم (٨) تركيب مواسير الزهر المرن بواسطة الدفع

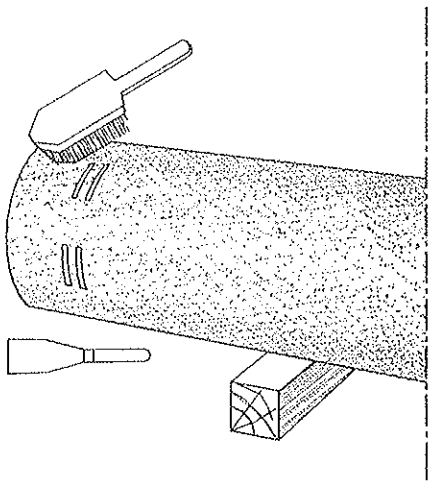


شكل رقم (٩) تركيب مواسير الزهر المرن بواسطة الجلند المقلوظ



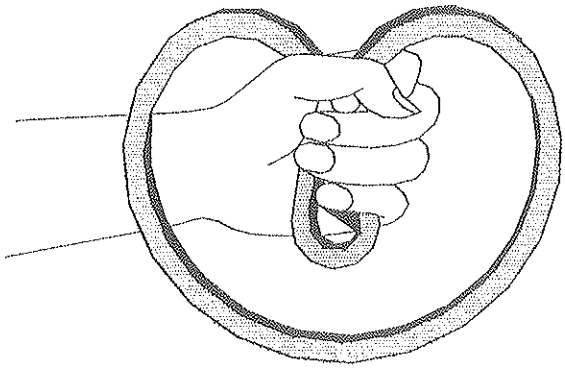
شكل (١٠- أ)



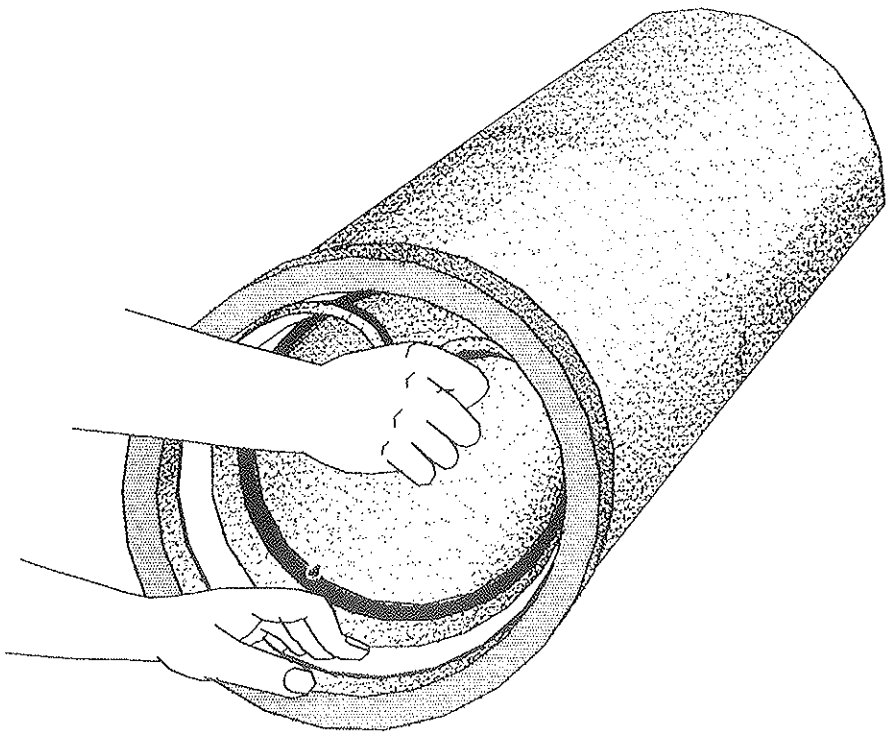


شكل (١٠- ب)

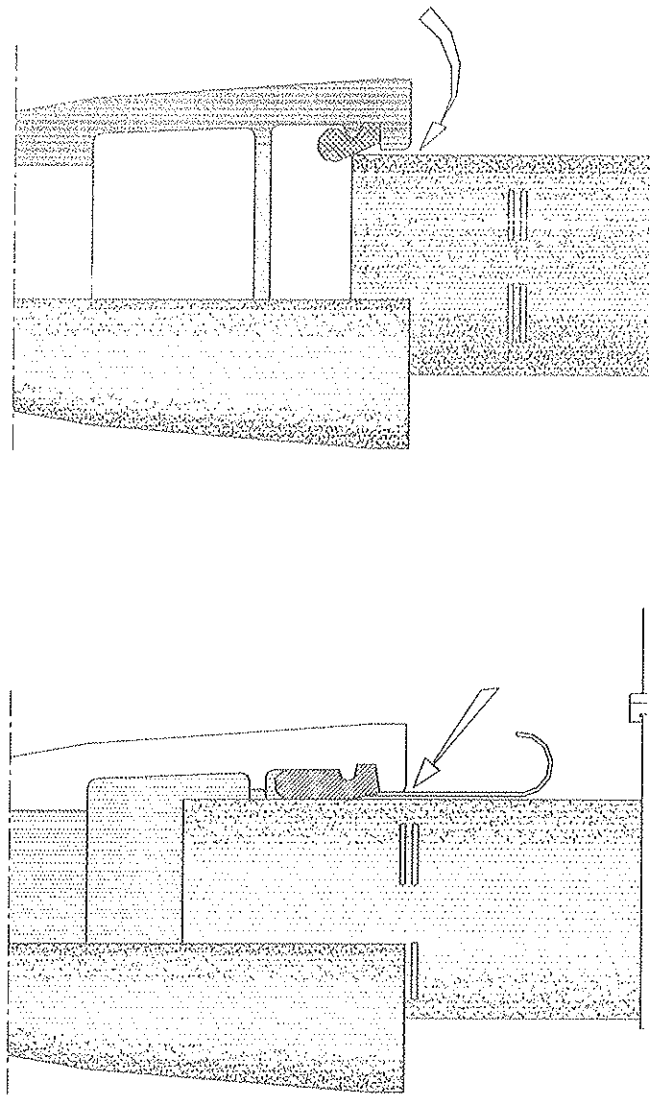
طريقة تنظيف رأس الماسورة وذيل الماسورة الآخرة بواسطة الفرش الصلب



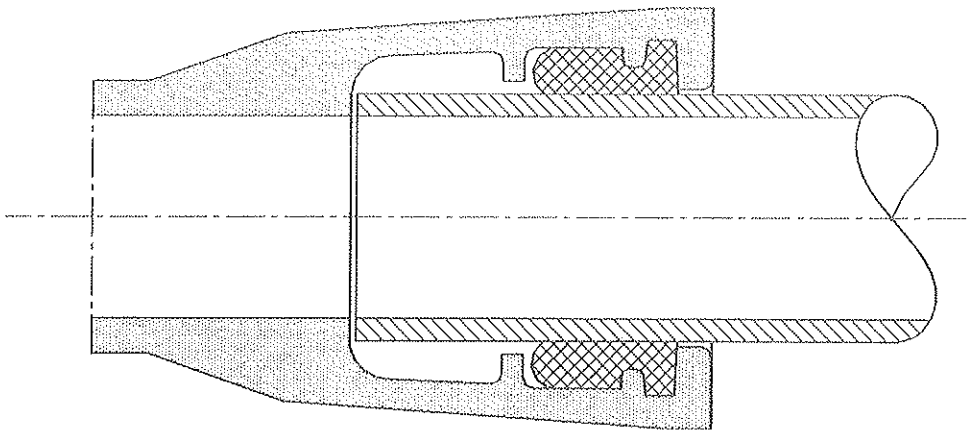
طريقة



شكل رقم (١١ – أ) طريقة تركيب الجوان المطاطى برأس الماسورة أو الجلبة السادة (المنشون)



شكل رقم (١١ – ب) طريقة تركيب الجوان المطاطى برأس الماسورة أو الجلبة السادة



شكل رقم (١١ – جـ) طريقة التركيب الصحيحة للجوان

- يتم تركيب أحد ذيلي الجزء الجديد برأس الماسورة السابقة أو التالية للماسورة التالفة وذلك بعد تغير الحلقه المطاطيه القديمة (شكل رقم ١٢) ويتم التجميع من الجهة الأخرى بواسطة جلبة سادة (منشون) من الزهر المرن ويمكن تركيب منشون من الزهر الرمادى فى حالة عدم توفره وتجرى العملية كما فى الزهر الرمادى وحسب نفس الأشكال.
- يتم فتح المياه من جانب واحد للتأكد من عدم وجود تسرب برأسي المنشون والماسورة .
- يتم ما جاء بالاحتياطات الواجب مراعاتها بعد إنهاء عملية الصيانة .

٢-٧-٢-٢ تغير جزء من الماسورة المكسورة :

أ - قد يكون هذا الكسر بالقرب من الرأس اى يليها.

ب - قد يكون هذا الكسر فى منتصف الماسورة .

ج - قد يكون هذا الكسر قريبا من ذيل الماسورة .

يتبع فى كل هذه الحالات ما جاء بصيانة واصلاح مواسير الزهر الرمادي مع تغير الجلبة السادة الى جلبة من الزهر المرن (منشون زهر مرن) واستبدال صب الرصاص بتركيب حلقات المطاط وفى حالة عدم توفر منشون زهر مرن يمكن استخدام منشون زهر رمادي وتركيبه بالرصاص .

ملحوظة : اذا لم يتوفر ماسورة من الزهر المرن تستخدم ماسورة من الصلب جيدة الصناعة مع تركيب بردات زهر مرن إحداهم برأس والأخرى بذيل فى مواسير الزهر المرن السابقة و اللاحقة للماسورة المكسورة مع تركيب فلنشات للماسورة الصلب مطابقة لفلنشات البردات ووضع الجوانات المناسبة بينهم والرباط بالمسامير ربطا صليبيا .

بعد الانتهاء من الإصلاح يتم ما جاء بالاحتياطات الواجب مراعاتها بعد إنهاء عملية الإصلاح و الصيانة .

النوع الثانى من مواسير الزهر المرن

يطلق على هذا النوع من الأتصال بين المواسير وبعضها بنظام الجلند المقلوظ حيث أن رأس الماسورة بها قلاووظ داخلى مطابق لقلاووظ الجلند يدفع أمامه حلق من الزهر المرن تضغط على جوان من المطاط قطاعها أنظر شكل رقم (١٣).

وتعامل هذه المواسير فى أعمال الصيانة كمواسير النوع الأول عدا وجود تسرب عند الرأس أو وجود كسر عند الذيل.

أ – حالة عمل صيانة لرأس بها تسرب

يتم عمل رباط للجلند برأس الماسورة فإذا تبين بعد الرباط وجود التسرب فيجب فك الجلند من مكانه ورفع الحلقة التى تضغط على الجوان العالى ولف حشو من التيفلون فوق المطاط وإعادة وضع الحلقة فوق حشو التيفلون والمطاط وإعادة رباط الجلند.

ب – حالة وجود كسر عند ذيل الماسورة

يتم فك الجلند المركب داخل الذيل المعيب ثم يتم قطع ذيل الماسورة التالف وتفصيل جزء بدلاً من الجزء المعيب وإعادة التركيب بين الماسورة والجزء الذى تم تفصيله بواسطة جلبة ساده (منشون) أوجيبولت إصلاح وتقفيل الذيل برأس الماسورة التالية بواسطة الجلند المقلوظ بعد تغير الجوان المطاط. شكل رقم (١٤).

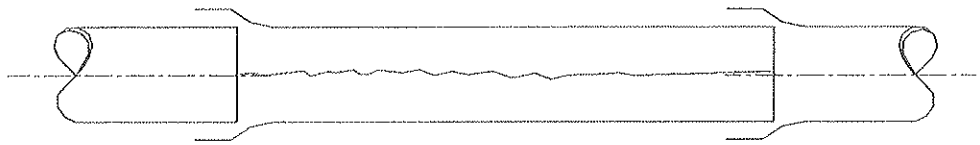
٢-٧-٢-٣ المهمات والعدد اللازمة للإصلاح :

– ماسورة جديده بنفس قطر الماسورة المكسورة .	– ماكينة توليد كهرباء .
– منشون ســـاده زهر مرن .	– معدات أناره اذا كان العمل ليلا.
– حلقات مطاط للماسورة والمنشون .	– معدات وقاية وامن صناعي.
– جن بـــــلانك .	– أقماع لحجز المرور والمشاة .
– ماكينة قطعيه او صاروخ قطعيه .	

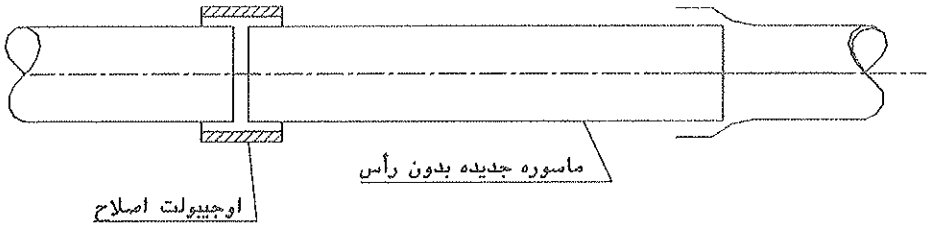
٢-٧-٣ أعمال الصيانة والإصلاح لمواسير الصلب Steel Pipes

١ – حالة كسر او تأكل (برى) بسيط

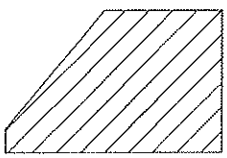
– يتم قفل المياه عن الجزء المراد عمل الصيانة له



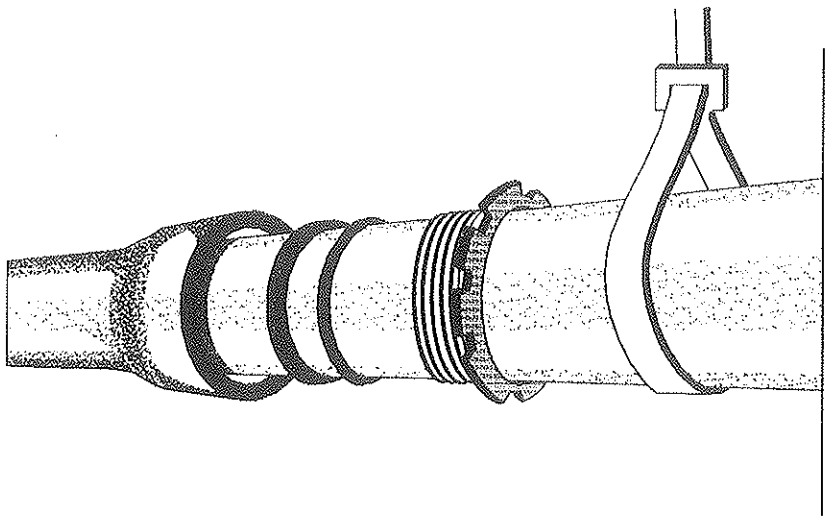
كسر طولى بالماسوره

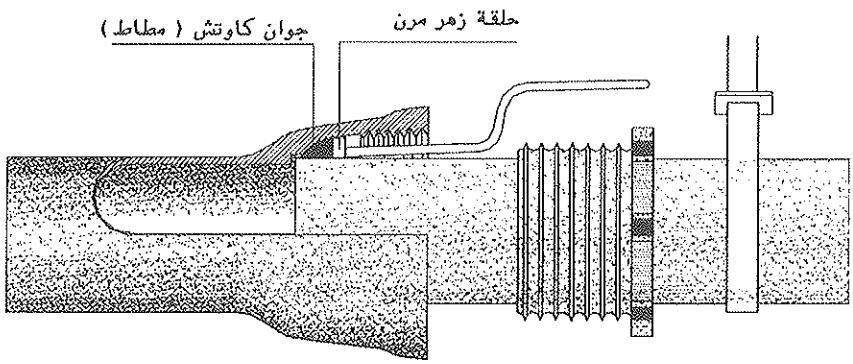


شكل رقم (١٢) - كسر بطول الماسوره



شكل رقم (١٣) - قطاع فى جوان (زهر مرن) لصمام الجلند





شكل رقم (١٤) حالة وجود كسر عند ذيل الماسورة

- يتم تحديد منطقة التآكل بالكامل حول الجزء المثقوب ويتم نزعه وعمل رقعه من نوعية الماسورة ولحامها بالقوس الكهربي مكان الجزء المتآكل وعمل الحماية اللازمه للجزء الملحوم طبقاً للقرار الوزاري رقم ٢٧٧ لسنة ٢٠٠٠ والتعديلات والإضافات بالقرار الوزارى رقم ١٤ لسنة ٢٠٠٢ مع مراجعة باقي الماسورة وسبب التآكل لأخذه فى الاعتبار عند عمل إحلال لهذا الخط من المواسير .
- في حالة إذا كانت ماسورة متأكله بالكامل يتم نزعها بالكامل وتركيب ماسورة من نفس نوع الماسورة المتأكله وبنفس الطول ولحامها بالقوس الكهربي اذا كانت المواسير قد تم تجميعها باللحام .
- فى حالة اذا كانت المواسير قد تم تجميعها بالفلنشات يتم فك فلنشات الماسورة المعيبة ورفعها وتركيب ماسورة جديده بعد عمل الحماية اللازمة لها طبقاً للقرار الوزاري رقم ٢٧٧ لسنة ٢٠٠٠ والتعديلات والإضافات بالقرار الوزارى رقم ١٤ لسنة ٢٠٠٢ مع مراعاة تركيب جوانات جديده .
- يتم فتح المياه من جانب واحد ومراجعة اى تسرب او تدميع فى اللحام .
- يتم ما جاء بالاحتياطات الواجب مراعاتها بعد إنهاء عملية الصيانة .

٢-٧-٣-١ المهمات والعدد اللازمة للإصلاح :

- ماسورة جديده بنفس قطر الماسورة المكسورة.	- ماكينة لحام بالقوس الكهربي وأسلاك لحام
- ماكينة قطعيه او صاروخ قطعيه .	- ماكينة توليد كهرباء .
- لهب أكسى أستلين .	- معدات أناره اذا كان العمل ليلا.
- جن بـــــلانك .	- معدات وقاية وامن صناعي .
- لهب أكسى أستلين .	- أقماع لحجز المرور .

٢-٧-٤ أعمال الصيانة والإصلاح للمواسير الأسبستوس الأسمنتية Cement Pipes

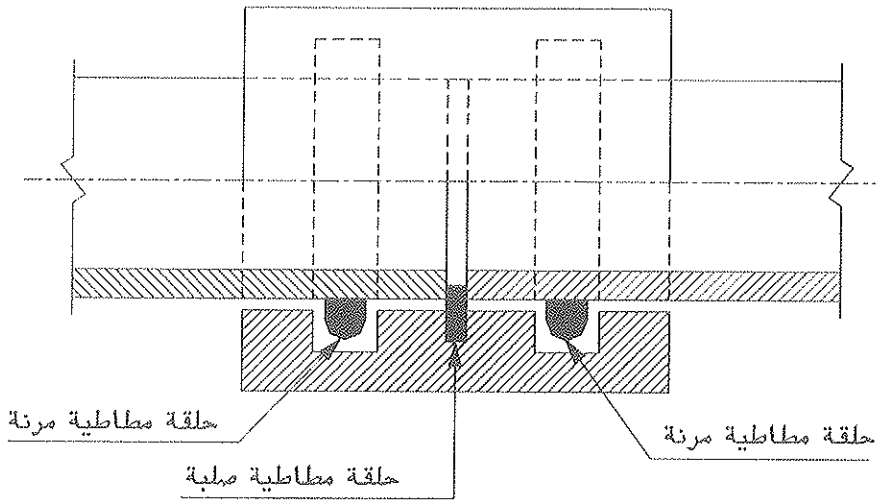
تستخدم في أعمال الصيانة لتركيب هذه المواسير وصلات من الحديد الزهر (جيبولت) شكل رقم (١٢) تتكون من جلبة وحلقتين من الحديد الزهر الرمادي الجيد ذو الحبيبات المتجانسة طبقا للمواصفات القياسية المصرية رقم٥٨/١ ومسامير رباط وصواميل من الصلب طبقا للمواصفات القياسية المصرية رقم٦٢٤/٦٥ وحلقتين مرنتين من المطاط الصناعي وتكون هذه الوصلات ذات درجات مماثلة لدرجات المواسير (ج ، د) التي تعبر عن ضغوط تشغيل

المواسير (١٢/٩) كجم/سم^{٢}. ويمكن استعمال الوصلة (جيبولت) درجة (د) في تركيب و إصلاح جزء من ماسورة درجة (ج) دون الحاجة ألي خرط الأطراف .

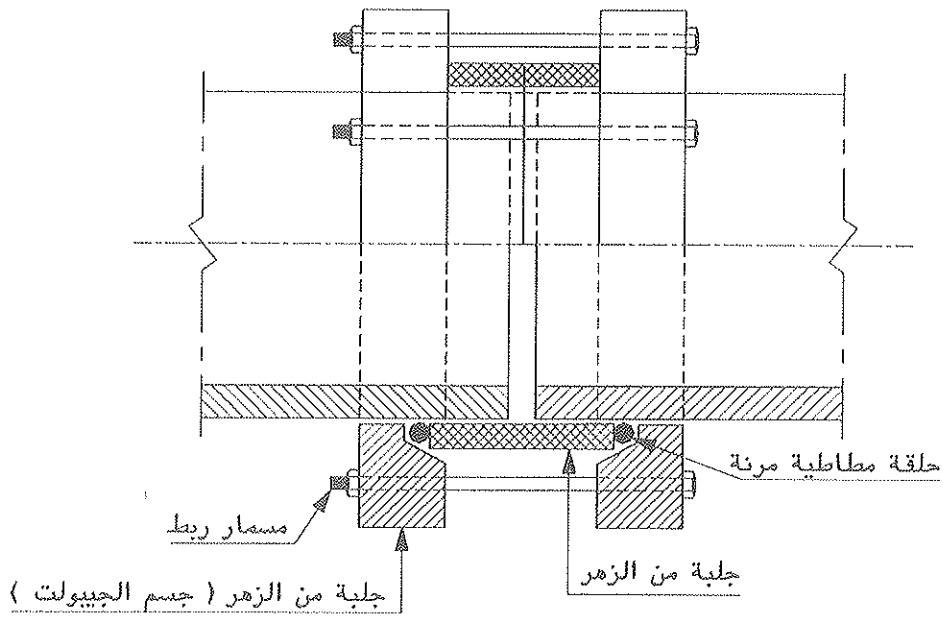
ويجب عزل الوصلات الحديد الزهر والمسامير بالبيتومين الساخن بصبه على هذه الوصلة بعد وضع قالب خشبي حول الوصلة .

٢-٧-٤-١ لتغيير ماسورة كاملة أو جزء من ماسورة :

- يتم فك مسامير الجيبولتات وزحزحة الجيبولتات من مكانها وإذا كان التركيب بواسطة الجلب المانيانى يتم تكسير الجلب وتركيب بدلاً منها جيبولتات شكل رقم (١٥) جلبة مانيانى. شكل رقم (١٦) جيبولت.
- يتم رفع الماسورة التالفة أو جزء الماسورة المكسور من مكانها ويتم تنظيف مكان الماسورة الجديدة .
- يتم إحضار ماسورة كاملة جديدة بالجيبولتات وحلقات المطاط والمسامير والصواميل اللازمة أو جزء من ماسورة جديدة ويتم الكشف عليها بأسلوب الطرق بمطرقة خفيفة مع سماع صوت الطرق علي الماسورة وكذلك بتمرير قطعة قماش مبللة بالمياه عليها لكشف ما بها من آي شروخ شعرية تكون غير ظاهرة للعين المجردة وذلك للتأكد من صلاحية الماسورة قبل التركيب .
- يتم الكشف على مدى صلاحية الجيبولتات والمسامير وسلامة أسنان قلاووظ المسامير واحكام ربط الصواميل مع المسامير وعلى أن تكون أقطار المسامير مطابقة لأقطار ثقوب الجيبولتات.
- يتم الكشف علي حلقات المطاط الجديدة بشدها بأصابع اليدين برفق وملاحظة وجود تنميل في جدران الحلقة من عدمه (يدل وجود التنميل علي تلف الحلقة نتيجة لسوء تخزينها طبقا للأصول الفنية للتخزين)
- يتم استبدال المسامير أو الصواميل الغير صالحة ولا تستخدم الورد الصاج مطلقاً تحت رؤس المسامير أو الصواميل.
- يتم تركيب الماسورة الجديدة أو جزء الماسورة بالجيبولتات الجديدة وحلقات المطاط والمسامير المناسبة لقطر الجيبولت وتربيط المسامير جيدا بطريقة الربط الصليبي .
- في حالة تركيب جزء من ماسورة بالجيبولتات فانه يلزم خرط أطراف نهايتيها حتى تتناسب مع تركيب الجيبولت من نفس درجة الماسورة ، وقد وجد ان جيبولت بدرجة تالية لدرجة الماسورة يمكن استعماله بدون الحاجة إلى خرط طرفي نهايتي جزء الماسورة المطلوب تركيبها للصيانة .



شكل رقم (١٥) جلبة مانيانى



شكل رقم (١٦)- جيبولت من الزهر الرمادى

- يتم حماية الجيبولتات والمسامير من الوسط المحيط وذلك بصب بيتومين سائل حولها بعد وضع قالب خشبي حولها طبقاً للقرار الوزاري رقم ٢٧٧ لسنة ٢٠٠٠ والتعديلات والإضافات بالقرار الوزارى رقم ١٤ لسنة ٢٠٠٢ .
- يتم فتح المياه من جانب واحد ومراجعة اى تسرب او تدميع فى اللحام .
- يتم الردم والدمك برمال نظيفة او أتربه ناعمة .
- يتم ما جاء بالاحتياطات الواجب مراعاتها بعد إنهاء عملية الصيانة والإصلاح .

٢-٧-٤-٢ المهمات والعدد اللازمة للإصلاح :

- ماسورة جديده بنفس قطر الماسورة المكسورة.	- معدات أناره اذا كان العمل ليلا.
- جيبولتات وحلقات مطاط ومسامير قلاووظ .	- أقماع لحجز المرور .
- ماكينة قطعيه .	- بيتومين واخشاب كسر .
- منشار حدادى + ١ أجنه حامية	- قالب خشبي لعزل الجيبولتات .

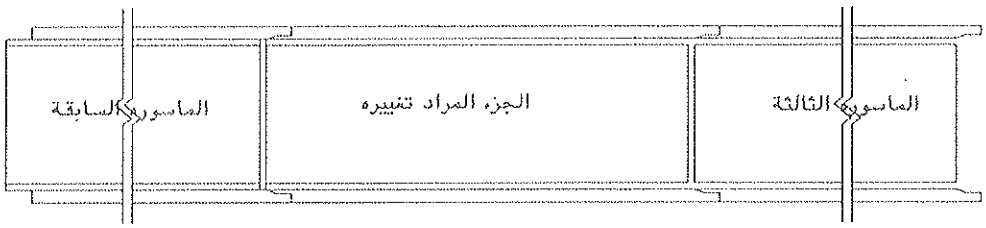
٢-٧-٥ المواسير الخرسانية سابقة الإجهاد (ذات الاسطوانة الداخلية من الصلب)

- صيانة الشبكات :

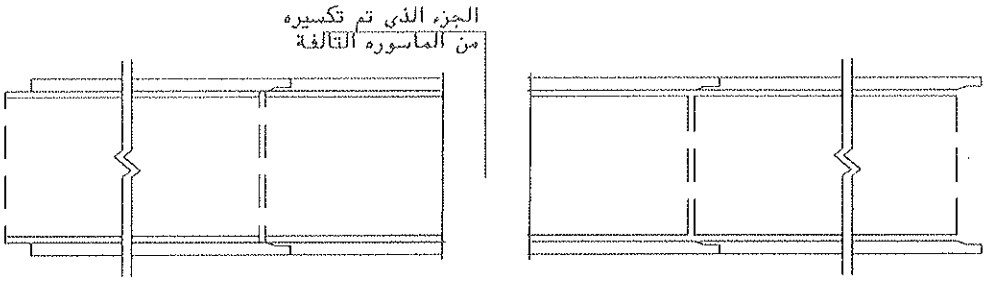
- يجب مراعاة ما جاء ببند الأعمال التى يجب مراعاتها قبل البدء فى أعمال الصيانة .
- بعد كشف خط المواسير المكسور يتم اخذ قرار فوري بطريقة الإصلاح .
- يتم تكسير الماسورة التالفة بحرص شديد لعدم انفراط السلك الصلب المشدود المجهد (سابقة الإجهاد) حتى لا يسبب أى اصطدام بفريق العمل مما ينتج عنه اصابات.
- يتم رفع مخلفات الماسورة بعد تكسيرها من الحفر وتنظيف مكانها في خندق الحفر.

يتم تركيب أول جزء من مجموعة الإحلال (ماسورة قصيرة بنهاية صلب للحام)مع ماسورة سليمة من الجهة الأخرى لخط المواسير أنظر خطوات العمل شكل رقم (١٧).

- يتم تركيب الجزء الثاني من مجموعة الإحلال (تيه بذيل ونهاية صلب للحام) مع ماسورة سليمة من الجهة الأخرى لخط المواسير مع مراعاة أن تكون فرعه التيه لأعلى.
- يتم ربط النهايتين الصلب للحام بواسطة منشون صلب ثم لحام المنشون الصلب من الداخل مع التبنيط من الخارج وذلك لأقطار من ٦٠٠ مم وحتى ١١٠٠ مم آما الأقطار من ١٢٠٠ مم وحتى ٢٠٠٠ مم فيتم لحام المنشون من الداخل والخارج .

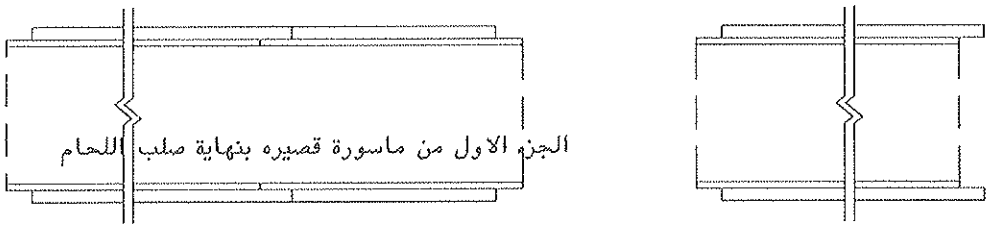


الخطوه الاولى كشف الماسوره المعيبة او التالفة

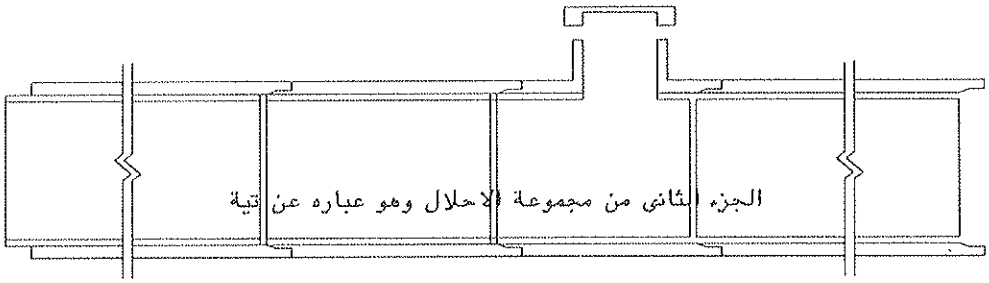


الخطوه الثانية

الخطوه الثالثة رفع الماسوره التالفة



الخطوه الرابعة تركيب الجزء الاول من مجموعة الاحلال
(ماسورة قصيره بنهاية صلب اللحام)



الخطوه الخامسة تركيب الجزء الثانى من مجموعة الاحلال

شكل رقم (١٧) صيانة شبكات المواسير الخرسانية سابقة الإجهاد (ذات الإسطوانة الداخلية من الصلب)

- يتم عمل المونة الداخلية والخارجية للمانشون وذلك لتوفير الحماية الكيمائية للصلب كذلك يتم ربط الطبة العمياء على الولد الخارج من التيه بواسطة المسامير المناسبة لأقطار التيه مع وضع جوان اسفل التيه والطبه العمياء.
- يتم تجربة الماسورة الجديدة بفتح المياه فيها من جانب واحد للتأكد من عدم وجود رشح او تدميع .
- يتم مراعاة ما جاء ببند الأعمال التى يجب مراعاتها بعد الانتهاء من أعمال الصيانة والإصلاح .

٢-٧-٦ مواسير البلاستيك المسلحة بالألياف الزجاجية (فيبر جلاس GRP)

- **صيانة الشبكات :**

تتم أعمال صيانة الشبكات تبعا لنوع و طبيعة الكسر أو مصدر التسرب كالاتي:

أ- حالة كسر بسيط

- يجب مراعاة ما جاء ببند الأعمال التي يجب مراعاتها قبل البدء فى أعمال الصيانة .
- بعد كشف الماسورة المكسورة يتم إتخاذ قرار فورى بطريقة الإصلاح.
- في حالة ان يكون التسرب من ثقب او شرخ في جسم الماسورة يتم تركيب قفيز إصلاح سريع بدون قفل الخط .
- أما في حالة عدم توفر قفيز الإصلاح السريع فيتم الإصلاح كما في حالة كسر كبير.
- يجب مراعاة ما جاء ببند الأعمال التي يجب مراعاتها بعد إنهاء أعمال الصيانة والإصلاح .

ب- حالة كسر كبير

- يجب مراعاة ما جاء ببند الأعمال التى يجب مراعاتها قبل البدء فى أعمال الصيانة .
- بعد كشف خط المواسير المكسور يتم اخذ قرار فوري بطريقة الإصلاح سواء بتغيير ماسورة كاملة أو جزء منها .

٢-٧-٦-١ لتغيير ماسورة كاملة أو جزء من ماسورة :

- يتم فك مسامير الجيبولتات إذا كان تركيب المواسير بواسطة الجيبولتات .
- يتم قطع الماسورة بواسطة منشار كهربائي إذا كان تركيب المواسير بواسطة اللصق .

- ترفع الماسورة المكسورة من مكانها ويتم تنظيف مكان الماسورة الجديدة .
- يتم إحضار ماسورة كاملة جديدة أو جزء من ماسورة جديدة ويتم الكشف عليها بأسلوب الطرق بمطرقة خفيفة مع سماع صوت الطرق علي الماسورة وكذلك بتمرير قطعة قماش مبللة بالمياه عليها لكشف ما بها من آي شروخ شعرية تكون غير ظاهرة للعين المجردة وذلك للتأكد من صلاحية الماسورة للتركيب .
- يتم الكشف على مدى صلاحية الجيبولتات والكاوتش والمسامير والصواميل.
- يتم استبدال الغير صالح من المسامير والصواميل والكاوتش ويراعى عدم استخدام الورد الصاج أسفل الصواميل ورؤس المسامير.
- يتم تركيب الماسورة الجديدة أو جزء الماسورة المستبدلة بالجيبولتات السليمة بالكاوتش والمسامير الصالحة وتربط المسامير جيدا بطريقة الربط الصليبي .
- يتم حماية الجيبولتات والمسامير من الوسط المحيط وذلك بصب بيتومين سائل حولها
- يتم تجربة الماسورة الجديدة بفتح المياه فيها من جانب واحد وملاحظة اى رشح او تدميع .
- يجب مراعاة ما جاء ببند الأعمال التي يجب مراعاتها بعد إنهاء أعمال الصيانة والإصلاح .

٢-٧-٧ صيانة المواسير البلاستيك U.P.V.C

صيانة الشبكات :

تتم أعمال صيانة الشبكات تبعا لنوع و طبيعة الكسر أو مصدر التسرب كآلاتي:-

أ- حالة كسر بسيط

- يجب مراعاة ما جاء ببند الأعمال التى يجب مراعاتها قبل البدء فى أعمال الصيانة .
- في حالة ان يكون التسرب من ثقب او شرخ او كسر بسيط يتم تركيب قفيز إصلاح سريع بدون قفل الخط.
- في حالة التسرب من المواسير صغيرة الاقطار التي تستخدم في الوصلات المنزلية او وصلات الري او الحريق فيتم التعامل معها بقطع الجزء المعيب وتركيب بدلاً منه بإستعمال منشون باللصق.
- في حالة ان يكون التسرب من الحلقة الكاوتش او كان الكسر بطول ماسورة كاملة او جزء منها او في حالة عدم توفر قفيز الإصلاح السريع فيتم الإصلاح كما في حالة كسر كبير.

ب- حالة كسر كبير

- يجب مراعاة ما جاء ببند الأعمال التى يجب مراعاتها قبل البدء فى أعمال الصيانة .
- بعد عمل الإجراءات السابقة و بعد الحفر وكشف الخط المكسور يتم قطع الماسورة التالفة بواسطة منشار يدوي او كهربائي ورفعها من الحفر.
- يتم إحضار ماسورة أخرى جديدة كاملة او جزء من ماسورة براس وذيل بالكاوتش وتركيبها مكان الماسورة التالفة سواء بالرأس والذيل والكاوتش أو باللصق بمادة البلاستيك السائل المسموح به طبقا لتعليمات الشركة الموردة لهذه المواسير.
- يتم فتح المياه من جانب واحد ومراجعة اى تسرب او تدميع فى اللحام .
- يتم ما جاء بالاحتياطات الواجب مراعاتها بعد إنهاء عملية الصيانة والإصلاح .

٢-٧-٨ مواسير البولي ايثيلين عالية الكثافة H. D. P. E

- صيانة الشبكات :

تتم أعمال صيانة الشبكات تبعا لنوع و طبيعة الكسر أو مصدر التسرب كآلاتي:-

أ- حالة كسر بسيط

- يجب مراعاة ما جاء ببند الأعمال التي يجب مراعاتها قبل البدء في أعمال الصيانة .
- في حالة ان يكون التسرب من ثقب آو شرخ آو كسر بسيط يتم تركيب قفيز إصلاح سريع بدون قفل الخط .

ب- حالة كسر كبير

- يجب مراعاة ما جاء ببند الأعمال التي يجب مراعاتها قبل البدء في أعمال الصيانة .
- بعد عمل الإجراءات السابقة و بعد الحفر وكشف الخط المكسور يتم قطع الماسورة التالفة بواسطة منشار يدوى او كهربائي ورفعها من الحفر.
- يتم إحضار ماسورة أخرى جديدة كاملة او جزء من ماسورة وتركيبها مكان الماسورة التالفة سواء بالرأس والذيل والكاوتش أو باللصق بمادة البلاستيك السائل المسموح به بعد تركيب منشون من نفس نوعية المواسير و طبقا لتعليمات الشركة الموردة لهذه المواسير.
- يتم فتح المياه من جانب واحد ومراجعة أي تسرب أو تدميع في اللحام .
- يتم ما جاء بالاحتياطات الواجب مراعاتها بعد إنهاء عملية الصيانة والإصلاح .

٢-٨ المعدات الواجب توافرها فى مراكز شبكات المياه لزوم أعمال الصيانة

- يلزم توافر المعدات ألا تيه في مراكز صيانة مواسير شبكات المياه لاعمال الصيانة :
- أجهزة تكسير وإزالة ألا سفلت سواء أجهزة هيدروليكية (Hydroulic Hammer) أو شواكيش تكسير ألا سفلت التي تعمل بالهواء المضغوط مع أجهزة ضغط الهواء (Air Compressors) مزودة بمسامير التكسير المناسبة والمسنونة .
- سيارات نقل لوري و قلاب لتحميل ونقل المواسير من المخازن إلى موقع العمل ونقل مخلفات التكسير والحفر إلى الأماكن الخاصة بتجميع المخلفات بالمدينة .
- سيارات نقل و نصف نقل لزوم تحميل المعدات والأفراد إلى موقع العمل .
- حفار ولودر ميكانيكي لحفر خنادق المواسير بالعروض المناسبة والأعماق المناسبة ثم الردم الميكانيكي بعد الإصلاح .
- كواريك لزوم الحفر اليدوي و تهذيب الحفر الميكانيكي والردم اليدوي .
- حبال وعلامات تحذير وارشاد لزوم أعمال تامين موقع العمل وفوانيس إضاءة ليلية ضد الزوابع .
- مجموعة من المفاتيح على شكل حرف T لفتح وقفل محابس المياه اسفل سطح الأرض وملاعق وشوك لتنظيف اللاجردات (صناديق التشغيل السطحية) .
- طلمبات نزح نقالي ذات تصرف مناسب ومجموعة خراطيم سحب كاملة بفانوس السحب وكذلك خراطيم طرد بطول كاف لنزح المياه المتسربة نتيجة الكسر إلى غرفة تفتيش صرف صحي او ترعة او مصرف.
- بوتقة لصهر الرصاص اللازم ومغارف وبواتق لصب الرصاص المنصهر.
- دكاك ميكانيكي لدمك طبقات الفرشة و طبقات الردم بعد التركيب .
- ونش مناسب لنقل وتنزيل المواسير فى خنادق المواسير والمساعدة في تركيبها .
- مولد كهربائي ذو قدرة مناسبة لتشغيل المعدات المطلوب استخدامها ومجموعة لمبات ذات قدرة مناسبة لإضاءة منطقة العمل ليلا .
- ماكينات قطعية تعمل بحجر جلخ قطعية ومجموعة من أحجار جلخ القطعية الاحتياطية .
- زرجينة لفك وتركيب المواسير الكبيرة .
- ماكينة لحام كهربائية نقالي ذات قدرة مناسبة لاعمال اللحام المطلوب ومعدات اللحام من بنس لحام ووش وقاية وأسياخ اللحام المناسبة .

- مجموعة لحام الأكسى استيلين وزجاجات الأكسيجين والاسيتيلين والخراطيم ومانومترات القياس وبنس اللحام ....الخ
- مهمات الوقاية طبقا للوائح وتعليمات الأمن الصناعي .
- مهمات سند جوانب الحفر العميق لحماية عمال الصيانة من تهدل جوانب الحفر عليهم اثناء العمل .
- عتلة طويلة للمساعدة فى ضغط ودفع وتركيب المواسير صغيرة القطر .
- فيللر قياسي لضبط خلوص الكاوتش بعد تركيبه في رؤوس المواسير .
- مجموعة أجن قطعية وقلفطة لقطع المواسير وقلفطة الرؤوس المصبوبة رصاص .
- مجموعة مطارق ثقيلة (مرزبات) وشواكيش تستعمل مع ألاجن المذكور بعالية .
- مجموعة مفاتيح بلدي ومشرشر وفرنساوى لتربيط مسامير الاوشاش الجيبولتات .
- مضربيطة لقلوظة المواسير الحديد المجلفن والبلاستيك .

٢-٩ صيانة غرف الصمامات :

قبل نزول العمال إلى الغرفة لأي أعمال يلزم الآتي :

١ – يجب فحص الغرفة جيداً لإكتشاف وجود أى غازات قابلة للإشتعال وكذلك قياس نسبة الأكسجين فى هواء الغرفة.

٢ – يجب تشغيل جهاز التهوية لمدة دقيقة على الأقل قبل إدخال الخرطوم للغرفة وذلك كعملية تطهير للخرطوم (عن طريق طرد الهواء الراكد داخل الخرطوم).

٣ – يتم تطهير الغرفة لمدة خمس دقائق بالهواء المنبعث من خرطوم جهاز التهوية وذلك قبل السماح للعاملين بدخول الغرفة.

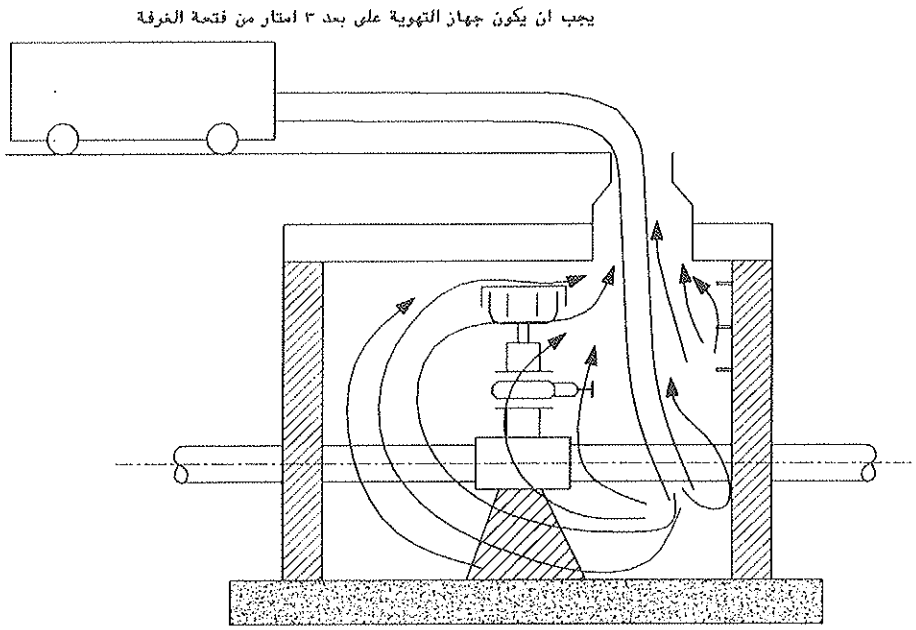
٤ – يحظر اشعال أى لهب فى منطقة الغرفة وحولها.

٥ – إذا انفصلت وصله خرطوم الهواء أثناء العمل فى الغرفة يجب إجراء كشف إضافى عن الغازات وعن نقص الأكسجين ثم يكرر عمل الخطوات من (١) إلى (٣).

٦ – إذا توقف جهاز التهوية أثناء العمل يجب على العامل الخروج من الغرفة فوراً ويكرر عمل الخطوات من (١) إلى (٣).

٧ – يجب إعادة الكشف عن الغازات وعن نقص الأكسجين كل ساعتين وذلك إذا استمر العمل داخل الغرفة لمدة طويلة.

٨ – يجب أن يكون جهاز التهوية على بعد ٣ أمتار على الأقل من فتحة الطرقة حتى لا يسحب الهواء الفاسد الخارج من الغرفة ويعيده مرة أخرى إلى الغرفة شكل رقم (١٨).



شكل رقم (١٨) خروج الهواء الفاسد من غرفة الصمامات

٢-١٠ القطع الخاصة المستخدمة فى شبكات المياه Fitting

٢-١٠-١ مقدمة :

تصنع القطع الخاصة من نفس مادة المواسير فيما عدا المواسير الأسبستوس حيث تصنع قطعها الخاصة من الزهر الرمادى وتستخدم هذه القطع لوصل المواسير ببعضها عند عمل الفرعات أو تغير الأقطار أو وصل الصمامات بالمواسير أو نهايات المواسير.

أولاً : المشتركات Tess

أنظر شكل رقم (١٩)

تستخدم لعمل تفريعة من خط المواسير سواء كانت هذه التفريعة لتركيب خط مواسير آخر أو تركيب حنفية حريق أو وصلة منزلية لعقار أو منشأة أو لتركيب صمامات الهواء أو صمامات الغسيل.

للمشتركات فرعتان متساويتان فى القطر وفرعه عمودية بقطر إما مساو لقطرهما أو أقل ويتم تركيب المشترك بوضع الفرعتين على إستقامة واحدة مع خط المواسير الرئيسى ويعرف مقاس المشترك بقطر الخط الرئيسى / قطر الفرعة ويجب أن يراعى الآتى عند إستبدال هذه المشتركات فى أعمال الصيانة :

١ – يجب عمل الدعامات الخرسانية اللازمة خلف هذه المشتركات عند إستبدالها لمقاومة قوى الدفع (Momentum Force) راجع الكود المصرى لتصميم وتنفيذ خطوط المواسير لشبكات المياه والصرف الصحى (الفصل الثالث).

٢ – يجب أن يراعى عند إستخدام هذه المشتركات أن تكون مطابقة للمواصفات القياسية المصرية وأن تكون أسطح فلانشاتها وذيولها وروؤسها جيدة التشطيب.

٣ – يجب أن يراعى عند تركيب هذه المشتركات استقامة محورها مع محور الماسورة .

٤ – يجب أن يراعى أيضاً أن يكون محور الفرعة موازى تماماً للمستوى الأفقى.

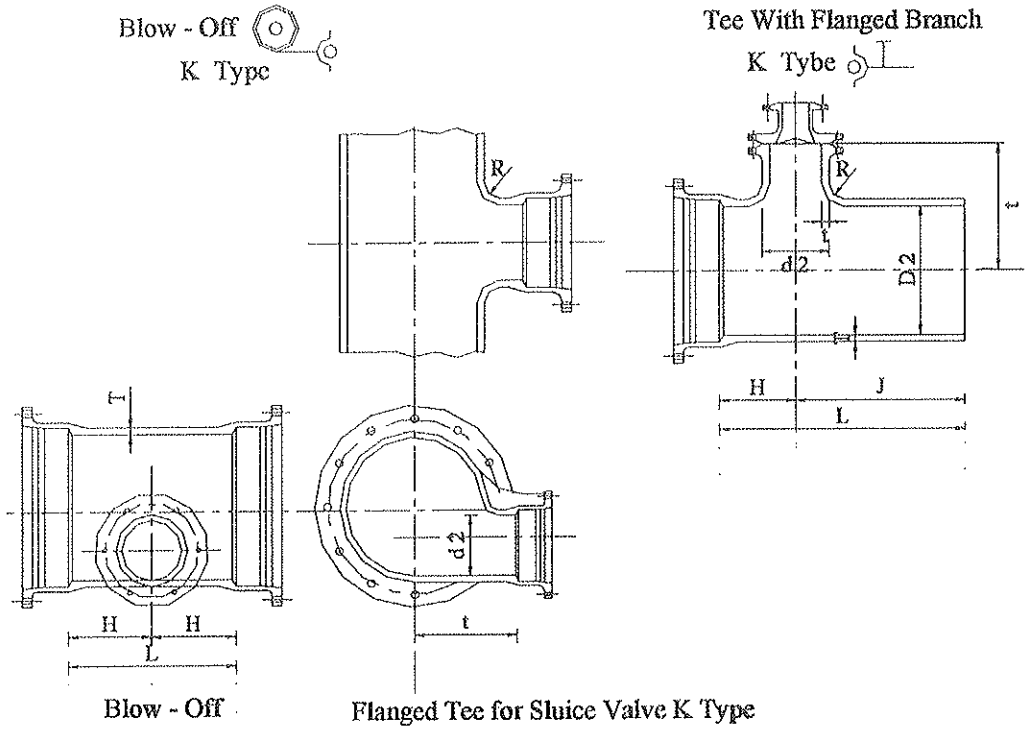
٥ – يجب استخدام مسامير رباط ذات أقطار تتناسب مع أقطار ثقوب الفلانشات وليست أقل منها ويراعى عدم تركيب أى نوع من الورد تحت الصواميل .

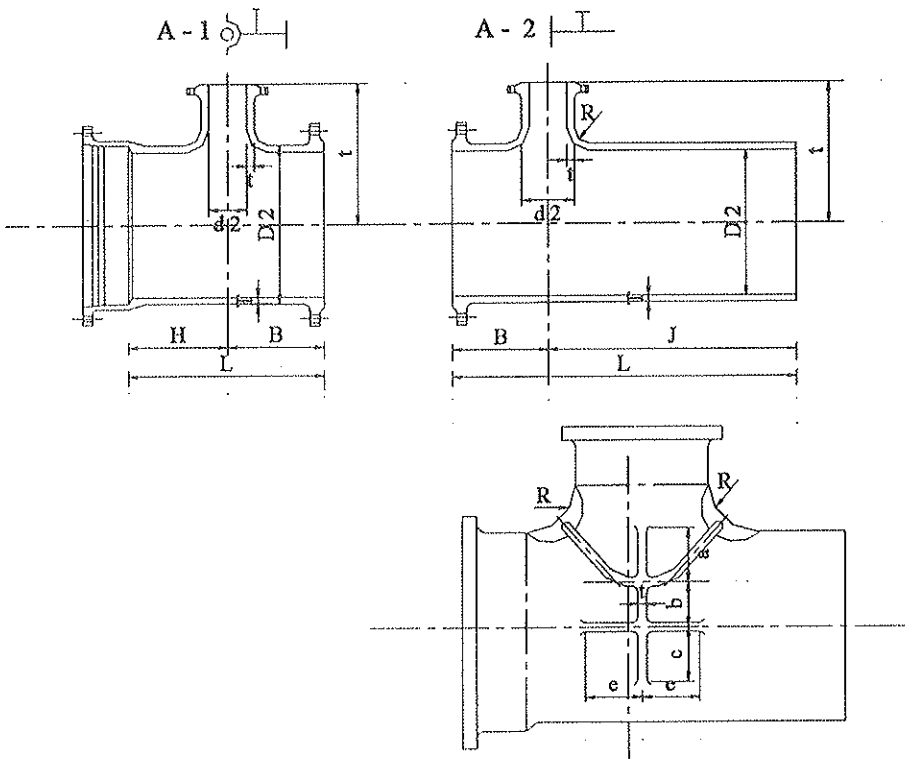
٦ – يجب عدم استخدام الورد الصاج فى رباط مسامير الفلانشات.

٧ – يجب عمل الاختبارات اللازمة لما تم تركيبه قبل الردم.

٨ – يجب عمل العزل اللازم لمسامير الرباط المستخدمة لرباط الفلانشات بالبيتومين الساخن.

٩ – يجب تغيير ناتج الحفر برمال نظيفة وخالية من الأكسيد.





شكل رقم (١٩) المشتركات المستخدمة فى شبكات المياه

ثانياً : الأكواع (Bends)

يستخدم الكوع لعمل انحراف فى مسار الخط بزاوية محددة ٩٠ درجة أو ٤٥ درجة أو ٢٢,٥ درجة أو ١١,٢٥ درجة ويكون بنفس قطر الخط المركب عليه ويعرف الكوع بقطر الكود/درجة زاويته وعند استبدال الأكواع يجب مراعاة ما جاء فى أولاً. أنظر شكل رقم (٢٠)

ثالثاً : المساليب (Reducers)

يستخدم المسلوب لتغيير قطر خط المواسير تدريجياً فى نفس المسار سواء للأقل أو للأكبر ويعرف المسلوب بالقطر الأكبر / القطر الأصغر أنظر شكل رقم (٢١)

رابعاً : قطع الإتصال (Connecting)

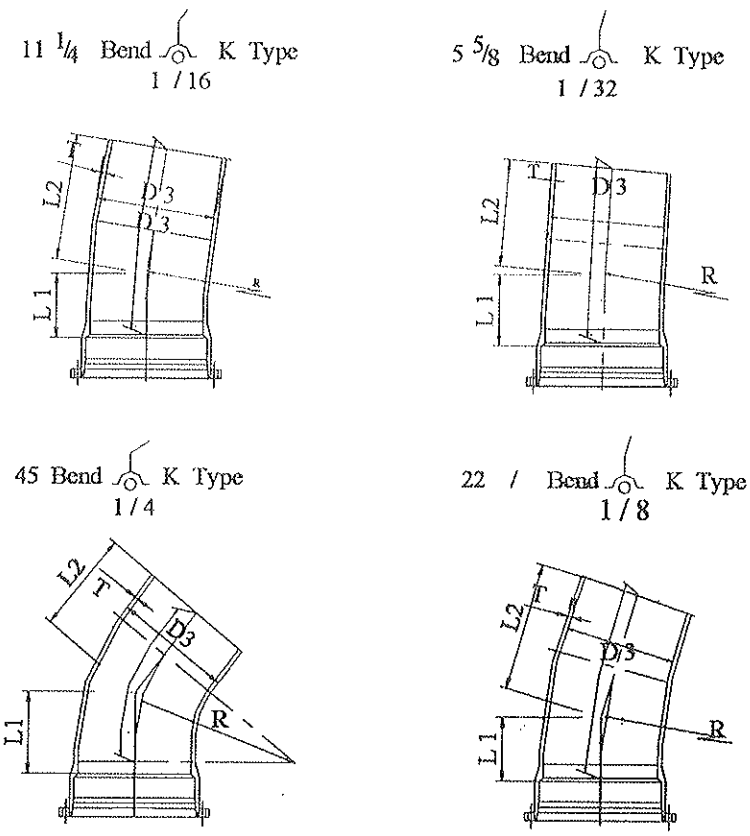
تستخدم قطع الإتصال فى وصل المواسير ببعضها أو وصل الصمامات بالمواسير وتسمى (البردات) وهى إما برأس وفلانشه أو ذيل وفلانشة ومنها أيضاً ما يكون برأسين أو ذيلين وهو ما يطلق عليه (منشون) ويجب أن تكون أقطار هذه القطع مساوية لأقطار المواسير المركبة عليها وعند استبدال هذه القطع أو استخدامها لعمل وصلات جديدة يجب مراعاة ما جاء بأولاً أنظر شكل رقم (٢٢).

خامساً : النهايات (Ends)

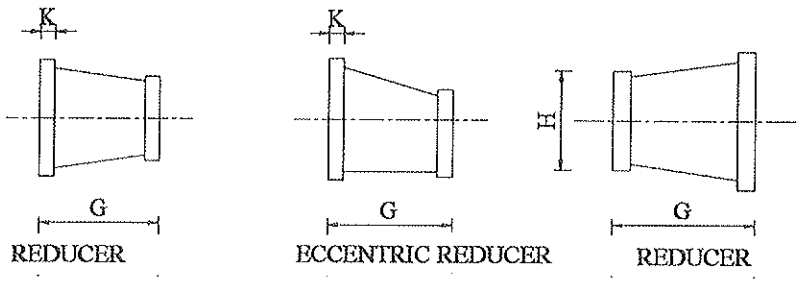
وتستخدم لعمل نهاية مقفلة للخط لحين عمل امتداد أو للاختبار وتنقسم النهايات إلى وش مسدود أنظر شكل رقم (٢٣ – أ) يتم تركيبه على (قطعة إتصال) أنظر شكل رقم (٢٣ – ب) فى نهاية الخط أو طاقية يتم تركيبها على الماسورة مباشرة وعادة ما نلجأ إلى فكها عند غسيل أو تطهير المواسير ذات النهايات الميتة ثم إعادة تركيبها من جديد مع مراعاة ما جاء بأولاً.

سادساً : وصلات الفك والتركيب

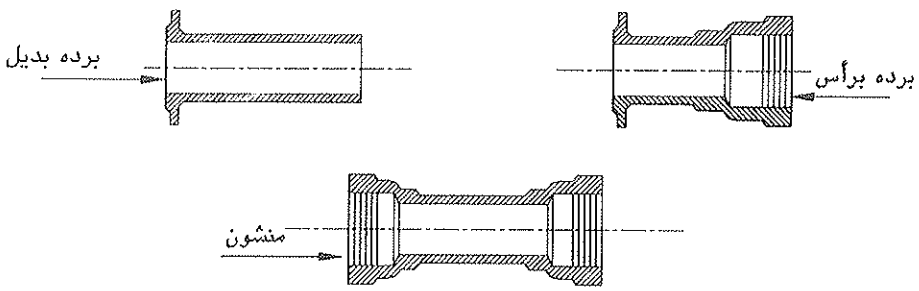
تستخدم وصلات الفك والتركيب بين المواسير والصمامات وذلك لعمل خلوص ما بين الصمام والمواسير وذلك لتسهيل إخراج الصمام لعمل الصيانة اللازمة له أو لتغيرة وعادة ما تكون مصنوعة من الزهر المرن أو الزهر الرمادى الجيد. وتتكون من أربعة أجزاء الجزء الأول والثانى يتم تركيبهما تلسكوبياً بينما الجزء الثالث والرابع وهى الحلقة المطاطية يتم انزلاقهم على الجزء الثانى كم يتم تجميعهم جميعاً بواسطة عدد من الجوايط وذلك حسب قطر الوصلة أنظر شكل رقم (٢٤).



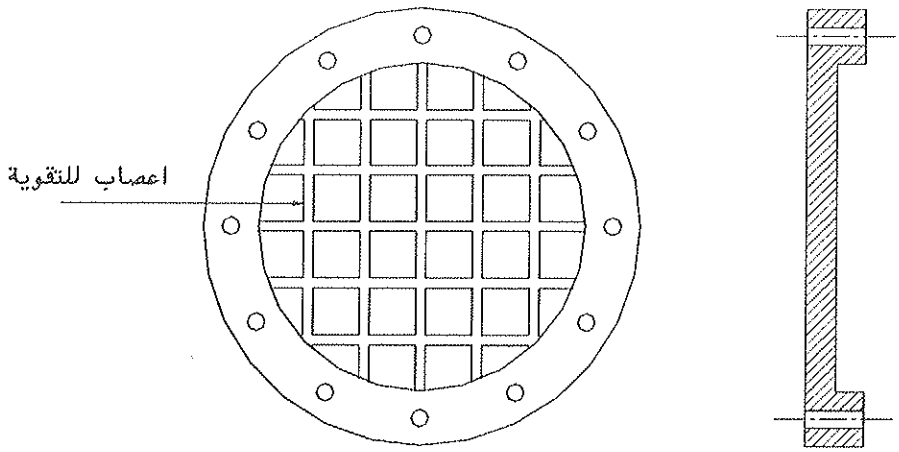
شكل رقم (٢٠) -الاكواع



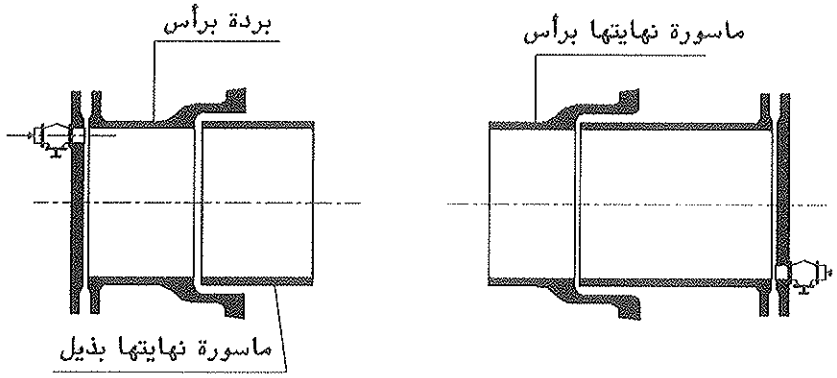
شكل رقم (٢١) شكل عام للمسلوب



شكل رقم (٢٢) قطع الإتصال

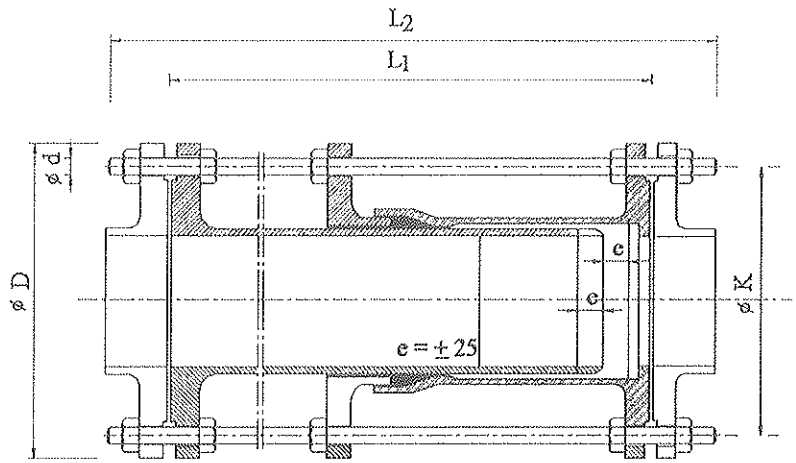


(٢٣ - أ) رسم تخطيطى للطبـــة



(٢٣ - ب) قطع الاتصال

شكل رقم (٢٣) النهايات



شكل رقم (٢٤) وصلة الفك والتركيب

Nominal size DN		80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600
PN 10	D	200	220	250	285	340	395	445	505	565	670	780
	K	160	180	210	240	295	350	400	460	515	620	725
	HOLES OF	8	8	8	8	8	12	12	16	16	20	20
	D2 (M)	16	16	16	20	20	20	20	20	24	24	27
	L1	350	350	350	350	350	350	350	350	350	400	400
	L2	500	500	500	500	500	500	525	525	550	600	600
	Mass (approximate) kg	25	27	31	40	57	82	96	129	155	215	319
PN 16	D	200	220	250	285	340	405	460	520	550	715	840
	K	160	180	210	240	295	355	410	470	525	650	770
	HOLES OF	8	8	8	8	12	12	12	16	16	20	20
	D2 (M)	16	16	16	20	20	24	24	24	27	30	33
	L1	350	350	350	350	350	350	350	350	350	400	400
	L2	500	500	500	500	500	500	225	225	250	600	600
	Mass (approximate) kg	25	27	31	40	62	88	102	138	169	285	360

٢-١١ غسيل وتطهير الشبكات

٢-١١-١ مقدمة :

الغرض الرئيسي من غسيل خطوط المواسير بالشبكة هو :

- إزالة الشوائب التى تكون قد تراكمت بشبكة التوزيع بصفة منتظمة .
- غسيل المواسير آلتي تم تركيبها حديثاً قبل وبعد تطهيرها .
- إزالة الشوائب المسببة لشكاوى المستهلكين والتى قد تمثل خطورة على الصحة العامة.
- غسيل المواسير بعد أعمال الصيانة والإصلاح .

٢-١١-٢ المحافظة على التحكم فى نوعية المياه بالشبكة :

رغم ضرورة عملية الغسيل الدوري لخطوط المواسير بالشبكة إلا أنها ليست السبب الوحيد لتدنى نوعيه المياه بها فى بعض الأحيان ، فالتصميم الجيد والتشغيل المناسب لشبكة التوزيع بما يمنع تدفق المياه فى عكس الاتجاه يقل من الاحتياج إلى عملية الغسيل الاضطراري لها . كما وأن التحكم فى نوعيه المياه هو من الأغراض الرئيسية الواجب الإحتياط لها أثناء عملية الغسيل وعليه يجب مراقبة النظام الهيدروليكي بالمنطقة وملاحظة مدى تأثره أثناء عملية الغسيل ومدى كفاية الطاقة لإجراء عملية الغسيل وهل هناك من إختناقات غير مكتشفة أو بعض المحابس المقفولة أو الغير مفتوحة بالكامل يمكن تعديل موقعها .

٢-١١-٣ تخطيط برنامج غسيل دورى :

لتخطيط وتصميم برنامج غسيل جيد يحتاج الآمر إلى إتباع الخطوات التالية :

أ- يجب الإحتفاظ بسجلات دقيقة للموضوعات التالية :

١- سجلات لجميع شكاوى المواطنين عن نوعية المياه مثل الرمال - العكارة - الألوان - الطعم الرائحة مع توقيع مناطقها على الخريطة - وإذا تبين أن الشكوى أو الشكاوى تقع فى نهايات مواسير (نهايات ميته) فنضع هذا الخط ضمن أولويات الغسيل (يمكن تكراره مرة كل شهر) .

٢- سجلات لغسيل الخطوط شاملة الوقت المستهلك فى تنظيف المياه لكل خط ومراجعته - فإذا تبين أن عملية الغسيل على سبيل المثال لا تستغرق أكثر من دقيقة فيوضع هذا الخط ضمن برنامج غسيل ربع سنوى أو نصف سنوى وهكذا .

ب- يجب أن يتم الغسيل بتكرارية مدروسة بما يكفى لمنع شكاوى المستهلكين ولكن بالقدر الذى يحافظ على المياه ويقلل الطاقة المفقودة والعمالة المستهلكة .

جـ- يجب إخطار المواطنين في حالة إذا كان الغسيل ضرورياً وتوضيح الغرض لهم .

د- يجب أن يتم الغسيل الإضطرارى بسرعة بطيئة في حالة ظهور ألوان أو عكاره فجائية فى أحد الخطوط بغرض التخلص من هذه الظاهرة فقط ودون إثارة الرواسب المتراكمة مما قد يؤدى إلى زيادة قذارة المياه وزيادة وقت الغسيل الإضطرارى مع تأجيل عملية الغسيل بالسرعة العالية لحين تدبير البرنامج والوقت المناسب .

هـ- يجب غسيل الخطوط الكبيرة التى تظهر رمال فى فروعها الأصغر ، نظراً لأن الرمال تتحرك عادة على هيئة تموجات تثار قممها وتتحرك وتدخل إلى الخطوط الأصغر فى مسارها وعند مقابلة مشترك (تيه) بقطر أصغر وتسبب بالتالى شكاوى المستهلكين ، وفى هذه الحالة غسيل الخطوط الصغيرة يعتبر فاقداً لأن نتائجة محدودة وغالباً ما تتكرر الشكاوى .

و- يجب أن يكون الغسيل ليلاً للفوائد التالية :

١- احتياج المستهلك للمياه يكون أقل ما يمكن .

٢- عدم التأثير المباشر على منسوب الخزانات العالية .

٣- أكثر أماناً مع قلة حركة المرور .

٤- بعيداً عن نظر الجمهور الذى قد ينزعج من قذارة وتلوين مياه الغسيل التى تخرج من صمامات الغسيل .

٥ - ضعف التحميل على شبكة صرف الأمطار والصرف الصحى وتفادى إغراق الشوارع وغرف المرافق الأخرى .

ز- يجب دراسة مواقع تصريف مياه الغسيل ومدى استيعابها مع عمل الاحتياطات اللازمة لحماية الغرف ألا رضيه للمرافق المختلفة كغرف الكابلات والتليفونات والغاز ..... ألخ .

ح- يجب التأكد من عدم تأثير نوعية مياه الغسيل على طبيعة مياه الموقع الذى تصرف فيه - لحماية لأحياء المائية (بالترع)

ط- يمكن الاستعانة بعربات شفط المياه للتخلص من المياه الزائدة أو تلك التى قد تؤثر على بيئة موقع صرف مياة الغسيل.

ل- يجب التنسيق والإستعانة برجال الدفاع المدني والحريق أثناء استخدام حنفيات الحريق فى الغسيل واشراكهم أثناء تنفيذ أى برنامج لغسيل خطوط المواسير .

ك- يجب تنفيذ برنامج متكامل للعلاقات العامة يساعد فى الأتى :

١- إخطار وتحذير الجمهور مسبقاً عن عمليات غسيل الشبكات حيث أن مياه الغسيل تعتبر نوعاً من الفقد خاصة وإذا تم فى فترات ذروة .

٢- الرد على استفسارات الجمهور من إنقطاع المياه أو نقصها فى وقت فقدها فى الغسيل .

٣- إخطار الجمهور بالغرض من الغسيل وفوائده وما يترتب عليه من أثار مؤقته للرواسب والعكارة أو الألوان التى قد تظهر .

٤- تجهيز علامات ولا فتات إرشادية بمنطقة الغسيل .

٥- إخطار وسائل الإعلام وإدارة الدفاع المدنى والحريق وإدارات الحكم المحلى.

٦- إخطار كبار المشتركين والمستشفيات والمخابز لتوفير إحتياجاتها من المياه أثناء فترة الغسيل وانقطاع الضغط .

٢-١١-٤ خطوات التحضير والتجهيز قبل بدء الغسيل :

يراعى تجهيز وأتباع خطوات مكتوبة عن برنامج تنفيذ عملية غسيل كالآتى :

أ- مراجعة خريطة شبكة التوزيع وخطط برنامج غسيل الشبكة فى خلال شهر كامل مقدماً وتقسيم هذا العمل الى مناطق تنفيذ خلال ٥ أيام من كل أسبوع ويراعى أن تكون أطوال الخطوط المطلوب غسيلها أقصر ما يمكن وخاصة فى المواسير ذات الأقطار الصغيرة .

ب- يجب تحديد مواقع صمامات الغسيل وحنفيات الحريق الممكن استخدامها فى الغسيل بكل منطقة .

جـ- يجب ان تراجع السعه الهيدروليكية لشبكة التوزيع فى كل المنطقة وتحدد الطاقة الكافية لغسيل المواسير والتأكد من كفايتها من حيث الكمية والضغط وإمكانية التخلص من نواتجها بأمان .

د- يجب غسيل الخطوط الرئيسية على أساس سرعة مياه الغسيل فى الخط لا تقل عن ٠,٧٥م/ث كحد أدنى وبمتوسط ١,٥م/ث وتصل إلى ٣,٥م/ث في حالة الاحتياج لإزالة رمال مترسبة ، مع الأخذ فى الإعتبار عدم تأثر قدرة نظام الحماية من الحريق فى المنطقة.

هـ- يجب ان تحدد مناطق أو أجزاء من المواسير التى يمكن غسيلها فى وقت واحد وصمامات الحجز وصمامات الغسيل وحنفيات الحريق التى سيتم تشغيلها .

و- يجب البدء في تنفيذ الجزء أو الأجزاء الأقرب من مصادر المياه للشبكة (محطة إنتاج) أو (محطة رافع) وضمان أن مياه الغسيل التى ستستعمل تكون من مناطق سبق غسيلها ونظافة شبكتها أو من خطوط ذات أقطار كبيرة لمقاومة تحريك الرواسب بداخلها .

ز- يجب الا تغسل ماسورة كبيرة مغذاه من ماسورة وحيده اصغر منها حيث أن الحجم المتاح للغسيل سيكون غير كافي

ح- يجب جدولة العمل بحيث يمكن إنهاء غسيل كل منطقة (كلما أمكن) فى نهاية يوم العمل .

ط- يجب التأكد من تمام إخطار جميع الجهات المعنية .

٢-١١-٥ الخطوات التي يجب مراعاتها عند إجراء الغسيل :

أ - عزل الجزء المطلوب غسيله والسابق تحديده على الخريطة مع قفل الصمامات ببطء لمنع ظاهرة الطرق المائي .

ب - فتح صمامات الغسيل (Blow Off) وحنفيات الحريق ببطء حتى تصل إلى السرعة المطلوبة والكافية للغسيل .

جـ - توجيه مياه الغسيل فى إتجاه بالوعات الأمطار أو مطابق المجارى بعيد عن وبدون إغراق وارباك حركة المرور والمشاة وعن الانحدار إلى الممتلكات الخاصة كالمحال والبدرومات وكذلك عن غرف المرافق المختلفة (الأرضية) ، حيث سيعتبر مرفق المياه مسئولاً عن آيه حوادث أو إتلاف نتيجة زيادة تدفق المياه بالشوارع .

د - الامتناع عن صرف مياه الغسيل شديدة التلوث فى مجارى المياه الطبيعية كنهر النيل او الترع التى تستخدم كمصادر لمحطات مياه الشرب والرى ويجب إخطار إدارة الصرف الصحى بالمنطقة عن كميات ومعدلات التصريف المتوقعة وعن نوعية مياة الغسيل.

هـ - فى حالات الضرورة يمكن التخلص من نواتج مياة الغسيل فى عربات شفط (تنكات) .

و- مراجعة ضغط الشبكة عند نهاية أى فتحة للغسيل والمحافظة على الضغط داخل الماسورة بحيث لا يقل عن ١,٥ جوى وذلك عن طريق التحكم فى صمام إمداد المياه لغسيل الخط و صمام الغسيل وتحتاج هذه العملية إلى عدد ٢ رجل مزودين بأجهزة لا سلكى .

ز- بعد انتهاء عملية الغسيل يجب تجميع عينات معمليه من نهاية الخط من صمام الغسيل للتأكد من اللون والطعم والرائحة والعكارة او اى كائنات حيه دقيقة أو اى أشياء مرئية قد تتواجد فى عينه المياه مما قد يترتب عنه اتخاذ قرار بأجراء عملية تطهير لخطوط المياه التى أجريت لها عملية الغسيل .

ح- تسجيل البيانات ، التاريخ ، الوقت ، الموقع ، منطقة الضغط ، طول الماسورة وقطرها ، معدل التصريف التقديرى لغسيلها ، السرعة ، الوقت المستهلك فى الغسيل والتنظيف .

ط- عند تمام نظافة مياه الغسيل يقفل صمام الغسيل او حنفية الحريق المستخدمة فى الغسيل ببطء .

ك- التوقيع مباشرة على الخريطة على الأجزاء التى تم غسيلها كذلك على صمامات الحجز وصمامات الغسيل وحنفيات الحريق التى تم استخدامها و مسح العلامات السابقة ولا يتم الاعتماد على الذاكرة فى حفظ هذه البيانات وفى نهاية اليوم يجب إخطار الدفاع المدنى والحريق عن حالة جميع الصمامات وحنفيات الحريق التى تم استخدامها بعد العمل بها .

ل- استكمال نفس العملية فى الأجزاء التالية من الخط مع تكرار نفس الخطوات السابقة .

٢-١١-٦ تطهير شبكة المياه :

بعد اجراء عملية غسيل خط المياه واخذ العينات وفحصها بمعرفة الجهات الصحية او المعمل الكيمائي المختص وإجراء الفحوص الطبيعية والكيميائية والبكتريولوجيه المختلفة وعلى ضوء نتائج هذه الفحوص تعطى تعليمات إما بالاكتفاء بعملية الغسيل او اجراء تطهير لهذا الجزء من الشبكه تحت إشراف آيا من الجهتين الجهة الصحية او المعمل الكيمائي المختص ويلزم لأجراء عملية التطهير عدد واحد أخصائي كلور ومعه عدد ٢عامل مزودين بطلمبة حقن كيماويات ذات أزاحه موجبة كذلك عدد واحد أخصائي معمل كيماوي و عدد ١ سباك ومساعد.

٢-١١-٧ خطوات وإجراء التطهير :

٢-١١-٧-١ اولا التطهير بطريقة التغذيه المستمرة :

أ - يعزل الجزء السابق غسيله جيدا عن الشبكه العاملة حتى لا تختلط مياة التطهير عالية الكلور بمياه الشبكه العاملة .

ب - تركب بريزة في أول الخط لإضافة محلول الكلور المستخدم فى اجراء عملية التطهير .

جـ - تركب بريزة في نهاية الجزء المراد تطهيره او فى اعلى نقطه اذا اختلفت المناسيب لأخذ العينات منه وخروج الهواء

د - يحضر محلول الكلور الرائق من مسحوق هيبو كلوريت الكالسيوم ذو تركيز حوالي ٢٠ % ويتم إضافة جرعه من الكلور الحر ١٠ جرام / متر٣ من حجم المياه بالماسورة ويترك حتى يروق وتقدر كمية المسحوق من العلاقة الأتيه :

$$\text{كمية المسحوق} = \frac{\text{حجم المياه بالماسورة م}^3 \times \text{الجرعة ١٠ جرام / م}^3 \text{ من حجم الماسورة}}{\text{تركيز المسحوق} / \times ١٠٠٠} \quad \text{كيلو جرام}$$

هـ - يدفع المحلول فى الخط عن طريق البريزة المركبة فى اول الخط بواسطة طلمبة الأزاحه الموجبة بعد توصيلها بالبريزة مع فتح صمام دخول المياه من الخط القديم لكي تندفع الى

الخط المراد تطهيره اثناء دفع المحلول من طلمبة الأزاحه حتى يمتلئ الخط بالمياه الجارية مع الكلور الرائق حتى يظهر من بريزة اخذ العينات فى نهاية الخط او فى اعلى نقطه منه وتقاس كمية الكلور المتخلف على فترات لضمان الحفاظ على المستوى الصحيح له .

و – يجب ترك المياه والمحلول بالماسورة مده لاتقل عن ٢٤ ساعة .

ز – يجب تشغيل كل الصمامات وحنفيات الحريق الموجودة بالجزء المراد تطهيره لضمان تطهيرها عدا الصمامات الفاصلة بين الجزء الذى يتم تطهيره و الشبكه العاملة .

ح – يجب الا تقل نسبة الكلور المتخلف بعد ٢٤ ساعة عن ١ جرام / م٣ فاذا وجدت اقل من ذلك تضاف كميه اخرى من الكلور الحر بما يعادل ٥ جرام / م٣ ويترك الخط لمدة ٢٤ ساعة اخرى وتقاس كمية الكلور المتبقي فاذا وجدت ١ جرام / م٣ او زيادة عن ذلك يتم فتح صمام الغسيل ثم فتح صمام الدخول فى اول الخط لكي تندفع المياه لغسيل هذا الجزء حتى تظهر المياه الواردة من صمام الدخول ذات نسبة الكلور المتبقي فى الخط الوارد منه المياه .

ط – يقفل صمام الغسيل او حنفيات الحريق المستخدمة فى الغسيل ان وجدت ثم يتم فتح كل الصمامات الموجودة على الخطوط التى تم تطهيرها .

ل – يجب ان تدون فى سجلات خاصة كل الملاحظات وتاريخ اجراء عملية التطهير والزمن المستغرق فى عملية التطهير ومن قاموا به والمعوقات التى ظهرت اثناء اجراء عملية التطهير حتى يمكن تلافيها فى المرات القادمة .

٢-١١-٧-٢ ثانيا التطهير بطريقة الدفعه الكبيرة الواحدة :

تستخدم هذه الطريقة بصفة أساسيه فى الخطوط ذات الأقطار الكبيرة التى تكون التغذيه المستمرة فيها غير عمليه على الإطلاق فى هذه الطريقة يتم ادخال المياه الى الخط فى تدفق مستمر مع حقن جرعه ثابتة من الكلور الحر بواسطة طلمبة حقن ذات الأزاحه الموجبة كما فى الطريقة السابقة لكن بمعدلات يتم تحديد نسبها لتعطى تركيزا يصل الى ٣٠٠ جزء فى المليون (ملجم / ل) . حيث تتم اضافة الكلور بصفة مستمرة لفترة زمنية محدده لتوفير عمود من الماء المكلور الذى سيتلامس مع كل الاسطح الداخلية للجزء المراد تطهيره لفترة لاتقل عن ٣ ساعات. وفى هذه الطريقة يجب اخذ الاحتياطات الاتيه :-

أ – يجب ارتداء القائمون على عملية التطهير لملابس ومعدات الوقاية من الكلور .

ب – يجب التأكد التام من قفل الصمامات الحاجزة وإنها تؤدى عملها على احسن ما يكون .

جـ – يجب ان يتم العمل بقدر الإمكان ليلا بعيدا عن المارة والزحام .

د – يجب الامتناع عن صرف مياة التطهير فى بالوعات الصرف الصحى لأن نسبة الكلور المتبقي العالية تؤثر فى عملية معالجة مياة الصرف الصحى كما يجب الامتناع عن صرفها فى مجارى المياه الطبيعية كنهر النيل او ترع مياة الشرب والرى .

هـ – يجب تحضير محلول من مادة وسيطه لمعادلة وإزالة الكلور المتبقي Dechlorination اذا لزم الأمر ولم يتم التصرف فى طريقة صرف سليمه .

و – استكمال الإجراءات كما فى أولا .

وبغض النظر عن الطريقة المستخدمة ينبغي التأكد من عدم حدوث تدفق عكسى لمحلول الكلور القوى إلى اى مصدر مياه .

الباب الثالث

اكتشاف والكشف على التسرب

٣-١ مقدمه عامة

عملية اكتشاف والكشف على التسرب والحد منه فى شبكات توزيع المياة هامة جدا حيث يؤدى عدم اجراء الصيانة السليمة بالكشف على التسرب الى زيادة تكاليف انتاج المياة ولذلك يجب ان تتم مراقبة شبكة توزيع المياه باستخدام أجهزة ومعدات تخصصية للتحقق من وجود أصوات غير عادية ضوضاء (Noise) تدل على وجود تسرب للمياه تحت الأرض غير ظاهر مع إمكانية تحديد موقعه بدقة .

٣-٢ الغرض من هذه العملية وفوائدها :

أ- الإقلال من أعمال الحفر فى الطرق .

ب- تحقيق مزيد من أهداف الصيانة .

جـ- تخفيض فاقد المياه وتوفير مياه للتوسعات المستقبلية .

د- الاستخدام الأكفأ لمعدات إنتاج المياه بالمحطات وإطالة عمرها .

هـ- الإقلال من نفاذ مياه الشرب إلى شبكة الصرف الصحى .

و- حماية الصحة العامة وتفادى تلف الممتلكات العامة فوق سطح الأرض .

ز- زيادة التعرف على تفاصيل الشبكة بما تشمله من صمامات وحنفيات .

ح- تطوير خرائط الشبكة وتحديد مواقع الصمامات والحنفيات مع حالتها الفنية .

ط- تحسين العلاقات العامة.

ك- تخفيض مطالبات التعويض أو التأمين .

٣-٣ الأسباب التى تؤدى الى اتخاذ الإجراءات لقياس التصرف والتسرب :

أ- ضعف المياة بالمنطقة .

ب - تبين قراءة العدادات بمحطات المياه زيادة فى الاستهلاك تفوق معدل الإستهلاك .

جـ - حدوث انفجارات بخطوط المواسير بالمنطقة .

د - قدم شبكة المياة بالمنطقة .

هـ - تحسين الخدمة بالمنطقة بزيادة الضغوط .

و - عمل صيانة وقائية لشبكة المياة بالمنطقة .

٣-٤ أنواع التسرب :

٣-٤-١ تسرب ظاهر :

تظهر آثاره واضحة على سطح الأرض ويمكن أن يكون مصدره قريب أو من مسافة غير قصيرة عن المنطقة التى يظهر بها التسرب. ومن مظاهره:

- تجمع مياه بها آثار كلور متبقي.
- ظهور مزروعات فى أماكن غير معتادة.
- هبوط فى مجرى الطريق.

٣-٤-٢ تسرب غير ظاهر:

لا تظهر آثاره على سطح الأرض ومن دلائله :

- امتلاء بالوعات المطر والصرف الصحى بمياه بها نسبة كلور متبقي .
- رشح فى بدرومات وعلى جدران المباني المحيطة .
- ارتفاع منسوب المياه الجوفية .
- تلف فى المرافق القريبة والمنشآت المقامة فوق سطح الأرض .
- فرق فى تسجيل عدادات الإمداد وعدادات المستهلكين.

ومن طبيعة التسرب الغير ظاهر انه يتزايد بمرور الوقت ما لم يتم أصلاحة فور اكتشافه كما تتزايد الأضرار الناتجة عنه .

كما لا يؤدى كشف التسرب الى منع الفاقد من المياه كلية ولكن يؤدى إلى الحد منه ، وبتكرار ودوام عمليات الكشف وما يتبعها من أعمال صيانة يقل الفاقد تدريجياً حتى يصل إلى الحد الأدنى المسموح به.

يوضح الجدول (٣-١) التالي كمية المياه المتسربة التقريبية من ثقوب فى المواسير تتراوح أقطارها بين ١مم ، ٥٠مم وضغوط مختلفة تتراوح بين ١٠ إلى ١٠٠ متر ماء.

جدول رقم (٣-١) : التسرب بالمتر المكعب يومياً

الضغط	١٠	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠
قطر الثقب مم	كمية المياه المتسربة بالمتر المكعب يومياً											
١	٠,٠٣١٩	٠,٠٤٥	٠,٠٥	٠,٠٥٥	٠,٠٥٩	٠,٠٦٣	٠,٠٧١	٠,٠٧٨	٠,٠٨٤	٠,٠٩	٠,٠٩٥	٠,١
٢	٠,١٢٦	٠,١٨	٠,٢	٠,٢٢	٠,٢٣٧	٠,٢٥٣	٠,٢٨٣	٠,٣١	٠,٣٣٥	٠,٣٥٨	٠,٣٧٩	٠,٤
٣	٠,٢٨٥	٠,٤	٠,٤٥	٠,٤٩	٠,٥٣	٠,٥٧	٠,٦٣٧	٠,٧	٠,٧٥٤	٠,٨٠٦	٠,٨٥٥	٩
٤	٠,٥٠٦	٠,٧٢	٠,٨	٠,٨٨	٠,٩٥	١,٠١	١,١٣	١,٢٤	١,٣٤	١,٤٣	١,٥٢	١,٦
٥	٠,٧٩١	١,١٢	١,٢٥	١,٣٧	١,٤٨	١,٥٨	١,٧٧	١,٩٣	٢,٠٩	٢,٢٣	٢,٣٧	٢,٥
٦	١,١٣٩	١,٦١	١,٨	١,٩٧	٢,١٣	٢,٢٨	٢,٥٥	٢,٨	٣,٠١	٣,٢٢	٣,٤٢	٣,٦
٧	١,٥٥١	٢,١٩	٢,٤٥	٢,٦٨	٢,٩	٣,١	٣,٤٦	٣,٨	٤,١	٤,٣٨	٤,٦٠	٤,٩
٨	٢,٠٢٦	٢,٨٦	٣,٢	٣,٥	٣,٨	٥,٠٥	٤,٥٣	٤,٩٦	٥,٣٦	٥,٧٢	٦,٠٥	٦,٤
٩	٢,٥٦٤	٣,٦٣	٤,٠٥	٤,٤٤	٤,٨	٥,١٢	٥,٧٣	٦,٢٨	٦,٧٨	٧,٢٥	٧,٦٩	٨,١
١٠	٣,١٦٦٣	٤,٤٨	٥	٥,٤٨	٥,٩٢	٦,٣٣	٧,٠٨	٧,٧٥	٨,٣٧	٨,٩٥	٩,٥	١٠
١٥	٧,١٢٣٩	١٠,٠٧	١١,٢٦	١٢,٣٤	١٣,٣٢	١٤,٢٤	١٥,٩٣	١٧,٤٥	١٨,٨٥	٢٠,١٥	٢١,٣٧	٢٢,٥
٢٠	١٢,٦٦٥	١٧,٩١	٢٠	٢١,٩٤	٢٣,٦٩	٢٥,٣٣	٢٨,٣٢	٣١,٠٢	٣٣,٥	٣٥,٨٢	٣٧,٩٩	٤٠
٢٥	١٩,٧٨٩	٢٧,٩٨	٣١,٢٨	٣٤,٢٧	٣٧,٠٢	٣٩,٥٧	٤٤,٢٥	٤٨,٤٧	٥٢,٣٥	٥٥,٩٧	٥٩,٣٦	٦٢,٥٨
٣٠	٢٨,٤٩٦	٤٠,٣	٤٥,٠٥	٤٩,٣٥	٥٣,٣١	٥٦,٩٩	٦٣,٧٢	٦٩,٨	٧٥,٣٩	٨٠,٦	٨٥,٤٩	٩٠
٣٥	٣٨,٧٨٧	٥٤,٨٥	٦١,٣٣	٦٧,١٨	٧٢,٥٦	٧٧,٥٧	٨٦,٧٣	٩٥	١٠٢,٦٢	١٠٩,٧	١١٦,٣٦	١٢٢,٦٥
٤٠	٥٠,٦٦	٧١,٦٥	٨٢,٢٥	٨٧,٧٥	٩٤,٧٧	١٠١,٣٢	١١٣,٢٨	١٢٤,٠٩	١٣٤,٠٣	١٤٣,٢٩	١٥١,٩٨	١٦٠,٢
٤٥	٦٤,١١٧	٩٠,٦٧	١٠١,٣٧	١١١,٠٥	١١٩,٩٥	١٢٨,٢٣	١٤٣,٢٧	١٥٧,٠٥	١٦٩,٦٤	١٨١,٣٥	١٩٢,٣٥	٢٠٢,٧٥
٥٠	٧٩,١٥٧	١١١,٩٥	١٢٥,١٦	١٣٧,١	١٤٨,٠٩	١٥٨,٣١	١٧٧	١٩٣,٨٩	٢٠٩,٤٣	٢٢٣,٨٩	٢٣٧,٤٧	٢٥٠,٣

٣-٥ طرق اكتشاف والكشف عن التسرب :

٣-٥-١ مراجعة ومقارنة كميات المياه :

وذلك بحساب الفرق بين كميات المياه الموردة لمنطقة محددة وبين كميات المياه المارة فى عدادات المستهلكين بهذه المنطقة .

٣-٥-٢ المسح العام لشبكة التوزيع :

وذلك بتقسيم الشبكة إلى مناطق معزولة وإجراء مسح عام على جميع المواسير بها باستخدام معدات وأجهزة اكتشاف أصوات بسيطة أو إلكترونية ، حيث أن المياه المضغوطة المتسربة والمندفعة من المواسير تخلق موجات صوتية مسموعة يمكن الإحساس بها وتكبيرها وبالتالي يمكن تحديد مواقعها وإصلاحها .

٣-٦ خطوات التجهيز الواجب اتخاذها قبل البدء فى عملية الكشف :

أ- تحديد المنطقة المطلوب الكشف عن التسرب بها على خريطة لشبكة التوزيع مقياس ١ : ٢٥٠٠ .

ب- تحديد أطوال المواسير الرئيسية بالمنطق المذكورة بدقة مع تحديد خاماتها ، وأقطارها ، وعمرها ، والوصلات الخاصة عليها ، وطرق التركيب ، تواريخ أي تسربات وإصلاحات سابقة عليها ، ضغط التشغيل بها.

جـ- تحديد مواقع الصمامات (المحابس) ، وأنواعها ، وطريقة تشغيلها (يمين / يسار) عدد لفات التشغيل ، عدد مرات تلينها (سابق تشغيلها للفتح والقفل)، اصلاح التالف او استبداله من هذه الصمامات .

د- تحديد مواقع الحنفيات المختلفة ، أنواعها ، أقطارها ، عدد مرات سابق استعمالها فى غسيل الشبكة.

هـ-حصر ومعاينة عدادات الاستهلاك وصناديقها (إن وجدت) وتحديد أنواعها وأحجامها ، وعمرها ، ومعدل مرات القراءات (التسجيل) والتأكد من كفاءتها واستبدال التالف منها.

و- حصر المباني والمنشآت فى كل منطقة وتدوين كبار المستهاكين كالفنادق والمدارس والمستشفيات ودور العبادة...الخ وعمل استقصاء كامل للبيانات من حيث تعداد المستهلكين ومستويات استهلاكهم.

ز- الاستعانة بخرائط توزيع ذات مقياس أوضح مقياس ١ : ١٠٠٠ والتأكد من حداثة البيانات عليها فيما يخص المواسير ، الصمامات ، الحنفيات وأحجامها وعمرها .....الخ .

ح- تصميم برنامج للعمل وتحديد مدة الدراسة والتنفيذ لكل منطقة.

ط- تحديد مصدر تغذية و إمداد المنطقة المحددة المذكورة بالمياه وتركيب عداد او عدادات لهـا سبق معايرتها والتأكد من صحة قراءتها .

ك- التعرف على ظروف الموقع :

- تحديد أنواع مشاكل الضوضاء التى قد توجد فى شبكة التوزيع
- معرفة مدى تأثير حركة المرور على العملية.
- تحديد أنواع الحماية والأمان المطلوبة لفريق العمل.
- اختيار وتحديد أنسب الأوقات نهاراً أو ليلاً للقيام بعملية المسح الصوتي وكـذا بالنـسبة لتحديد موقع التسرب بدقة.

ل- تجهيز المعدات المناسبة :

- توفير معدات الكشف عن التسرب الكافية لأعضاء فريق العمـل فـى الكـشف علـى صناديق وغرف العدادات والصمامات وكذا طلمبة مياه يدوية .
- تجهيز معدات الكشف على مواقع المواسير والصمامات المدفونة تحت الأرض .
- توفير أجهزة وعدادات لقياس معدلات التصريف وقياس الضغط والأطوال .
- توفير معدات أمان لأعضاء فريق العمل شاملة صديريات أمان، أقماع مرور وحـواجز وخلافه .

م- اختيار فريق العمل المناسب .

- يجب اختيار الأفراد المدربين الذين لهم حس جيد فى السمع وعندهم قابلية فى التفرقـة بين مختلف الأصوات
- يجب أن يكون الفريق متوافق للعمل مع بعضهم البعض .
- يجب أن يكون لهم خبرة كافية بعدادات قياس المياه وشبكة التوزيع .
- يجب تكرار تدريبهم لبناء الثقة فى أنفسهم مع إطلاعهم على كل ما هو حديث ومتقـدم فى هذا المجال .

٣-٧ خطوات وإجراءات التنفيذ :

بعد إعداد الخريطة او الخرائط الموضحة للشبكة وبياناتها المطلوبة للمنطقة المختارة يـتم البدء فى الإجراءات الاتيه :

أ- تقسيم المنطقة المعنية الى مربعات او أحياء ويحدد الموقع الأمثل لتركيب عداد قيـاس الفقـد باستخدام المعلومات المتاحة .

ب- البدء فى عملية تفتيش بصري (على الطبيعة) للأحياء (واحدا تلو الاخر) فى نطاق المنطقة المعنية وتدوين الملاحظات فقط دون القيام باى اصلاحات الا بعد اول اختبار للتدفق المفتوح والذي يستمر ٢٤ ساعة

جـ- البدء فى إجراءات الاختبار المرحلي لكل حي بعد تركيب عداد قياس الفقد وتسجيل معدل وكمية التدفق الداخل الى ألحي وبعد تمام غلق كل الصمامات الخارجية إلى حدود ألحي ، ومنه يستنتج قيمه تقريبية للتسرب بحساب الفرق بين كمية التدفق الداخل للحى مطروحا منه كمية الاستهلاك المسجل بعدادات المستهلكين او كمية الاستهلاك التقديري المبنية على الاستقصاء الذى سبق تجميعه من حصر للمباني والمنشآت وكبار المستهلكين ومتوسط استهلاك الفرد بهم علاوة على نتائج ملاحظات التفتيش البصري المبدئى .

د- فى المناطق الريفية المحدودة المسافة والتي تغذي شبكاتها من خلال خزان عالي ، يمكن استخدامه بدلا من عداد الفقد وذلك بمراقبة نسبة هبوط منسوبة والتي تمثل كمية المياه المدفوعة فى الشبكة ومقارنتها (مطروحا منها) مجموع قراءات عدادات استهلاك المشتركين هذه المنطقة مع تعويض ملء الخزان اثناء عملية القياس ويمكن تكرار إجراءها فى فترات زمنية مختلفة .

هـ- اذا كانت الكمية التقديرية للمياه المتسربة قليلة فيجب اولا اصلاح كل العيوب المكتشفة اثناء الفحص البصري المبدئى ثم اعادة اختبار التدفق المفتوح مرة ثانية للتأكد من سلامة التشغيل . أما فى حالة ان الفرق كبير بما يعنى ان هناك تسرب عالي ، فيجب اجراء مسح صوتي على جميع الخطوط الرئيسية والفرعية ووصلات المشتركين وذلك باستخدام اجهزة التصنت الصوتي البسيطة او الإلكترونية تبعا لطبيعة المنطقة .

و- التسرب المتوقع وجودة :

- الخطوط الرئيسية وما تشمله من ثقوب او شقوق جدرانها او وصلاتها نتيجة تركيب غير مناسب او اختيار معادن غير مناسبة مع ضغط التشغيل .
- الصمامات نتيجة كسر فى احد أجزائها او عدم دوام صيانتها او من الجوانات .
- خطوط توصيل المشتركين وما تشمله اقفزه وبرايز ولحامات المواسير .
- عدادات استهلاك المشتركين ووصلاتها فلانشات او لواكير .
- وصلات المشتركين الداخلية (ما بعد عداد الاستهلاك) وما تشمله من سوء صناعة او عدم صيانة .

٣-٨ أصوات التسرب :

٣-٨-١ أنواع أصوات التسرب :

هناك ثلاثة انواع نمطية لأصوات التسرب الأول له مدي يتراوح بين ٥٠٠ إلى ٨٠٠ هرتز ويحدث عادة لظاهرة مرور المياه من ثقب ماسورة وينتقل إلي مسافة غير قصيرة من موقع التسرب ، ويمكن اكتشافه من خلال اختبار نمطي علي الصمامات والحنفيات المتصلة بالخط .

أما النوع الثاني والثالث فلهم مدي يتراوح بين ٢٠ إلى ٢٥٠ هرتز . والنوع الثاني هذا يصدر من تصادم المياه مع التربة في المنطقة المحيطة بالتسرب ، أما النوع الثالث فهو يماثل صوت نافورة المياه و دورانها في الفجوات القريبة من التسرب . هذان النوعان ينتقلا إلي مسافات محدودة من موقع التسرب ولذا فهما في غاية الأهمية لدقة تحديد موقع التسرب .

٣-٨-٢ عوامل تؤثر في أصوات التسرب :

هناك عوامل لها تأثير علي أصوات التسرب تشتمل علي الآتي :-

أ - الضغط داخل الماسورة

- لابد ألا يقل عن ١ ضغط جوي لامكان اكتشاف التسرب .

ب - مادة الماسورة وقطرها

- المواسير المعدنية هي الأحسن في توصيل الأصوات وقد أمكن خلال التقنيات الحديثة اكتشاف الأصوات على المواسير والقطع الخاصة لأي مادة .

جـ- نوع التربة :

- نوع التربة له تأثير كبير علي كمية الصوت المنقول إلى السطح ، الرمل موصل جيد في حين ان الطمي موصل ضعيف .

د - نوع السطح :

- السطح الذي سيوضع فوقه أجهزة الصوت يؤثر في كيفية انتقال الصوت ، فالأرض الخرسانية والإسفلت موصلان جيدان ويعطيان صوتا مجلجلا في حين الأرض الخضراء (المزروعة) تعزل وتكتم الأصوات .

٣-٩ طرق وأجهزة اكتشاف أصوات التسرب :

٣-٩-١ طريقة مكبر الصوت (ميكروفون) الأرضي :

- الجهاز عبارة عن طبق معدني مسطح أفقي متصل بحربة معدنية قوية يكون له سماعة وحيدة أو استريو يمكنها تمييز فروق شدة الصوت بين مكبرين للصوت الغرض منه هو إيجاد أعلي صوت للتسرب علي خط رئيسي أو خط تغذية فرعي .
- يجب تحديد موقع الخط (ماسورة المياه) أولا باستخدام اجهزة اكتشاف المواقع .
- يتم تعليم الموقع علي الأرض باستخدام رمل / جير / أو بوية .
- يجب تحديد مسار أي مواسير أخرى للخدمات تكون مساراتها قريبة من الخط المطلوب الكشف عليه .
- تذكر ضبط الصوت ليكون منخفض نسبيا عند الابتداء ليكون مريحا ويجب المحافظة علي المستوي خلال جميع أعمال تحديد التسرب بالشبكة .
- استعمال الجهاز لسماع الصوت علي الخط علي مسافات تتراوح بين ٢ إلى ٣ متر ودون الملاحظات عن شدة الأصوات .
- اذا كان الجهاز مثبت به عداد قياس ، سجل القراءات ومنها يتبين ان الإشارة الأشد عادة تؤثر علي موقع التسرب .
- أحذر تغيير شدة الصوت أو أية أجهزة تحكم خلال عملية المسح .
- تذكر حقيقة أن لتسرب معين يكون الصوت أهدا في التربة المفككة عنها في التربة المتماسكة.
- بعد تحديد موقع التسرب تحقق من هذا الموقع بإعادة الإنصات مرة ثانية باستخدام الجهاز .

٣-٩-٢ طريقة الفحص المعياري (العلاقة المتلازمة) Correlator

الجهاز عبارة عن مجموعة من المعدات الإلكترونية تستعمل لتحديد مواقع التسرب بدقة وتشتمل عادة علي الآتي :-

- محولات طاقة (Transducers) أثنين أو اكثر لالتقاط صوت الضوضاء (Noise) الصادر من الماسورة وتحويلة إلى إشارات الكترونية .
- مجموعتين من الكابلات أو من اجهزة إرسال / استقبال لاسلكية لنقل الاشارات الإلكترونية من المحولات الى الجهاز .
- مكبرات للإشارات (Amplifiers) وجهاز معياري يقارن بين الاشارات المستقبلة من مصدري الاشارات .

- حاسب آلي مصغر (Microcomputer) وشاشة تليفزيونية .
- مكبر صوت وسماعات لإعادة تكوين صوت التسرب للمشغل .
- طابعة شريط ورقي لتوفير عرض مستمر مطبوع لموجات التسرب من نقاط الاتصال والمسافة بينهم .

٣-٩-٣ طرقة المجس Probe Method

هذه طريقة لتأكيد الايجادات السابقة والتي اكتشفت عن طريق مكبر الصوت الأرضي أو جهاز العلاقة المتلازمة . أثقب ثقب صغير في الطريق فوق موقع التسرب المقترح المشكوك فيه أخذا في الاعتبار عدم تخريب الماسورة . أو قضيب معدني مزود بيد علي شكل حرف T داخل الثقب ، وباستعمال مكبر صوت ذو تردد صوت عالي للإنصات مرة أخري لصوت التسرب . يمكن ثقب عدة ثقوب أخري اضافيه خلال الطريق المرصوف كلما لزم الأمر . أما في الطريق الغير مرصوف فيمكن استعمال الصمام كامتداد للإنصات المباشر فوق مسار الماسورة المدفونة .

يجب ملاحظة والتأكد من المرافق الأخرى المحتمل وجودها قبل تنفيذ أي ثقب في الأرض وذلك بالاتصال بالمرافق الأخرى أو مراكز استعلامات المرافق إن وجدت لاستيضاح الأمر وذلك قبل تنفيذ أي ثقوب في الأرض كأمان وحماية للمرافق المختلفة .

بعد تحديد موقع التسرب بدقة ، ضع علامة علي الطريق فوق الموقع ودون كل معلومات التسرب في جداول التسرب ومنها يستخرج أوامر تشغيل الإصلاح .

٣-١٠ الحفر علي التسرب :

يجب اشتراك فريق الكشف مع فريق الإصلاح معا في إظهار التسرب حيث يمكن فقد موقعه لانه يقع اسفل الماسورة مثلا أو أبعد قليلا من الموقع السابق تحديده وعدم وجود أية دلائل للرطوبة أو المياه مرئية ، فبالعمل سويا وتبادل المعرفة والخبرة يجعل تحديد موقع التسرب و إصلاحه أسهل كثيرا.

الباب الرابع
ملحقات شبكات المياه

٤ - الصمامات (المحابس) Valves

٤-١ مقدمة :

الصمامات هى من أدوات التحكم التى تركب على خطوط المواسير ومن وظائفها (القفل – التنظيم – مرور المياه فى اتجاه واحد – إخراج الهواء من المواسير).

٤-٢ أنواع الصمامات (المحابس) الأكثر استخدام فى أعمال المياه وهى :

٤-٢-١ صمام البوابة (السكينة)	Gate Valve
٤-٢-٢ صمام الفراشة	Butter Fly Valve
٤-٢-٣ صمام عدم الرجوع	Check/Non-Return Valve
٤-٢-٤ صمام الهواء	Air Valve
٤-٢-٥ صمام تخفيض الضغط	Pressure Reducing Valve
٤-٢-٦ صمام العوامة	Float Valve

٤-٢-١صمام البوابة (السكينة) Gate Valve

٤-٢-١-١ الغرض من استخدام الصمام :

- حبس المياه عن المرور فى المواسير :

هذا النوع من الصمامات لا يستخدم فى التحكم فى سريان المياه وذلك لأنه مع الفتح الجزئى للصمام فأن سرعة المياه تزيد وتحدث تأكلاً بحلقات الأحكام بجسم الصمام والبوابة.

يوجد نوعان من هذه الصمامات :

النوع الأول : (النوع الثابت)

يثبت عمود الصمام (الفتيل) بحلقة فى غطاء الصمام والجزاء المقلوظ منه يدور داخل الصامولة المقلوظة (الجشمة) المثبتة فى داخل بوابة الصمام فعند إدارة طارة الصمام يلف العمود (الفتيل) فتتحرك عليه بوابة الصمام (الرغيف) لأعلى أو لأسفل أنظر شكل رقم (٢٥).

النوع الثانى : الصمام ذو الفتيل الصاعد Rising Stem

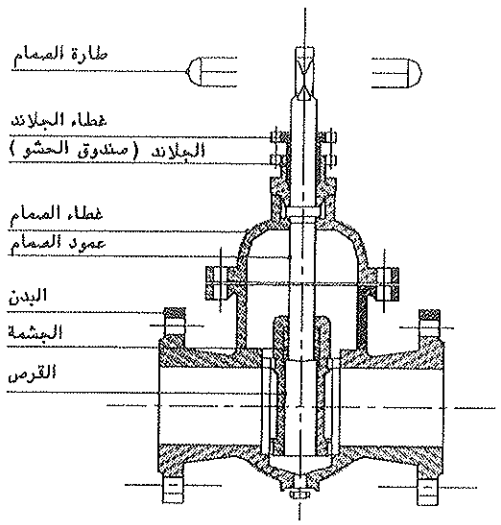
فى هذا النوع توجد صامولة مقلوظة ثابتة فى طارة الصمام يتحرك فيها الفتيل لأعلى وأسفل عند إدارته والفتيل مثبت بحلقة داخل البوابة فتتحرك البوابة معه لأعلى وأسفل ويوجد عدد ٢ دليل داخل جسم الصمام الصمام يمنع انحراف البوابة عن مسارها أنظر شكل رقم (٢٦).

هذا النوع من الصمامات يركب داخل غرف يكون لها سقف أعلى من ارتفاع الفتيل بعد فتح الصمام كاملاً بمسافة لا تقل عن ٥٠سم حتى يتمكن عامل الفتح من تشغيل الصمام بأمان.

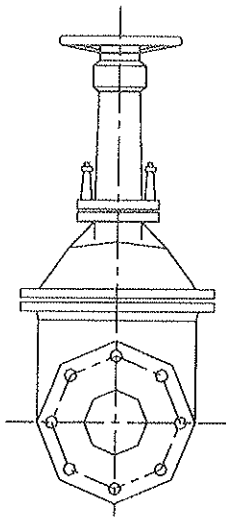
عادة تكون الصمامات أكبر من ٤٠٠ مم لها فرع جانبى خارج جسم الصمام بأى باص (Bypass) يصل جهتى الصمام قبل بوابة الصمام وبعدة ويركب عليه صمام صغير قطره يساوى ١/١٠ من قطر الصمام يتم فتحه عند فتح الصمام لمعادلة الضغط على جانبى البوابة لتلافى القوة الناشئة عل البوابة نتيجة الضغط الداخلى للمياه على جانب واحد منها وبالتالى يصبح من الصعب على أى عامل فتح الصمام لوجود قوة احتكاك كبيرة بين البوابة وحلقات الأحكام بجسم الصمام فى الناحية المضادة لقوة ضغط المياه من جانب واحد فهذا يؤدى إلى كسر فى حلقات الإحكام بالبوابة أو بحلقات الإحكام بجسم الصمام.

٤-٢-١-٢ بعض مبادئ الصيانة الوقائية والتشغيل المقترحة للصمامات :

م	العملية	المدة
١	يجب تشغيل الصمام على القفل والفتح لمنع الزرجنة	ربع سنوى
٢	يجب فحص حشو عمود الصمام لمنع أى تسرب	نصف سنوى
٣	يجب العناية بنظافة وتشحيم عمود الصمام فى الصمامات ذات العمود الصاعد	نصف سنوى
٤	يجب تزيت جلندات الصمامات المدفونة تحت الأرض من خلال صناديق الحماية وذلك بواسطة ماسورة توضع فوق عامود الصمام ويصب الزيت من خلال هذه الماسورة.	نصف سنوى
٥	يجب تشحيم التروس المستخدمة فى بعض الصمامات الكبيرة ويفضل غسيلها أولاً بمادة مذيبة قبل التشحيم وإعادة التشحيم بالشحم الموصى به	نصف سنوى
٦	تنظيف غرف الصمامات وصناديق الحماية وتعلية الأغطية عند رفع منسوب الشارع	
٧	يجب التنبيه مشدداً بعدم قفل الصمام وفتحه بسرعة كبيرة عند تشغيله أو صيانته لتجنب المطرقة المائية	
٨	يجب فتح الصمام حتى نهايته وإعادة قفله لفه واحدة فى حالة ما إذا كان خط المياه خارج الخدمة	



شكل رقم (٢٥)
صمام السكينة ذو الفتيل الثابت



شكل رقم (٢٦)
صمام السكينة ذو الفتيل الصاعد

صمام البوابة (السكينة)

٤-٢-١-٣ الصيانة العلاجية المقترحة التى تجرى على صمام السكينة :

م	العيب	السبب	العلاج
١	تسرب شديد بالجلند	- تلف الحشو - كسر أو تآكل مسامير الجلند - وجود نقر أو تآكل بعامود الصمام فى المكان المتصل بالحشو - كسر بالجلند أو غطائه	- استبدال الحشو - اسستبدال مسامير الجلند - يستبدل العامود - يستبدل الجلند أو غطائه ويركب حشو جديد
٢	الصمام لا يحبس المياه	- كسر عامو الصمام (الفتيل) - تلف الجشمة - تلف بيت الجشمة - تآكل حلقات الإحكام ببوابة الصمام وجسم الصمام - وجود جسم صلب أو رواسب تحت بوابة الصمام	- يستبدل عامود الصمام - تستبدل الجشمة - يستبدل الصمام - يستبدل الصمام - يفك الغطاء العلوى للصمام ويتم إخراج الجسم الصلب أو الرواسب من قاعدة الصمام
٣	الصمام لا يفتح	- كسر عامود الصمام أو تلف القلاووظ أو تلف الجشمة - تلف بيت الجشمة	- يستبدل العامود والجشمة - يستبدل الصمام
٤	عامود الصمام لا يدور فى أى إتجاه	- بوابة الصمام محشورة لوجود كسر بحلقات الإحكام	- يستبدل الصمام

٤-٢-٢ صمام الفراشة Butter fly Valve

أنظر شكل رقم (٢٧)

٤-٢-٢-١ الغرض من استخدام الصمام :

أ - حبس المياه عن المرور فى المواسير.

ب - تنظيم تدفق المياه خلال المواسير من حيث الكمية.

فى هذا النوع من الصمامات يتم تثبيت بوابة الصمام على عامود الصمام تثبيتاً مركزياً أو لا مركزياً بواسطة خوابير أو مسامير قلاووظ.

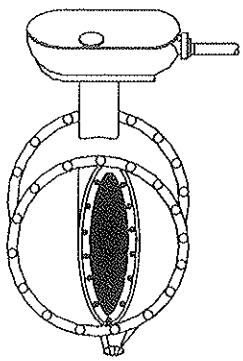
مميزات وعيوب صمام الفراشة :

المميزات	العيوب
- عدم وجود دوامات شديدة فى منطقة الصمام	قفل الصمام بسرعة قد يساعد على حدوث المطرقة المائية.
- سهولة تشغيل الصمام	نتيجة الإستخدام السيئ وعدم مراعاة المؤشر الذى يشير إلى فتح وغلق الصمام عادة ما يحدث كسر بنوز تثبيت البوابة مع عامود الصمام وفى هذه الحالة لا بد من حبس المياه وتصفية الخط وفك الصمام من الخط
- خفة الوزن وصغير الحجم وبذلك لا يحتاج لغرف كبيرة	
لا يحتاج لوجود باى باص على جانبى البوابة	

٤-٢-٢-٢ مبادئ الصيانة الوقائية والتشغيل المقترحة :

م	العملية	المدة
١	يجب تشغيل الصمام على وضع القفل ثم الفتح لمنع الزرجنه	ربع سنوى
٢	يجب مراجعة مستوى زيت التروس أن وجدت ومراعاة كذلك التشحيم بالشحم الموصى به وذلك فى حالة صندوق تروس موصى بإستعمال الشحم له	نصف سنوى
٣	عندما يكون خط المياه خارج الخدمة يجب فتح الصمام حتى نهايته ثم يعاد قفله لفتين وفى حالة وجود صندوق تروس على الصمام يجب قفل الصمام أربع لفات بعد فتحه بالكامل.	
٤	يجب مراعاة قفل الصمام ببطئ وتدريجياً حتى تتجنب المطرقة المائية	

صمـــام الفراشـــة



شكل رقم (٢٧) رسم تخطيطى صمام الفراشة

٤-٢-٢-٣ الصيانة العلاجية المقترحة التى تجرى على صمام الفراشة :

م	العيب	السبب	العلاج
١	الصمام لا يحبس المياه	- كسر بنوز تثبيت البوابة بعامود الصمام وهو على وضع الفتح	- حبس المياه عن الخط وتصفية المياه وإخراج الصمام من الخط وتركيب بنوز جديد واعادة تركيبه مع تركيب جوانات جديدة
		- كسر بأحد تروس صندوق التروس وهو على وضع الفتح	- فك غطاء الصندوق والكشف على التروس واستبدال التالف منها ثم إعادة تشحيم صندوق التروس وتركيب الغطاء مع وضع جوان جديد
		- تلف قرص الأحكام المطاط بجسم الصمام	- حبس المياه عن الخط وتصفية المياه وإخراج الصمام من الخط وتركيب قرص مطاطى جديد واعادة تركيب الصمام فى مكانه بعد تركيب جوانات جديدة
٢	الصمام لا يفتح رغم وجود المؤشر على وضع الفتح	- كسر بنوز البوابة بعامود الصمام وهو على وضع القفل	- حبس المياه عن الخط وتصفية المياه وإخراج الصمام من الخط وتركيب بذور جديدة واعادة تركيب الصمام مع تركيب جوانات جديدة واعادة فتح المياه
		- كسر بأحد تروس صندوق التروس وهو على وضع القفل	- كما تم فى (١) عند وجود كسر بأحد التروس
٣	وجود مياه متسربة فى صندوق التروس	تلف مانع التسرب الميكانيكى (أويل سيل) الموجود بين الصمام وصندوق التروس	حبس المياه عن الخط وفك صندوق التروس من مكانه وتغيير مانع التسرب ثم إعادة الصندوق الى مكانه

٤-٢-٣ صمام عدم الرجوع : Non Return Valve

الغرض من هذا الصمام هو التحكم فى مسار المياه فى إتجاه معين وعدم ارتداده فى الإتجاه العكسى لسير المياه.

فى بعض صمامات عدم الرجوع ذات الأقطار الكبيرة يتم تركيب روافع هيدروليكية على ذراع الصمام لكى يتم قفل الصمام تدريجياً وببطئ لمنع المطرقة المائية.

٤-٢-٣-١ أماكن تركيب صمام عدم الرجوع :

أ – على الخطوط الرئيسية المتجهة لأعلى لخدمة منطقة ذات منسوب مرتفع وذلك لمنع ارتداد المياه من المنطقة المرتفعة عند حدوث أى كسر فى الماسورة ذات المنسوب الأدنى.

ب – يركب بماسورة الصاعد والهابط بالخزانات العالية.

جـ – يركب عند مخرج كل طلمبة مياه.

أنواع صمامات عدم الرجوع المستخدمة فى شبكات المياه.

أ – صمام عدم الرجوع Non Return Flap Valves (شكل رقم ٢٨)

ب – صمام عدم الرجوع الفراشة Non Returm Butterfly valve (شكل رقم ٢٩)

٤-٢-٣-٢ أعمال الصيانة العلاجية لصمام عدم الرجوع Non Return Flap Valves

عند حدوث تسرب من صمام عدم الرجوع يجب إتخاذ الأتى :

أ – فك الغطاء العلوى للصمام والكشف على حلقات ببوابة الصمام وحلقات الأحكام بجسم الصمام وتغيير التالف منها بعد عمل روديه لها.

ب – التأكد من عدم وجود تأكل ببنوز تركيب قرص الصمام والقواعد (الجلب) المركز داخلها تلك البذوز وتغيير التالف منها مع إعادة استخدام الشحم المناسب.

جـ – توجد أنواع من هذه الصمامات يركب على بوابة الصمام طوق من الكاوتشوك المرن يتم تغيره إذا وجد تالفاً.

٤-٢-٣-٣ الصيانة العلاجية لصمام عدم الرجوع الفراشة
Non Return Butter fly valve

عند حدوث تسرب من صمام عدم الرجوع الفراشة يجب إتباع الآتى :

أ – يجب حبس المياه عن الخط وتصفية المياه.

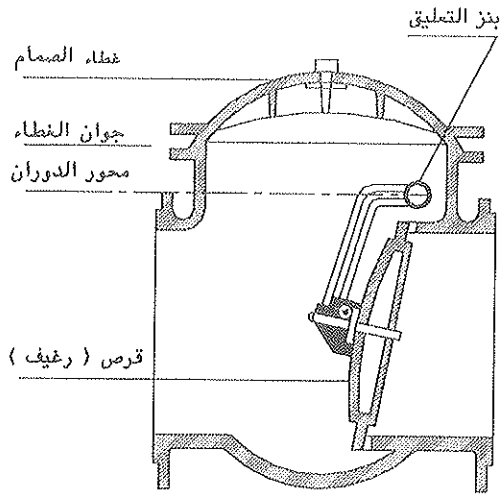
ب – يجب فك الصمام من الخط.

جـ – يجب الكشف على حلقات الأحكام المطاطية وتغيرها إذا كانت تالفة.

د – يجب الكشف على بنوز تثبيت بوابة الصمام بعامود الصمام وتغيرها إذا كانت تالفة.

هـ – يجب الكشف على جلب عامود بوابة الصمام بجسم الصمام وتغيرها إذا كان بها تآكل.

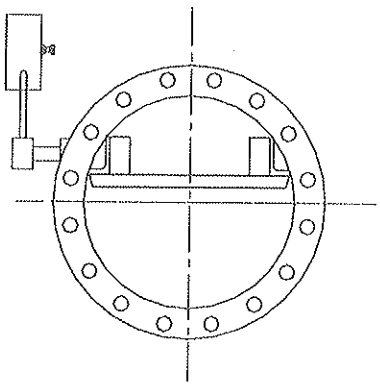
و – يجب تغير مانع التسرب الميكانيكى (أويل سيل) الموجودين بين عامود وجسم الصمام فى حالة وجود تسرب مياه منه خارج الصمام.



شكل رقم (٢٨)

صمام عدم الرجوع أو الباب المتأرجح

Non Retum Flap Valve



شكل رقم (٢٩)

صمام عدم الرجوع الفراشة

Non Retum Butterfly Valve

٤-٢-٤ صمام الهواء : Air Valve

أنظر شكل رقم (٣٠)

الغرض من استخدام صمام الهواء :

أ – تفريغ الهواء المتجمع فى المناطق العالية من الخط أثناء ملؤه بالمياه إذ أن وجود هواء فى خط المياه يسبب نقصاً كبير فى التصرف عند التشغيل.

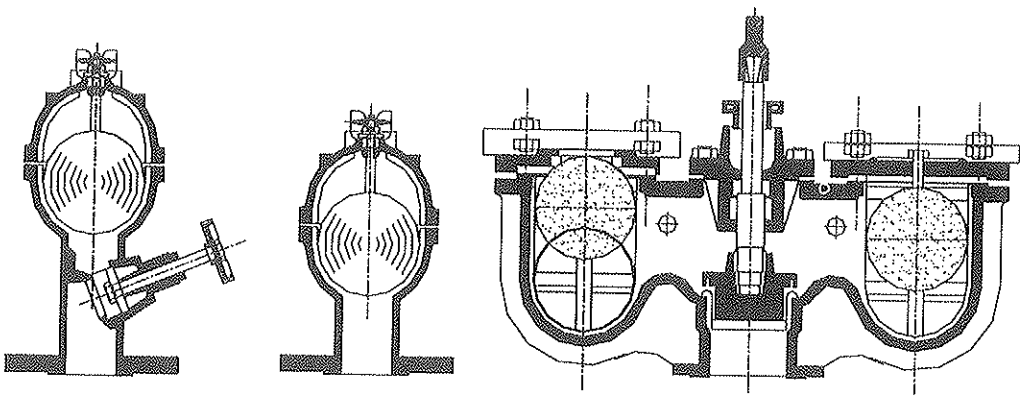
ب – إدخال هواء عند حدوث كسر بالمواسير أو إجراء عمليات التصفية أو الغسيل.

جـ – إخراج الهواء الموجود بالمواسير أثناء التشغيل والذى يتكون على شكل فقاعات صغيرة من الهواء عالية الضغط حيث لا بد فى هذه الحالة من تركيب صمام مزدوج.

٤-٢-٤-١ أماكن تركيب صمام الهواء :

تركب محابس الهواء على خطوط المياه فى الأماكن ذات المناسيب الكنتورية العالية من خطوط الطرد وكذا عن مخارج الطلمبات فى محطات المياه لمنع دخول الهواء إلى شبكة المياه.

كما يجب أن تكون داخل حجرات خاصة بذلك ويركب تحت صمام الهواء حجز لإستخدامه عند صيانة صمام الهواء شكل (٣١) إذا لم يوجد صمام حجز ضمن صمام الهواء.

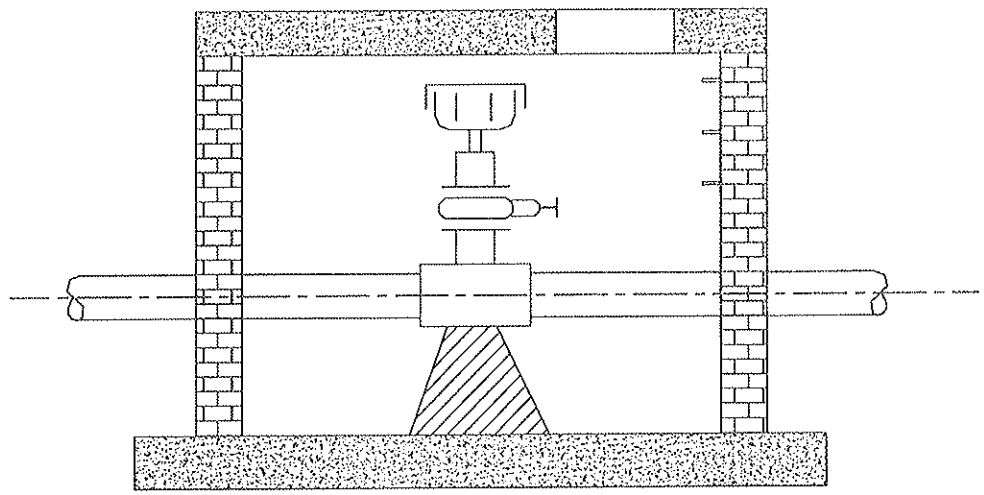


صمام هواء ذو كرتين ومزود بصمام

صمام هواء ذو كره واحده

صمام هواء ذوكره واحده ومزود بصمام

شكل رقم (٣٠)



شكل رقم (٣١) _غرفه صمام هواء موضح بها تركيب صمام حجز
اسفل صمام الهواء

٤-٢-٤-٢ الصيانة العلاجية لصمام الهواء :

م	العيب	السبب	العلاج
١	وجود تسرب مياه شديد من غطاء الصمام (الكاب)	- تلف قاعدة الإحكام للكره أو وجود كسر أو ثقب أو إنبعاج بالكره - وجود رواسب على قواعد إحكام الكرات	- يجب قفل صمام الحجز وفك غطاء الكاب وفك القاعدة المتسرب منه الماء والكشف على الكره وقاعدتها وتغير التالف منهم واعادة التركيب بعد وضع جوانات جديدة - يجب قفل صمام الحجز وفك غطاء الكاب وفك القاعدة المتسرب منها الماء وإزالة الرواسب من القاعدة والكرات وإعادة التركيب بعد وضع جوانات جديدة ثم فتح صمام الحجز
٢	الصمام لا يعمل	- قفل صمام الحجز الموجود داخل الصمام أو الصمام المركب أسفله	- يجب فتح الصمام
٣	عدم خروج الهواء ذو الضغط العالى المتكون أثناء تشغيل الخط فى الصمام المزدوج	- انسداد فونية خروج الهواء	- يجب تسليك الفونيه
٤	خروج مياه من فونية هواء الضغط العالى	- تلف السدادة المطاطية الموجودة أسفل الكره - تلف الكره (وجود كسر بها - وجود كسر بدلائل الكرة ووجود إنبعاج - وجود ثقب)	- يجب أن تستبدل السدادة المطاطية - يجب أن تستبدل الكره
٥	وجود تسرب من جلند صمام الحجز الموجود بصمام الهواء	- تلف الحشو - كسر بالجلند أو قاعدته	- يجب تركيب حشو جديد - يجب تغير التالف منهم
٦	وجود تسرب مياه من صمام الحجز الموجود بداخل الصمام أثناء الكشف على كرات الصمام	- تلف قاعدة الإحكام ببوابة الحجز بالصمام - تلف بوابة الإحكام	- يجب قفل المياه عن الخط وتصفيته وتغير قاعدة الإحكام واعادة ما تم حله - المتبع سابقاً مع تغير بوابة الإحكام.

٤-٢-٥ صمام تخفيض الضغط Pressure Reducing Valve

أنظر شكل رقم (٣٢)

الغرض منه :

تخفيض ضغط المياه فى المواسير فى الأماكن المراد تخفيض الضغط بها بعد ضبطه على الضغط المطلوب.

٤-٢-٥-١ أماكن تركيب الصمام :

١ – عند مداخل المياه فى أحواض تخزين المياه.

٢ – فى الخزانات العالية.

٣ – عند اتصال شبكة المياه ذات الضغط العالى بشبكة ذات ضغط منخفض فى مستوى مناسيب كنتورية واحدة أو متقاربة.

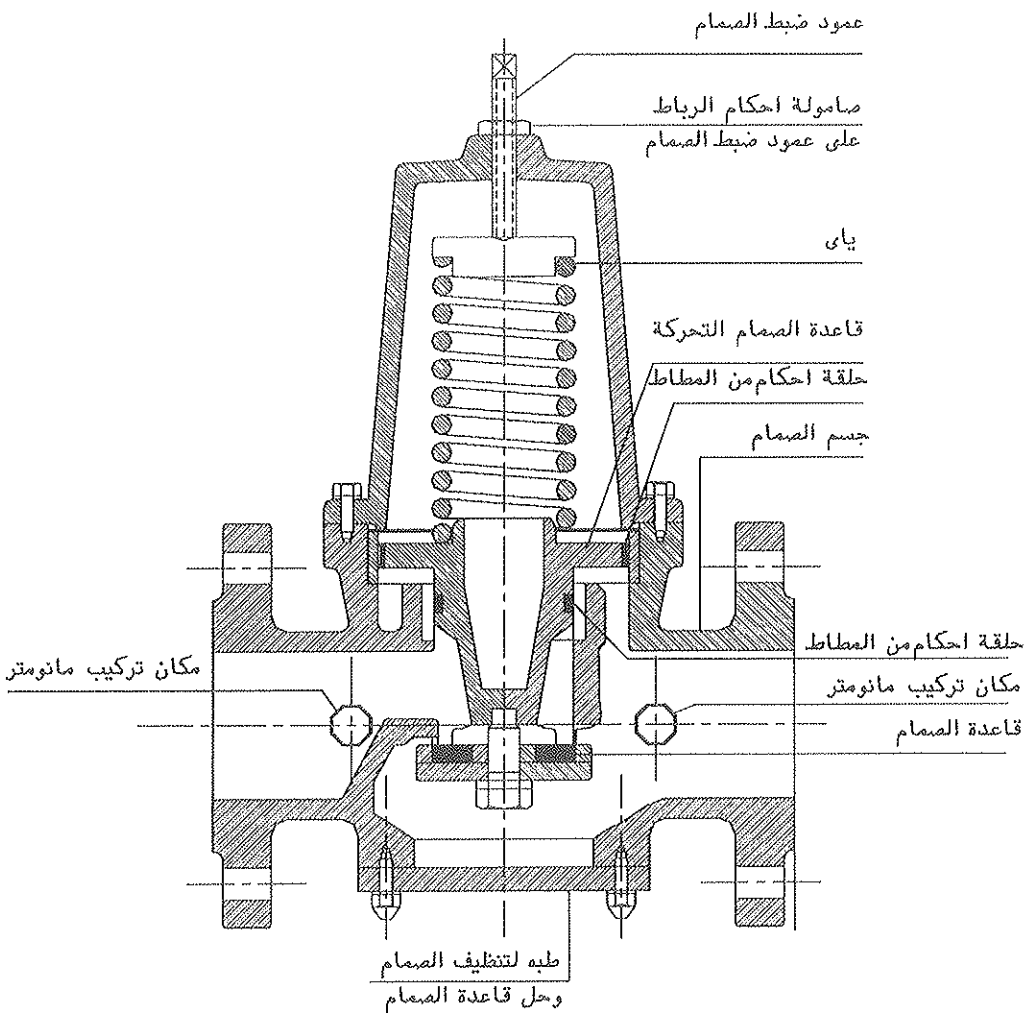
٤ – يتم تركيب الصمام على مصادر المياه ذات المناسيب الكنتورية الأعلى والمغذى لشبكات مياه ذات مناسيب كنتورية أقل.

٤-٢-٥-٢ الصيانة الوقائية لصمام تخفيض الضغط :

م	العملية	المدة
١	معايرة المانومترات وتسليك صمامات الجزره الثلاثية أسفل الصمامات	ربع سنوى
٢	وضع زيت معدنى مناسب فوق عمود الصمام لمنع زرجنته عند الحاجة لاستخدامه	ربع سنوى

٤-٢-٥-٣ الصيانة العلاجية لصمام تخفيض الضغط :

م	العيب	السبب	العلاج
١	تساوى الضغط فى كل من مانومترى الضغط العالى والمنخفض	- تلف فى حلقات الإحكام الحلقية بالسدادة	- يجب حبس المياه عن الخط من إتجاه الضغط العالى ورفع الفتيل إلى أعلى وحل غطاء الصمام ورفع الياى واخراج السدادة وتغير حلقات الإحكام الحلقية المطاطية
		- تآكل حلقات الإحكام ببوابة الصمام	- يجب حل القاعدة السفلية للصمام وحل بوابة الصمام وتغير مطاط البوابة وتركيبها مكانها وتركيب غطاء القاعدة مع وضع جوان جد
		- كسر زمبلك الصمام	- يجب تركيب جوان جيد بين جسم الصمام والغطاء
٢	وجود مياه متسربة من صامولة العامود العلوية	- تلف فى حلقات الإحكام الحلقية بالسدادة	- كما تم فى (١) سابقاً
٣	العامود يلف بلا نهاية	- تلف قلاووظ العامود أو الصامولة المثبتة بغطاء الصمام	- يجب تغير العامود أو الصامولة إذا كانت تالفة
٤	مؤشر أحد المانومترين لا يعمل أو كلاهما	- تلف المانومتر	- يجب استبدال المانومتر التالف
		- انسداد محبس الجزره الثلاثى المركب أسفل المانومتر أو فتحة المانومتر	- يجب حبس المياه عن الخط وحل المانومترين ومعايرتهم واستبدالهم وتسليك محابس الجزره الثلاثية أسفلهم



شكل رقم (٣٢) صمام تخفيض الضغط

صمام العوامة : Float Valve

أنظر شكل رقم (٣٣)

الغرض من استخدام الصمام :

- حبس المياه عن الخزان لحظة إمتلاء الخزان بالمياه.

يركب هذا الصمام على مداخل المياه فى أحواض التخزين والخزانات العالية بحيث يقفل أو يفتح تبعاً لحركة العوامة التى تطفو على سطح الماء فى الحوض وبذلك يحافظ على منسوب المياه داخل الحوض.

أجزاء الصمام :

١ - جسم الصمام :

يتكون الصمام من جسم من الزهر الرمادى أو من النحاس يركب على نهاية ماسورة الدخول للخزانات العالية .

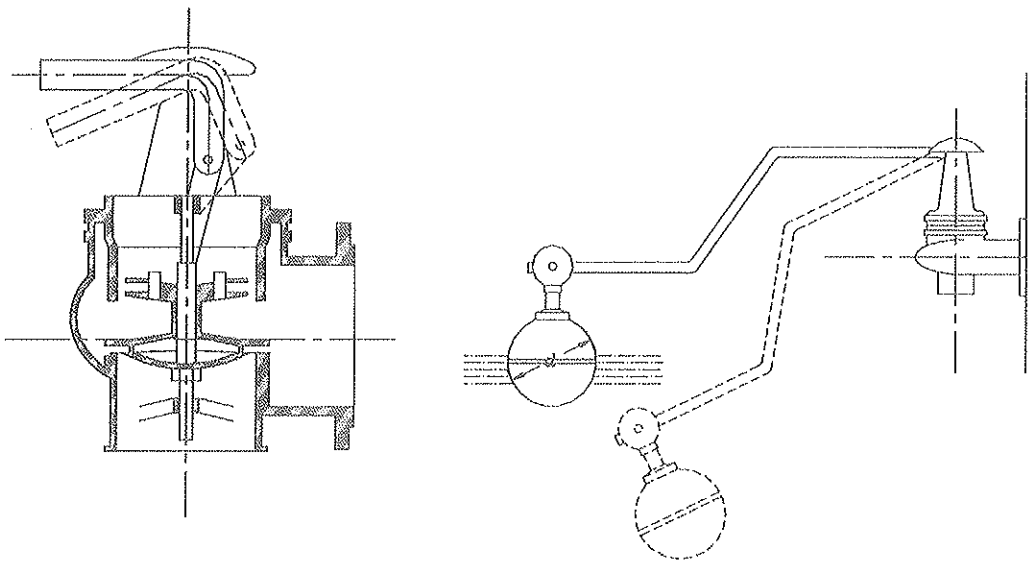
٢ - قرص القفل :

من البرونز الفسفورى مثبتة بجسم الصمام.

عادة ما يكون مخروطى الشكل وبمنتصفه عامو من النحاس يتحرك داخل دليل وبالعمود يتم تركيب ذراع العوامة.

٣ - ذراع العوامة :

يتصل بقرص القفل عن طريق عامود مفصلياً أو مباشرةً فى بعض النماذج الأخرى ويرتكز مفصلياً فى جسم الصمام والجانب الأخر من الذراع حرا يتم تركيب العوامة علية إما ثابتة به أو حرة يتم ضبطها حسب قوة العزم المطلوبة وإعادة تثبيتها بالذراع بواسطة مسمار ربط.



شكل رقم (٣٣) صمام عوامة

الصيانة العلاجية لصمام العوامة :

م	العيب	السبب	العلاج
١	وجود تسرب من ماسورة الفائض	– عدم إحكام قرص القفل على قاعدة الصمام – وجود تآكل فى بنوز ذراع العوامة وقواعدها (الجلب) – تآكل أو كسر ذراع العوامة – وجود ثقوب أو شروخ بالعوامة ينتج عنه دخول مياه داخل العوامة – عدم ضبط المسافة بين الصمام والعوامة على ذراعها	– يجب الكشف قرص القفل وقاعدة الصمام وعمل روديه لهم – يجب تغير البنوز وتركيب قواعد جديده لها (جلب) يجب تغير ذراع العوامة – يجب حل العوامة من الذراع واخراج المياه منها ولحام الثقوب أو الشروخ أو تركيب عوامة جديدة إذا لزم الأمر – يجب ضبط المسافة بين العوامة والصمام لأحكام قفل بوابة الصمام

الباب الخامس
وصلات المنازل

٥-١ مقدمة :

لقد كان من أهم أسباب تطور التجمعات السكانية الصغيرة إلى مدن ذات أعداد كبيرة من السكان هو إنشاء شبكات للتغذية بالمياه يتم عن طريقها توصيل المياه الصالحة للشرب إلى جميع أجزاء المدينة او القريه كما توفر الحماية والوقاية من أخطار الحرائق التي تتعرض لها المنشات والمنازل بالمدينة .

وقد يستدعي ذلك مراعاة تطبيق شروط فنيه وتصميميه سليمه وموحدة فى تلك التطبيقات لتوصيل هذه الخدمة إلى المنازل والمنشآت .

٥-٢ وصلات المنازل :

غالبا ما يتم تركيب وصلات المنازل علي الخطوط الرئيسية بالشوارع حتى قطر ٣٠٠ مم ويجب ان يراعى فى ذلك عدة اشتراطات من أهمها الآتي :

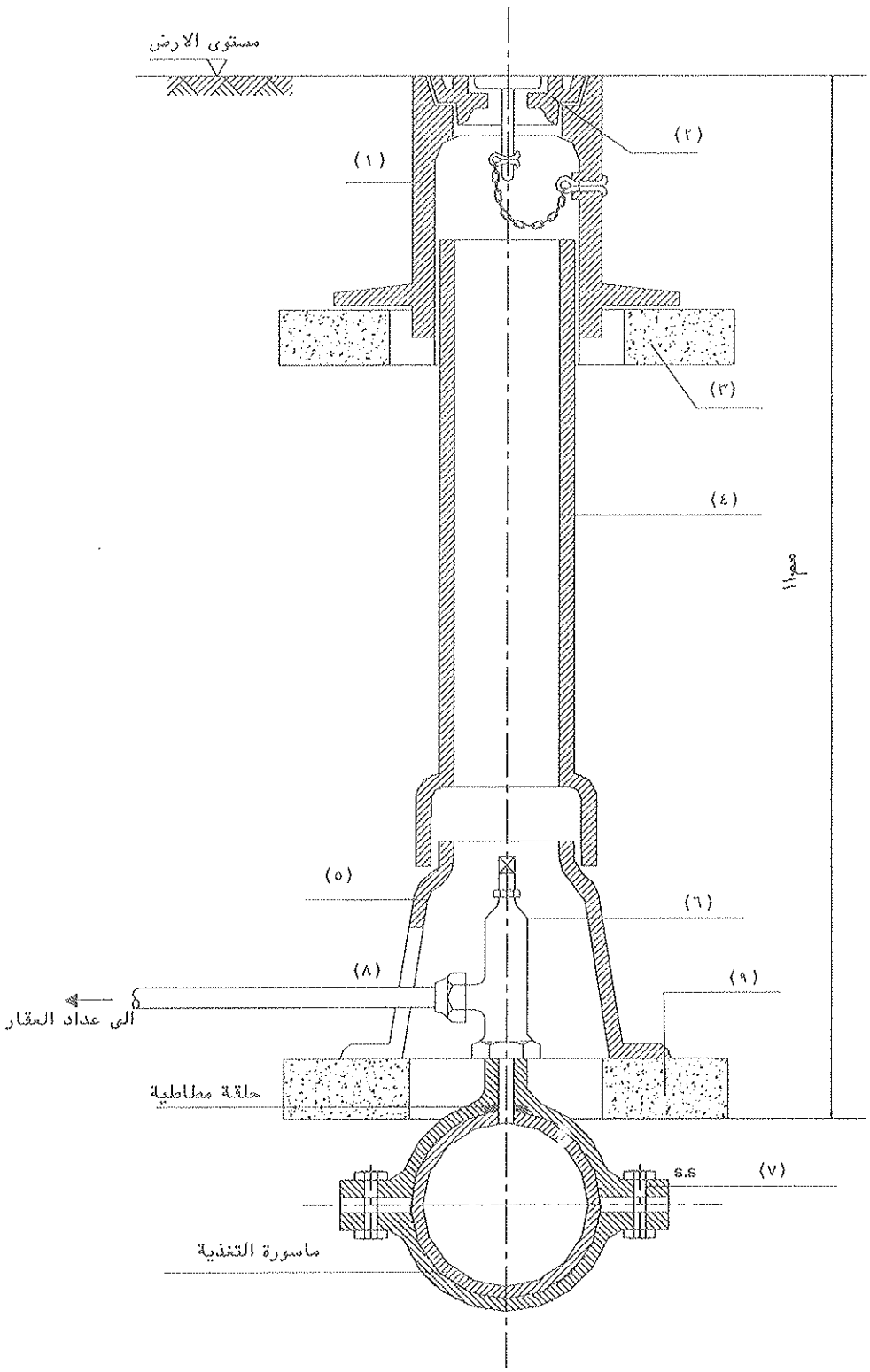
- تركيب قطر الوصلة الى المنزل او المنشأة حسب الاستهلاك او عدد الأفراد او الوحدات السكنية او الوحدات الصناعية من ماكينات او أنشطه مستهلكه للمياه
- يجب ان تأخذ هذه الوصلات أرقام اشتراكات تسجل على لوحه معدنية فى مدخل العقار او المنشأة و فى سجلات مرفق المياه و على خرائط شبكة المياه .
- يجب توحيد نوعية الخامات المستخدمة فى تنفيذ هذه الوصلات وطبقا للمواصفات القياسية المصرية واصول الصناعة
- يجب اختبار عينات من خامات المواسير والبرايز فى مختبرات وزارة الصناعة أو هيئة التوحيد القياسي والتأكد من مدى مطابقتها للمواصفات القياسية المصرية .
- يجب تركيب صندوق حماية تلسكوبي (لاجارد) لمأخذ تلك الوصلات للرجوع إليه عند اجراء عمليات القفل والفتح عن العقار او المنشأة شكل رقم (٣٤) .
- يجب مراجعة مأخذ تلك الوصلات (صمام - بريزة) بالقفل والفتح مره كل سته اشهر لمنع الزرجنه مع تنظيف صندوق الحماية الخاص بالوصلة وتزيت عمود الصمام او البريزة (راجع هذه العملية بباب الصمامات) .

- يجب التنسيق مع الحي او الوحدة المحلية لرفع منسوب أغطية صناديق الحماية التلسكوبية للوصلات عند اجراء عمليات رصف الطرق حتى يمكن الرجوع أليها بسهوله عند الحاجة .
- يجب عدم استخدام الرصاص فى تنفيذ هذه الوصلات لأنه قد تم منع استخدامه لخطورته على الصحة العامة .
- يجب تجنب الانحناءات الشديدة والاكواع عند تركيب الوصلة حتى يمكن اجراء عملية تسليك الوصلة اذا دعت الضرورة .
- يجب التنبيه مشددا على الفنيين القائمين باستبدال الوصلات ذات القطر الأصغر الى وصلات ذات قطر اكبر بأن يتم زيادة قطر ثقب الماسورة مصدر التغذيه الى قطر الوصلة الجديدة .
- يجب مراعاة استخراج تصاريح الحفر اللازمه من الحي ومراكز معلومات الشبكات او الوحدات المحلية بالمراكز والقرى عند تنفيذ هذه الوصلات او تغيرها او استبدالها .

٥-٢-١ أسباب الكسر و التسرب من وصلات المنازل :

تتسرب المياه من الوصلات المنزلية من اى من الآتي :

- كسر البريزة يسبب وجود تسرب
- تأكل القفيز او كسره يسبب عدم إحكام البريزة على الماسورة وبالتالي يحدث التسرب من اسفل القفيز .
- تأكل مسامير رباط القفيز او كسرها يسبب وجود تسرب .
- تآكل الجوان المطاطي اسفل القفيز او تمزقه يسبب وجود تسرب .
- تآكل حشو جلند البريزة او الصمام او عدم إحكام الرباط عليه يسبب وجود تسرب .
- عدم إحكام وصلة الماسورة الموصلة بالعقار او المنشأة بالبريزة او الصمام يسبب تسرب .



شكل رقم (٣٤) الوصلة الفرعية وطريقة تركيبة صندوق الحماية (اللاجارد)

- عدم إحكام لواكير العداد يسبب تسرب .
- تمزق جوانات فلنشات صمام الوصلة يسبب تسرب .

٥-٢-٢ أعمال الصيانة والإصلاح :

٥-٢-٢-١ عند وجود بلاغ او شكوى بوجود تسرب مياه ظاهر أمام أحد المنازل يتم توجه عمال الصيانة الى مكان الشكوى والقيام بالتأكد من ان التسرب من وصلة العقار او المنشأة عن طريق عدة مشاهدات أولها :

- ضعف المياه بالعقار .
- خروج المياه من صندوق حماية البريزة (اللاجارد) .
- وعلى ضوء ذلك يتم حبس المياه عن العقار او المنشأة و الحفر فوق البريزة وكشفها ثم الكشف عليه وتتم عملية استبدال الجزء المعيب او إصلاحه ثم اعادة تركيب صندوق حماية البريزة التلسكوبي (اللاجارد) فوق البريزة وضبط منسوب راس الجنزير مع منسوب الشارع ثم الردم والدمك .
- اذا تبين ان الماسورة الموصلة للعقار بها سدد فيتم تسليكها وان كانت مكسورة فيتم استبدالها بأخرى جديده
- اذا كان التسرب من لواكير العداد فيتم فك اللواكير والكشف عليها فاذا كانت متأكله او بها كسر فيتم تغيرها بأخرى جديده وإذا كان العيب من تلف الحشو فيتم تركيب حشو جديد واعادة الرباط على اللواكير عليها بعد وضع شريط من التفلون على قلاووظ العداد .
- اذا كان التسرب من وجود كسر او ثقب بجسم العداد فيتم تغير العداد بأخر ويعاد التالف للورشه لأصلاحه .

٥-٢-٢-٢ اذا كان البلاغ بانقطاع المياه او ضعفها عن العقار او المنشأة :

- يتم قياس الضغط بالمنطقة فان وجد كاف يتم الأتي :-
- يتم الكشف على البريزة أو الصمام فربما يرجع ذلك لسدد بالبريزة او سقوط بوابة الصمام فيتم تسليك البريزة آما الصمام (راجع باب الصمامات) .
- وجود سدد بالماسورة الموصلة للعقار او المنشأة يتم تسليك الماسورة او استبدالها ثم اعادة الشيء الى اصله .

الباب السادس
الخزانات العالية

لبيان تفاصيل الخزان العادى أنظر شكل رقم (٣٥)

٦-١ الغرض من إنشاء الخزانات العالية :

١- زيادة السعة التخزينية لمواجهة ساعات الذروة وتقدر بحوالي ما تحتاجه المدينة في مده تتراوح بين ساعتين واربع ساعات.

٢- موازنة ضغوط الشبكة بالحد من التغير في الضغط في المناطق المختلفة في الشبكة .

٣- حفظ ضغط كافي في المناطق البعيدة بدلا من إنشاء محطات ضغط مساعدة على طول خط الماسورة الرئيسية ويستتبع ذلك من إنشاء خزانات أرضية .

٤- تخفيض تأثير المطرقة المائية .

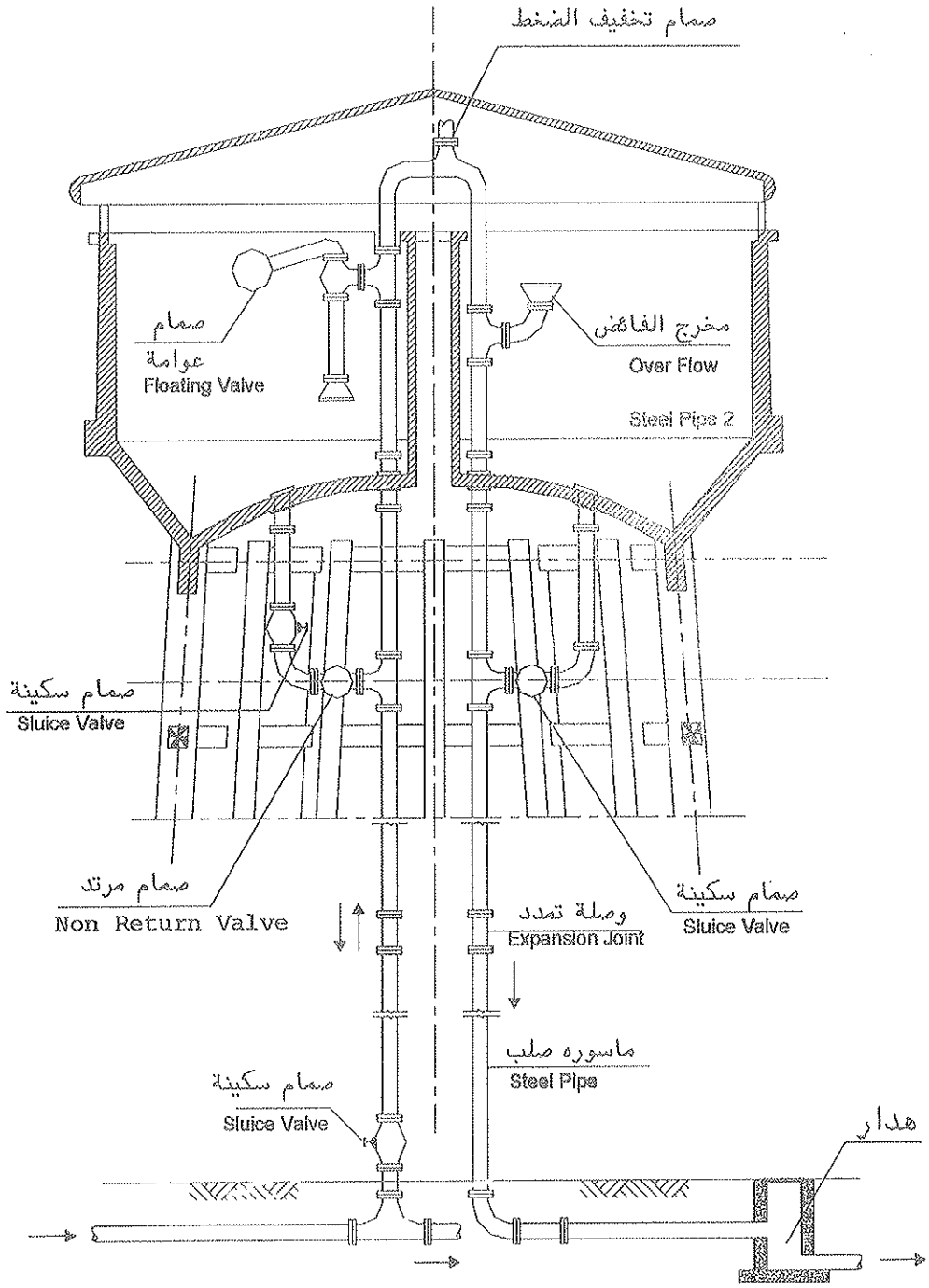
٥- في حالة اعتماد مرفق المياه على الآبار تصبح الخزانات ذات أهميه كبرى حيث يتم خلط المياه من الآبار المختلفة ثم يتم الإمداد بمياه ذات مواصفات ثابتة .

٦- تعتبر عمليات الحماية ضد الحرائق والموازنة بين اقل معدل انسياب واعلى معدل انسياب وتوفير الضغط الكافي من أهم الفوائد الرئيسية لخزانات التوزيع .

٦-٢ الصيانة القياسية للخزانات :

تتعرض الخزانات العالية للتلوث بالطحالب التى تنمو على الجدران بسبب وجود طاقات زجاجية بالسقف وكذلك فتحات النوافذ كما تتكون رواسب داخل الخزان نتيجة وجود أملاح الحديد والمنجنيز ولو بنسب قليله وخصوصا اذا كانت المياه مياه آبار ونتيجة للملء و التفريغ يتعرض الخزان للتهوية الجزئية وتتكون هذه الرواسب الداكنة اللون ولذلك يجب اجراء أعمال الصيانة للخزانات لإزالة هذه الرواسب والتطهير كما يجب ان تجرى أعمال الصيانة الوقائية والإصلاحية للمكونات الميكانيكية كالصمامات والهدارات وخلافه للمحافظه على أداء الخزان لوظيفته بطريقه مستمرة وصحية ولذالك يجب الآتي .

- يجب الكشف شهريا على الأسطح والجدران الداخلية وكذا أرضية الخزان والتأكد من نظافتها كما يجب التأكد من عدم وجود أي شقوق فى جدران الخزانات الخرسانية واصلاح هذه الشقوق فور اكتشافها .
- يجب الكشف أسبوعيا على فتحات الفائض (فتحات تسرب الماء الزائد) والهدار وإزالة اى رواسب بهما.



شكل رقم (٣٥)

Pipe Connection & Valves for Elevated Tank

- يجب الكشف على فتحات دخول الهواء أسبوعيا للتأكد من نظافتها وعدم تعشيش الطيور والحشرات عليها وإزالة هذه الأعشاش فور اكتشافها .
- يجب الكشف على صمامات الخزان وخصوصا صمامي العوامة وعدم الرجوع وتغير التالف فور اكتشافه وذلك بمراقبة الهدار يوميا (راجع باب الصمامات) .
- يجب الكشف الدوري كل شهر على بئر الحماية الكاثوديه فى الخزانات المعدنية وتنظيفها وتغير أقطاب الماغنسيوم اذا لزم الأمر .
- يجب الكشف الدوري كل شهر على مانعة الصواعق وتوصيلاتها .
- يجب اجراء عمليات الصيانة القياسية للخزان من تنظيف او تطهير او دهان طبقا لدورية جدول رقم (٦-١) .

جدول رقم (٦-١) دورية الصيانة للخزانات

نوع الصيانة	دورية التنفيذ
١ – التصفية	نصف سنوية
٢ – التنظيف	سنوية
٣ – الدهانات – خزان صغير (١٠٠٠ م^3) – خزان كبير (اكبرمن١٠٠٠م^3)	 سنوي كل خمس سنولت
٤ – التطهير	بعد عملية اختبار بكتريولوجي موجبة أو بعد كل تنظيف أو دهان .

ولأجراء هذه الأعمال يجب ان يتم الآتي.

أولا : التصفية :

- يملأ الخزان حتى منسوب حوالي ٢٠ سم فوق منسوب أرضية الخزان .
- يفتح صمام التصافي ويلاحظ لون المياه الخارجة .
- إذا كان الماء شفافا خاليا من أي شوائب ، يقفل الصمام .
- إذا كان لون الماء غير شفاف ، تكرر الخطوات السابقة مرة أخرى .
- عند التأكد من شفافية المياه ونظافتها يقفل صمام التصافي قبل وضع الخزان فى الخدمه .

ثانيا : التنظيف :

- يقفل صمام الدخول ويفتح صمام التصافي .
- يستخدم أفراد مدربون فرش صلب ، وسلالم لأزاله طبقات الغرويات الدقيقة الملتصقة بسطح جدران الخزان و أرضيته.
- يستخدم ماء بضغط عال لتنظيف أسطح الجدران .
- تصفى كل المياه والقاذورات بالخزان من خلال ماسورة التصافي.
- بعد التنظيف ، يتم تطهير الخزان قبل إدخاله الخدمه .

ثالثا : الدهان :

عندما يكون الدهان ضروريا فانه يجب مراعاة الآتي :

- يجب استخدام أنواع الدهانات الموصي بها والمطابقة للمواصفات القياسية المصرية و ألا فاده من الخبرة السابقة للشركات المتخصصة في أعمال الدهان بشرط أن تكون هذه الشركات جيدة السمعة وذلك في حاله عدم وجود فنين متخصصين بالمرفق لهذه الأعمال او كانت هذه الأعمال تفوق قدراتهم .
- يجب القيام بتنظيف الأسطح جيدا ، حيث أن الدهان علي أسطح غير نظيفة يكون عديم الفائدة. ويكون الدهان ناجحا اقتصاديا إذا كان السطح جيد التجهيز .
- يجب أن يكون العامل المكلف بإتمام عملية الدهان مدربا جيدا علي هذه النوعية من العمل وله خبرته فيها ويرتدي الملابس الواقية والمخصصة لذلك .
- اتباع احتياطات الأمان بالنسبة لدخول المساحات المغلقة (التهوية الجيدة ، التأريض (توصيل المنشأ المعدني بالأرضي) ، الإضاءة الكافية ، التامين ضد الحريق ، إستخدام سقلات أو سلالم مؤمنة عند تنظيف جدار الخزان ... الخ) .

رابعا : التطهير :

تعتبر عملية تطهير الخزانات من العمليات الأساسية والتي لا غني عنها خاصة بعد أعمال الصيانة وقبل أعادته للخدمه وتستخدم محاليل الكلور في تطهير الخزانات ولأجراء عملية التطهير يجب ان يتم الآتي :

يملأ الخزان حتى ماسورة الفائض (overflow) بماء شرب مع اضافة محلول الهيبوكلوريت بواسطة جهاز الحقن المتنقل الخاص بها او بواسطة إضافتها مباشرة للماء كمحلول . كذلك يضاف سائل الكلور باستخدام الجهاز الخاص به الى المياه الداخلة للخزان وفى كل من الحالتين يتم التأكد من أن كمية الكلور قد أضيفت إلى الماء بالقدر الكافي الذي يحقق :

- وجود كلور متبقي بجرعة ١٠ مج / لتر بعد ٦ ساعات ويفضل ٢٤ ساعة .
- تطهير ماسورة التصافي بمحلول كلور عالي التركيز .
- بعد تطهير الخزان يجب أن يملأ بالماء وتؤخذ عينة منه للاختبار البكتريولوجي . فإذا كانت نتائج الاختبار مرضية فيمكن أن يعاد للخدمة ، أما إذا كانت النتائج غير مرضية فانه يتم التطهير مرة ثانية حتى الحصول علي نتائج آمنة لعينتي اختبار متتاليتين .

٦-٣ أدوات ومعدات ومواد الصيانة :

أ – الأدوات :

- فرش بلاستيك وصلب – سلالم – مساحات – خراطيم مطاطية بشبوري –ضواغط هواء للتهوية

ب – المعدات :

- ماكينات توليد طاقة – اجهزة اضافة كلور – أوجه واقية ، وأحذية واقية ، ونظارات – قفازات وقبعات صلبة – بلاطي أمان – آلة رفع ميكانيكية للأغراض الثقيلة .

جـ – المواد :

- شكا ير كلور هيبوكلوريت او اسطوانات كلور سائل (٥٠ كجم) – بويات الدهان وفرش دهان ومسدسات بوية – وعاء للبوية ومزيل لها .

٦-٤ عمالة الصيانة

الأجراء	العمالة المطلوبة
التصفية	عدد ٢ عامل لتصفية الخزان ، أحدهما لقفل وفتح الصمامات والآخر لملاحظة ارتفاع المياه في الخزان .
التنظيف	يعتمد عدد العمال المطلوب علي حجم الخزان الذي سيتم تنظيفه :- أ – الخزانات الصغيرة : لا يقل عن ٥ عمال . ب – الخزانات الكبيرة : لا يقل عن ٢٥ عامل .
الدهان	أ – الخزانات الصغيرة : ٥ عمال . ب – الخزانات الكبيرة : ١٥ عامل .
التطهير	أ – الخزانات الصغيرة : ٥ عمال . ب – الخزانات الكبيرة : ١٠ عمال .

٦-٥ الوقت المحسوب لإنجاز الإجراءات

الإجراء	الوقت المحسوب
التصفية	من ٢ – ٣ ساعات
التنظيف	أ – الخزانات الصغيرة : من ٣ – ٤ أيام . ب – الخزانات الكبيرة : من ٦ – ٨ أيام.
الدهانات	أ- الخزانات الصغيرة : أسبوع . ب – الخزانات الكبيرة من ٢ – ٣ أسابيع .
التطهير	أ- الخزانات الصغيرة : ٤ ساعات للتعقيم ويومان للاختبار . ب – الخزانات الكبيرة : من ٦ – ٨ ساعات للتعقيم ويومان للاختبار .

الباب السابع
الأمان والسلامة لشبكات المياه

٧-١ مقدمة :

- الأمان هو تأمين الأفراد والمنشآت من التعرض لأي أخطار اثناء العمل في مجال ما وتحصينهم ضد الإصابة والأذى أو الخسارة بسببه و ان تكون لهم الحماية الكاملة من الحوادث بأنواعها .
- والسلامة هى أن تكون لنا المعرفة والدراية الكاملة في اتخاذ الإجراءات والاحتياطات الواجبة لتفادي وقوع أية حوادث غير متوقعة سواء في العمل ذاته أو في الوسط المحيط به .

فبالنسبة للعمل في مجال تشغيل وصيانة شبكات المياه – وهو من نوع الأعمال التى يتم تنفيذها في المواقع المفتوحة ولذلك فإن إجراءات واحتياطات السلامة الواجب اتخاذها ليست فقط للحفاظ على سلامة العاملين و هيئة العمل ومعدات ومواد الشبكات وإنما تتجاوز إلى تأمين حركة المرور في الطرق والشوارع سواء بالنسبة للأفراد أو للمركبات .

٧-٢ المسئولية :

يعتبر كل فرد في مرفق المياه مسئول عن المحافظة علي الظروف الأمنه للعمل وهذه المسؤليه تشمل ادارة مرفق المياه وكذلك المسؤول عن السلامة والصحة المهنية بشبكة المياه والقائم على اعمال التنفيذ ان كان مشرفا او ملاحظا وكذلك الفرد القائم بتنفيذ الأعمال .

٧-٢-١ مسئولية الإداره

تنحصر مسؤولية ادارة المرفق فى توفير الظروف الأمنه للعمل وفى اتخاذ الوسائل التى تؤدى الى الأداء الآمن لمتطلبات العمل وتدبير وسائل السلامة ومن واجباتها وضع سياسة تأمينية جيدة – هدفها منع الحوادث ومسبباتها ، توفير مناخ آمن للعاملين تشمل:

- تأسيس سياسة تأمينية (safe) .
- تعيين مسئولين للسلامة والصحة المهنية بالشبكات .
- التدريب المستمر و تعريف العاملين بالشبكات بإجراءات السلامة والصحة المهنية واستعمال المعدات الخاصة بالحماية.
- المتابعة الدقيقة أثناء تنفيذ أعمال الصيانة للتأكد من تطبيق هذه الإجراءات وتوافر المعدات واستخدامها بطريقة صحيحة .

- إعداد التقارير الدورية عن تطبيق هذه الإجراءات .
- تقيم برنامج السلامة والصحة المهنية على اثر حدوث اى حادث ودراسة أسبابه والإجراءات التى تمت وتحديد الأسباب لتلافيها فى المستقبل .
- إعداد تقارير احصائيه لأنواع الحوادث وأماكن وقوعها وأسبابها ونتائجها ، وتقيم تلك الإحصائيات للخروج بتوصيات محدده لتعديل برنامج السلامة إذ لزم الأمر .

٧-٢-٢ مسئولية المسئول عن السلامة والصحة المهنية فى موقع العمل :

- المتابعة الدقيقة اثناء تنفيذ اعمال الصيانة والتأكد من تنفيذ إجراءات الأمان والسلامة فى موقع العمل
- إعداد التقارير والتوصيات عن مدى جدية العاملين فى تنفيذ إجراءات الأمان والسلامة بموقع العمل ورفعها للمسؤولين .
- إعداد التقارير الفورية فى حالة حدوث اى حادث اثناء العمل وتحديد أسباب الحادث ورفعها للمسؤولين .
- اجراء الإسعافات الاوليه للمصاب فى موقع العمل ونقله الى اقرب مستشفى من موقع العمل اذا لزم الأمر وعمل الإجراءات اللازمه لذلك ومتابعة المصاب

٧-٢-٣ مسئولية مشرف التنفيذ او الملاحظ فى موقع العمل

تنحصر مهمة مشرف التنفيذ او الملاحظ فى موقع العمل فى الاتى :

- المراقبة المباشرة و الدقيقة لأحوال العمل و للعمال اثناء تنفيذ اعمال الصيانة والتأكد من ان العمل قد تم وفقا لقواعد الأمان الموضوعة .

٧-٢-٤ مسئولية العامل اثناء تنفيذ اعمال الصيانة

ان للعامل او المستخدم وضعا خاصا فيما يتعلق بالأمان والصحة المهنية فى موقع العمل واثناء تنفيذه وينحصر ذلك فى الاتى :

- يجب ان يكون العامل ملما إلماما كاملا بكل ما يخص عمله وعمل زملائه من إجراءات الأمان والسلامة ومدربا عليها .
- يجب ان يمارس العامل العمل باستخدام العدد والأدوات الأمنه والمناسبة لنوع العمل .
- يجب على العامل المساعدة فى التأكد من عدم حدوث اى اعمال او أحوال غير أمنه قد تضر به او بزملائه فى العمل .
- يجب ارتداء المهمات الواقية من مخاطر العمل اثناء تنفيذ اعمال الصيانة وذلك حسب طبيعة العمل مثل القفازات – المرايل – النظارات – الاحذيه – الخوذات – الكمامات .

٧-٣ المخاطر وأسباب الحوادث :

حوادث العمل لا تحدث عرضا ولكن لها أسباب وغالبا ما تكون نتيجة لتصرف غير آمن أو نتيجة لوضع حالة غير ملائمة أو يكون الاثنان معا .

فبالنسبة للتصرفات الغير آمنة فتعود على الإهمال وعدم الاكتراث في تأدية العمل كما يجب ومن أسبابها .

- الجهل – إما لقلة الخبرة أو قلة التدريب .
- اللامبالاة – يعلم ولكن لا يحترم القواعد أو التعليمات ويلجأ للمجازفة الغير ضرورية.
- الكسل – يؤثر الكسل على العمل بأمن وأمان الذي يستلزم مجهود .
- عادات العمل السيئة– لا يتعلم الطريقة الصحيحة للاداء ويستمر ويستزيد من الطريقة الخاطئة.
- الاستعجال والتهور – يندفع ويؤدي العمل بسرعة فائقة ولا يفكر فيما يعمل وغالبا ما يصاب.
- سؤ الحالة الصحية – لا يأخذ أية عناية بصحته ويهمل احتياجات جسمه الضرورية من الراحة والتمارين مما يؤثر في قوة احتماله ونشاطه .
- حدة الطباع – قله الصبر وسرعة الغضب تسبب كثير من الحوادث .

أما بالنسبة للحالات الغير ملائمة فتتركز في الآتي :

- ضعف الموارد المالية والفنية .
- عدم مناسبة الموارد البشرية وغياب التدريب والمتابعة .
- ضعف الإدارة وعدم مناسبة التنظيم والتخطيط .
- عدم وجود خرائط أو سجلات حديثه .
- غياب الإشراف الفني المناسب .

أنواع المخاطر المعرض لها العاملين بالشبكات :

- الإصابة أثناء الحفر من معدة أو عدة – السقوط في حفر – انهيار جوانب الحفر عليه – صعق بالكهرباء أثناء اللحام أو من كهرباء طلمبات حيث لا تكون الكابلات الكهربية مؤمنة جداً.
- حرق عند صهر الرصاص – التزحلق في مياه الصرف في الشارع – الاختناق داخل غرف الصمامات نتيجة عدم التهوية للغرفة .
- بعض الأضرار التى قد تنتج من تسرب غاز الكلور اذا استعمل فى تطهير مواسير الشبكات أو الخزانات .

يمكن تقسيم مخاطر العمل كما يلي :

٧-٣-١ مخاطر خاصة بفريق العمل :

- عدم ارتداء معدات الوقاية الشخصية أثناء العمل مثل خوذة الرأس والقناع الواقي من الأتربة، النظارة الواقية من أشعة اللحام ، المرايل الجلد، والقفازات لحماية الأيدي أثناء صب الرصاص والكمامات اذا لزم الأمر.....الخ .
- عدم تأمين موقع العمل اثناء عمليات الحفر والردم أو الإصلاح وصلب المبانى المجاورة إذا لزم الأمر .
- عدم استخدام المعدات المناسبة في العمل .
- عدم التنسيق في العمل بين أعضاء الفريق الواحد .
- ندرة العامل الماهر الكفء والمدرب .
- غياب المشرف الفني المميز والقدوة
- عدم تغيير هواء غرف المحابس الأرضية عند النزول إليها للإصلاح .
- عدم التقدير المادي المقابل للجهود المميزة أو الإضافية مما يؤدى للأستعجال والتهور ولتأمين هذه المخاطر يجب اتخاذ الإجراءات التالية :-
- توفير معدات الوقاية الشخصية الكافية للعاملين في أعمال التشغيل والصيانة .
- حماية أعمال الحفر والخنادق من الانهيار بعمل شدات مناسبة تؤمن جوانب الحفر وتسمح بتداول المعدات والمواد وحركة العاملين داخل خندق الحفر .
- توفير المعدات والعدد المناسبة لجميع حالات وأعمال تشغيل وصيانة الشبكة وملحقاتها .
- ضرورة استخدام نفاخ هواء نقالي يتم تشغيله لتغيير هواء غرف المحابس وما شابهها قبل النزول إليها انظر شكل رقم (٢٤).
- تدبير دورات تدريبيه دورية لجميع العاملين فى استخدام طرق التشغيل و الصيانة الصحيحة .
- ضرورة وجواد إشراف فني مدرب لجميع أعمال التشغيل والصيانة .

٧-٣-٢ مخاطر خاصة بالمعدات:

١ - استخدام المعدات في غير الأغراض المخصصة لها أو بأحمال تفوق الحمل التصميمي لهذه المعدات سواء في مرحلة نقل وتفريغ المواسير والملحقات أو التركيب
٢ - عدم تنفيذ برامج الصيانة الدورية للمعدات المستخدمة حسب تعليمات الشركات المصنعة .
٣ - عدم تناسب حجم ونوع المعدات المستخدمة مع ظروف مواقع التنفيذ .

٤ – مخاطر خاصة بتشوين المواسير والملحقات .

٥ – استخدام مواسير وملحقات لا تتناسب مع ظروف التشغيل من حيث المواد أو المقاسات

٦ – عدم وجود احتياطات حماية تداول هذه المواسير والملحقات .

٧ – عدم اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتشوين مثل هذه المواسير والملحقات في المواقع .

ويلزم تأمين مناطق التشوينات وخاصة المخازن المكشوفة ومناطق تخزين المواسير وذلك باتخاذ الإجراءات التالية :

أ – عمل الحواجز والأسوار المؤقتة حول مواقع التشوينات .

ب – تثبيت دعامات قوية حول الصف الأول من المواسير في حالة التخزين الهرمي للمواسير .

جـ – تأمين حركة مرور المعدات والأوناش والسيارات داخل مواقع التشوينات لتفريغ وتحميل المواد .

٧-٣-٣ مخاطر خاصة بالمركبات :

١ – عدم تأمين مسار للسيارات حول مناطق العمل .

٢ – عدم وجود علامات إرشادية للمركبات على مسافة كافية تسمح باتخاذ الاحتياطات قبل وصول المركبات إلى مكان العمل بوقت كاف .

٣ – لعل من أهم إجراءات السلامة وتأمين موقع العمل وخاصة داخل المدن هو تأمين مسارات مرور السيارات وضمان سيولة المرور أثناء تنفيذ الأعمال .

٤ – ويتم التنسيق مع إدارة المرور لاختيار المسارات البديلة للسيارات وأماكن وضع العلامات الإرشادية . والرسومات التوضيحية التالية هي اقتراحات تخضع لظروف المرور وكثافته وعرض الشارع وسرعة السيارات خارج المدن وداخلها وهي بشكل عام كما يلي :

٥ – يوضح الجدول رقم (٧– ١) المسافة المقترحة بين العلامة التحذيرية وموقع العمل .

جدول رقم (٧ – ١) المسافة بين العلامة التحذيرية وموقع العمل

السرعة	المسافة بين الحواجز المرورية
أقل من ٤٠ كم / ساعة	٦٠ متر
من ٤٠ – ٦٠ كم / ساعة	١٠٠ متر
من ٦٠ – ٨٠ كم / ساعة	١٥٠ متر

جدول رقم (٧ – ٢) المسافة بين الحواجز المرورية

السرعة	المسافة بين الحواجز
حتى ٤٠ كم / ساعة	من ٣ – ٦ متر
من ٤٠ – ٦٠ كم / ساعة	من ٦ – ١٠ متر
من ٦٠ – ٨٠ كم / ساعة	من ١٠ – ١٥ متر

٧-٣-٤ مخاطر خاصة بالمرافق الأخري :

وهناك مخاطر تحدث للمرافق الأخري سواء بالنسبة لخطوط مواسير المياه أو الصرف الصحي ، أو كابلات الكهرباء أو التليفونات وترجع أسباب هذه المخاطر إلى :

١ – عدم وجود خرائط دقيقة تحدد مواقع هذه المرافق .

٢ – استخدام معدات حفر ميكانيكية في مناطق مأهولة بالمرافق الأخري .

٧-٣-٥ مخاطر خاصة بالمنشآت المجاورة :

و لا يقتصر حماية مناطق العمل على معدات مواد المشروع نفسه أو الأفراد وإنما تمتد المخاطر إلى المنشآت المجاورة ، ويرجع ذلك الأسباب الآتية :

١ – عدم مراعاة الأصول الفنية في أعمال الحفر بجوار هذه المنشآت .

٢ – عدم استخدام معدات مناسبة لموقع العمل .

٣ – الحفر تحت منسوب تأسيس المنشآت المجاورة واستخدام عمليات سحب المياه المتسربه بطريقة غير محسوبة .

٧-٣-٦ مخاطر خاصة بالأفراد (الجمهور) :

تقع كثير من الحوادث للأفراد غير العاملين بالمشروع في مناطق العمل وسط الأحياء السكنية وذلك نتيجة الأسباب الآتية :

١ – عدم تأمين جوانب الحفر ووضع حمايات جانبية .

٢ – عدم وضع إشارات تحذيرية نهاراً عن طريق شرائط بلاستيك ملونة وليلاً عن طريق الإنارة حول مناطق العمل .

٣ – عدم وجود عدايات (كباري) للمشاة للانتقال من مكان لآخر خلال مناطق العمل أو تأمين مسار خارج نطاق العمل

٤ – ترك أغطية غرف المحابس بدون غطاء اثناء العمل وبعد انتهائه .

٧-٣-٧ حماية خنادق المواسير ومواقع العمل من الخارج :

١- بعمل حواجز وعلامات تحذيرية باستخدام شرائط بلاستيك ملونة للتحذير نهاراً وإضاءة هذه الحواجز ليلاً بوسائل إضاءة مستمرة على طول مسار الخندق وإشارة ضوئية (فلاش) في مواقع العمل ومواقع تحرك المعدات ليلاً .

٢- عمل عدايات وكباري لعبور الأفراد .

٧-٤ الإسعاف الأولية :

ويشمل هذا الجزء بعض الإسعافات الأولية في حالة وقوع حوادث للأفراد وذلك لحين نقل الأفراد لأماكن العلاج .

- ضربة الشمس :

وهو اضطراب بالغ في الجهاز المنظم لحرارة الجسم نتيجة التعرض الطويل لحرارة الشمس الشديدة .

أ- الأعراض :

صداع ودوار وضعف وارتفاع درجة الحرارة وقد يعقب ذلك فقدان الوعي .

ب- العلاج :

وضع المريض في مكان بارد كثير الظل وتنزع أغلب ملابسه ويرش بالماء البارد وتدلك أطرافه لضمان سريان الدم إليها ثم يستدعي الطبيب ويجب ألا يعطي المريض أي مسكنات.

جـ- الوقاية :

يجب عدم التعرض لفترات طويلة للشمس أو الحرارة الشديدة ويجب شرب كميات كبيرة من السوائل وتناول أقراص الملح مع ضرورة لبس غطاء للرأس .

إعياء الحرارة :

ولها نفس أغراض ضربات الشمس مع اختلاف بسيط ، ويجب التفرقة بينها وبين ضربة الشمس لاختلاف طرق العلاج

أ- الأعراض:

نفس الأعراض عدا تصبب العرق وحدوث غثيان أو قيء مع سرعة التنفس والنبض .

ب- العلاج :

نقل المريض إلى مكان بارد وإعطائه نصف ملعقة صغيرة من الملح المذاب في عصير الطماطم أو نصف كوب ماء، وتكرر هذه الجرعة كل ربع ساعة ولمدة ساعتين ثم يعطي مشروب ساخن (شاي أو قهوة)

جـ- الوقاية :

نفس طرق الوقاية من ضربات الشمس .

الإغماء وفقدان الوعي :

وهو فقدان مفاجئ للوعي نتيجة قصور في وصول الدم إلى المخ وقد يترتب على الإجهاد أو ضربات الشمس أو الجوع او الخوف

أ- الأعراض :

الشعور بدوار شديد وميل للقيء وبرودة في الجسم يصحبها عرق غزير وشحوب في اللون

ب- العلاج :

يلف المصاب ببطانية للتدفئة مع عمل تنفس صناعي ثم ينقل المريض إلى المستشفي، ويمنع إعطاؤه أي منبهات مع تخفيف ضغط الملابس عليه وخاصة على البطن .

النزيف (الإدماء) :

هو كل دم يخرج من وعاء دموي سواء من شريان أو وريد والدم الصادر من شريان لونه أحمر براق ويخرج على دفعات أما الدم الصادر من وريد فهو أحمر داكن ويخرج بشكل متواصل .

أ- الأعراض :

ظهور دم سواء نتيجة جرح مباشر أو خروج من الفم أو الأنف في حالة النزيف الداخلي .

ب- العلاج :

١- من جرح بالغ :

الضغط المباشر على الجرح بكمادة غليظة أوبقطعة من قماش نظيف ، وإذا اقتضى الأمر استعمال اليد أو الأصابع .

عندما يتم التحكم في النزيف تربط الكمادة في مكانها بإحكام مستعملاً أشرطة من القماش، وينقل المريض إلى المستشفي .

٢- النزيف الداخلي :

لا تحرك المريض واستدع مهونة طبية على الفور ويجب أن يغطي المريض بدثار أو معطف ويوضع الرأس والصدر في وضع منخفض قليلاً عن الجسم مع رفع الساقين .

٣- القطوع الصغيرة والخدوش :

نظف القطع أو الخدش بقطعة قطن معقمة بعد غمسها في ماء دافئ مذاب فيه صابون ثم بأخرى بعد غمسها في ماء دافئ صافي بعد ذلك يتم تغطية الجرح بشاش معقم .

الكسور بأنواعها :

والكسر هو تهشم العظام أ، التفريق بين أجزاءه ، وتشمل أنواع الكسور.

- كسر البسيط : يكون سطح الجلد سليماً والعظام تحته مكسورة
- كسر المركب : وفيه تبرز أطراف العظام المهشمة من الجلد .
- كسر الضغطي: وفيه يحدث انضغاط الفقرات وكسرها .

أ- الأعراض :

التورم والإيلام الشديد عند اللمس ، وأحياناً التشوه بتغيير شكل العضو وقد يتأخر التورم ويجب دائماً عدم تحريك الجزء المكسور خوفاً من تمزق حواف العظام المكسورة .

ب - العلاج :

يلزم استدعاء الطبيب فوراً او نقل المصاب الى اقرب مستشفى وعدم تحريك الجزء المكسور إلا عند الضرورة ، ويتم محاولة إيقاف النزيف بالضغط على الجرح بشاش معقم أو قماش نظيف ويختلف العلاج باختلاف مكان الكسر .

الباب الثامن

الخرائط والرسومات والسجلات

٨ – ١ مقدمة :

تعتبر الخرائط والسجلات من الأمور الهامة لأى مشروع توزيع مياه وبدون هذه الخرائط والسجلات فان المرفق لن يستطيع أداء العمل بكفاءة حيث ستعتمد فى ذلك على ذاكرة العمال الذين يعملون لديه منذ فترة طويلة وعلى خبرتهم وبهذا فان تغيب أى منهم واحالته للمعاش سوف يؤدى إلى خسارة كبيرة لمصدر من مصادر المعلومات.

٨ – ٢ عمل الخرائط :

لا بد من خريطة كبيرة فى معظم المرافق تسمى الخريطة الشاملة (Comprehensive map) مبيناً عليها كل شبكة توزيع المياه (أنظر جدول ٨–١) ويحدد فيها عادة مواقع كل من مصادر المياه والآبار والخزانات والخطوط الرئيسية ووصلات حنفيات الحريق والمحابس وأية تركيبات أخرى هامة.

ويراعى أن يتم مراجعة الخريطة مرة أو مرتين فى السنة مع إضافة أى تغييرات جديدة وذلك لتكون معبرة عن اخر موقف.

كما يجب أن تكون تحديث هذه الخرائط متناسق مع خرائط جهاز تخطيط المدينة حيث أن هذا يساعد على دقة توقيع المواقع على الخريطة كما أنه يمكن المرفق من الإستفادة الكاملة من الخرائط والمعلومات.

جدول (٨–١) البنود والبيانات الموضحة فى الخريطة الشاملة

١ – أسماء الشوارع
٢ – مقاسات أقطار المواسير بالشبكة الرئيسية
٣ – مواقع وصلات حنفيات الحريق
٤ – مواقع الصمامات المختلفة .
٥ – مواقع المحطات والآبار والخزانات العالية.
٦ – سهم توجيه الخريطة (سهم يبين جهة الشمال)
٧ – مقياس الرسم
٨ – تاريخ اخر مراجعة

وتحتوى الخرائط الجزئية البيانات والمعلومات الموضحة بالجدول (٨-٢) ويجب أن يتم تصحيحها وتغيير أية بيانات بصفة مستمرة لكى تعبر دائماً عن اخر موقف وعادة ما يتراوح مقياس رسم هذه الخرائط بين ١ : ٥٠٠٠ للمناطق المجمعة الكبيرة و ١ : ١٠٠٠ بالنسبة للخرائط التفصيلية.

ويجب ترقيم هذه الخرائط وترتيبها بالتسلسل بحيث يسهل استخراجها عند الطوارئ وتحتوى هذه الخرائط أيضاً على بيانات الصمامات وخرائط التقاطعات (وسيتم شرحها فيما يلى):

جدول (٨-٢) البيانات والاشارات الموضحة على الخرائط الجزئية

١ – رقم أو أسم الخريطة.
٢ – أرقام الخرائط المجاورة لها.
٣ – أسماء الشوارع وعرضها.
٤ – المواسير الرئيسية ومقاساتها.
٥ – المادة المصنوع منها المواسير الرئيسية.
٦ – السنة التى تم فيها تركيب هذه المواسير.
٧ – المسافات بين المواسير وخطوط الملكية.
٨ – وصلات حنفيات الحريق عددها وأنواعها.
٩ – الصمامات وعددها.
١٠ – أسم الكشف أو البيان الخاص بالصمامات (المبين على هامش الخريطة)
١١ – أرقام التقاطعات (فى حالة استخدام خريطة التقاطعات).
١٢ – أرقام البلوكات.
١٣ – أرقام المجموعات.
١٤ – أرقام المنازل.
١٥ – أرقام حسابات المياه (الإشتراكات).
١٦ – أبعاد خطوط الخدمة.
١٧ – مقاسات الوصلات.
١٨ – مقاسات أحجام خطوط الخدمة والمواد المصنوعة منها.
١٩ – المسافات بين خط الشبكة الرئيسية وبين صناديق صمامات القفل.
٢٠ – المسافات بين صناديق صمامات القفل وبين خطوط الملكية.

٢١ – المسافات ما بين المواسير الرئيسية ونقط الزوايا الكيعان.
٢٢ – المسافات ما بين المواسير الرئيسية والتركيبات.
٢٣ – النهايات المقفلة ومقاساتها.
٢٤ – تاريخ اخر مراجعة.
٢٥ – سهم توجيه الخريطة للشمال.
٢٦ – مقياس الرسم.

وتبين خرائط الصمامات ووصلات حنفيات الحريق (شكل ٣٦) المسافة من النقط الإرشادية الثابتة إلى كل محبس أو وصلة حنفية حريق وذلك ليسهل تحديد مكانها ويقوم الافراد العاملين فى مواقع العمل بحمل هذه الخرائط معهم وتوفر هذه الخرائط أيضاً المعلومات الخاصة بإتجاه فتح كل صمام وعدد الدورات اللازمة لإتمام فتح الصمام وتاريخ تركيبها ويمكن لخرائط الصمامات أن تغطى مساحة تصل إلى أربعة خرائط من الخرائط الجزئية.

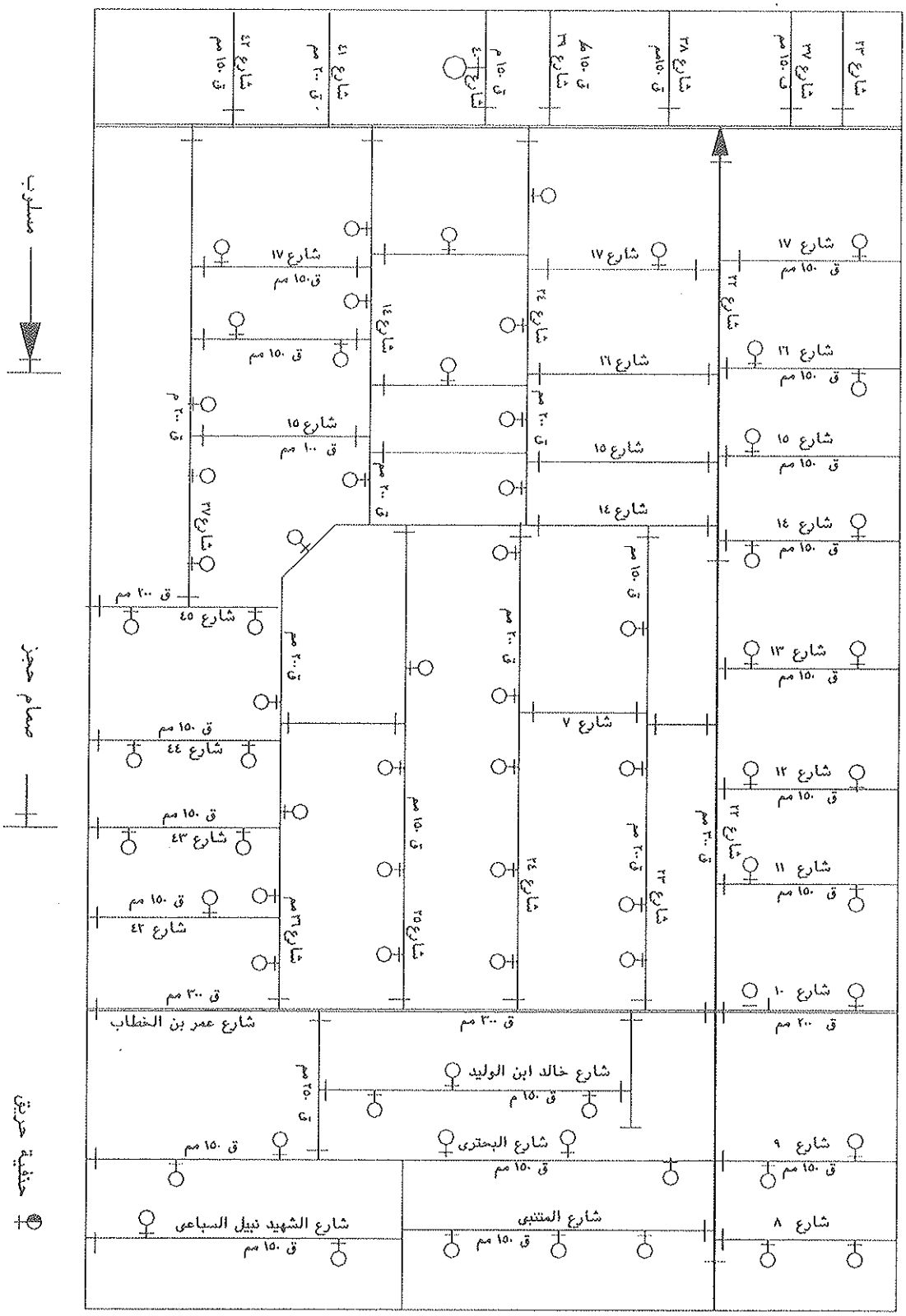
وعادة ما تكون خرائط الصمامات ووصلات حنفيات الحريق أما خرائط جدولية (List) أو خرائط قسمية أولية والخريطة القسمية (Plat) عبارة عن قسم من الخريطة يحتوى على أسماء الشوارع والمواسير الرئيسية ومقاساتها ورقمها المميز Designation كما يوضح بها أيضاً الصمامات ووصلات حنفيات الحريق.

الخرائط الجدولية فهى تبين المعلومات الخاصة بالصمامات مثل أسماء الصمامات وعددها ومقاساتها وإتجاه فتحها – عدد اللفات اللازمة لفتحها وتاريخ تركيبها ومراجع الخطوط الأرصفة أو التقاطعات وخطوط الملكية واية ملحوظات أخرى.

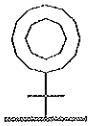
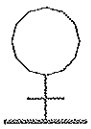
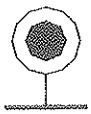
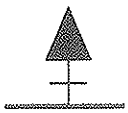
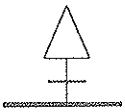
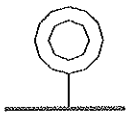
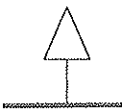
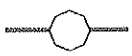
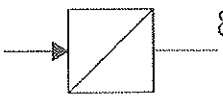
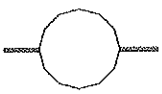
وتقوم كثير من المرافق بإستخدام خرائط التقاطعات أكثر من استخدام خرائط الصمامات ووصلات حنفيات الحريق ولهذه الخرائط أرقام راجعة إلى رقم التقاطع ورغم ذلك فإنه يفضل عادة إستخدام خرائط الصمامات ووصلات حنفيات الحريق بدلاً منها.

وتستخدم خرائط تحديد مواقع التسرب Keak survey maps بصورة كبيرة فى بعض المناطق ولكن هذه الخرائط ما هى إلا صور معدلة للخرائط الجزئية وخرائط الصمامات.

ويجب على كل مرفق من مرافق المياه أن يحتفظ لديه بمجموعة الرموز القياسية حتى يمكن بها تميز البيانات المختلفة على الخرائط وفى شكل (٣٧) عينة لبعض من هذه الرموز.



شكل رقم (٣٦) نموذج صمامات وحنفيات حريق موقع عليها أسماء الشوارع ومقاسات المواسير الرئيسية

عامود حريق Fire Standtap		حنفية حريق أرضية Fire hydrant	
عامود رش Irrigation Standtap		حنفية رش أرضية Irrigation tap	
صمام هواء AirValve		صمام تصافى Drainage	
حنفية مجانية Popular Top		بريزه هواء Air Small Valve	
صمام جنب Side Valve		صمام نصف Middle Valve	
الوصلة المنزلية Ferrules of house connection		مسلوب Reducer	
صمام عدم رجوع Non- return valve		صمام مقفول Closed Valve	
Recording Gauge		صمام مقفول جزئيا Partly closed valve	
وصلة بالفلنشات Joint ,Flanged		صمام تنظيم Regulator valve	

شكل رقم (٣٧) إصطلاحات الرسم شائعة الإستخدام فى شبكات مياه الشرب

وقد يحتاج العاملين فى المياه فى بعض الأحيان إلى استخدام الخرائط الأفقية أنظر شكل (٣٦) .

٨ – ٣ السجلات :

تعتبر السجلات الخاصة بالمعلومات المتعلقة بالمواسير الرئيسية والصمامات ووصلات حنفيات الحريق والعدادات هى أهم السجلات الشائعة فى أى مشروع للمياه وتحتفظ معظم

المرافق بسجلات دقيقة عن كمية المواسير المركبة فى كل شهر ونوعها وكذلك موضع تركيبها كما يتم تسجيل خطوط المواسير المستبعدة من الخدمة وأى أعمال خاصة بصيانة أو إصلاح هذه المواسير حيث أن هذه المعلومات تتيح لمرفق المياه أن يحدد الإحتياجات الحاضرة والمستقبلة من الخطوط الجديدة وكذلك تحديد الإصلاحات الكبيرة التى تحتاجها الخطوط القديمة.

ويجب الاحتفاظ بسجل دقيق لكل محبس مركب على الشبكة وعمله ومكان وتاريخ تركيبه (أنظر شكل ٣٨) الذى يوضح نموذج لخريطة واقعية وفى كثير من المرافق يتم أيضاً تسجيل عدد مرات تحريك المحابس (سواء بالفتح أو القفل) وكذلك وضع المحابس سواء كان مفتوحاً أو مقفولاً.

كما يجب تسجيل موضع وصلات حنفيات الحريق (أنظر شكل ٣٨) ويراعى أيضاً أن يتم عمل تسجيل كامل عن أى أعمال تتم بالنسبة لهذه الوصلات كما يجب تسجيل نتائج الإختبارات التى تجرى على هذه الوصلات أثناء وجودها فى الخدمة.

ويجب أن يشمل التسجيل كل العدادات وخطوط الخدمة التى يتم تركيبها وتحتفظ معظم المرافق بسجلات منفصلة لكل خط ولكل عداد وذلك بسبب عملية استبدال المحابس.

كما يجب أيضاً تسجيل كل ما يتعلق بخطوط الخدمة سواء من حيث نوعية المادة المصنوعة منها أو طريقة توصيل هذه الخطوط إلى الشبكة الرئيسية وكذلك مواقع المحابس أما بالنسبة للعدادات فيراعى تسجيل كل أعمال الإصلاح التى أجريت لها وكذلك مقاساتها وأرقامها المسلسلة ومكان وتاريخ تركيبها.

وتقوم كثير من المرافق أيضاً بتسجيل كل من كمية المياه المنتجة ونوعيتها فالتسجيلات الخاصة بكمية المياه تتيح للمرفق سهولة تحديد كمية المياه المفقودة وتقدير الإحتياجات المستقبلية وتحديد المعدلات السليمة لها.

أما بالنسبة لتسجيل نوعية المياه فأنه من الأمور الحيوية للمرفق حيث أنها يمكن أن تشير إلى أى تدهور فى نوعية المياه ما ينبه المرفق إلى تدارك الموقف واتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة.

٨ – ٤ المعلومات الفنية :

تتجمع لدى كل مرفق من مرافق المياه نشرات كثيرة خاصة بالمعلومات الفنية والتى تصاحب شراء الطلمبات والعدادات والأجهزة الأخرى الكبيرة.

وتعتبر هذه المعلومات من الأمور الحيوية اللازمة للتشغيل السليم داخل أى نظام لذلك يراعى عدم فقدها أو اتلافها.

وتقوم الأنظمة الجيدة التنظيم بعمل ملف منفصل لكل جهاز رئيسى ويشتمل هذا الملف على هذه المعلومات المسجلة بالإضافة إلى أى وثائق أو مستندات أخرى هامة.

٨ – ٥ نظام استخدام امر (أذن) الشغل :

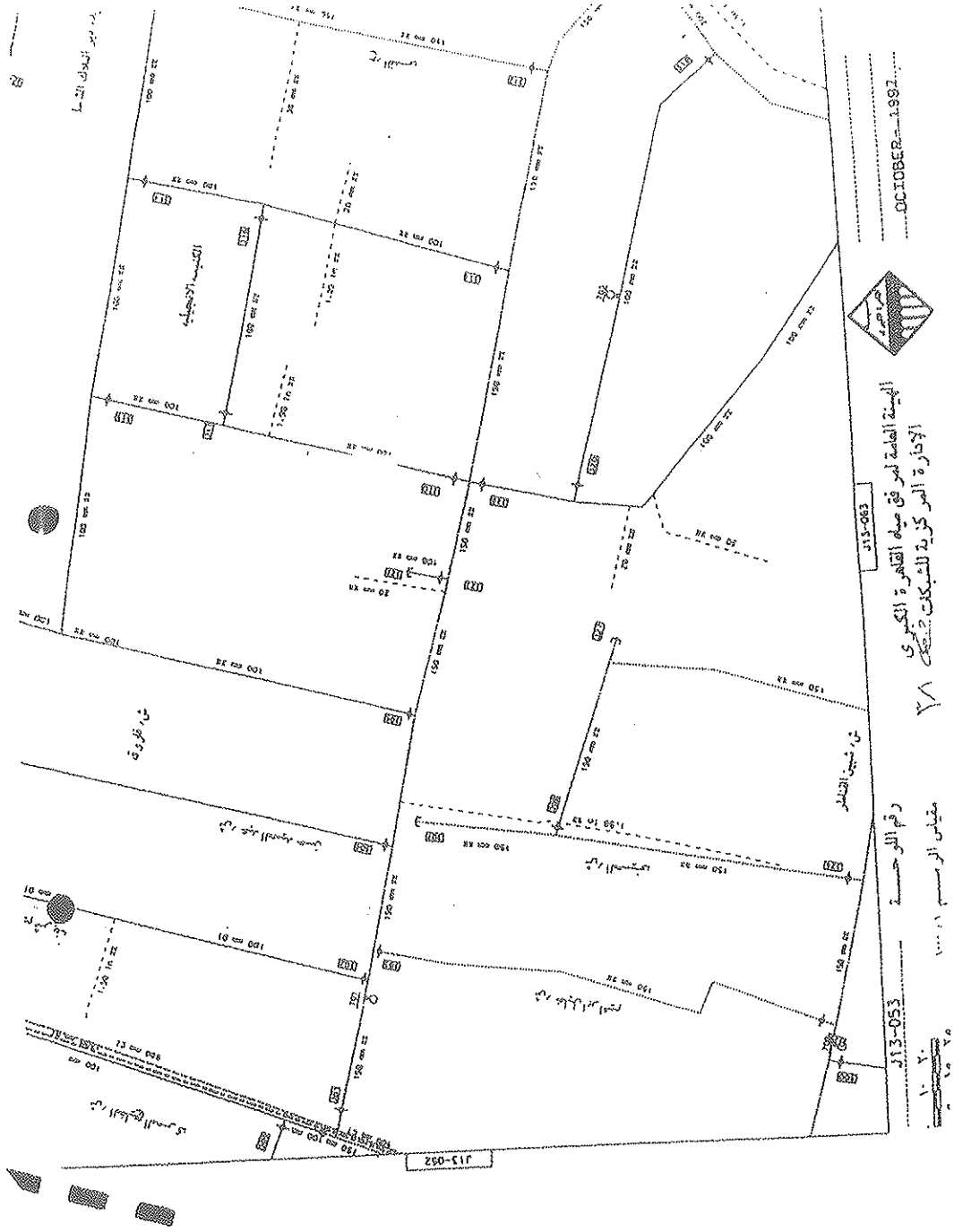
ويستخدم هذا النظام بكثير فى مرافق المياه حيث أنه مصمم للتأكد من قيام العاملين فى الصيانة أو التركيب بإعادة كل المعلومات الضرورية إلى المكتب الرئيسى .

ويتيح هذا النظام الإحتفاظ بسجلات دقيقة للمواد المستخدمة ومحل استخدامها ويمكن أيضاً تسجيل البيانات المعدلة لمجابهة ظروف التنفيذ على ظهر أمر الشغل.

٨ – ٦ الخرائط والسجلات الأخرى :

من النادر أن يقوم مرفقان من مرافق المياه بتطبيق نفس النظام سواء بالنسبة للخرائط أو لطريقة التسجيل ولكن رغم الإختلاف فى التطبيق فإنها غالباً ما تتشابه فى القواعد الأساسية بمعنى أنهما يقومان بتسجيل كل المعلومات التى تمكن المرفق من العمل بكفاءة.

ومع زيادة استخدام الحواسب الالكترونية فى المستقبل فى عملية تنسيق البيانات فأن ذلك سيكون حافزاً لمعظم المناطق فى أن يكون لديها تسجيلات دقيقة وحديثة حيث أنه سيكون من السهولة بمكان تخزين المعلومات وتداولها أو استعادتها حسب الحاجة.


OCTOBER 1992
الهيئة العامة لمرافق مياه القاهرة الكبرى
الإدارة المركزية للشبكات
J13-053
J13-052
J13-063
مقياس الرسم 1:1000

(شكل ٣٨)

الباب التاسع

الهياكل التنظيمية المقترحة للعمالة بمراكز شبكات مياه الشرب

حسب أطوال شبكة المواسير بالكيلومترات

م	أطوال المواسير	المهنة	المؤهل	العدد	الخبرة
١		رئيس للشبكة ملاحظ	يجيد القراءة والكتابة ويفضل مؤهل	١	١٠ سنوات خبرة فى اعمال سباكة المواسير بأنواعها وصيانة الصمامات وتطهير الخزانات والشبكات يجيد قراءة الخرائط وتوقيع اى اعمال مستجدة عليها .
٢	حتى ٢٠ كم	سباك مواسير	يجيد القراءة والكتابة	٢	٥ سنوات خبرة فى اعمال سباكة المواسير المختلفة وصيانة الصمامات وتطهير شبكة المياة والخزانات
٣		مساعد سباك	يجيد القراءة والكتابة	٢	٣ أعوام خبرة فى اعمال سباكة المواسير المختلفة وصيانة الصمامات .
٤		عامل	يجيد القراءة والكتابة	٦	عامل عادى
١		مشرف فني	مؤهل فني متوسط	١	١٠ سنوات خبرة فى اعمال سباكة المواسير بأنواعها وصيانة الصمامات وتطهير الخزانات والشبكات يجيد قراءة الخرائط وتوقيع اى اعمال مستجدة عليها
٢		ملاحظ	يجيد القراءة والكتابة ويفضل مؤهل	٢	١٥ سنوات خبرة فى اعمال سباكة المواسير بأنواعها وصيانة الصمامات وتطهير الخزانات والشبكات يجيد قراءة الخرائط وتوقيع اى اعمال
٣	حتى ٥٠ كم	سباك	يجيد القراءة والكتابة	٣	مستجدة عليها
٤		مساعد سباك	يجيد القراءة والكتابة	٣	١٠ سنوات خبرة فى اعمال صيانة المواسير بأنواعها وصيانة الصمامات وتطهير شبكات المياة و الخزانات .
٥		عامل	يجيد القراءة والكتابة	١٠	٣ أعوام خبرة فى اعمال سباكة المواسير المختلفة وصيانة الصمامات .
١	حتى ١٠٠ كم	مهندس مدير الشبكة	مؤهل هندسي عالي ميكانيكا ــ مدني	١	٥ سنوات خبرة فى ادارة وتشغيل وصيانة شبكات المياه و إعداد الخرائط وقراءتها وتسجيل ما يستجد من اعمال عليها وعمل الخطط المستقبلية لأعمال الإحلال والتجديد لمواسير الشبكة والإلمام الجيد بتنفيذ خطوط المواسير المستجدة وإجراء التجارب عليها واعمال التطهير للشبكة والخزانات والإلمام الكامل بكيماويات التطهير كذلك الإلمام بالسجلات المختلفة لشبكة المياة و إعداد خطة إمداد المخازن بالمهمات والأدوات والعدد و الآلات المختلفة
٢		نائب مدير الشبكة	مؤهل هندسي عالي ميكانيكا ــ مدني أو مشرف فني أول بخبره ١٥ عام	١	٣ سنوات خبرة فى تشغيل وصيانة شبكات المياه و إعداد خرائط شبكات المياة وقراءتها وتسجيل ما يستجد من اعمال عليها وعمل الخطط المستقبلية لأعمال الإحلال والتجديد لمواسير الشبكة والإلمام الجيد بتنفيذ خطوط المواسير المستجدة وإجراء التجارب عليها واعمال التطهير للشبكة والخزانات والإلمام الكامل بكيماويات التطهير كذلك الإلمام بالسجلات المختلفة لشبكة المياة و إعداد خطة إمداد المخازن بالمهمات والأدوات والعدد وآلات المختلفة .
٣		مشرف فني	مؤهل فني متوسط ميكانيكا او مدني	٣	٥ سنوات خبرة فى سباكة المواسير بأنواعها وصيانة الصمامات وتطهير الشبكات . يجيد قراءة خرائط شبكات المياة وتوقيع الأعمال المستجدة عليها.
٤		ملاحظ	يجيد القراءة والكتابة ويفضل مؤهل	٤	١٠ سنوات خبرة في اعمال سباكة المواسير بأنواعها وصيانة الصمامات وتطهير شبكات المياة وغسيلها والخزانات يجيد قراءة خرائط الشبكات وتوقيع الاعمال المستجدة عليها .
٥		سباك	يجيد القراءة والكتابة	٤	٧ سنوات خبرة في اعمال سباكة المواسير بأنواعها وصيانة الصمامات وإجراء تطهير الشبكات والخزانات .
٦		مساعد سباك	يجيد القراءة والكتابة	٤	٣ سنوات خبرة في اعمال سباكة المواسير بأنواعها وصيانة الصمامات وإجراء تطهير الشبكات والخزانات .
٧		عامل	يجيد القراءة والكتابة	٢٠	عامل عادى
٨		ميكانيكي	يجيد القراءة والكتابة	١	يجيد تشغيل وصيانة الطلمبات .

		طلمبات			
م	أطوال المواسير	المهنة	المؤهل	العدد	الخبرة
١		مهندس مدير الشبكة	مؤهل هندسي عالي ميكانيكا ــ مدني	١	٥ سنوات خبرة فى ادارة وتشغيل وصيانة شبكات المياه و إعداد الخرائط وقراءتها وتسجيل ما يستجد من اعمال عليها وعمل الخطط المستقبلية لأعمال الإحلال والتجديد لمواسير الشبكة والإلمام الجيد بتنفيذ خطوط المواسير المستجدة وإجراء التجارب عليها واعمال التطهير للشبكة والخزانات والإلمام الكامل بكيماويات التطهير كذلك الإلمام بالسجلات المختلفة لشبكة المياه و إعداد خطة إمداد المخازن بالمهمات والأدوات والعدد وآلات المختلفة .
٢		نائب مدير الشبكة .	مؤهل هندسي عالي ميكانيكا ــ مدني أو مشرف فني أول بخبره ١٥ عام	٢	٣ سنوات خبرة فى تشغيل وصيانة شبكات المياه و إعداد خرائط شبكات المياة وقراءتها وتسجيل ما يستجد من اعمال عليها وعمل الخطط المستقبلية لأعمال الإحلال والتجديد لمواسير الشبكة والإلمام الجيد بتنفيذ خطوط المواسير المستجدة وإجراء التجارب عليها واعمال التطهير للشبكة والخزانات والإلمام الكامل بكيماويات التطهير كذلك الإلمام بالسجلات المختلفة لشبكة المياة و إعداد خطة إمداد المخازن بالمهمات والأدوات والعدد وآلات المختلفة .
٣		مشرف فني	مؤهل فني متوسط ميكانيكا او مدني	٤	٥ سنوات خبرة فى سباكة المواسير بأنواعها وصيانة الصمامات وتطهير الشبكات . يجيد قراءة خرائط شبكات المياة وتوقيع الأعمال المستجدة عليها.
٤		ملاحظ	يجيد القراءة والكتابة ويفضل مؤهل	٤	١٠ سنوات خبرة في اعمال سباكة المواسير بأنواعها وصيانة الصمامات وتطهير شبكات المياة وغسيلها والخزانات يجيد قراءة خرائط الشبكات وتوقيع الاعمال المستجدة عليها .
٥	حتى ٣٠٠ كم	سباك	يجيد القراءة والكتابة	٦	٧ سنوات خبرة في اعمال سباكة المواسير بأنواعها وصيانة الصمامات وإجراء تطهير الشبكات والخزانات.
٦		مساعد سباك	يجيد القراءة والكتابة	٦	٣ سنوات خبرة في اعمال سباكة المواسير بأنواعها وصيانة الصمامات وإجراء تطهير الشبكات والخزانات
٧		عامل	يجيد القراءة والكتابة	٣٠	عامل عادى .
٨		ميكانيكي طلمبات	يجيد القراءة والكتابة	١	٥ سنوات خبرة في صيانة وتشغيل طلمبات المياة النقالى والثابتة والمركبة علي محركات ديزل او بنزين
٩		عامل لحام	يجيد القراءة والكتابة	١	يجيد اعمال اللحام بالقوس الكهربائي و الأكسى أستلين
١٠		ميكانيكي سيارات	يجيد القراءة والكتابة	١	يجيد اعمال ميكانيكا السيارات البنزين والديزل .
١١		كهربائي سيارات	يجيد القراءة والكتابة	١	يجيد اعمال كهرباء السيارات
١٢		ميكانيكي معدات ثقيلة	يجيد القراءة والكتابة	١	٧ سنوات خبرة في صيانة المعدات الثقيلة (حفارات- كسارات – أوناش – شواكيش هواء مضغوط) .
١٣		سائقي سيارات درجة أولى	يجيد القراءة والكتابة	٥	٥ سنوات خبرة فى قيادة سيارات النقل الخفيف و الثقيل
١٤		سائقي معدات ثقيلة	يجيد القراءة والكتابة	٢	٧ سنوات خبرة فى قيادة المعدات الثقيلة ولديهم خبرة بأعمال الصيانة الوقائية لتلك المعدات .

وفي حالة زيادة أطوال المواسير عن ٣٠٠ كم يتم إنشاء ادارة عامة تجمع بين أكثر من شبكة.

المراجع :

١ – الكود المصرى لتصميم وتنفيذ خطوط المواسير لشبكات المياه والصرف الصحى الصادر بالقرار الوزارى رقم ٢٨٦ لسنة ١٩٩٠ .

٢ – هندسة التشييد لمرافق المياه والصرف الصحى (١٩٩١).

- Water Supply System Operation
Field Study Training Program
California State University / School of Engineering

– " AWWA " Water Distribution System

–" AWWA " Water Distribution Flushing

الكود المصرى للتشغيل والصيانة

أعضاء لجنة تشغيل وصيانة شبكات المياه

المهندس	يوسف عبد الرؤوف الجمل	شركة مياه القاهرة الكبرى (رحمة الله عليه)
المهندس	محمد جبريل خيرالله	شركة مياه القاهرة الكبرى
المهندس	بهائى سليم شنوده	شركة مياه القاهرة الكبرى
المهندس	محمد حسن دسوقى	شركة مياه القاهرة الكبرى
المهندس	على محمد على عبدالله	المقاولون العرب
الأستاذ	فؤاد فوزى غنيم	الهيئة القومية لمياه الشرب والصرف الصحى (رحمة الله عليه)

الأمانة الفنية :

دكتور مهندس	عمرو حسن محمد مصطفى
دكتور مهندس	وليد سيد عبد الحليم

قائمة الكودات المصرية للأعمال الإنشائية وأعمال البناء والدلائل والملاحق والمعاجم المكملة لها

م	اسم الكود
١	الكود المصرى لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية
	دليل التفاصيل الإنشائية
	مساعدات التصميم مع أمثلة طبقاً للكود المصرى لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية
	الملحق الثالث دليل الاختبارات المعملية لمواد الخرسانة
٢	الكود المصرى لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات
	الجزء الأول : دراسة المواقع
	الجزء الثانى : الإختبارات المعملية
	الجزء الثالث : الأساسات الضحلة
	الجزء الرابع : الأساسات العميقة
	الجزء الخامس : الأساسات على التربة ذات المشاكل
	الجزء السادس : الأساسات المعرضة لإهتزازات الأحمال الديناميكية
	الجزء السابع : المنشآت الساندة
	الجزء الثامن : ثبات الميول
	الجزء التاسع : الأعمال الترابية ونزح المياه
	الجزء العاشر : التأسيس على الصخر
	الجزء العشرون : المصطلحات الفنية لميكانيكا التربة والأساسات
	الدليل الإسترشادى للكود المصرى لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات
	معجم ميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات
٣	الكود المصرى لأعمال الطرق الحضرية والخلوية
	الجزء الأول : الدراسات الأولية للطرق
	الجزء الثانى : دراسات المرور
	الجزء الثالث : التصميم الهندسى
	الجزء الرابع : مواد الطرق واختباراتها
	الجزء الخامس : تصميم وإنشاء الجسور
	الجزء السادس : التصميم الإنشائى للطرق
	الجزء السابع : الصرف الصحى والجوفى للطرق
	الجزء الثامن : معدات تنفيذ الطرق
	الجزء التاسع : اشتراطات تنفيذ أعمال الطرق داخل وخارج المدن
	الجزء العاشر : صيانة الطرق

تابع قائمة الكودات المصرية للأعمال الإنشائية وأعمال البناء والدلائل والملاحق والمعاجم المكملة لها

م	اسم الكود
٤	الكود المصرى لأسس تصميم وشروط تنفيذ التوصيلات والتركيبات الكهربائية فى المبانى
	المجلد الأول
	المجلد الثانى
	المجلد الثالث
	المجلد الرابع : التأريض
	المجلد الخامس : الوقاية من الصواعق
	المجلد السادس : تحسين معامل القدرة
	المجلد السابع : التوافقيات
	المجلد الثامن : الملامسات والبادئات المستعملة فى التحكم فى المحركات التأثيرية ثلاثية الطور
	المجلد التاسع : التحكم فى الإضاءة
	المجلد العاشر : مولدات الطوارئ
	الدليل الإسترشادى المجلد الأول (أعمال التصميم)
	الدليل الإسترشادى المجلد الثانى (تنفيذ الأعمال)
	الدليل الإسترشادى المجلد الثالث (إستلام الأعمال)
٥	الكود المصرى لتكييف الهواء والتبريد
	المجلد الأول : (تكييف الهواء)
	المجلد الثانى : (التبريد)
	المجلد الثالث : (أعمال التحكم والكهرباء)
٦	الكود المصرى لأسس تصميم وشروط تنفيذ المنشآت والكبارى المعدنية على أساس إجهادات التشغيل
	الكود المصرى لأسس تصميم واشتراطات تنفيذ المنشآت المعدنية على أساس الأحمال والمقاومة المعيارية
٧	الكود المصرى لتصميم وتنفيذ أعمال المبانى
٨	الكود المصرى لأسس تصميم وإشتراطات تنفيذ استخدام البوليمرات المسلحه بالألياف فى مجالات التشييد
٩	الكود المصرى لتحسين كفاءة الطاقة فى المبانى
	الجزء الأول : المبانى السكنية
١٠	الكود المصرى لحساب الأحمال والقوى فى الأعمال الأنشائيه فى أعمال المبانى
١١	الكود المصرى لتصميم الفراغات الخارجية والمبانى لإستخدام المعاقين
١٢	الكود المصرى لتصميم واختيار وأسس تنفيذ البياض (خارجى – داخلى – خاص)
١٣	الكود المصرى لأسس تصميم واشتراطات التنفيذ لحماية المنشآت من الحريق
	الجزء الأول :
	الجزء الثانى : متطلبات أنظمة خدمات المبنى للحد من أخطار الحريق

تابع قائمة الكودات المصرية للأعمال الإنشائية وأعمال البناء والدلائل والملاحق والمعاجم المكملة لها

م	اسم الكود
	الجزء الثالث : أنظمة الكشف والإنذار عن الحريق
	الجزء الرابع : أنظمة الإطفاء بالمياه
١٤	الكود المصرى لإشترطات الأمان للمنشآت متعددة الأغراض (الجزء الأول : الجراجات)
١٥	الكود المصرى لأسس تصميم وشروط تنفيذ لهندسة التركيبات الصحيه قى المبانى
	الجزء الأول : التركيبات الصحية للمبانى
	الجزء الثانى : أعمال التغذية بالمياه ومعالجة الصرف الصحى فى التجمعات السكنية الصغيرة
	الجزء الثالث : أعمال التغذية بالمياه الساخنة وحمامات السباحة
	الجزء الرابع : تجهيز المطابخ والمغاسل التجارية شبكة الغازات الطبية وتجهيزات التعقيم المركزى بالمستشفيات التخلص من القمامة والمخلفات الصلبة بالمبانى
١٦	الكود المصرى لأسس تصميم وشروط تنفيذ محطات تنقية مياه الشرب والصرف الصحى ومحطات الرفع
	الجزء الأول : محطات الرفع – الصرف الصحى
	المجلد الثانى : أعمال المعالجة (الصرف الصحى)
	الجزء الثالث : محطات التنقية – مياه الشرب
	المجلد الرابع : الروافع (مياه الشرب)
١٧	الكود المصرى لتصميم وتنفيذ خطوط المواسير لشبكات مياه الشرب والصرف الصحى
١٨	الكود المصرى لإستخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى مجال الزراعة
	الملحق الأول : الدليل الإرشادى المصرى لإستغلال مياه الصرف الصحى المعالجة فى مجال الزراعة
	الملحق الثانى : طرق التحاليل المتبعة لتقييم حالة التلوث لكل من التربة والنبات والمياه
١٩	الكود المصرى لأسس تصميم وشروط تنفيذ المصاعد فى المبانى
	الجزء الأول : المصاعد الكهربائية
	الجزء الثانى : المصاعد الهيدروليكية

قائمة مواصفات بنود الأعمال ومستندات التعاقد

م	اسم المواصفة
١	مواصفات بنود أعمال الخرسانة المسلحة ٩٠٢/٧-١٩٩٥
٢	مواصفات بنود أعمال عزل الرطوبة والمياه ٩٠٢/٦-١٩٩٥
٣	مواصفات بنود أعمال العزل الحرارى (إشتراطات أسس التصميم والتنفيذ)
٤	مواصفات بنود أعمال البياض
٥	مواصفات بنود الأعمال الصحية ٩٠٢/١-١٩٩٤
٦	مواصفات بنود أعمال الدهانات ٩٠٢/٨-١٩٩٥
٧	مواصفات أعمال المصروفات العمومية والإدارية و الالتزامات المالية العامه
٨	مواصفات الأعمال الترابيه (الحفر والردم)
٩	مواصفات بنود الأرضيات و التكسيات و أعمال الرخام ٩٠٢/٢-١٩٩٤
١٠	مواصفات بنود أعمال التوصيلات والتركيبات الكهربائيه فى المبانى (الجزء الأول) (١)
١١	مواصفات بنود أعمال التوصيلات والتركيبات الكهربائيه فى المبانى (الجزء الأول) (٢)
١٢	مواصفات بنود أعمال الحدادة المعمارية
١٣	مواصفات بنود أعمال الألمونيوم
١٥	نموذج عقد تصميم و تنفيذ (بتمويل من المالك) بشأن المواصفات المصرية العامة لبنود الأعمال الجزء الرابع من العقود النمطية
١٦	عقد خدمات إستشاريه هندسية للإشراف المستمر على التنفيذ (إدارة التشييد)
١٧	عقد خدمات إستشاريه هندسية للدراسات والتصميمات (نموذج إسترشادى)
١٧	عقد خدمات إستشاريه هندسية للدراسات والتصميمات والإشراف على التنفيذ
١٨	الشروط العامة لعقد أعمال المقاولات (نموذج إسترشادى)
١٩	مواصفات بنود أعمال النجارة المعمارية (٩٠٢/٣-١٩٩٤)
٢٠	المواصفات الفنية للخرسانة ذاتية الدمك
٢١	المواصفات الفنية للقطاعات المصنعة من UPVC

مطابع الأخبار

صدر فى الوقائع المصرية – العدد ٢٦٩
بتاريخ ١٥ ذى القعدة سنة ١٤٢٨ هـ الموافق ٢٥ نوفمبر سنة ٢٠٠٧