

برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي



دليل المتدرب

البرنامج التدريبي لفني معمل - الدرجة الثانية

تطهير خزانات وشبكات مياه الشرب

تطهير خزانات وشبكات مياه

الشرب



الفهرس

4	<u>مقدمة:</u>
5	<u>تطهير الخزانات:</u>
5	<u>خزان المياه:</u>
5	<u>التلوث الناتج من خزانات المياه:</u>
6	<u>أمراض معدية وخطيرة تصيب الإنسان نتيجة تلوث مياه الخزانات:</u>
7	<u>تصنيف خزانات المياه:</u>
7	<u>أولا حسب موقع الخزان:</u>
8	<u>ثانيا حسب المواد التي يصنع منها الخزان:</u>
11	<u>ثالثا الخزانات حسب طبيعة استخدامها:</u>
11	<u>تأثير الطبقة الداخلي للخزان على صلاحية المياه:</u>
12	<u>الاشتراطات الصحية الواجب توافرها في خزانات مياه الشرب:</u>
14	<u>التوصيلات والملحقات:</u>
15	<u>الاحتياج للتطهير:</u>
16	<u>الأدوات المستخدمة في عملية تطهير الخزان:</u>
17	<u>المواد المستعملة في عملية التطهير:</u>
17	<u>مادة الكلور:</u>
17	<u>الاشتراطات الصحية الواجب توافرها في عمال نظافة الخزانات:</u>
18	<u>خطوات التطهير:</u>
19	<u>طريقة عمل محلول الكلور:</u>
21	<u>تعليمات عامة:</u>
21	<u>تطهير الشبكات</u>
21	<u>المواسير وأنواعها</u>
21	<u>انواع المواسير:</u>
22	<u>تطهير خطوط المواسير:</u>
22	<u>1. غسيل الخط:</u>
22	<u>2. تطهير خطوط المواسير</u>
23	<u>تطهير الآبار الجوفية</u>

مقدمة:

يعتبر الماء عنصرا اساسيا لجميع الكائنات الحية (فلا حياة بدون ماء) فلقد نشأت الارض منذ بدء الخليفة وستبقى الى الابد مرتبطة بالماء. وللماء صلة اساسية ملموسة بتطور الانسان واحتياجاته اليومية من المياه فى جميع انشطته الحيوية والمنزلية والدينية والصناعية والتجارية وغيرها.ويمكن تعريف تلوث المياه (بأنه تغير فى الصفات الطبيعية او الكيماوية او البيولوجية للماء) وذلك عن طريق وجود مواد غريبة تسبب فى تعكير الماء أو تكسبه رائحة أو لون أو طعم أو قد يتلوث بإضافة مواد كيماوية سامة.ويمكن القول أن المقصود بتلوث الماء هو تغير فى خواص مصادرة الطبيعية المختلفة، بحيث يصبح غير صالح للكائنات الحية التى تعتمد عليه فى استمرار بقائها او بمعنى اخر غير صالح للاستعمال.

من أكثر الطرق شيوعا في عمليات تطهير المياه هي إضافة الكلور وكان لظهور عملية الكلوره في أواخر القرن الماضي اثر كبير في القضاء بدرجة كبيرة علي الأمراض التي ينقلها الماء وذلك بأقل التكاليف وابطس المعدات و اقل عدد من العاملين ولولا عملية الكلورة لانتشرت اوبئه الكوليرا والتيفود مثلما كان الأمر منذ مائة عام.

ويتميز التطهير بواسطة الكلور بسهولة استعماله، وكذلك سهولة الحكم علي مدي فاعليته بالتأكد من بقاء قدرا من الكلور في الماء بعد فترة من إضافته.

ولا يعرف علي وجه التحديد كيف يعمل الكلور علي قتل البكتريا في الماء والمعتقد أن مركبات الكلور التي تتكون عندما يضاف الكلور إلى الماء يتفاعل مع بعض الانزيمات الموجودة في البكتريا والغلاف الخارجي لها ويقوم بالعديد من التفاعلات مثل تفاعلات (الاكسدة و التميؤ والاستبدال) وينتج عنها تغيرات فسيولوجية وبدورها تؤثر علي العمليات الحيوية داخل الخلية.ولم يعد أحدا يعتقد مثلما كانوا يعتقدون في الماضي بان البكتريا تتأكسد نتيجة إضافة الكلور وذلك لان عملية التأكسد تحتاج إلى كميات هائلة من الكلور، في حين أن التطهير الناجح الآن لا يتطلب إلا كميات ضئيلة منه .

والكلور ينتج خلال صناعة الصودا الكاوية ويدخل الكلور في كثير من الصناعات الحربية والمدنية، نذكر منها علي سبيل المثال صناعة البترول والمعادن والورق والمنسوجات والصناعات الكيماوية والصناعات الغذائية كما يستعمل الكلور في معالجة المجاري وتطهير مياه الشرب.

تطهير الخزانات:

تعتبر عملية تطهير الخزانات من العمليات الأساسية والتي لا غني عنها خاصة بعد أعمال الصيانة وقبل أعادته للخدمة وتستخدم محاليل الكلور في تطهير الخزانات.

**خزان المياه:**

عبارة عن مكان يتم فيه تجميع وتخزين مياه الشرب والحفاظ على خواصها الطبيعية والكيميائية، والحد من حدوث أي تلوث لها، على أن يكون الخزان مطابقاً للمواصفات الفنية.

التلوث الناتج من خزانات المياه:

- من العوامل التي تتسبب في حدوث تلوث مياه الشرب عدم تنظيف خزانات المياه بشكل دوري و سليم، الأمر الذي يعد غاية في الخطورة.
- ترك الخزانات بدون غطاء مكشوفه للملوثات البيولوجيه والمخلفات الادميه.
- ان التعامل مع خزانات المياه العلوية المنتشرة فى العمارات بطريقة غير صحيحة يجعل من جدار هذه الخزانات بيئة نشيطة لتوالد الطحالب والفطريات والبكتريا والحيوانات الأولية والديدان التي تسبب الأمراض الطفيلية والتي بدورها تضر بالجهاز الهضمي خصوصا للأطفال فى فصل الصيف.



أمراض معدية وخطيرة تصيب الإنسان نتيجة تلوث مياه الخزانات:

تلوث مياه الشرب يدمر صحة الإنسان من خلال إصابته بالأمراض المعوية ومنها:

- الكوليرا
- التيفود
- الالتهاب الكبدي الوبائي
- الدوسنتاريا بكافة أنواعها
- حالات تسمم



تصنيف خزانات المياه:

تصنف خزانات المياه إلى عدة أنواع حسب موقعها وطبيعة إنشائها والمواد التي تصنع منها، وحسب استخدامها، ومكان توажدها، ويتم تصنيفها كالتالي:

أولا حسب موقع الخزان:

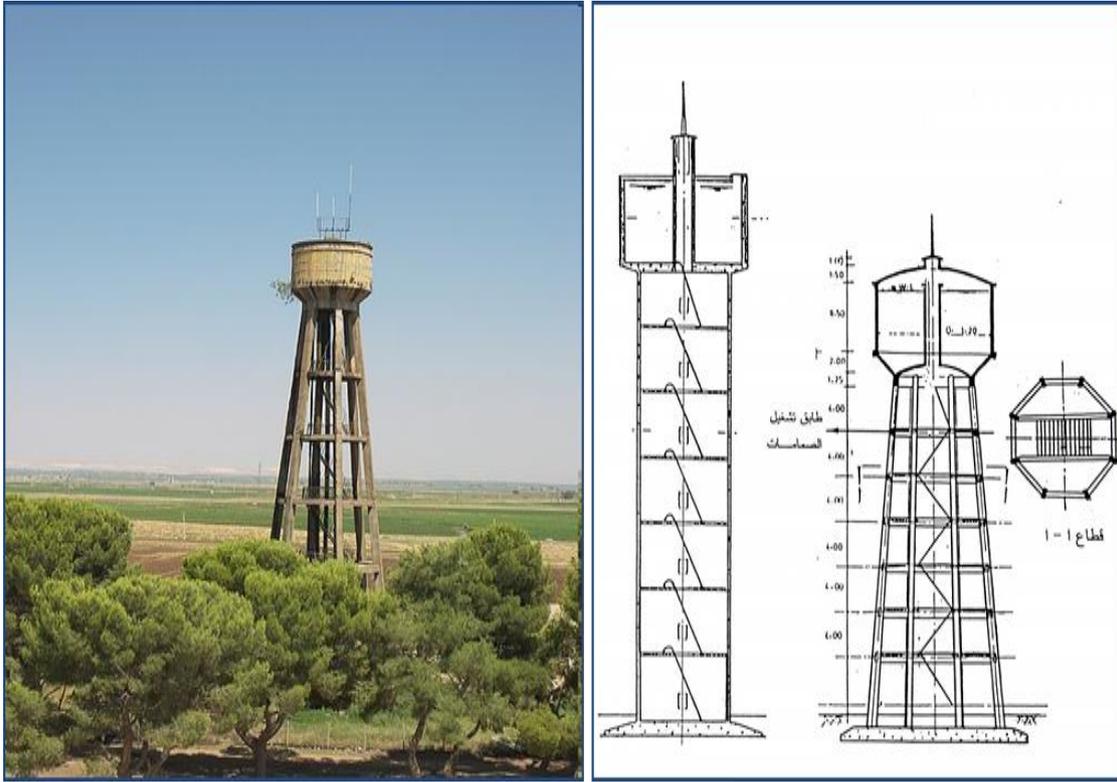
▪ خزان أرضي:

عبارة عن خزان لجمع المياه يقع في أرضية المنشأة ومصمم ومنفذ حسب المواصفات الفنية، وحجمه يتوافق مع متطلبات عدد السكان في هذه المنشأة.



▪ خزان علوي:

عبارة عن خزان لجمع المياه يقع في الدور الأعلى للمنشأة التي يتبعها الخزان ومصمم ومنفذ حسب المواصفات الفنية، وحجمه يتوافق مع متطلبات عدد السكان في هذه المنشأة، أو أن يكون الخزان منفصلاً عن المبنى وبارتفاع مناسب.



ثانيا حسب المواد التي يصنع منها الخزان:

▪ خزان من الخرسانة المسلحة:



▪ خزان الألياف الزجاجية (فيبرجلاس):



▪ خزان الصاج المجلفن:



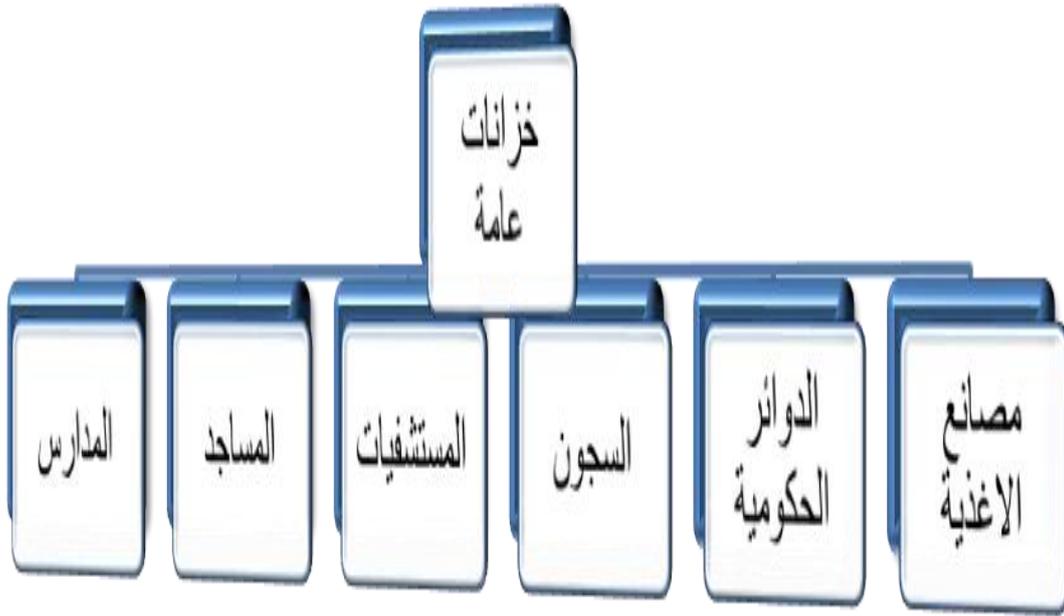
▪ خزان البلاستيك:



▪ خزان الصلب (الستانليس ستيل):



ثالثا الخزانات حسب طبيعة استخدامها:



تأثير الطبقة الداخليه للخزان على صلاحية المياه:

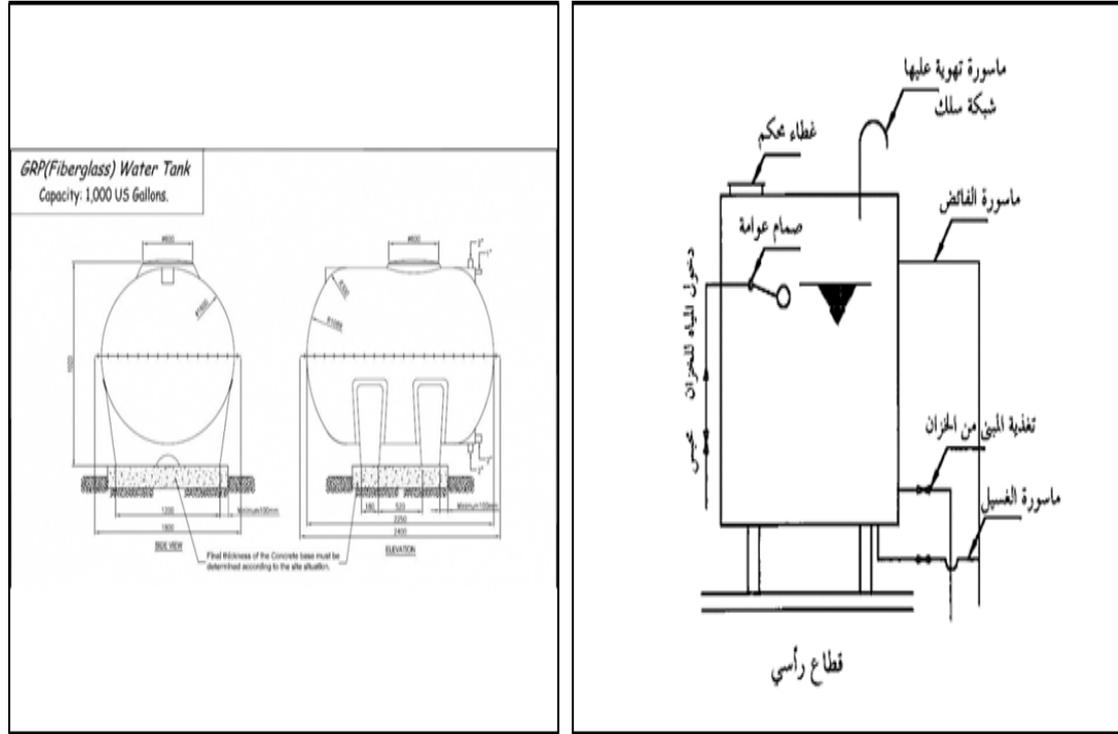
يجب أن تكون خزانات المياه مصنوعة من مواد لا تتفاعل مع الماء ولعل أفضل أنواع الخزانات في الوقت الراهن خزانات الفاير جلاس (البلاستيك المقوى بالألياف الزجاجية) على عكس خزانات الصاج الذي يتفاعل مع الماء ويتعرض للصدأ وبطبيعة الحال تتكون الرواسب من الصدأ في الماء وهذا غير صحي بالمرّة. ولا يضر خزان الصاج بالمياه وحدها بل إن ترك الخزان أيًا كان نوعه دون غطاء ومعرض للهواء الطلق يؤدي حتماً إلى دخول الميكروبات

من الهواء إلى الماء وهو ما قد يضر بالسكان ويسبب لهم الأمراض والأوبئة مثل الإسهال وغيره.



الاشتراطات الصحية الواجب توافرها في خزانات مياه الشرب:

1. أن تتوفر فتحات مناسبة للتهوية والغسيل والتهوية.
2. توفر عوامة للتحكم في كمية مياه الخزان .
3. معالجة أجزاء الخزان المصنوعة من الحديد أو الصاج بمادة مانعة للصدأ بشرط أن تكون هذه المادة خالية من المواد السامة، ولا تؤثر على خواص الماء أو صحة المستهلك.
4. تنظيف الخزانات وتطهيرها مرة كل 3 أشهر على الأقل.
5. أن يكون موقع الخزان في مكان يسهل الوصول إليه عند الصيانة والنظافة.
6. أن تكون الخزانات محكمة الغلق لمنع دخول الأتربة والملوثات الأخرى.

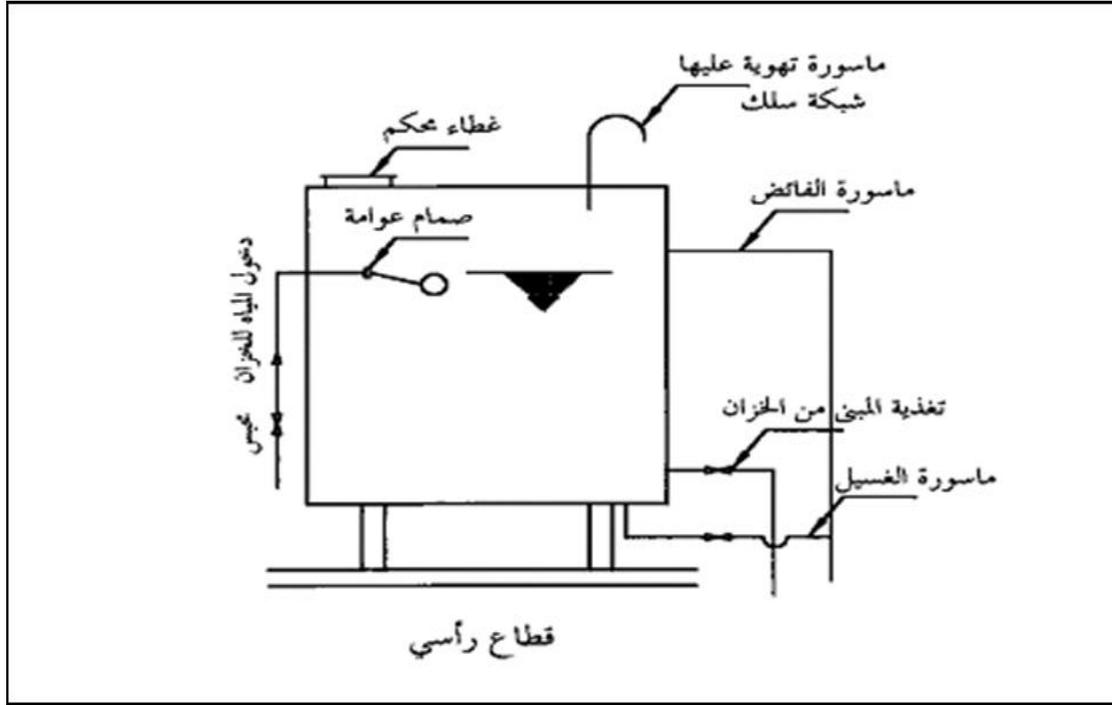


7. ولا بد أن يكون موقع الخزان نظيفاً وغير معرض للانغمار بالمياه أياً كان مصدرها وبعيداً عن الروائح الكريهة والدخان والأتربة والملوثات.
8. وان يتم عزله عزلاً مائياً كاملاً ومحكماً لمنع تسرب الماء من الخزان أو اختلاط ماء الخزان بمصادر أخرى خارجية، وكذلك عزلاً حرارياً للحفاظ على درجة حرارة ماء الخزان.
9. الحرص على إجراء كشف دوري على الخزانات للتأكد من سلامتها.
10. تطهير الخزانات باستخدام مادة الكلور وان يكون لدى فريق التنظيف خبرة ومهارة في تنظيف الخزانات وتعقيمها وان تكون المواد المستخدمة في تطهير الخزان مطابقة للمواصفات الفنية.
11. المواظبة على معالجة التسربات إذا ظهرت أي تسربات وذلك بتفريغ الخزان من الماء وتجفيفه وإجراء المعالجة الضرورية لمنع تسرب المياه.



التوصيلات والملحقات:

- يزود كل خزان بماسورة تغذية تركيب على مستوى منخفض من سقفه بمسافة لا تقل عن 25سم.
- يزود كل خزان بعوامة بقطر مناسب مجهزة بصمام على ماسورة الملء الداخلة إلى الخزان لمنع ارتفاع منسوب المياه في الخزان عن الحد المقرر، ويجب أن يركب عليها محبس قفل خارج الخزان.
- كما يراعي أن يزود كل خزان بماسورة لتغذية المبنى بقطر مناسب ولا يقل ارتفاع مخرجها من قاع الخزان عن 10سم.
- تجهز الخزانات بماسورة فائض بقطر مناسب يسمح بتصريف المياه القادمة من المضخات والتي تحت ضغط وتركب هذه الماسورة على مستوى يعلو منسوب سطح المياه التصميمي داخل الخزان بمسافة 10سم.
- ويجب أن تتصل ماسورة الفائض بنقطة تصريف مناسبة بالدور الأرضي وفي مكان مرئي بما يمكن معه مراقبة هذه الزيادة تلافياً لإهدار المياه.



الاحتياج للتطهير:

- التنظيف الدوري للخزانات غير الملوثة (مثال: عند استخدام الخزان لأول مرة (الخزانات الجديدة)
- تنظيف الخزانات الأرضية والعلوية الجديدة لضمان سلامة ونظافة الخزان بصفة مستمرة (الغسيل الدوري).
- تنظيف الخزانات الملوثة.



- تلوث الخزان نتيجة لأحد الأسباب التالية:

- المياه التي تغذي الخزان ملوثة سواء كانت من الشبكة العامة.
- وجود شقوق بجدران الخزان أدت إلى رشح مياه أو مياه الصرف الصحي (البيارات) إلى داخل الخزان.
- عدم وجود غطاء للخزان أو وجود غطاء مع عدم إحكام الغلق أو وجود فتحات بالمنطقة المحيطة بالغطاء مما نتج عنه دخول حشرات أو قاذورات أو مياه ملوثة إلى داخل الخزان.

الأدوات المستخدمة في عملية تطهير الخزان:

- حذاء من المطاط ذو رقبة طويلة.
- جردل بلاستيك والعدد يتناسب مع حجم الخزان.
- حبل لسحب الجرادل التي تعبأ برواسب ومخلفات الخزان عند التنظيف.
- مناشف نظيفة للعمال.
- محلول مخفف من الكلور لتعقيم الأدوات قبل الاستخدام.
- جهاز لقياس نسبة الكلور.
- مضخة أو جهاز لسحب كمية المياه الموجودة بالخزان.
- أغطية واقية للعاملين وقفازات للأيدي.



المواد المستعملة في عملية التطهير:

مادة الكلور:

تعتبر مادة الكلور من أشهر المواد المستخدمة في أعمال تطهير المياه وتكون على الصور التالية:

1. مسحوق جاف يسمى مسحوق الجير الكلور وتركيز المادة الفعالة به 33 %.
2. هيبو كلوريت الكالسيوم، ويكون على هيئة بلورات وتركيز المادة الفعالة به 70 % .
3. محلول الكلور ويتم الحصول عليه بإذابة أحد النوعين السابقين في الماء، كما أنه يوجد في الأسواق على هيئة محلول جاهز (هيبوكلورايد الصوديوم) وهو معروف التركيز ويستخدم مباشرة في أعمال التطهير.
4. غاز الكلور المضغوط في أسطوانات وهذا النوع يحتاج إلى جهاز منظم لحقن الكلور في الماء ويستخدم في مشاريع خزانات المياه الكبيرة.



الاشتراطات الصحية الواجب توافرها في عمال نظافة الخزانات:

- حصول العاملين على شهادات صحية سارية المفعول تثبت خلوهم من الأمراض المعدية.
- تحصين جميع العاملين ضد التيفويد والحمى الشوكية وأي تحصينات أخرى تراها الجهات الصحية المختصة.
- أن يكون جميع العاملين حسني المظهر مع العناية التامة بنظافة أبدانهم.

- تقليل الأظافر والشعر .
- ارتداء زي موحدٍ نظيفٍ وقت العمل.
- إبعاد أي عامل تظهر عليه أعراض مرضية أو تظهر في يديه بثور أو جروح أو قرحات جلدية أو يتضح إصابته بمرض معدي، ويجب على المسئول عن العمل إبلاغ الجهات الصحية المختصة في حالة ظهور أي من الأمراض المعدية على أي عامل لديه.
- منع التدخين في أماكن العمل والابتعاد عن العادات السيئة.

خطوات التطهير:

- يقلل المحبس المؤدي للشبكة، وفي حالة وجود مياه بداخل الخزان فيتم سحبها إلى الصرف الصحي.
- يتم رفع ما بداخل الخزان من مخلفات سواء كانت رمالاً أو أتربة أو طحالب ورواسب وأخشاباً أو ما شابه ذلك ويتم الكشف على جدران الخزان للتأكد من سلامتها وخلوها من الشقوق.
- يتم عمل محلول مركز من الكلور بتركيز لا يقل عن 30 جزء في المليون (30 ملجم/لتر) وتكون كمية المحلول كافية لغسل جدران وسقف الخزان.
- يقوم العامل بغسيل جدران وسقف الخزان بواسطة الفرشاة لإزالة أي عوالق أو طحالب وذلك برش محلول الكلور أولاً على الجدران ثم يتم استخدام الفرشاة.
- يتم سحب مياه الغسيل إلى شبكة الصرف الصحي ثم يملأ الخزان بمياه نظيفة بارتفاع نصف متر لاستخدامها في غسل الجدران والسقف عن طريق رشها بواسطة الجرادل لإزالة أي آثار للكلور أو الرواسب ثم تسحب إلى شبكة الصرف الصحي، ويفضل تكرار هذه العملية عدة مرات.
- يملأ الخزان بالمياه النظيفة وتعقم.
- يوضع غطاء الخزان ويتم التأكد من إحكام غلقه.

- بعد مرور حوالي ساعة من ملء الخزان يتم سحب المياه منه عن طريق فتح جميع صنابير المنزل وذلك لغسيل وتطهير شبكة المنزل وأثناء هذه العملية يتم قياس نسبة الكلور في المياه بحيث يكون ما بين 0.2-0.5 جزء في المليون .
- بعد الانتهاء من عملية الغسيل هذه يتم تكملة مياه الخزان السفلي وضبط نسبة الكلور بها لتكون في حدود (1) جزء في المليون.



طريقة عمل محلول الكلور:

- يتم حساب كمية المادة المحتوية على الكلور التي سيتم إذابتها في الماء للحصول على كمية الكلور الحر المقررة لعملية الغسيل (30 ملجم/لتر) وذلك كما يلي:
- في حالة احتواء المادة على كلور بتركيز 65-70 ٪ فإن كل 1.5 جم من هذه المادة يمكن الحصول منه على حوالي (1) جم كلور حر.
- للحصول على 30 جم كلور حر من هذه المادة فإنه يلزم الحصول على 45 جم منها.
- يتم إحضار جردل من البلاستيك ويملاً حتى منتصفه بالماء ثم تضاف إليه على دفعات كمية المادة المحتوية على الكلور والتي تم تقديرها كما سبق.
- يتم التقليب جيداً بواسطة قطعة خشب نظيفة أثناء وبعد إضافة المادة المحتوية على الكلور وذلك حتى يتم إذابة (استخلاص) جميع الكلور في الماء.
- بعد الانتهاء من التقليب يتم الانتظار حتى تترسب جميع الشوائب بأسفل الجردل ثم يصب الماء الرائق فقط المحتوي على الكلور الحر على كمية المياه التي سيتم بها غسيل الجدران والسقف، وبذلك يكون قد تم الحصول على محلول كلور بتركيز 30 ملجم/لتر (30 جزء في المليون).
- يتم التخلص من الرواسب المتبقية بالجردل لعدم الحاجة إليها.

- كلما كان التقليل جيداً وبطريقة سليمة كلما أمكن استخلاص جميع الكلور الموجود بالمادة المذابة.

معرفة حجم المياه المراد تعقيمها ويتم معرفة ذلك بالآتي:

- بالنسبة للخزانات المستطيلة أو المربعة
الحجم = مساحة القاعدة × الارتفاع
- بالنسبة للخزانات الدائرية
الحجم = $\pi \times \text{نق}^2 \times \text{الارتفاع}$
- لمعرفة حجم المياه يضرب 3.14 × مربع نصف قطر الخزان من الداخل × (ارتفاع الخزان أو ارتفاع المياه بداخل الخزان).
- يتم تعقيم المياه بإضافة (10) جم كلور حر لكل 1م³ من الماء، لذلك يكون وزن الكلور الحر المطلوب للتعقيم بالحجم مساوياً لحجم المياه الموجودة بالخزان م³ × 10 .
- يتم إذابة كمية المادة التي تم تقديرها في كمية قليلة من الماء.
- يتم صب الماء الرائق فقط المحتوي على الكلور الحر داخل الخزان ثم الانتظار لمدة 30 دقيقة يمنع خلالها صب مياه أو سحب مياه من الخزان.
- بعد مرور 30 دقيقة يتم قياس كمية الكلور الكلي المتبقي في مياه الخزان.
- إذا كانت كمية الكلور الكلي المتبقي في مياه الخزان أقل من (10) جزء في المليون يتم إضافة محلول جديد من الكلور بحيث تصبح كمية الكلور المتبقي في حدود (10) جزء في المليون، ويمكن حساب كمية المادة اللازمة لعمل هذا المحلول كما يلي:
يضرب حجم المياه بالخزان م³ × كمية النقص في الكلور المتبقي (10.00 - القراءة) × (1.5) حسب درجة التركيز .
- يتم الانتظار لمدة 15 دقيقة بعد إضافة المحلول الثاني ثم تقاس كمية الكلور المتبقي للتأكد من أنها في حدود (10) جزء في المليون ثم يتم بعد ذلك تركها لمدة 24 ساعة.
- تصرف المياه علي الصرف ويغسل الخزان اكثر من مرة بالماء حتي التأكد من عودة نسب الكلور الي القيم المعتادة.

تعليمات عامة:

- يقوم العمال أثناء العمل بارتداء أحذية مطاطية برقبة طويلة سبق تطهيرها بمحلول الكلور وقفازات مطاطية وكمامات واقية (الأقفعة الواقية) من الكلور.
- في حالة شعور أي عامل أثناء عملية التنظيف بضيق في التنفس يتم إخراجهم فوراً من الخزان وتعرضه للهواء الطلق مباشرة بعد خلع الكمامة ويعرض على طبيب أو مراجعة المستشفى.
- في حالة تعرض عين أي فرد للإصابة بالكلور (محلول أو مسحوق) يجب غسل العين فوراً بمياه نظيفة لعدة مرات ومراجعة الطبيب المختص فوراً .
- يجب أن يكون تركيز الكلور المطلوب تواجده بعد الغسيل والتعقيم مطابقاً لما هو موجود في نهاية الشبكة.

تطهير الشبكات**المواسير وأنواعها**

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

انواع المواسير:

1. مواسير الزهر الرمادي
2. مواسير الزهر المرن
3. مواسير الصلب
4. مواسير الاسبستوس الاسمنتي

تصنع هذه المواسير من خليط من ألياف الأسبستوس والأسمنت وتتميز بنعومة سطحها الداخلي مما يقلل من معامل الاحتكاك ويحسن من كفاءتها الهيدروليكية. كما تتميز برخص ثمنها مما يشجع على استخدامها. إلا أن أبرز عيوبها هو ثقل وزنها وعدم تحملها للصدمات حيث يسهل كسرها عند تعرضها لأي صدمة. وقد صدرت قرارات مؤخرًا تمنع استخدام هذا

النوع من المواسير بدعوى انها تسبب بعض الأمراض المزمنة إلا أن الحقيقة هي أن الذى يسبب الأمراض هو الغبار والأتربة التى يتعرض لها العمال فى مصانع إنتاج هذه المواسير، وكذلك الأتربة التى تتطاير عند قطع هذه المواسير أثناء عمليات التركيب والإصلاح، أما الماسورة ذاتها فليس لها أى تأثير ضار على المياه التى تنقلها.

5. مواسير خرسانية سابقة التجهيز.

6. مواسير PVC

7. مواسير البولي بروبيلين.

8. مواسير اللدائن المقواه بألياف زجاجية GPR

9. مواسير UPVC

تطهير خطوط المواسير:

1. غسيل الخط:

بعد نجاح اختبار الضغط والردم الكامل للمواسير، يتم البدء فى أعمال الغسيل بغلق جميع وصلات الفروع ووصلات الخدمة وحنفيات الحريق مع فتح جميع المحابس الموجودة على مسار الخط، كما يتم فتح محبس تصريف مياه الغسيل إلى أقرب مجرى مائى أو مجارى عمومية. ويتم الغسيل بمياه مستمرة ذات ضغط مناسب حتى الاطمئنان إلى إزالة جميع الشوائب والرواسب التى قد تكون موجودة بداخل الخط.

2. تطهير خطوط المواسير

بعد الانتهاء من غسل الخطوط يتم تطهير المواسير وذلك حفاظا عليها نظيفة ومعقمة، خالية من أى مواد ملوثة، وتصبح صالحة لضخ المياه من خلالها وصولا إلى المستهلك بنفس حالتها وبذات المواصفات التى خرجت بها من محطة التنقية. ويتم ذلك كالتالى:

- بعد الانتهاء من غسل الخطوط يتم قفل محابس الغسيل ومصدر المياه وملء الشبكة المطلوب تطهيرها من أدنى نقطة فى الخط قدر الإمكان بالمياه النقية المعقمة التى يصل محتوى الكلور بها إلى 10 أجزاء فى المليون عند نقطة الحقن.

- بعد التأكد من وصول الكلور إلى أطراف الشبكة يتم حجز المياه المكلورة في الشبكة لمدة 24 ساعة كاملة، ثم بنهاية فترة التلامس المحددة ترفع عينات من المياه بمعرفة المعامل المختصة للفحص:
- لقياس تركيز الكلور المتبقى بالمياه، والذي يجب ألا يقل عن جزء واحد في المليون، وإن قل عن ذلك وجب إعادة الغسيل والتعقيم.
- إجراء الفحص البكتريولوجي ويظهر نتيجة هذا الفحص بعد 24 ساعة من اخذ العينة ومنها يمكن البت في صلاحية الخط للاستعمال أو إعادة تطهيره.
- يتم تفريغ الخط بعد إجراء أعمال التعقيم (التطهير) بنجاح ثم غسله بالمياه النقية عدة مرات إلى ان يصل الكلور المتبقى بالخط إلى معدل يقترب من معدل الكلور المتبقى الموجود في بقية الشبكة.

تطهير الآبار الجوفية

- يستخدم في تطهير الآبار الجوفية المستجدة والعاملة مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم 33% كلور فعال او هيبوكلورايت الكالسيوم المركز 70% كلور فعال ويراعى ان يكون المسحوق منتج حديثا. وان كان سبق تخزين العبوات. التي تحتوى على مسحوق الكلور فترة طويلة تؤخذ عينات ممثلة وتفحص معمليا لتقدير نسبة الكلور الحر.
- عمل محلول مركز من مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم بحيث يحتوى المحلول الرائق على 50 جزء في المليون من الكلور.
 - يضاف إلى ماسوه البئر 200 لتر من هذا المحلول لمدة 24 ساعة.
 - بعد هذه الفترة تدار الطلمبة لمدة كافية لتفريغ محتويات ماسورة البئر حتى يزول كل اثر للكلور في الماء. ثم تدار الطلمبة لمدة 4 ساعات ثم تؤخذ العينة للفحص البكتريولوجي.
 - يمكن حساب حجم ماسورة البئر علي انها اسطوانة وبمعرفة قطرها وبالتالي حساب كمية المحلول اللازمة للتطهير.

طريقة تحضير محلول يحتوى على 50 جزء في المليون كلور

1. 50 جزء في المليون تعادل 50 ملليجرام في اللتر

2. تحضير كلور في وعاء حجمه 20 لتر ودرجة تركيز الكلور 50 جزء في المليون 50 ملليجرام / لتر $\times 20$ لتر = 1000 ملليجرام
3. الكمية الازمه من مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم 33% كلور فعال.
 $= (1000 \times 100) / 33 = 3000$ ملليجرام او 3 جم
4. الكمية الازمه من مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم المركز 70 % كلور فعال .
 $= 77 / (100 \times 1000) = 1428$ ملليجرام أو 1.5 جم تقريبا.
5. تذاب هذه الكمية في الوعاء ثم يترك لفترة حتى يترسب الجزء غير قابل للذوبان ثم يصفى الكمية الازمه لتطهير البئر وقدرها 200 لتر وتضاف إلى ماسورة البئر.

المراجع

• تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ

• و مشاركة السادة :-

- د/ سناء أحمد الإله
- د/ شعبان محمد على
- د/ حمدي عطيه مشالى
- د/ سعيد أحمد عباس
- د/ عبدالحفيظ السحيمي
- د/ مى صادق
- شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالفيوم
- شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالفيوم
- شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالغربية
- شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالغربية
- شركة مياه الشرب بالقاهرة الكبرى
- شركة مياه الشرب بالقاهرة الكبرى



للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)

