برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي لوظيفة مهندس تشغيل صرف صحي- الدرجة الاولى

خطط التطهير لشبكات مياه الصرف الصحي متطلبات-إجراءات-متابعة

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

جدول المحتويات

الفصل الأول أهمية تطهير وصيانة الشبكات 4
مقدمــة 4
تقسيم الشبكات 4
1. الوصلة المنزلية 4
2. الخطوط الفرعية 4
3. الخطوط الرئيسية 5
4. الخطوط المجمعة 5
معرفة وتحديد مشاكل الشبكة 5
أنواع الانسدادات التي تحدث في الشبكة 6
أنواع الرواسب 7
طرق تحديد المشاكل التفتيش على الآبار: 7
استخدام الدوائر التليفزيونية المغلقة (CCTV) للكشف عن الخطوط: 7
سجلات مواقع الآبار والخطوط 8
التسجيل والترقيم 8
إعداد النماذج 10
نموذج رقم (1) سجل البيانات العامة عن الشبكة 11
نموذج رقم (2) سجل البيانات الخاصة عن الشبكة (الخطوط) 12
نموذج معاينة الآبار 12
تحديد الحلول للمشاكل واختيار المعدات المناسبة 14
1. التسليك بالخيرزان 14
2. النافورى 14
3. مجموعات 15
4. الغسيل 15
5. الكباش 15
الفصل الثاني فحص ومعاينة المطابق 18
المكونات الأساسية للمطبق 18
الهدف من معاينة وفحص المطابق 18
المعدات المطلوبة لعملية الفحص 19
خطوات وطريقة تنفيذ الفحص 20
معدل الفحص والمعاينة (دورية التنفيذ) 21
أعمال المعاينة والفحص المطلوبة 21
الفصل الثالث خطة تطهير الشبكات 25

تعريف التطهير 25
اعتبارات خطة التطهير 25
معرفة أنواع الرواسب لتحديد الوسيلة المناسبة للتطهير والملس 26
المعدات والأدوات اللازمة لتنفيذ خطــة التطهير 26
الاستخدام الأمثل لوحدة النافورى 27
التجهيز والإعداد للعمل 27
خطوات التشغيل القيــاسيـــة 27
خطة التطهير: 28
خطوات تنفيذ عملية التطهير: 29
حالة الشبكة المغمورة بالمياه: 34
تنفيذ التطهير لشبكة مغمورة بالمياه: 34
خطة التنفيذ: 34
حالة الشبكة وبها طفوحات: 35
الفصل الرابع السدادات البالونية 35
استخدامات الســدادات 35
أنواع السدادات 36
1. طبقا لمادة الصنع: 36
2. طبقا للأحجام: 36
طريقة تركيب الســـــدادات 38
خطوات تركيب السدادات من ً4 وحتى ً15: 38
خطوات تركيب السدادات من ً18 حتى ً96: 38
اختيار مواصفات الســدادات وملحقاتهــا 40
ملحقات السدادة: 40
الملحق الأول المواصفات الفنية للسدادات 40
الملحق الثاني المواصفات الفنية لمقطورة نافورى 42
مقدمـة 42
مكونات المقطورة 42
الملحق الثالث المواصفات الفنية للسيارة المزدوجة (شفاط، نافورى) 44
مقدمــة 44
مكونات الوحدة 44
1. شاسيه السيارة 44
2. نظام تفريغ الهواء 44
3. نظام مجموعات مياه الضغط العالــي 45
4. خزان الرواسب 45
5. خزان المياه 45

6. بومـــة السحب وخراطيم تفريغ الهـواء 46

7. خرطوم الضغط العالي..... 46

8. أنظمة الكهرباء والأنظمــة الهيدروليكيـة 46

9. الملحقات 46

الفصل الأول أهمية تطهير وصيانة الشبكات

مقدمـــــة

إن الهدف من تطهير و صيانة الشبكات هو منع حدوث طفح من الشبكة إلى الشوارع أو إلى داخل المنازل. وهذا يعنى الحفاظ على الشبكة نظيفة وتقليل فـــــرص حـــدوث انســـــداد بهـــا إلى الحـــد الأدنـــى. وتتلخص سياسة التطهير والصيانة للشبكات فيما يلى:

- الحفاظ على استمرارية عمل الشبكة. وضمان توصيل مياه الصرف الصحي من المنازل إلى محطات الرفع و محطات المعالجة.
- منع حدوث أي رواسب بالشبكة أو أي طفوحات بالشوارع نتيجة الانسداد.
- التفتيش على أجزاء الشبكة بصفة دورية.
- تلقى شكاوى المواطنين وسرعة الاستجابة لها.
- الحفاظ على الشبكة نفسها وإطالة عمرها الافتراضي.

تقسيم الشبكات

تنقسم الشبكات من حيث الأقطار إلى ما يأتي و جميعها تعمل بالانحدار الطبيعي:

1. الوصلة المنزلية.
2. الخطوط الفرعية.
3. الخطوط الرئيسية.
4. الخطوط المجمعة (المجمعات).

1. الوصلة المنزلية

هي الوصلة من غرفة تفتيش المنزل حتى أقـــــرب غرفة صـــــرف صحـــــى. وتتراوح أقطارها من 4 بوصة وحتى 6 بوصة، وتستخدم في الوصلات المنزلية مواسير من الفخار V.C. أو مواسير من البلاستيك P.V.C.

2. الخطوط الفرعية

تتراوح أقطار الخطوط الفرعية من 7 بوصة وحتى 12 بوصة، و تستخدم فيها مواسير من الفخار V.C. أو مواسير من البلاستيك P.V.C.

3. الخطوط الرئيسية

تتراوح أقطـــار الخطـــوط الرئيســـية من 12 بوصة وحتى أقل من 24 بوصة، وتستخدم فيها مواسير من الفخار .V.C أو مواسير من البلاستيك .P.V.C أو المواسير الخرسانية المسلحة السابقة الإجهاد والمبطنة من الداخل بالبلاستيك.

4. الخطوط المجمعة

تزيد أقطار الخطوط المجمعـة عـن 24 بوصـة، و تسـتخدم فيهـا مواسـير من الخرسانة المسلحة أو من الخرسانة المسلحة السابقة الإجهاد و المبطنة من الداخل بمواد عازلة مثل الإيبوكسى أو البلاستيك (أو الطوب الأزرق في حالة الأقطار أكبر من 48 بوصة).

معرفة وتحديد مشاكل الشبكة

تنحصر معظم المشاكل الموجودة بالشبكة في الآتي:

- عدم استيعاب خطوط الشبكة للزيادة السكانية الغير متوقعة بالمنطقة.
- عدم إنشاء خطوط الشبكة طبقاً للتصميم بسبب أخطاء في التنفيذ أو ضعف في الإشراف على التنفيذ أو عدم كفاءة المقاول المنفذ.
- وجـــود وصـــلات ضعيفة بين المواسير تتأثـــــر بالاهتزازات الأرضية وضغط المرور وهبوط الأرض.
- وجود غاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) الناتج من مياه الصرف الصحي والذى يسبب الصدأ والتآكل في المواسير والخرسانات.
- التأثير السيئ لجذور الأشجار على مواسير شبكة الصرف الصحي عند الوصلات حيث أن جذور النباتات والأشجار يمكنها الدخول إلى المواسير بالشبكة إما عن طريق الوصلات أو عن طريق شروخ شعرية بجسم الماسورة.
- منسوب المياه الجوفية والذى قد يكون مرتفعا والذى يتسبب في زيادة التصرفات أو انهيار الخطوط أو الغرف أو الوصلات بين المواسير.
- الإهمال وسوء التصرف من بعض المواطنين تجاه الشبكة حيث يعتبرها البعض الوعاء الذى يمكن التخلص فيه من المخلفات والمهملات مثل (الطوب، الزلط، الرمال، القمامة... الخ).

كما أن بعض مقاولي رصف الطرق قد يتسبب في إلقاء المخلفات الناتجة عن الرصف القديم في الآبار. ووجود أي مواد بالشبكة أو بالآبار يؤدى إلى إعاقة سريان المياه ويسمح بالترسيب داخل الشبكة.

- القيام بعمل توصيلة منزلية جديدة بواسطة الأفراد.
- عدم وجود غرف ترسيب (رمال، زيوت، شحوم) بالأماكن التي تتواجد بها مثل هذه المواد. كذلك عدم معالجة مياه صرف المناطق الصناعية معالجة أولية داخل كل مصنع، وهذا يضر بالشبكة.
- مشاكل ناتجة عن قِدم الشبكة أو إهمال القيام بصيانتها الدورية مدة طويلة.
- حدوث طوارئ بمواقع الشبكة (مثل الانهيارات، الزلازل، الانفجارات، الحرائق، الهبوط المفاجئ بالمنطقة).
- عدم الاحتفاظ بسجلات منتظمة لشكاوى المواطنين تتضمن تاريخ ومكان حدوث السدد وأسبابه مما يجعل خطة تطهير الشبكة عديمة الفاعلية.
- عدم وجود آبار ظاهرة بالشوارع نتيجة تغطيتها بالأسفلت أو بنواتج الحفر.

أنواع الانسدادات التي تحدث في الشبكة

- من الضروري تحديد ومعرفة نوع وما هو سبب حدوث الانسداد لأنه السبب التي تحدث في المشكلة التي حدثت، فيلـزم تسـجيله لإمكانية اتخاذ القرار الصحيح نحو علاجه. فهناك فرق بين ما إذا كان العلاج يسـتلزم غسـل الشـبكة وإزالـة الانسداد فقط، أو أن العلاج الأمثل يسـتلزم تغيير واسـتبدال الخط. فإذا قام مواطن برفع غطاء غرفة التفتيش بالشارع وتركها مفتوحة، فإنها، فضلاً عن أنها مصدر خطر للمرور والمشاة، إلا أنه يمكن أن تُلقى فيها حجارة أو مخلفات تتسبب في حدوث انسداد بالشبكة أو بالمناطق الحرجة بها.
- إضافة إلى ذلك، فإن ربة المنزل قد تستخدم دورة المياه لإلقاء مخلفات الأطعمة والأوراق وخلافه، وذلك بسبب عدم توفر الوعى اللازم لدى الجماهير.
- كذلك فإن المياه الزائدة، الناتجة عن ترك بعض الصنابير مفتوحة أو تالفة تحتاج إلى إصلاح، تزيد من كميات مياه الصرف. هذا بالإضافة إلى كميات مياه الصرف الكبيرة من الورش والمحلات والمطاعم ومحطات التشحيم وغسيل السيارات والمجازر (المذابح) والمستشفيات....الخ.

- وتجدر الإشارة إلى أن بعض الانسدادات يحدث عفوياً بدون قصد أو نية مسبقة لذلك، وهذا ما يسمى بالعوامل الطبيعية مثل جذور الأشجار والنباتات أو الكوارث الطبيعية أو الحوادث.

أنواع الرواسب

معظم أنواع الرواسب التي توجد بالشبكة بعد إزالة الانسدادات تكون إما زيوتا أو شحوما أو قطعا خشبية أو قطع قماش أو شنط بلاستيك أو طوباً أو حجارة أو رملا أو طيناً.

كما أنه قد توجد أشياء كبيرة داخل الخطوط ذات الأقطار الكبيرة أو الآبار، والتي قد تتسبب في حدوث مشاكل وانسدادات مثل: قطع الأسفلت، الأجزاء الحديدية، الأسياخ الحديدية، سدادات الزجاجات، الأسلاك الشائكة، قطع الأخشاب، فروع الأشجار،.....إلخ.

طرق تحديد المشاكل التفتيش على الآبار:

يتم التفتيش على الآبار للتأكد من المناسيب ومن سريان مياه الصرف الصحي بصورة صحيحة، وذلك بقياس منسوب المياه بالبئر ومنسوب الرواسب وتحديد مكان الغرف باستخدام نموذج معد خصيصاً لذلك لتحديد ما إذا كانت هناك عوائق أو انسداد بالخطوط وأماكن الترسيب حتى يسهل تحديد أولويات أعمال الصيانة للخطوط حسب برنامج الصيانة الدوري.

استخدام الدوائر التليفزيونية المغلقة (CCTV) للكشف عن الخطوط:

الهدف من استخدام هذه الأجهزة هو فحص هذه الخطوط بواسطة استخدام كاميرات تصوير تليفزيوني، تُعرض على شاشة خارجية أمام المشغّل بغرض معرفة حالة الخطوط من الداخل، ومعرفة ما هو مطلوب عمله لهذه الخطوط بعــد أن تتم مشاهدتها على الشاشة، كما يمكن تسجيل هذا التصوير على جهاز فيديو متصل بالكاميرا.

ويمكن تلخيص هدف الاستخدام في النقاط التالية:

1. فحص حالة خط الصرف الصحي وتحديد موقع وجود أي مشاكل في الخط سواء في وصلات المواسير أو هبوط في المواسير أو شروخ أو استقامة الخطوط أو وجود عوائق داخل الخط أو جذور الأشجار.
2. البحث عن أي انهيارات أو كسور حدثت لخط الصرف الصحي نتيجة للحفر بالشارع لأي خدمات أخرى مثل السفلتة أو تمديد خطوط جديدة لخدمات أخرى.
3. التفتيش على الوصلات المنزلية غير الشرعية، أو وصلات المصانع أو خلافه.

4. تحديد مواقع مياه الرشح ومصدرها وكميتها داخل الخطوط.
5. فحص تأثير استخدام عمال الصيانة في إزالة الانسداد أو الملس في الخطوط ومدى فعاليته وتقدير ذلك.

بعد الانتهاء من عملية الكشف التليفزيوني ومعرفة الحالة، يمكن تحديد المطلوب عمله كالآتي:

1. إذا كانت الخطوط جديدة وجارى استلامها من المقاول فيمكن تحديد ما هو مطلوب من المقاول لتلافي أي مشكلة إن وجدت.
2. معرفة وتحديد أي وصلات منزلية أو وصلات غير شرعية.
3. تحديد أولوية أعمال الصيانة للخطوط حسب برنامج الصيانة الشهري.
4. تحديد مواقع العيوب بالخطوط لإجراء الإصلاحات اللازمة أو استبدال الخطوط بالمنطقة المحددة، كما يمكن استخدام العلاج المناسب للخط.
5. معرفة نوع العوائق داخل الخط وموقعها لاستخدام النوع المناسب من المعدات لإزالة هذه العوائق ضمن برنامج الصيانة.

سجلات مواقع الآبار والخطوط

1. إن عدم وجود سجلات لمواقع الآبار والخطوط بشبكة الصرف الصحي يؤدى إلى عدم وضوح وعدم فعالية برنامج الصيانة الدورية والملس.
2. بالإضافـــة إلى عدم معرفة موقع شكوى الجمهور من وجود طفح في الشوارع أو انسداد بالشبكة ونتناول فيما يلى كيفية التسجيل والترقيم وإعداد النماذج الخاصة بذلك.

التسجيل والترقيم

يتم تسجيل جميع البيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها من الطبيعة مرتبة، وتنسق بحيث تكون بيانات كل وحدة مجمعه معا. ويتم هذا التسجيل داخل النماذج التي يتم إعدادها لهذا الغرض.

على أن تكون من نسختين:

نسخة مسودة بالطبيعة، ونسخة أخرى للمكتب.

أما بالنسبة للترقيم فيستلزم الأمر اختيار الترقيم المناسب لكل منطقة وقطاع مختلفا عن الآخر.

ولكن يجب أن يكون موحدا لكل القطاعات ويشمل الآتي:

1. رقما أو حرفا للقطاع.
2. رقما أو حرفا للإدارة.
3. رقما للصيانة.
4. رقما للحى (الموجودة به الشبكة).
5. رقما للشارع الرئيسي (الخط الرئيسي).
6. رقما للشارع الفرعي الموجودة به البئر (الخط الفرعي).
7. رقما مسلسلا للآبار.

هذا الترقيم يعتبر كرمز يسهل تسجيله وحفظه ويمكن إدخاله في الكمبيوتر بعد ذلك للحفظ.

باستخدام الكمبيوتر يمكن عمل قاعدة بيانات خاصة بخطوط وغرف الشبكة.

وكمثال لعمليات الترقيم يؤخذ الآتي في الاعتبار:

1. القطاع	يُعطَى رقم	(1-2-3-4).
2. المنطقة	تُعطَى رقم	(1-1)، (1-2)، (2-2).
3. المراقبة أو الصيانة	تُعطَى رقم	(1-1.1)، (2-1.1).
4. الحي	يُعطَى رقم	(1-1.1 أ)، (1-1.1 ب).
5. الشارع الرئيسي	يُعطَى رقم	(1-1.1 أ1)، (1-1.1 أ2).
6. الشارع الفرعي	يُعطَى رقم	(1-1.1 أ 1حـــ)، (1-1.1 أ1د).
7. غرفة التفتيش (الآبار)	تُعطَى رقم	(1-1.1 أ1 حـــ 1)، (1-1.1 أ1 حـــ2).

وعليه تكون شكل الأرقام في النهاية كالآتي:

(2-1.1 حـــ 2 ب 29)

وبعد ممارسة هذه الأرقام ستكون سهلة التعرف عليها، ويمكن أن تكون باللغة الانجليزية أو العربية. (2-1.1 C 2 B 29)

إعداد النماذج

المطلوب هو إعداد نموذج به فراغات للمعلومات المطلوبة من الطبيعة والتي يقوم فريق القياس بجمعها. ويمكن إعداد نموذج مبسط موضح به كالآتي:

1. التاريخ، اليوم، السنة – الساعة.
2. اسم الفرقة التي قامت بالقياس أو المسئول.
3. الموقع، المنطقة – الحي.
4. اسم الشارع أو (موقع الشارع بين شارع.... وشارع....).
5. طول الشارع، طول الخط.
6. قطر الخط (بالتغييرات).
7. عدد الآبار بالشارع.
8. أقطار الخطوط المتقاطعة مع هذا الخط والتي تصب فيه وعددها.
9. عمق الغرف من سطح الأرض.
10. قطر الغرفة.
11. بُعد الغرفة عن أماكن ثابتة محددة.
12. موقع العلامات على الشارع المميزة لموقع الغرفة

هذا ويمكن إعداد عدة نماذج بدلا من نموذج واحد، وذلك بتقسيم النموذج الواحد السابق إلى عدة نماذج:

أحدها يختص بالبيانات العامة عن الخطوط ومواقعها، والآخر يوضح ما يخص الآبار (غرف التفتيش)، انظر النماذج أرقام 1، 2، 3.

نموذج رقم (1) سجل البيانات العامة عن الشبكة

1. بيانات عامة:

قطاع: .....

إدارة/ **منطقة:**.....

اسم الصيانة: .....

التاريخ: ..... **الساعة:** .....

رقم فريق العمل: ..... **اسم المسئول:**.....

عدد فريق العمل: .....

2. بيانات الموقع:

الصيانة: .....

المنطقة: .....

الحي: .....

اسم الشارع: .....

(من تقاطع شارع: ..... **إلى شارع:** .....**)**

هل الشارع مرصوف أم ترابي:.....

3. بيانات الشبكة والآبار:

عدد الخطوط بالشارع:.....

موقع الخط بالشارع:.....

طول الخط (بالمتر):.....

عدد الآبار بالشارع:.....

التوقيع: .....

نموذج رقم (2) سجل البيانات الخاصة عن الشبكة (الخطوط)

4. بيانات الخطوط:

رمز الخط: .....

طول الخط (بالمتر): .....

قطر الخط: .....بوصة،..... ملليمتر

تغيير في قطر الخط:.....

نوع مادة المواسير:.....

عمق الخط من سطح الأرض في البداية:..... متر

عمق الخط من سطح الأرض في النهاية:..... متر

بعد الخط عن الرصيف (أي مبنى):..... متر

عدد الخطوط الفرعية المتصلة بهذا الخط:.....

أقطار الخطوط الفرعية:.....

قطر الخط الذى يصب فيه هذا الخط:.....

رمز الخط الذى يصب فيـــــه:.....

5. حالة الخطوط:

هل توجد عوائق على مسار الخط:.....

اذكر أنواعها:.....

هل حدث انسداد في الخط أو طفح فيه:.....

هل حدث إصلاح أو استبدال لأي جزء من الخط:.....

وضح ذلك:.....

التوقيع:.....

نموذج معاينة الآبار

القطاع:..... المنطقة:.....

الصيانة:.....الشارع:.....

رقم الغرفة: .....التاريخ:.....الوقت:.....

عمق الغرفة:..... عمق الخط:.....قطر البئر:.....

نتيجة المعاينة: (الغطاء، الإطار، الرقبة، جسم الغرفة، المواسير، قاع الغرفة، السلالم):

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....
6. .....

المعلومات الأساسية:

قطر الخطوط	طول الخط	من غرفة رقم	إلى غرفة رقم	منسوب المياه
أ.				
ب.				
ج.				
د.				

ملاحظات: .....

الاسم:.....

التوقيع:.....

تحديد الحلــول للمشاكل واختيــار المعدات المناسبة

ما هو الحل لحدوث انسداد وطفح لمياه الصرف الصحي بالشــبكة، وما هي المعدات المناسبة التي نستخدمها؟

للإجابة عن هذا السؤال يلزم أولا، كما سبق ذكره، تحديد وتحليل سبب المشكلة التي حدثت. ويتمثل الحل في اختيار المعدة والطريقة المناسبة التي سوف تُستخدم لفتح الانسداد وتنظيف الخط. ونستعرض معا فيما يلى أنواع الطرق والمعدات المستخدمة ومزايا كل نوع وحدود استخدامه، وهذه الأنواع هي:

1. التسليك بالخيرزان.
2. طريقة الكرة أو العجلة المطاطية.
3. النافورى.
4. مجموعات التسليك الميكانيكي.
5. الغسيل.
6. الكباش.

1. التسليك بالخيرزان

أ. **المعــدات:** أسياخ خيرزان يدوى، ماكينة خيرزان.

ب. **المزايـــــا:** تستخدم في إزالة الانسداد الناتج عن جذور الأشجار أو إزالة أي مواد غريبة من الخطوط.

ج. **حدود الاستعمال:** هذه الطريقة غير فعالة لإزالة رواسب مثل الرمال وما شابهها، ولكنها قد تفتت تجمعات الرمال ويمكن غسل الشبكة بعد ذلك.

لا تفيد هذه الطريقة في الخطوط الكبيرة لأن الأسياخ قد تلتوى وتنثني.

2. النافورى

أ. **المعـــــــــدات:** سيارة نافورى كاملة، دليل الآبار، حاجز رمال، سيارة رواسب.

ب. **المزايـــــــــا:** ذات كفاءة في تنظيف الخطوط الصغيرة ذات الميول البسيطة أو ذات كميات الرواسب البسيطة، وتزيل الشحوم والرمال والزلط. وهي ذات تأثير في تكسير المواد الصلبة الموجودة بالخطوط وغسل الخطوط والآبار من أي شوائب أو رواسب.

ج. **حدود الاستعمال:** ذات تأثير محدود في الخطوط ذات الأقطار الأكبر من 24 بوصة.

3. مجموعـــات

أ. **المعـــدات:** التطهير الميكانيكي، ماكينة التسليك، جرادل السحب، عربة رواسب، بكر تثبيت الأسلاك (الكابلات) في الآبار.

ب. **المزايـــا:** تزيل كمية كبيرة من الرواسب والرمال من الخطوط الكبيرة.

ج. **حدود الاستعمال:** يمكن أن يحدث منها كسور في الخطوط البلاستيك (P.V.C).

4. الغســـيل

أ. **المعـــدات:** خزان مياه بطلمبة دفع للمياه، خراطيم.

ب. **المزايـــا:** تستخدم لإزالة المواد العضوية وتوليد ضغط مياه لدفع وغسل الرواسب البسيطة أو العالقة في الخطوط.

ج. **حدود الاستعمال:** تجعل الرواسب تتحرك من نقطة إلى أخرى ولكنها ليست طريقة أساسية لعملية إزالة الانسدادات.

5. الكبـــاش

أ. **المعـــدة:** سيارة كباش كاملة.

ب. **المزايـــا:** تزيل أي كمية من الرمال، الأحجار الصخور أو الرواسب من الآبار بالشوارع أو البئر الرطب بالمحطات.

ج. حدود الاستعمال: لا يمكن بها تنظيف الخطوط نفسها من الداخل.

بعد استعراض أنواع المعدات نعرض فيما يلى الجدول رقم (1-1) الذى يوضح المشاكل وأسبابها والحلول المقترحة. ويمكن استخدام الجدول في اختيار الطريقة والمعدة المناسبة للحل.

جدول رقم (1-1) المشاكل وأسبابها والحلول المقترحة

المشكلة	السبب أو المصدر	طريقة الحل والمعدات المستخدمة	ملاحظات
1. حدوث انسدادات وطفح من الغرف.	• تراكم زيوت وشحوم. • جذور أشجار. • رواسب	أ. خيرزان يدوى. ب. النافورى	□ الترتيب حسب الأولوية في الاستخدام.
2. شحوم وزيوت متراكمة	• المطاعم أو المغاسل أو الأفران أو محطات التشحيم	أ. النافورى	□ لها فعالية أكثر في الخطوط بقطر 18 بوصة فأكثر.
3. وجود جذور أشجار بالشبكة	• وجود أشجار وزراعة فوق وحول الخطوط.	أ. النافورى	□ لها فعالية طويلة المدى. □ تقطع فقط وهو حل مؤقت.
4. رمال ورواسب	• تساقط رمال وأتربة وقشريات العظام.	أ. النافورى ب. ماكينات التطهير الميكانيكى	□ للخطوط أقل من 15 بوصة. □ في الخطوط ذات الأقطار الكبيرة.
5. روائح وانبعاث غاز كبريتيد الإيدروجين.	• قلة سرعة سريان مياه الصرف أو وجود غرف بهدارات	أ. النافورى ب. فتحات تهوية	□ حل سريع للنظافة □ للخطوط الكبيرة

			☐ للخطوط الصغيرة ☐ الأغطية الخرسانية
6. الفحص الدورى والصيانة الوقائية	• لغرض أعمال الصيانة الوقائية واكتشاف أي مشاكل.	أ. الدوائر التليفزيونية ب. اختبار الهواء والمياه ج. اختبار الدخان د. اختبار الصبغات ه. اختبار الضوء و. الفحص الموضعي بالنظر	☐ أفضل طريقة للكشف ☐ يظهر تسرب مياه الرشح. ☐ يظهر التسربات ☐ للكشف عن الوصلات الغير شرعية ☐ لاستقامة الخطوط

الفصل الثاني فحص ومعاينة المطابق

المكونات الأساسية للمطــبق

يشــتمل المطبق على المكونات الرئيسية التالية، وهي موضحة بالشكل رقم (2-1).

1. جدران المطبق (رأسية ومخروطية).
2. قاعدة المطبق.
3. البنشى.
4. رقبة المطبق.
5. غطاء المطبق.
6. برواز المطبق.
7. السلالم.
8. قاع البنشى.
9. العازل الخارجي والداخلي.
10. مانع التسرب لمواسير الدخول.
11. طبقة عازلة داخلية.

الهدف من معاينة وفحص المطابــق

يجب أن نعلم أولاً أن المطــبق عبارة عن منشأ كباقي المنشـــــآت معرض للاهتزازات الناتجة عن المرور، ولضغوط السيارات المارة. ويمكن أن يحدث للمطبق هبوط مخالف للهبوط الذى يحدث لخطوط الصرف الصحي مما قد يؤدى إلى وجود شروخ بالمطبق. ولذا فإن المعاينة تهدف إلى:

شكل رقم (2-1) المكونات الأساسية للمطبق

1. تحديد مناسيب الغرفة وأبعادها وارتفاعها حول الغطاء.
2. فحص المنشأ الخرساني للغرفة والفتحات الموجودة بها.
3. تحديد كميات الرواسب داخل الغرفة والتي تعطى أيضاً صورة تقريبية للرواسب داخل الشبكة.
4. الحفاظ على الغرفة.

المعدات المطلوبة لعملية الفحص

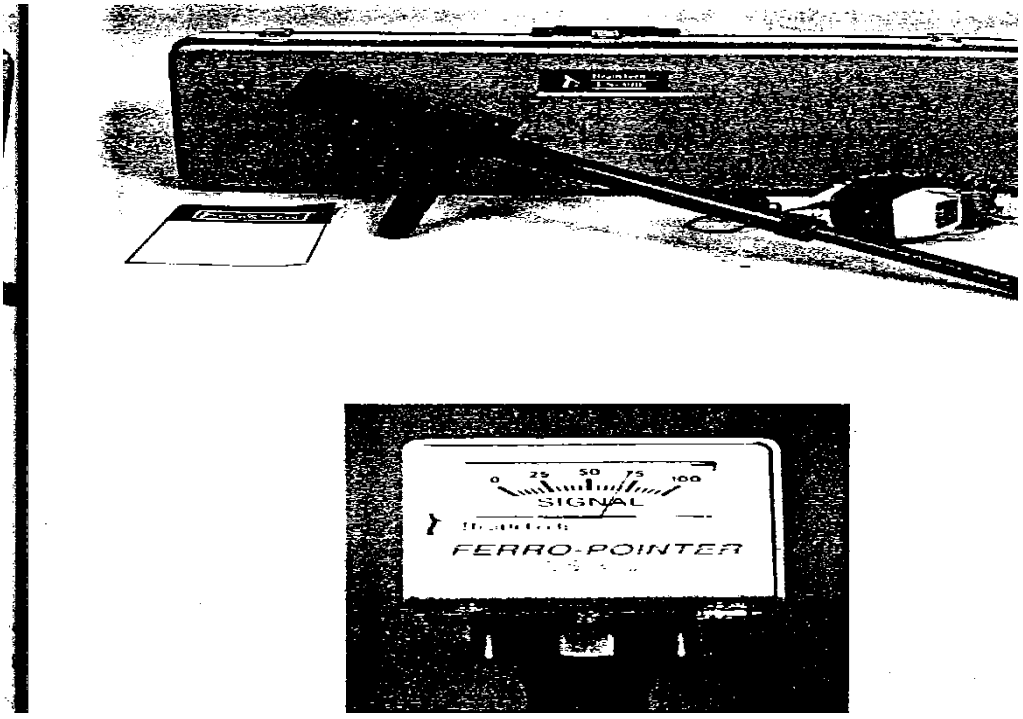
1. نموذج اثبات حالة للغرفة.
2. مصدر إضاءة قوى (بطارية قوية، لمبة كهرباء).
3. مفاتيح خاصة لفتح الأغطية.
4. فرشاة سلك لتنظيف الغطاء والحلق وجوانب الغرفة.
5. جهاز قياس مدرج لمعرفة عمق المياه والرواسب وكذلك لمعرفة أقطار المواسير والغرفة ولمعرفة مناسيب الغرفة والراسم السفلى للمواسير المتصلة بالغرفة وأقطارها.
6. معدات أمن صناعي للطريق والأفراد (ملابس، أحذية -حزام أمان- قفازات جلدية، مخاريط توضع في الطريق لتحويل المرور عن نقطة الفحص).

7. جهاز كشف عن الغازات.
8. معدات التهوية اللازمة.
9. مرآة حجم كبير مثبتة بذراع.
10. جاروف وفأس وأزمة حديد وحبال.
11. سلم ألومنيوم بطول مناسب للأعماق الموجودة.
12. جهاز كشف عن الأغطية المختفية (المغطاة بطبقة أسفلت مثلاً).

ويوضح الشكل رقم (2-2) جهاز الكشف عن الأغطية المختفية.

خطوات وطريقة تنفيذ الفحص

1. تحديد موقع الغطاء وإزالـــة أي مواد أو أشياء غريبة موجودة عليه.
2. التأكد من ظروف الجو المحيط خارج وداخل الغرفة باســـــــــتخدام جهاز الكشف عن الغازات.



شكل رقم (2-2) جهاز الكشف عن أغطية المطابق المختفية

3. استخدام معدات الأمن الصناعي اللازمة للدخول إلى الغرفة.
4. فحص جسم الغرفة والجوانب والأرضية واتصالات الخطوط (بعد الدخول) مع تدوين الملاحظات في النموذج المعد لذلك.

5. تنظيف كل الأجزاء داخل الغرفة من سلالم وفتحات وأي أجزاء معدنية (البرواز، الغطاء) وذلك باستخدام الفرشاة السلك، وكشف أي منطقة يشك أن بها شروخاً للتأكد منها.
6. إعادة الغطاء إلى مكانه، وإغلاق الغرفة، والتأكد من ثبات الغطاء في موقعه وعدم تحركه، وذلك بالوقوف فوقه في عدة أماكن مختلفة والتأكد من عدم اهتزازه.

معدل الفحص والمعاينـــــة (دورية التنفيذ)

يلزم معاينة المطابق من وقت لآخـــر على الأقل مـــرة كل ستة شـــهور في المناطق العادية، أما في المناطق التي يكون فيها المرور كثيفاً فيجب إجـــراء المعاينة كل ثلاثة شهور.

إذا تمت معاينة مطبق واتضح أن به بعض العيوب أو الشروخ وجبت معاينته والتفتيش عليه باستمرار من حين إلى آخر.

إذا قام فريق آخر بالدخول إلى الغرفة، سواء لغرض الملس أو التطهير أو فتح سدة، واكتشف وجود أي عيوب بالمطبق فعليه إبلاغ طاقم الصيانة والمسئولين بذلك.

أعمال المعاينة والفحـــــص المطلوبـــــة

الأجزاء التي تتم معاينتها أو الكشف عنها بالمطابق هي:

1. الشروخ أو الكسور بالحوائط أو الأرضية أو البناشى.
2. تسرب مياه إلى داخل الغرفة.
3. جميع الوصلات بجسم الغرفة.
4. عدم استقامة أي جزء من الأجزاء.
5. تجمع زيوت أو شحوم في أي جزء من أجزاء الغرفة أو في مدخل الخطوط المتصلة بالغرفة.
6. الكشف عن وجود رواسب (رمال، زلط، الخ) داخل المطبق وكمياتها.
7. حالة السلالم والحلقات.
8. كسر بالإطار أو الغطاء ومقاسه.
9. اتصال الخطوط الجانبية بالغرفة بطريقة خاطئة تسبب اضطراب سريان المياه.
10. أي تكدس للمياه أو عدم سريان مياه الصرف الصحي في الاتجاه الصحيح.
11. منسوب المطبق ومنسوب المياه داخل المطبق.

ويوضح الجدول رقم (2-1) نموذجاً لمعاينة غرفة تفتيش.

جدول رقم (2-1) نموذج معاينة غرفة تفتيش

القطاع: المنطقة: الحي:

الشارع:

رقم الغرفة: التاريخ: علامة الغرفة:

1. معاينة أولية	2. معاينة انشائية	3. معاينة سريان المياه
أ. الموقـــــــع: 1. طريق سريع ☐ 2. طريق عريض ☐ 3. طريق مسفلت ☐ 4. طريق فرعى ☐ 5. طريق ترابي ☐ 6. حارة ☐	أ. الســـــــــلالم: 1. سليمة ☐ 2. مكسورة ☐ 3. غير موجودة ☐ 4. بها صدأ ☐ 5. بها عيوب ☐	أ. سريان المياه: 1. عادى ☐ 2. بطئ ☐ 3. أسرع من اللازم ☐ 4. به تقلبات ☐

"تابع" جدول رقم (2-1) نموذج معاينة غرفة تفتيش

1. معاينة أولية	2. معاينة انشائية	3. معاينة سريان المياه
ب. الغطـــــــــاء: 1. ظاهر ☐ 2. مكسور ☐ 3. متحرك ومقلوب ☐ 4. مفقود ☐ 5. يحتاج تعلية ☐ 6. يحتاج تنزيل ☐	ب. القمع العلوى: 1. سليم ☐ 2. به شروخ ☐ 3. به رواسب ☐ 4. به ترسيب ☐ 5. الوصلة غير جيدة ☐	ب. الترشـــــــــيح: 1. يوجد ترشيح ☐ 2. لا يوجد ترشيح ☐ 3. توجد آثار فقط ☐
ج. البـــــــــرواز: 1. ظاهر ☐ 2. مكسور ☐ 3. متحرك ومقلوب ☐ 4. مفقود ☐ 5. يحتاج تعلية ☐ 6. يحتاج تنزيل ☐	ج. جوانب الغرفة: 1. سليمة ☐ 2. بها شروخ ☐ 3. بها رواسب ☐ 4. بها ترسيب ☐ 5. الوصلة غير جيدة ☐	ج. الرواســـــــب: 1. لا توجد رواسب ☐ 2. به رواسب رمال ☐ 3. به شحوم وزيوت ☐ 4. به مواد غريبه ☐ 5. به أقمشة ☐
د. مادة الغرفة: 1. طوب ☐ 2. خرسانة ☐	د. وصلات المواسير: 1. سليمة ☐ 2. غير محكمة ☐ 3. بها شروخ ☐ 4. بها عيوب ☐	د. عمق المياه: 1. مرتفع في الغرفة ☐ 2. منخفض عن اللازم ☐ 3. مناسب ☐ 4. متحرك ومتذبذب. ☐

"تابع" جدول رقم (2-1) نموذج معاينة غرفة تفتيش

1. معاينة أولية	2. معاينة انشائية	3. معاينة سريان المياه
ه. قطر الغطاء: 1. 60 سم ☐ 2. 70 سم ☐ 3. 80 سم ☐ 4. 90 سم ☐	ه. قاع الغرفة: 1. سليم ☐ 2. به شروخ ☐ 3. به رواسب ☐ 4. مهشم ☐ 5. غير مستقيم ☐	ه. ملاحظات: 1. نوعية المياه مناسبة ☐ 2. بها غازات ☐ 3. نوعية المياه لونها مختلف ☐ 4. العكارة زائدة ☐
و. قطر الغرفة: 1. 120 سم ☐ 2. 140 سم ☐ 3. 160 سم ☐ 4. 180 سم ☐ 5. آخر	و. مجرى المواسير: 1. سليم ☐ 2. يحتاج تعديل ☐ 3. به شروخ ☐ 4. غير مستقيم ☐	و. بيانات أخرى: 1. توجد حشرات ☐ 2. يوجد انهيار في الغرفة ☐ 3. الحالة جيدة ☐

ملاحظات عامة على الغرفة:

التوصيات المطلوبة للغرفة:

الاسم: التوقيع:

اعتماد مدير المنطقة/ المراقب:

التاريخ:

الفصل الثالث خـطـة تـطـهـيـر الـشـبـكـات

تعريف التطهير

التطهير هو تنظيف الخطوط وإزالة الرواسب منها وإزالة أي تجمـعات للرواسب داخل غرف التفتيش طبقاً لبرنامج دوري منظم لتحقيق الأهداف الآتية:

1. المحافظة على سرعة سريان المياه داخل الخطوط.
2. منع أو تقليل البلاغات أو الشكاوى اليومية من المواطنين.
3. الاستخدام الأمثل والجيد للمعدات المتاحة.
4. الحفاظ على الثروة القومية بزيادة عمر الشبكة.
5. منع حدوث تلفيات أو أضرار للآخرين.
6. حماية البيئة من التلوث وذلك بمنع طفح مياه الصرف الصحي.
7. المحافظة على السعة التصميمية للشبكة

اعتبارات خطة التطهير

- الفحص الدوري للمطابق والذى يحدد بشكل كبير كميات الرواسـب وسـرعـة المياه لتحديد المدة الزمنية اللازمة للتطهير والمعدل الزمنى اللازم اسبوعياً أو شهرياً أو سنوياً.
- البيانات والسجلات وعدد الشكاوى للاستفادة منها في وضع الخطة المناسبة. ويمكن القول أن المعلومات والبيانات التي يتم الحصول عليها من الطبيعة هي أدق في صحة المعلومات.
- حالة المنطقة الموجودة بها الشبكة، هل هي منطقة حضرية أو منطقة عشوائية كثافتها السكانية عالية.
- الكثافة المرورية لتحديد ما إذا كان العمل سيتم ليلاً أم نهاراً.
- تحديد نوع الصرف الموجود بالمنطقة (صرف مصانع، محطات بنزين، مخابز.....إلخ).

معرفة أنواع الرواسب لتحديد الوسيلة المناسبة للتطهير والملس.

تقسيم الشبكات إلى خطوط رئيسية وفرعية ومجمعات على أن يراعى في التقسيم:

1. اتجاه السريان.
2. أقطار الخطوط.
3. الأعماق.

وذلك لتحديد بداية العمل على أن يكون من أعلى نقطة بالشبكة [الخطوط الفرعية ذات الأقطار والأعماق الصغيرة] في اتجاه سريان المياه.

المعدات والأدوات اللازمة لتنفيذ خطـــــة التطهير

1. النافورى بمستلزماته من:

أ. الفوانى بأنواعها (فونية رمال، فونية اختراق، فونيـــة للأقطار الكبيرة.....)

ب. حواجز الرمال بأقطارها المختلفة.

ج. دليل الآبار.

وذلك لتنظيف الخطوط وإزالة أي رواسب أو شحوم أو زيوت داخل الخطوط وتجميعها في غرف التفتيش.

2. جرادل وحبال ومعدات الأمن الصناعي لرفع الرواسب من غرف التفتيش وذلك في حالة الأقطار الصغيرة لتستخدمها فرقة التطهير اليدوي.
3. سيارة لنقل الرواسب والمخلفات.
4. كباش هيدروليكي لإزالة الرواسب من غرف التفتيش في حالة الخطوط الكبيرة.
5. يمكن الاستعاضة عن معدات الفرق اليدوية والكباش باستخدام شفاط مخصص للرواسب من جميع الأقطار.
6. معدات ووسائل الأمن الصناعي.
7. سلم ألومنيوم.
8. مفاتيح لفتح الأغطية
9. سدادات مطاطية.
10. هوايات.

11. جهاز إضاءة يدوى مناسب.
12. مضخات نقالي لاستخدامها في حالة الحاجة إليها.

وسوف نتعرض لكيفية تنفيذ الخطة بالتفصيل وكيفية استخدام هذه المعدات في الحالة العملية القادمة.

الاستخدام الأمثل لوحدة النافورى

سنتناول فيما يلى الاستخدام الأمثل لوحدة النافورى من حيث التجهيز والإعداد للعمل، وخطوات التشغيل القياسية.

التجهيز والإعداد للعمل

1. معاينة المعدة بالجراج وإصلاح أي عيب فوراً قبل الخروج للموقع والتأكد من عدم وجود أي تسريب بدورة مياه الضغط العالي.
2. ملء خزان المياه بالكامل.
3. خروج المعدة إلى الموقع على أن يكون بدء العمل عند أعلى نقطة في شبكة التجميع ويقف النافورى أسفل المجرى (Dawn stream) للفرع المراد تنظيفه.
4. مراعاة اتخاذ كافة احتياطات الأمن الصناعي للأفراد والفريق.
5. عمل سد بالونى في حالة ارتفاع منسوب المياه مع عمل التحويلات اللازمة للمياه إذا لزم الأمر.
6. اختيار الفونية المناسبة لنوع الرواسب وقطر الماسورة.
7. تركيب حاجز الرمال.
8. تجربة المعدة بالبدء في تشغيلها وكذلك تشغيل الموتور الخاص ببكرات الخرطوم الخلفي وإنزال الخرطوم داخل الغرفة (بوضع مفتاح البكرات في الوضع Out).
9. وضع خرطوم تحديد الاتجاه داخل بداية الماسورة في الغرفة.
10. عند ذلك تكون المعدة جاهزة لعملية التشغيل.

خطوات التشغيل القياسية

1. ابدأ بفتح صمام المياه (الوضع On).
2. ابدأ في تشغيل طلمبة المياه لتبدأ عملية ضخ المياه في الخرطوم وداخل الفونية.

3. بزيادة الضغط سيتحرك الخرطوم إلى الأمام ولكن لا تزيد من الضغط حتى تصرف كمية الرواسب الموجودة بالخط.
4. عند هذه النقطة حول مفتاح البكرات إلى الوضع (In) لإرجاع الخرطوم وبزيادة الضغط للحصول على الضغط المطلوب (psi) وبالتحكم في بكرات الخرطوم ابدأ ببطء في عملية إرجاع الخرطوم إلى الغرفة ليسحب معه الرواسب.
5. كمية الرواسب التي تتجمع في الغرفة تعطى مؤشرات ودلائل عن عدد مرات إدخال وإرجاع الخرطوم في الخط.
6. أعد هذه العملية حتى تصل إلى الغرفة التالية لضمان عدم وجود رواسب أخرى موجودة بالخط.

مثال على تنفيذ خطة تطهير لمنطقة ما يوضح الشكل رقم (3-1) كروكي لشبكة صرف صحى لمنطقة ما والمطلوب التخطيط لتطهير هذه الشبكة وذلك بتحديد خطوات تنفيذ عملية التطهير.

الحـــــــــل:

وعادةً ما تكون الشبكة في إحدى الصور الآتية:

1. شبكة مثالية.
2. شبكة مغمورة بالمياه.
3. شبكة بها طفوحات.

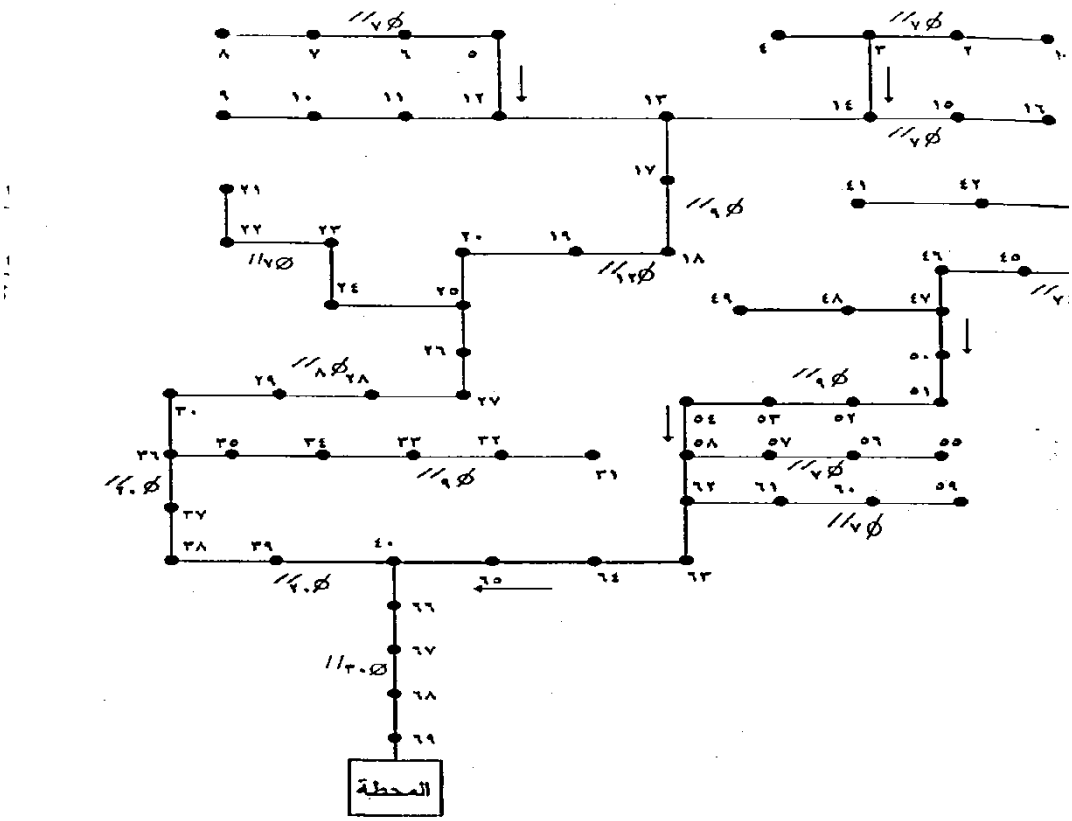
خطة التطهير:

لابد من المرور أولا على الشبكة المطلوب تطهيرها، لتحديد نوعها هل هي مثالية أم مغمورة أم بها طفوحات.

بعد معاينة الشبكة يتم وضع خطة تنفيذ عملية التطهير

حالة الشبكة المثالية:

هي الحالة التي تسمح بإجراء عمليات التطهير دون استخدام سدود هوائية أو عمليات نقل مياه، وفي هذه الحالة تمثل كميات المياه بالشبكة من 25 % إلى 50 % من قطر الماسورة. وسنعتبر أن الشبكة في هذا المثال هي شبكة مثالية.



شكل رقم (3-1) كروكي لشبكة الصرف الصحي المطلوب تطهيرها

خطوات تنفيذ عملية التطهير:

1. يبدأ التطهير دائماً من الخطوط الفرعية في اتجاه الخطوط الرئيسية أي من قطر 7" أو أقل في اتجاه قطر 9" أو أكثر.
2. يتم تأمين موقع العمل كما هو مذكور بالفصل الرابع باستخدام وسائل السلامة والصحة المهنية.
3. تأمين فرد التطهير وتجهيز جردل بحبل لرفع الرواسب وكوريك صغير وعدة لفتح الآبار.
4. يبدأ التطهير بوقوف السيارة النافورى على المطبق رقم 2 وهي فرعات 7" مع وضع حواجز الرمال في المطبق رقم 2 في اتجاه المطبق رقم 3 لمنع تسرب الرمال إلى الفرعية التالية.
5. يبدأ خرطوم النافورى في العمل من مطبق 2 إلى مطبق 1 مع عودة الخرطوم إلى مطبق 2 بضغط عالي، حيث يتم تنظيف وملس الفرعة من (1، 2). ويتم رفع الرواسب بواسطة عامل التطهير، الذى يتم تأمينه بواسطة حزام أمان وحذاء برقبة وحبل أمان. والعامل مزود بجردل رواسب وكوريك [أنظر خطوات التطهير بالنافورى].

6. تنقل السيارة النافورى من مطبق 2 إلى مطبق 3 حتى تمام عملية التطهير.
7. يتم العمل من مطبق 3 لتنظيف الفرعة (2-3) كما هو متبع في تشغيل النافورى مع وضع الحواجز الرمال، ومن نفس المطبق 3 يتم تطهير الفرعة (4-3) عن طريق خرطوم النافورى من مطبق (3-4) مع وضع حاجز الرمال في مطبق 3 جهة الفرعة (3-14).
8. يتم وقوف السيارة النافورى على مطبق 15 لتطهير الفرعة (16، 15) مع وضع حاجز الرمال في مطبق 15 جهة المطبق 14، ويتم إدخال الخرطوم عدة مرات حسب كمية الرواسب، ثم يقوم عامل التطهير بالنزول إلى المطبق 15 للقيام بعملية التنظيف وإخراج الرواسب ووضعها في سيارة رواسب منعاً لتلوث البيئة.
9. يتم نقل السيارة النافورى إلى مطبق 14 ويتم تطهير الفرعتين (3-14) و (15-14) من نفس البئر مع وضع حواجز الرمال في مطبق 14 جهة المطبق 13 وتتبع خطوات تشغيل السيارة النافورى حتى تمام عملية التطهير، ثم يتم نقل النافورى إلى فرعة أخرى.
10. يتم إيقاف النافورى على مطبق 7 لتنظيف الفرعة (8-7) مع وضع حواجز الرمال في المطبق رقم 7 جهة المطبق رقم 6 ويتم العمل منه حتى يتم التطهير ورفع الرواسب إلى سيارة الرواسب.
11. يتم إيقاف السيارة النافورى على المطبق رقم 6 لتطهير الفرعة (7-6) مع وضع حواجز الرمال ويتم مرور خرطوم النافورى من مطبق 6 إلى مطبق 7 والعودة بضغط مناسب للتخلص من الرواسب الموجودة بالفرعة حتى يتم تطهير الفرعة ورفع الرواسب.
12. يتم إيقاف السيارة على المطبق رقم 5 لتنظيف الفرعة (6-5) مع وضع حواجز الرمال على مطبق 5 في اتجاه المطبق 12 وتجرى عملية التطهير بالنافورى كما هو متبع في تشغيل السيارة النافورى حتى يتم التطهير ورفع الرواسب.
13. تنقل السيارة النافورى إلى مطبق 10 لتطهير الفرعة (9-10) مع وضع حواجز رمال في مطبق 10 جهة المطبق 11، وتجرى عملية التطهير حتى تمام التطهير ورفع الرواسب.

14. تنقل السيارة إلى مطبق 11 لتطهير الفرعة (10–11) مع وضع حاجز الرمال في اتجاه المطبق 12، ويعمل النافورى من مطبق 11 إلى مطبق 10 حتى يتم تطهير الفرعة ورفع الرواسب.
15. تنقل السيارة النافورى إلى مطبق 12 لتطهير الفرعتين (11–12)، و(5–12) بنفس طريقة التشغيل، ووضع حاجز الرمال في المطبق رقم 12 في اتجاه المطبق رقم 13، وبعد إتمام عملية التطهير يتم رفع الرواسب من مطبق رقم 12.
16. تنقل السيارة النافورى إلى مطبق 13 ومنه يتم تطهير الفرعة (12–13)، (14–13) مع وضع حاجز الرمال في المطبق 13 في اتجاه المطبق 17، ويتم تشغيل السيارة النافورى حتى تمام التطهير ورفع الرواسب من المطبق 13 إلى سيارة الرواسب.
17. تنقل السيارة النافورى إلى المطبق رقم 17 وذلك لتطهير الفرعة (13–17) مع وضع حاجز الرمال بالمطبق 17 في اتجاه (17–18) على النازل أي في اتجاه سريان المياه وبعد اتمام عملية التطهير يتم رفع الرواسب من مطبق رقم (17).
18. يتم نقل السيارة النافورى إلى المطبق رقم 18 وذلك لملس الفرعة (17–18) وأيضاً يوضع مانع الرمال على النازل للفرعة (18–19). ويتم رفع الرواسب أولاً بأول ما بين كل ضربة نافورى والأخرى حتى الانتهاء من الملس.
19. تنقل السيارة النافورى إلى المطبق 19 لملس الفرعة (18–19) مع وضع مانع الرمال بالمطبق 19 في اتجاه المطبق 20.
20. بعد ذلك يتم نقل السيارة النافورى إلى المطبق 20 وذلك لملس الفرعة (19، 20) مع وضع مانع الرمال في فوهة النازل للفرعة التي تليها مع رفع الرواسب أولاً بأول كما ذكر من قبل.
21. يتم نقل السيارة النافورى إلى المطبق رقم 22 لملس الفرعة (21–22) وأيضاً بنفس الخطوات السابقة يوضع مانع الرمال وترفع الرواسب أولاً بأول بعد كل ضربة نافورى.
22. يتم نقل السيارة النافورى إلى المطبق 23 لملس الفرعة (22 –23).
23. تنقل السيارة النافورى إلى المطبق 24 لملس الفرعة (23، 24).

24. نقل السيارة النافورى على المطبق 25 لملس الفرعتين (24–25) و(20–25)، مع مراعاة أن الفرعة الأخيرة من الممكن أن تكون معلقة أي مرتفعة عن مستوى أرضية البئر 25، لذلك لابد من وضع مانع الرمال في أي حالة لعدم ردم النازل بالرواسب الموجودة بالفرعات التي يتم تطهيرها.
25. يتم نقل النافورى إلى المطبق 26 لملس الفرعة (25–26) علماً بأن هذه الفرعة بقطر 15ً، وسوف يتم العمل بها بمواصفات خاصة حيث يُرفع ضغط النافورى عن الفرعات السابقة من أجل تنظيف الفرعة تنظيفاً جيداً نظراً ولاحتمال وجود كمية رواسب أعلى من الفرعات السابقة. ويتم العمل أيضاً بوضع مانع الرمال ورفع الرواسب أولاً بأول.
26. بعد ذلك يتم العمل بالفرعة (26، 27) بنقل سيارة النافورى إلى البئر 27 ووضع مانع الرمال ورفع الرواسب أولاً بأول.
27. يتم نقل النافورى للعمل بالفرعة (27، 28) بوقوف السيارة النافورى على البئر 28 وذلك لسحب الرواسب في اتجاه سريان المياه. وتستكمل باقي الخطوات كما ذكر سابقاً.
28. يتم بعد ذلك نقل السيارة النافورى إلى البئر 29 وذلك للعمل بالفرعة (28–29) مع مراعاة أن الفرعات ذات الأقطار الكبيرة تحتاج إلى تركيب فونية ذات حجم مناسب للفرعة من أجل التطهير السليم والمساعدة على إخراج الرواسب الموجودة بالماسورة.
29. يتم بعد ذلك نقل السيارة النافورى إلى البئر 30 وذلك لتنظيف الفرعة (29، 30) وأيضاً يتم تركيب فونية مناسبة حيث أن قطر الفرعة 18ً. ويوضع مانع الرمال المناسب لحجم الماسورة لمنع الرواسب من المرور للفرعة التي تليها وضمان عدم انسدادها أو تعطيل العمل.
30. يتم نقل النافورى إلى البئر 32 وذلك للعمل بالفرعة (31–32) ووضع مانع الرمال المناسب لحجم الماسورة مع تركيب الفونية المناسبة. بعد الانتهاء من الملس يتم نقل النافورى إلى البئر 33 لملس الفرعة (32–33). ويتم العمل تباعاً للفرعات التي تليها حتى البئر 36 حيث يتم ملس الفرعة (35–36) أولاً ثم الفرعة (30–36).
31. بعد ذلك ينقل النافورى إلى البئر 37 لملس الفرعة (36–37)، وهنا أيضاً يوضع مانع للرمال وتُرفع الرواسب أولاً بأول بين كل ضربة نافورى والأخرى.
32. بعد ذلك تنقل السيارة النافورى إلى البئر 38 لملس الفرعة (37–38) ويوضع مانع الرمال وترفع الرواسب.

33. تنقل السيارة النافورى إلى البئر 39 لملس الفرعة (38، 39) وبعد الانتهاء من الملس يتم نقل النافورى للعمل بأول الخط الموازي للخط الذى تم الانتهاء منه.
34. ينقل النافورى إلى الفرعات العليا بوضعه على البئر 42 لملس الفرعة (41-42) ويوضع مانع الرمال وترفع الرواسب أولاً بأول بعد كل ضربة نافورى كالمتبع بالفرعات السابقة إلى أن يصل العمل للمطبق 40 وذلك لملس الفرعة (65-40) ثم الفرعة (39-40).
35. يتم نقل النافورى بعد ذلك إلى البئر 66 وذلك للعمـــــــل بالفرعـــــــة (40-66) ثم الفرعات التي تليها حتى تصل إلى البئر 69، التي يراعى عندها عدم وجود غازات وذلك حفاظاً على أرواح العاملين بالتطهير. ويرجع احتمال وجود غازات بالبئر رقم 69 إلى قربها من المحطة.

ملاحظات:

- يراعى في جميع الحالات بداية من الفرعات 7 تشغيل النافورى بالفونية (العمياء) التي لا يوجد بها ثقب أمامي وذلك لضمان عدم دخول رمال بالفرعيات التي تم تنظيفها.
- أما في الحالات التي يتم فيها التشغيل بفونية مثقوبة (بها ثقب أمامي) بسبب عدم إمكان مرور خرطوم النافورى بفونية ملس (لوجود عوائق بالفرعة)، فيتم إدخال خرطوم النافورى بعد الانتهاء من الملس إلى مسافة 3 م بالفرعة التي تم تطهيرها من قبل. وفيما يلى مثال لذلك.

مثال:

تم تطهير الفرعة من 1، 2 وانتقل النافورى للعمل بالفرعة 2، 3 فلم تمر الفونية العمياء وتم تركيب فونية مثقوبة. لذلك فبعد الانتهاء من نظافة الفرعة 2، 3 يتم إدخال خرطوم النافورى بالفرعة 2، 1 إلى مسافة 3 م تقريباً وذلك للتأكد من خـــــــروج كميـــــــة الـــــــرواسب التي دخلت الفرعة 2، 1 أثناء تنظيف الفرعة 2، 3.

..........*.....

3 2 1

حالة الشبكة المغمورة بالمياه:

- في هذه الحالة لابد من معرفة أسباب غمر الشبكة بالمياه، فأحياناً يكون السبب هو عدم تشغيل المحطة بكامل طاقتها أو عدم استيعاب المحطة لكميات المياه الموجودة بالشبكة أو وجود اختناق يجعل تدفق المياه بطيئاً لا يسمح بتفريغ المياه من الفرعات.
- إذا كان السبب هو عدم تشغيل المحطة بكامل طاقتها، يتم الاتصال بالمسئولين عن المحطة وتدارك ذلك بتشغيل باقي وحدات المحطة.
- وإذا كان السبب هو وجود اختناق، تتم إزالة الاختناق بواسطة سيارة النافورى أو الخرزان

تنفيذ التطهير لشبكة مغمورة بالمياه:

- يلزم في هذه الحالة استخدام سدادات هوائية بالطريقة الموضحة فيما بعد وذلك لتقليل كمية المياه بالشبكة لإمكان إجراء عملية التطهير.
- في حالة وجود معديات لتصريف المياه المحتجزة، يتم وضع السدادات فتأخذ المياه المحتجزة طريق المعدية لتصريف الخط من المياه للحد الذى يسمح بإجراء عمليات التطهير، أو تستخدم بدالات بأقطار مناسبة لنقل المياه إلى المعديات، كما يمكن استخدام طلمبات غاطسة أو سيارات شفط في عمليات نقل المياه.

مثال: يراد تطهير الفرعات 7 من المطبق 21 وحتى المطبق 25 في وجود كميات من المياه تغمر هذه الفرعات.

خطة التنفيذ:

1. وضع سدادة هوائية من مطبق 25 في اتجاه المطبق 20.
2. إذا تم نزول المياه إلى الحد الذى يسمح بالتطهير في هذه الفرعات يتم العمل بالسيارة النافورى كما هو متبع في عمليات تشغيل النافورى وإزالة الرواسب.
3. في حالة استمرار وجود مياه بالفرعات رغم وضع السدادة السابقة بالبند 1 يتم عمل سد صندوقي بوضع سدادة أخرى من مطبق 25 أيضاً في اتجاه مطبق رقم 26.
4. أصبحت المياه محصورة في المنطقة من المطبق 21 وحتى المطبق 25 ويتم رفعها ببدالة 6 إلى المطبق 26 (أو بسيارة شفط مياه) للحد الذى يسمح بإجراء عمليات التطهير.

5. يستمر تواجد خراطيم البدالة أو خرطوم سيارة الشفط طوال إجراء عملية التطهير في الفرعات من المطبق 21 وحتى المطبق 25 حتى يتم الانتهاء من التطهير ورفع الرواسب.
6. لابد من استخدام بدالات بأقطار مناسبة تناسب أقطار المواسير المراد إفراغها من المياه، فمثلاً عند رفع المياه من خط قطر "7 يتم استخدام بدالة قطر "6 على الأقل، أما إذا كان الخط المراد رفع المياه منه قطره "9 فيتم استخدام بدالة قطر "10، وهكذا لابد من وجود تناسب بين قطر الفرعات المراد رفع المياه منها وقطر البدالة التي تقوم برفع المياه.

حالة الشبكة وبها طفوحات:

- في هذه الحالة لابد من فحص الشبكة لمعرفة أسباب الطفح.
- بعد معرفة السبب في طفح المياه ومكانه يلزم إزالته فوراً إما بالسيارة النافورى أو بواسطة الخرزان الصلب.
- بعد إزالة مشكلة الطفح وانخفاض المياه إلى الحد الذى يسمح بإجراء عمليات التطهير، يتم التطهير بالنافورى كما سبق شرحه في حالة الشبكة المثالية.
- ويراعى وضع حواجز رمال أثناء إجراء عملية إزالة سبب الطفح حتى لا يتحرك ويتسبب في سد فرعة أخرى.

الفصل الرابع السدادات البالونية

استخدامات الســـــــدادات

تستخدم السدادات في الأغراض الآتية:

1. غلق المواسير لأغراض التطهير والملس.
2. غلق المواسير لأغراض الفحص التليفزيوني.
3. غلق المواسير لتكسير الطبات، لتوصيل الشبكات الجديدة بالقديمة.
4. غلق مداخل محطات الرفع لتنظيف بيارات المحطات.

أنواع السدادات

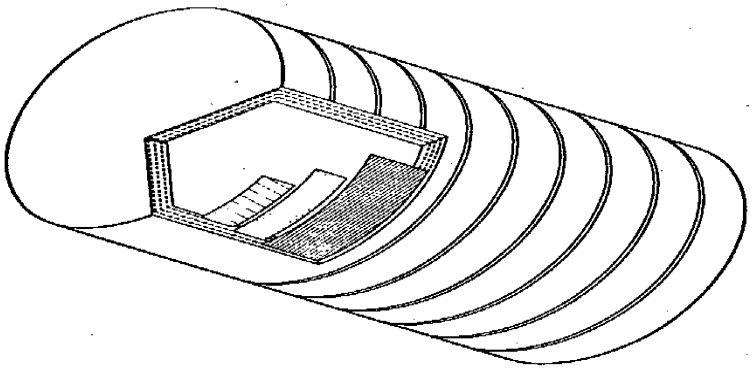
1. طبقا لمادة الصنع:

1. جلد طبيعي.
2. جلد صناعي.
3. قماش دك.

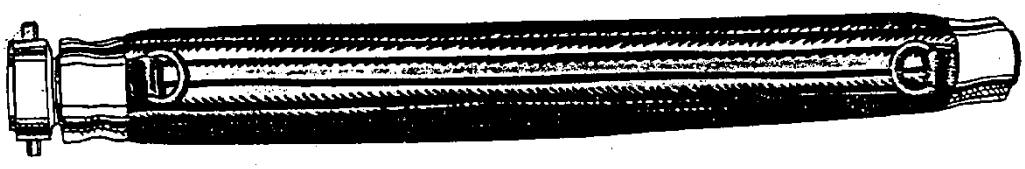
ويوضح الشكل رقم (4-1) قطاعاً بإحدى السدادات المصنوعة من الجلد الطبيعي والمستخدمة في مواسير الصرف الصحي. أما الشكل رقـم (4-2) فلإحدى السدادات المصنوعة من قماش الدك.

2. طبقا للأحجام:

1. لقطر واحد من المواسير Single size.
2. لعدة أقطار من المواسير Multi size.



شكل رقم (4-1) قطاع بإحدى السدادات المصنوعة من الجلد الطبيعي



شكل رقم (4-2) سدادة من قماش الدك

والجدول رقم (4-1) يحتوى على نموذج لإحدى المواصفات الخاصة بالأنواع المختلفة للسدادات.

جدول رقم (4-1) نموذج لإحدى المواصفات الخاصة بالأنواع المختلفة للسدادات المتعددة الأحجام

حجم الماسورة	ضغط الهواء المطلوب	أقصى ضغط اختبار خارجي	أبعاد ومواصفات السدادة		
			الطول	القطر	الوزن
6"-10"	30 رطل/بوصة مربعة	15 رطل/بوصة مربعة	19"	5.0"	5.3 رطل
8"-12"	25 رطل/بوصة مربعة	15 رطل/بوصة مربعة	20"	7.0"	10.0 رطل
12"-18"	25 رطل/بوصة مربعة	15 رطل/بوصة مربعة	30"	11.0"	15.0 رطل
18"-30"	20 رطل/بوصة مربعة	8 رطل/بوصة مربعة	55"	16.5"	54.0 رطل
24"-48"	15 رطل/بوصة مربعة	8 رطل/بوصة مربعة	48"	21.5"	90.0 رطل
36"-60"	10 رطل/بوصة مربعة	6 رطل/بوصة مربعة	76"	32.0"	130.0 رطل
48"-72"	10 رطل/بوصة مربعة	6 رطل/بوصة مربعة	84"	43.5"	215.0 رطل
60"-96"	10 رطل/بوصة مربعة	6 رطل/بوصة مربعة	110"	56.0"	375.0 رطل

طريقة تركيب الســـــــــــــــدادات

خطوات تركيب السدادات من "4 وحتى "15:

1. يتعين اختيار السدادة المناسبة للقطر المــراد العمل عليه وإجــراء الاختبارات على السدادة قبل العمل بها.
2. يجـــب مراعـــــــاة اتخـــــاذ كافة احتياطات الأمن الصناعي للنزول بالبئر (واتباع تعليمات الأمان اللازمة).
3. يلزم وضع السدادة في بداية الخط المراد إغلاقه من ناحية النازل (Down stream)، مع مراعاة أن يكون خرطوم النفخ حراً لإجراء عملية النفخ.
4. يتم تركيب منفاخ يدوى في خرطوم النفخ وتجرى عملية النفخ حتى يصل العداد الموجود بالمنفاخ إلى الضغط المناسب للسدادة.
5. يربط حبل السدادة في سلم المطبق من أعلى حتى لا تنجرف مع المياه في حالة تسرب الهواء لأي سبب، وذلك لمنع حدوث أي مشكلة تنجم عن انجرافها.
6. بعد الانتهاء من العمل، يتم تفريغ الهواء من السدادة وإخراجها من المطبق عن طريق اندفاع المياه، مع ملاحظة عدم جذب السدادة من الخرطوم أثناء إخراجها حتى لا يتلف الخرطوم.

خطوات تركيب السدادات من "18 حتى "96:

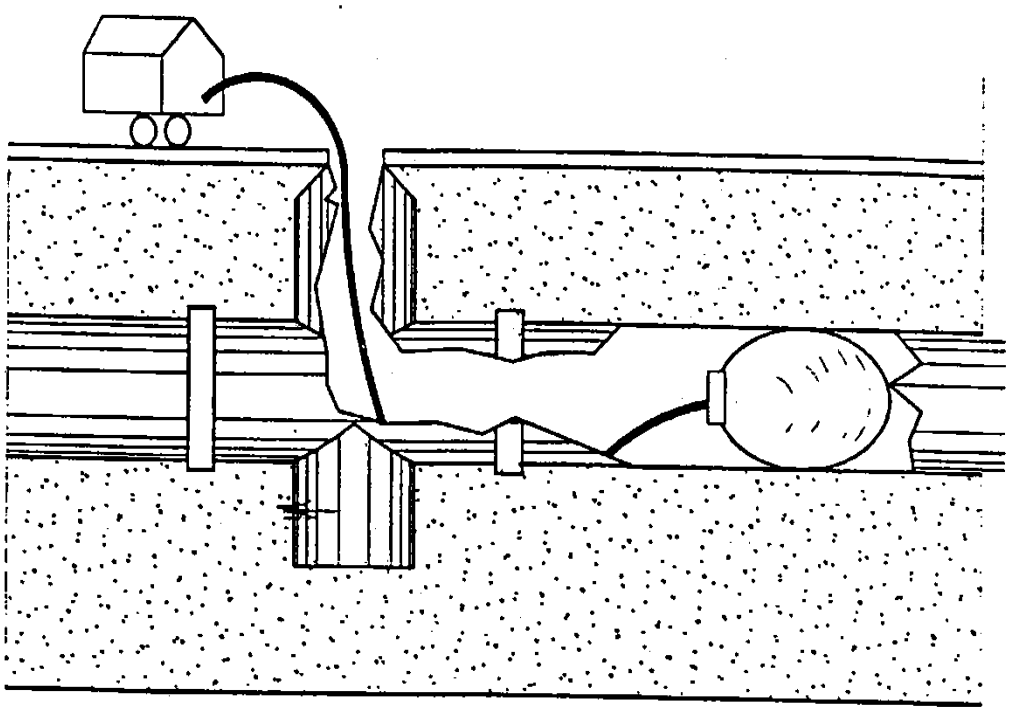
1. يتعين اختيار السدادة المناسبة للقطر المراد العمل عليه.
2. يلزم تجهيز واختبار السدادة والخراطيم والعدادات.
3. يجب مراعاة اتخاذ كافة احتياطات الأمن الصناعي واتباع تعليمات الأمن اللازمة.
4. يتم عمل وصلة بين المطبقين بإمرار زجاجة بلاستيك فارغة مربوطة بحبل بلاستيك مع اتجاه سريان المياه، أو باستخدام الخيرزان الصلب أو السيارة النافورى.
5. يستبدل الحبل البلاستيك بعد التوصيل بواير صلب $^1/_2$.
6. تربط السدادة بالواير الـــ $^1/_2$ من جهة الخلف.
7. تربط الخراطيم الخاصة بالنفخ وعداد الضغط من الأمام، مع تركيب واير صلب $^1/_2$، لتأمين خروج السدادة بعد انتهاء العمل.
8. يتم سحب السدادة داخل الخط المراد سده من الواير الصلب الموجود جهة الخلف مع مراعاة:

أ. أن تكون خراطيم النفخ والعداد حرة الحركة.

ب. أن يكون السحب للسدادة ببطء مع عدم السحب بقوة.

9. بعد دخول السدادة إلى الخط بالكامل يتم النفخ عن طريق ضاغط هواء (Compressor)، حتى يصل إلى الضغط المطلوب داخل السدادة.
10. يتم ربط السدادة من الطرفين وخصوصا الطرف الخلفي بسيارة أو جرار زراعي أو عمود قوى ثابت بالأرض.
11. يراعى قراءة عداد الضغط بصفة مستمرة، مع وجود شخص لمراقبته طوال فترة العمل.
12. بعد انتهاء العمل يتم تفريغ الهواء بالكامل من السدادة قبل خروجها.
13. يفك الرباط الخلفي للسدادة.
14. يتم إخراج السدادة عن طريق الواير الصلب الأمامي، مع مراعاة عدم الجذب من الخراطيم.
15. تنظف السدادة بالمياه، وبعد ذلك يتم وضع البودرة قبل إجراء عملية التخزين.

ويوضح الشكل رقم (4-3) كيفية تركيب السدادات المذكورة.



شكل رقم (4-3) طريقة تركيب السدادات الكبيرة

اختيار مواصفات الســـــــدادات وملحقاتهـــــــا

عند اختيار السدادات يراعى تحديد الآتي:

1. الأقطار المراد العمل عليها.
2. مادة الصنع.
3. نوعية الوسط الذى تعمل به.
4. الأعماق.
5. قابليتها للإصلاح من عدمه.
6. هل السدادة تصلح للاستخدام في قطر واحد فقط أم في أقطار متعددة.

ملحقات السدادة:

1. خراطيم نفخ/تفريغ طول كل خرطوم لا يقل عن 25 م.
2. عدادات ضغط من صفر حتى أقصى ضغط تحتاجه السدادة.
3. محابس للملء والتفريغ.
4. محابس أمان وضبط الضغط.

وسوف نستعرض مواصفات السدادات وملحقاتها بالملحق رقم 1

الملحق الأول المواصفات الفنية للسدادات

1. مصنعه من المطاط الطبيعي بعدد مناسب من الطبقات لا يقل عن 3 طبقات ومقواه من الداخل بين الطبقات بخيوط من النايلون ذات تخانات مناسبة لكل مقاس.
2. السدادة تكون مجهزة من الأمام والخلف بقرص معدني به عدد لا يقل عن أربعة حلقات ربط.
3. مقاومة لمياه المجاري وتقاوم الاحتكاك الناشئ عن وجود رواسب ومخلفات داخل المواسير.
4. مناسبة في الشكل ويمكن استخدامها في قطاعات دائرية وغير دائرية (على شكل حدوة حصان).
5. يسهل إدخالها وإخراجها من فتحات المطابق التي يتراوح قطرها بين 600 مم و800 مم.

6. تتحمل السدادات ضغط عمود مياه خلف السدادة لا يقل عن 10 مم لجميع مقاسات السدادات المطلوبة.
7. يمكن إصلاح السدادة وإعادة استخدامها في حالة الثقب أو القطع البسيط.
8. تورد مع السدادات كتالوجات موضحا بها المواصفات الفنية وطريقة التشغيل والصيانة والتخزين والإصلاح باللغة العربية أو الإنجليزية.
9. السدادات المطلوبة من النوع المتعدد الأقطار [6-10]، [8-12]، [12-18]، [18-30]، [24-48].
10. يورد مع كل سدادة:
    أ. خراطيم النفخ والتفريغ، لا يقل طول الخرطوم عن 25 متر.
    ب. المحابس اللازمة لكل سداده ومانومتر قياس الضغط.
    ج. طقم إصلاح للسدادة.

الملحق الثاني المواصفات الفنية لمقطورة نافورى

مقدمـــة

تستخدم مقطورة النافورى المحملة على شاسيه والمزودة بطلمبه مياه ضغط عالٍ في تنظيف خطوط الصرف الصحي حتى قطر24 بوصة.

تتكون مقطورة النافورى عادةً من:

1. طلمبة الضغط العالي.
2. البكرة و الخرطوم.
3. خزان المياه.
4. المحرك.
5. الشاسيه.

بالإضافة إلى بعض الأدوات المساعدة، ونتناول فيما يلى مواصفات كل من هذه المكونات.

مكونات المقطورة

1. طلمبة الضغط العالـــــي

- لا يقل تصرف الطلمبة عن 40جالون/دقيقه عند800 رطل/ البوصـــــــة المربعة.
- تتحمل الطلمبة الخدمة الشاقة.
- تعمل الطلمبة بدون مياه لمدة لا تقل عن 3 دقائق بدون مشاكل.

2. البكرة والخرطوم

- تسع البكرة ما لا يقل عن 300 قدم (100م) من الخرطوم.
- الخرطوم الداخلي مقاس 0.75 بوصة.
- الخرطوم مصنوع من المطاط الطبيعي.
- ضغط تشغيل الخرطوم 1000 رطل/ البوصة المربعة.
- ضغط الانفجار للخرطوم 3000 رطل/ البوصة المربعة.
- جميع الوصلات الهيدروليكية وكذلك وصلات المياه تكون مطابقة للمواصفات القياسية العالمية.

3. خزان المياه

- لا تقل سعه الخزان عن 800 جالون.
- يصنع الخزان من الصلب مع عزله بمادة مقاومة للصدأ والتآكل.
- لا يقل سمك الخزان عن 4 مم.
- يزود الخزان بمقياس لمعرفة منسوب المياه داخله.

4. المحرك

- لا تقل قدرة المحرك عن 60 حصان.
- يكون المحرك من النوع الرباعي الأشواط ذي الحقن المباشر ويتكون من أربع أسطوانات (سلندرات).

5. الشاسيه

كل المكونات السابقة تكون محملة على شاسيه ذي أربـــــــع عجلات من النوع القابل للنفخ. والتحميل بواسطـــــة يايات، ويجب أن يكون الشاسية مزوداً بصينية ليكون سهل الدوران.

6. الأدوات المساعدة

- فونيه 15^{o}.
- فونيه 30^{o} .
- فونيه 45^{o} .
- فونيه زيوت وشحوم.
- دليل خرطوم.

الملحق الثالث المواصفات الفنية للسيارة المزدوجة (شفاط، نافورى)

مقدمـــــة

الغرض من هذه المواصفات هو وصف الوحدة المزدوجة لتنظيف المواسير بواسطة ضغط مياه عالٍ بالنافورى مع سحب الرواسب بتفريغ الهواء.

مكونات الوحدة

1. شاسيه السيارة.
2. نظام تفريغ الهواء.
3. نظام مجموعات مياه الضغط العالي.
4. خزان الرواسب.
5. خزان المياه.
6. بومة السحب و خراطيم تفريغ الهواء.
7. خرطوم الضغط العالي.
8. أنظمة الكهرباء، والأنظمة الهيدروليكية.
9. الملحقات.

ونتناول فيما يلى المواصفات الفنية لكل من هذه المكونات.

1. شاسيه السيارة

- الشاسيه من النوع 4 x 6.
- قدرة محرك الشاسيه لا تقل عن 350 حصان في حالة تشغيل جميع الوحدات من محرك الشاسيه.
- في حالة استخدام محرك إضافي، لا يقل قدرة المحرك الأمامي عن 250 حصان والخلفي عن 150 حصان.
- المحركات تبريد مياه وتستخدم وقود الديزل.

2. نظام تفريغ الهواء

- يكون قادراً على سحب الرواسب من عمق لا يقل عن 15 م، وقـــــادراً أيضاً على سحبها من تحت المياه.
- النظام إمـــا أن يكـــون نافـــخ (Blower) أو مروحة (Fan)، ومـــن مرحلتيـــن أو أكثر.

- في حاله النافخ: تكون أقل سعة تشغيل هي 2500 قدم مكعب في الدقيقة عند ضغط 16بوصه زئبق.
- في حاله المروحة: تكون أقل سعة تشغيل هي 8000 قدم مكعب في الدقيقة عند ضغط135 بوصة ماء.

3. نظام مجموعات مياه الضغط العالي

- يحتوى على طلمبه مياه ذات خدمة شاقة.
- سعة الطلمبة لا تقل /عن 65 جالون/ دقيقة.
- عند 200 رطل/ بوصه مربعه.
- تكون الطلمبه قادرة على العمل بدون مياه لمده 3 دقائق.

4. خزان الرواسب

- يكون الخزان مصنوعاً من الصلب المقاوم للتآكل و النحر بسمك لا يقل عن 5 مم، ويكون مطلياً من الخارج بمادة مقاومة للعوامل الجوية.
- يكون الخزان أسطواني الشكل و حجمه لا يقل حجمه عن 5 م3.
- الباب الخلفي للخزان يمكن فتحه وإغلاقه بالكامل بواسطة نظام هيدروليكي. ويكون الباب معلقاً من أعلى ويحتوى على مانع تسرب.
- يكون الجسم مجهزاً بمبين مستوى، والباب الخلفي به مجس لتفريغ السوائل الزائدة بالخزان.
- يزود الخزان بنظام إنذار يعمل عند امتلائه بالكامل.
- يزود الخزان بنظام لتفريغ السوائل الزائدة مع الرواسب يتضمن طلمبة تفريغ لا تقل تصرفها عن 300 جالون / دقيقة.

5. خزان المياه

- يصنع الخزان من الصلب الذي لا يصدأ رقم 304 بسمك لا يقل عن 3مم.
- يكون الخزان اسطواني الشكل.
- لا يقل حجم الخزان عن 5 م3.
- يزود الخزان بفواصل داخلية.

6. بومـــــــــة السحب وخراطيم تفريغ الهـــواء

- تكون البومة علي السيارة ولا ترفع مع خزان الرواسب.
- يكون التحكم هيدروليكياً.
- لا يقل قطر الخرطوم عن 8 بوصة.
- لا يقل طول الماسورة عن 15 متر.
- لا تقل زاوية دوران البومة عن 180°.

7. خرطوم الضغط العالي

- القطر الداخلي للخرطوم هو 1 بوصة مع ضغط تشغيل لا يقل عن 2500 رطل / بوصـــة مربعـــة، وضغط أفـــقـــي لا يقل عـــــن 700 رطل / بوصة مربعة.
- لا يقل طول الخرطوم عن 150 متر.

8. أنظمة الكهرباء والأنظمـــــة الهيدروليكيـــة

- تكون طبقاً للمواصفات الامريكية NEAM 4 أو ما يمثلها.
- تكون الخراطيم الهيدروليكية ووصلاتها مطابقة للمواصفات الصناعية القياسية وتحتمل الضغوط ودرجات الحرارة المطلوبة.

9. الملحقات

يجب أن تحتوى كل وحدة على:

- طقم فوانى (15 _35 _45 _ فونية رمال _ فونية دوارة... إلخ).
- صندوق عدة.
- طقم عدة صيانة لنظام التفريغ.
- طقم إصلاح خرطوم.
- عداد قياس عدد ساعات تشغيل الطلمبة.
- كتيب التشغيل والصيانة وقطع الغيار.

شكل رقم (م3-1) السيارة المزدوجة (شفاط، نافورى)

المراجع

- **تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ**

و مشاركة السادة :-

➢ مهندس / اشرف علي عبد المحسن	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / طارق ابراهيم عبد العزيز	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / مصطفى محمد محمد	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزه
➢ مهندس / محمد محمود الديب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
➢ دكتور كيمائي / حسام عبد الوكيل الشربيني	شركة الصرف الصحي بالاسكندريه
➢ مهندس / رمزي حلمي ابراهيم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزه
➢ مهندس / اشرف حنفي محمود	شركة الصرف الصحي بالاسكندريه
➢ مهندس / مصطفى احمد حافظ	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
➢ مهندس / محمد حلمي عبد العال	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / ايمان قاسم عبد الحميد	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالشرقية
➢ مهندس / صلاح ابراهيم سيد	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / سعيد صلاح الدين حسن	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / صلاح الدين عبد الله عبد الله	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
➢ مهندس / عصام عبد العزيز غنيم	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / مجدي علي عبد الهادي	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / عبد الحليم مهدي عبد الحليم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالقليوبية
➢ مهندس / سامي يوسف قنديل	شركة الصرف الصحي بالاسكندريه
➢ مهندس / عادل محمود ابو طالب	GIZ المشروع الالماني لادارة مياه الشرب والصرف الصحي
➢ مهندس / مصطفى محمد فراج	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي