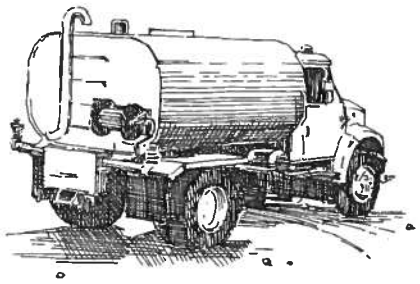
تنظيف صهاريج وشاحنات تخزين المياه وتطهيرها

في حالات الطوارىء، تغلب الحاجة إلى سرعة توفير الإمدادات الأساسية من المياه للسكان المتأثرين. وقد يعود السبب وراء هذا إلى تلف النظم العادية لإمدادات المياه أو تدميرها. ويتمثل الحل الأكثر شيوعاً والأسرع في تأجير شاحنات وصهاريج كانت تستخدم لأغراض أخرى، أو جلب صهاريج قابلة للطي من مخازن الطوارىء. وفي الحالتين، يجب تنظيف وتطهير هذه الصهاريج قبل استخدامها. وتورد هذه المذكرة التقنية أسلوب مكون من أربع خطوات لتنظيف صهاريج وشاحنات تخزين المياه وتطهيرها



الخطوات الإجرائية

في حالات الطوارىء، يكون من المقبول تطهير الصهاريج التي تعرضت للتلوث أو التي لا تستخدم، من أجل نقل وتخزين مياه الشرب بصورة مأمونة. ويوضح الشكل ٣-١ أسلوب مكون من أربع خطوات لكيفية تنظيف وتطهير صهاريج المياه

ملحوظة: سوف يستدعي الأمر توافر كميات كبيرة من المياه النظيفة لتنظيف ومعالجة الصهاريج قبل التمكن من استخدامها في نقل وتخزين المياه

الخطوة الأولى: انتقاء الصهاريج وشاحنات تخزين المياه لاستخدامها

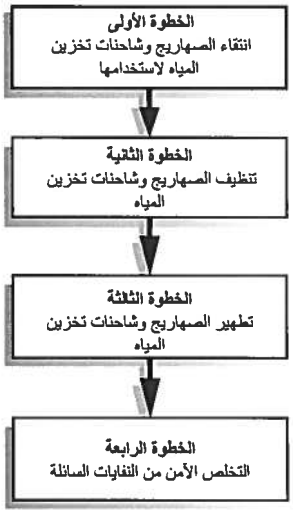
هناك ثلاثة اعتبارات يجب أن تؤخذ في الحسبان عند انتقاء الصهاريج وهي: الاستخدام العادي، وسهولة التنظيف، وتوخي النظافة عند تخزين المياه

يجب أن تكون الصهاريج المنتقاة قد استخدمت فقط في تداول السوائل التي لها علاقة بالمواد الغذائية، مثل الألبان، أو زيوت الطهي، أوعصائر الفواكه، أو النبيذ، أو الكحوليات، أو أنواع الخل. أما الصهاريج التي استخدمت في تداول السوائل التي لا علاقة لها بالأغذية، مثل الوقود أو مياه المجاري فلا تستخدم

وبالنسبة للصهاريج التي كانت تستخدم لتخزين المياه فيها، ثم لم تعد تستخدم لفترة من الوقت، فيجب تنظيفها وتطهيرها كما هو موصوف في الخطوتين الثانية والثالثة أدناه

يجب أن تكون الصهاريج سهلة التنظيف، مما يعنى أن تكون قابلة للتنظيف وخالية من الجوانب الحادة التي يمكن أن تحتجز القاذورات مما يحول دون التخلص من أية رواسب

إن تخزين المياه بطريقة مأمونة هي الوسيلة الوحيدة للمحافظة على نظافة المياه. ولذا يجب تغطية الصهاريج وتزويدها بغطاء ذي مزلاج



الشكل ٣-١
خطوات تنظيف وتطهير صهاريج وشاحنات تخزين المياه

الخطوة الثانية: التنظيف

تفريغ الصهريج

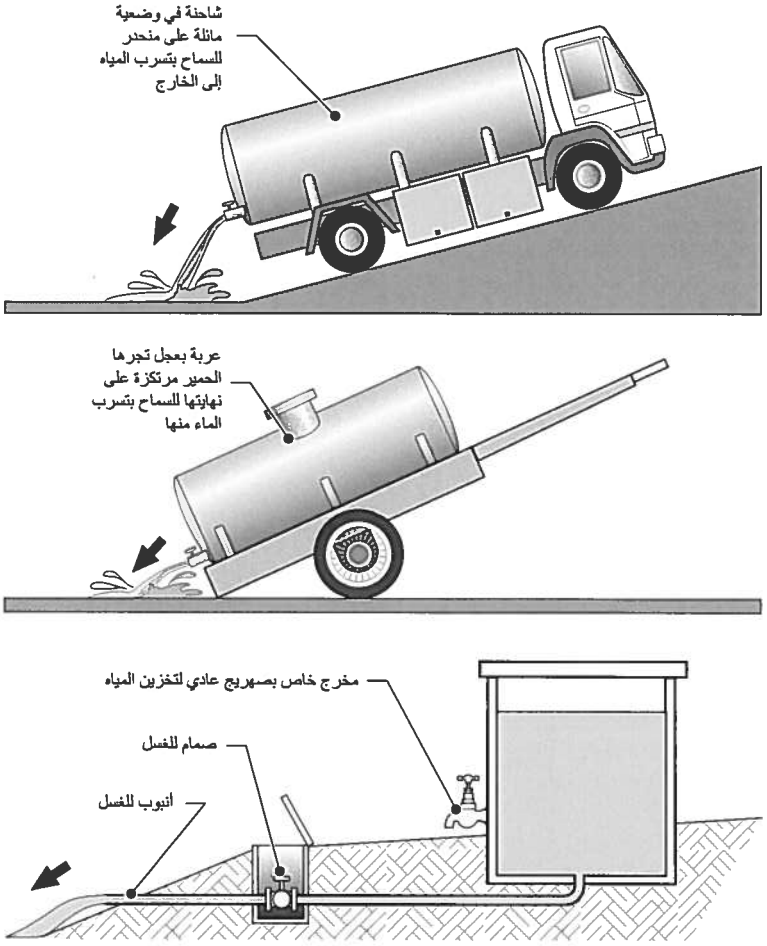
فتح صمام التفريغ أو الصنبور وصرف أية سوائل متبقية، ثم جمعها للتخلص منها بطريقة آمنة (انظر الخطوة الرابعة)

وفي الصهاريج تتواجد صمامات التفريغ عادة في الخلف، ولذا فإن وضعها على منحدر سوف يساعد على خروج السوائل منها (انظر الشكل ٣-٢ في الصفحة التالية)

صهاريج التخزين المستديم تكون عادة مزودة بصمام للغسل يسمح بتصريف المياه من القاع، لذا يستخدم هذا الصمام عند تفريغ الصهريج عوضاً عن الصمام الآخر (صمام التفريغ)

دعك الصهريج من الداخل

يستخدم مزيج من أي منظف قابل للذوبان مع مياه ساخنة (يمكن الاكتفاء بمسحوق الصابون المستخدم في التنظيف المنزلي) في دعك وتنظيف الأسطح الداخلية للصهريج، وذلك باستخدام فرشاة قاسية أو بالضخ المائي العالي الضغط. ومن شأن تثبيت الفرشاة في ذراع طويلة أن يساعد على تنظيف الصهريج دون الحاجة إلى الولوج داخله (الشكل رقم ٣-٣)



الشكل ٣-٢
تصريف السوائل من الصهاريج وشاحنات المياه

يستدعي تنظيف الجوانب والوصلات توخي الحذر حتى لا تتبقى أية كميات صغيرة من السوائل الأصلية. فالسوائل ولو كانت متناهية الصغر يمكن أن تضيف مذاقاً غير محبب للمياه، ومن ثم يرفض الناس الشرب منها. ويترك صمام التفريغ مفتوحاً طوال مرحلة التنظيف مع جمع ما يخرج من سوائل للتخلص منها بصورة آمنة

ملاحظة هامة
يجب أن تتم عملية تنظيف الصهريج في الهواء الطلق بعيداً عن المنازل لتجنب حدوث أية مشكلات صحية تنجم عن التخلص من مياه الفضلات

غسل الصهريج وضخه بالمياه

إن أسهل طريقة لغسل الصهريج هي باستخدام خرطوم عالي الضغط أو الضخ القوي للمياه، أما إذا لم تتاح أي من هاتين الطريقتين، فيمكن ملء الصهريج بالمياه (مياه ساخنة) وتركه بضع ساعات. ثم تصرف كمية المياه بكاملها من الصهريج وتجمع للتخلص منها بصورة آمنة كما حدث من قبل. تتواصل عملية ضخ الصهريج بالمياه حتى لا تتبقى أية آثار للمنظف في المياه

تنظيف الخراطيم

يجب تنظيف الخراطيم، والمضخات، والأنابيب المستخدمة في ملء وتفريغ الصهريج، لذا يتعين ضخ مزيج من المياه الساخنة والمادة المنظفة في الأنابيب والمضخات لإزالة أية ترسبات وأية نفايات وفضلات

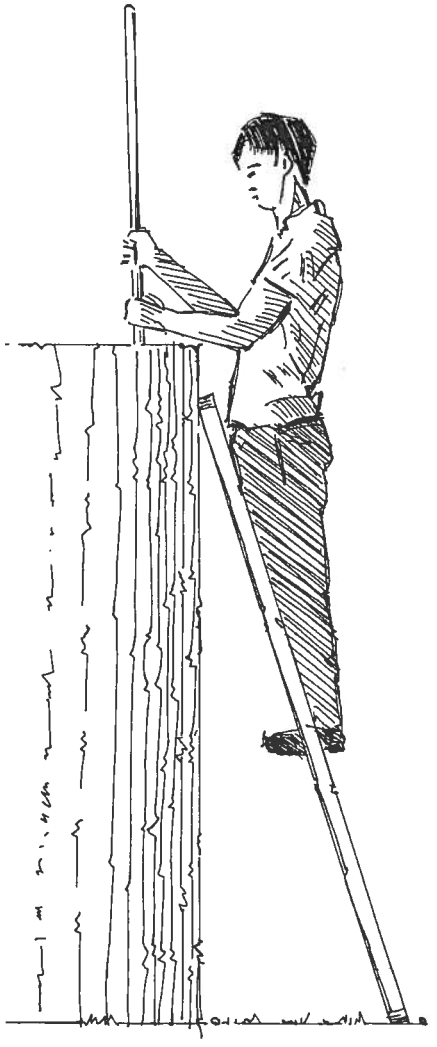
بعد انتهاء عملية التنظيف، تضخ المياه في مجموعة الخراطيم والمضخاط والأنابيب للتخلص من المادة المنظفة

الخطوة الثالثة: التطهير

الكلورة هي أكثر عمليات تطهير صهاريج المياه شيوعاً. إن هيبوكلوريت الكالسيوم عالي القوة هي تركيبة الكلور الأكثر شيوعاً بشكليها المسحوق والحبيبات، وهي عند خلطها مع المياه تطلق ٦٠-٨٠ % من حجمها مادة الكلور

حساب حجم الصهريج

تعتمد كمية الكلور اللازمة لتطهير صهريج المياه على حجمه. ويقدم الإطار ٣-١ وصفاً لكيفية حساب حجم الأشكال العادية من الصهاريج



الشكل ٣-٣
تنظيف الصهريج من الداخل بالفرشاة

إضافة المادة المنظفة

يملأ ثلث الصهريج تماماً بالمياه النظيفة. وتنثر ٨٠ غراماً من حبيبات هيبوكلوريت الكالسيوم عالي القوة في الصهريج لكل ١٠٠٠ لتر من السعة الكاملة للصهريج. ثم يملأ الصهريج تماماً بالمياه النظيفة، ويغلق المزلاج ويترك الصهريج لمدة ٢٤ ساعة

في حالة الاحتياج إلى الاستخدام الفوري للصهريج، تضاعف كمية الكلور المضافة إلى الصهريج. وهذا من شأنه تقليص وقت التطهير من ٢٤ إلى ٨ ساعات

تطهير الخراطيم والمضخة

إذا كان الصهريج مزوداً بمضخة، فيتم توصيل الخراطيم به حتى يمكن سحب المياه وإعادتها إلى الصهريج (الشكل ٣-٤)

مع امتلاء الصهريج بالمياه والمادة المنظفة، يبدأ في تشغيل المضخة حتى يدخل المزيج من خلال الخراطيم والمضخة. ويستمر تشغيل المضخة لمدة ساعة، ثم تعاد هذه العملية مع امتلاء الصهريج بالكامل بالمياه النظيفة

إذا لم يكن الصهريج مزوداً بمضخة، يستخدم بعض من المادة المنظفة بالصهريج وتملأ بها الخراطيم تماماً، ثم يسد طرف من طرفي الخرطوم ويملأ باستخدام الطرف الثاني، وتترك الخراطيم هكذا لمدة ٢٤ ساعة

يجرى تفريغ المادة المنظفة من الخرطوم، ثم يتم توصيل الخراطيم بصمام تفريغ الصهريج حتى تمر المياه النظيفة من الصهريج إلى الخرطوم، وعندها تكون هذه الأخيرة جاهزة للاستخدام

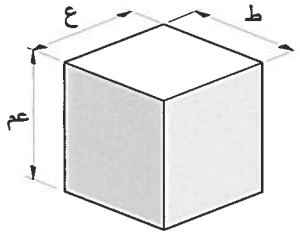
الإعداد للاستخدام

يجري تفريغ الصهريج بالكامل والتخلص بعناية من المياه التي استخدمت في التطهير لأنها سيكون تركيز الكلور فيها عالياً. يملأ الصهريج بمياه الشرب، ويسمح بثباتها لمدة ٣٠ دقيقة ثم يتم تفريغه مرة ثانية، وبذا يكون الصهريج جاهزاً للاستخدام

الإطار٣-١ حساب حجم الصهريج

صهاريج التخزين عادة ما تأخذ شكل من ثلاثة أشكال، مستطيلة، أو اسطوانية، أو بيضاوية. أما إذا كان الصهريج له شكل آخر، فيجرى تقدير حجمه باستخدام الصيغة الأكثر ملاءمة لحجمه

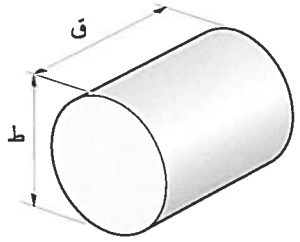
صهاريج التخزين الأرضية المستطيلة



الحجم (باللتر) = ١٠٠٠ x عم x ع x ط

حيث أن
عم = عمق الصهريج (بالمتر)
ع = عرض الصهريج (بالمتر)
ط= طول الصهريج (بالمتر)

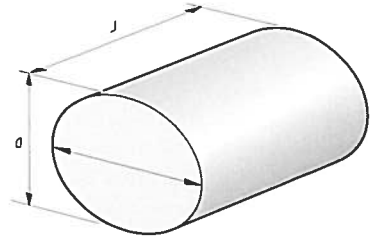
صهاريج التخزين الأرضية الاسطوانية



الحجم (باللتر) = $\frac{\pi \text{ ق}^2 \text{ ط}}{4}$ x ١٠٠٠

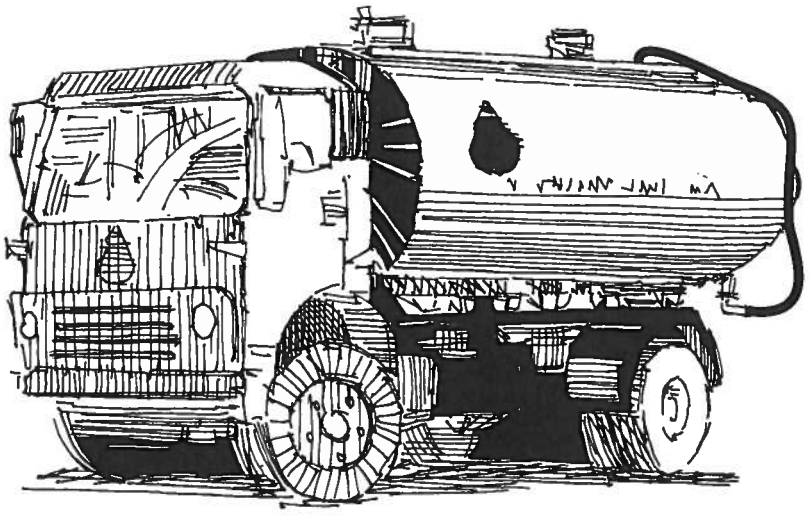
حيث أن
ق= قطر الصهريج (بالمتر)
ط = طول الصهريج (بالمتر)
π=٣,١٤٢

صهاريج التخزين الأرضية البيضاوية



الحجم (باللتر) = (x (١٦/ (عم٢+ع x ط x ١٠٠٠

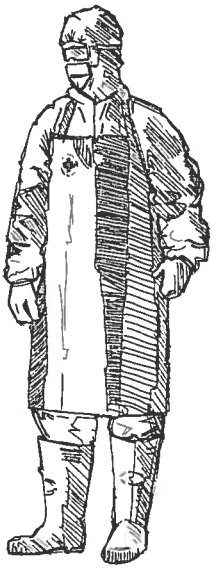
حيث أن
عم = عمق الصهريج (بالمتر)
ع = عرض الصهريج (بالمتر)
ط= طول الصهريج (بالمتر)
π= ٣,١٤٢



الشكل ٣-٤ (من الجهة اليمنى) إعادة تدوير المياه المكلورة لتطهير المضخة والخراطيم

الخطوة الرابعة: التخلص الآمن من النفايات السائلة

يجب توخي الحذر عند التخلص من جميع السوائل المستخدمة في تنظيف وتطهير الصهاريج. وقد يتسبب التفريغ المفاجيء للمياه في حدوث تآكل أو فيضان محلي صغير، ولذا يجب التأكد من تدفق المياه خلال قناة تصل إلى النقطة النهائية للصرف



الشكل ٣-٥
ارتداء ملابس واقية عند التنظيف

الشكل ٣-٦
توفير المياه الآمنة من صهريج مياه

يجب عدم التخلص من النفايات السائلة في الأنهار والبرك حيث أن المواد العضوية ومستويات الكلور العالية يمكنها تدمير الحياة السمكية والنباتية. ولذا فإن النفايات السائلة يجب توجيهها نحو شبكة من شبكات المجاري، ونقلها في شاحنات إلى مصانع معالجة المجاري أو وضعها في صهريج يفيض بدوره داخل شبكة امتصاص جوفية

الإطار ٣-٢ قضايا إضافية تتعلق بالصحة والسلامة

قد يكون من الصعب الدخول إلى صهريج المياه وتنظيفه من الداخل، فهي عملية قد تنطوي على بعض الخطورة. وغالباً ما تكون هناك كوة في قمة الصهريج يمكن من خلالها الولوج إلى داخل الصهريج والخروج منه. ويجب أن يعي منظفو الصهريج أن بعض السوائل المحتجزة في الصهاريج قد تطلق غازات ضارة قد تستمر داخله حتى بعد إزالة هذه السوائل. وقد تتسبب السوائل أيضاً في بعض الأضرار البدنية مثل المسطحات الزلقة. كما يمكن للسوائل الأكالة أن تتسبب في الحروق

يراعى دائما ضخ تيار هوائي داخل الصهريج لفترة قبل السماح بدخول أي شخص إلى الصهريج. ويجب ارتداء من يقوم بعملية التنظيف ثياب واقية، تشمل القفازات، والأحذية ذات الرقبة الطويلة، إضافة إلى القبعات والنظارات (الشكل ٣-٥). ويجب التأكد من تواجد شخص آخر خارج الصهريج، بجانب فتحة الكوة طوال فترة التنظيف تحسباً لحدوث ما لا يحمد عقباه لمن يقوم بتنظيف الصهريج من الداخل. وقد يضيف توافر الأقنعة الواقية من الغازات وأجهزة التنفس المحمولة ميزة أخرى

للمزيد من المعلومات

Davis, J. and Lambert, R. (2002) Engineering and Emergencies: A practical guide to fieldworkers, 2nd Edition, Practical Action Publishing, UK.

Massachusetts Department of Environmental Protection (Undated) Procedures for Emergency Tank Truck Bulk Water Haulage. http://www.mass.gov/dep/water/drinking/blkwfct.doc

Louisiana Department of Health and Hospitals (Undated) Instructions for Emergency Tank Truck Bulk Water Hauling in Louisiana. http://www.dhh.louisiana.gov/offices/publications/pubs-204/Bulk%20Water%20Hauling%20Instructions.pdf

تمت الترجمة والتعريب في
المركز الاقليمي لصحة البيئة
ص.ب 926967
عمان 11190,الأردن

منظمة الصحة العالمية

تلفون : +9626 5524655
فاكس : +962 6 5516591
بريد الكتروني : emceha@who.int
www.emro.who.int/ceha

Prepared for WHO by WEDC. Authors: Sam Godfrey and Bob Reed. Series Editor: Bob Reed.
Editorial contributions, design and illustrations by Rod Shaw
Line illustrations courtesy of WEDC / IFRC. Additional graphics by Ken Chatterton.

WEDC

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T: +44 1509 222885 F: +44 1509 211079 E: wedc@lboro.ac.uk W: http://wedc.lboro.ac.uk

منظمة الصحة العالمية - 2011 جميع الحقوق محفوظة. قامت منظمة الصحة العالمية باتخاذ جميع التدابير الاحترازية للتحقق من المعلومات الواردة في هذه النشرة. غير أن المواد المنشورة يتم توزيعها دون أية ضمانات، صريحة كانت أم ضمنية. ويقع على القارىء وحده مسؤولية تفسير واستخدام هذه المواد، وفي أي حال من الأحوال، لن تكون منظمة الصحة العالمية مسؤولة عن أية أضرار تنجم عن استخدام هذه النشرة.