

إدارة الطلب على المياه

التعريف والوسائل

تعريف إدارة الطلب على المياه

إدارة الطلب على المياه تعني تحقيق أقصى إستفادة ممكنة من المصادر المائية المتاحة للاستعمال، وتتضمن أي إجراء أو طريقة من شأنها رفع كفاءة إستخدام المياه والحد من الطلب على مصادر المياه العذبة. وقد يكون هذا الإجراء فنياً أو اقتصادياً أو إدارياً أو اجتماعياً على أن يتم تحقيق أي من الأمور التالية :

١. رفع كفاءة إستعمال المياه في تحقيق غرض ما.
٢. تقليل كمية الفاقد من المياه إبتداء من تدفقها من المصدر وإنتهاءً بإستعمالها.
٣. الحد من الطلب على مصادر المياه العذبة.

الاجراءات التي تندرج ضمن إطار إدارة الطلب على المياه

١. إنشاء / إعادة تأهيل منشآت الحصاد المائي.
٢. صيانة شبكات المياه المنزلية.
٣. إنشاء / صيانة شبكات وقنوات الري.
٤. إعادة إستخدام المياه الرمادية بعد معالجتها.
٥. إنشاء خزانات لتجميع مياه الأمطار من أسطح المنازل.
٦. حملات توعية بطرق المحافظة على المياه والحد من استعمالها.
٧. إستخدام معدات في المرافق المنزلية للحد من معدلات إستهلاك المياه .

أولاً

الحصاد المائي

تعريف:

يعرف الحصاد المائي بعملية جمع وتخزين مياه الأمطار الساقطة على أسطح المنازل أو الأراضي الصخرية واستعمال هذه المياه للأغراض المنزلية أو الزراعية في أوقات توقف هطول الأمطار أو في فترة الصيف (شكل ١).

تعتبر تقنيات الحصاد المائي من أقدم تقنيات تزويد المياه التي مورست منذ أكثر من أربعة آلاف سنة. حيث استخدمت العديد من الدول العربية تقنيات حصاد المياه منذ القدم و خاصة في المناطق المرتفعة على سفوح الجبال ، حيث يتم حفر قنوات تحول إليها مياه الجريان السطحي الناتجة عن هطل الأمطار ، وتحفظ في برك أو مستودعات لتستخدم للشرب ولأغراض الري بعد فترة انتهاء الهطول المطري.

تقنيات حصاد المياه المستخدمة في الأردن

١. البرك والحفائر



شكل ١: جمع مياه الأمطار من سطح المنزل

عرفت الحفائر من زمن بعيد وبصورة خاصة في المجتمعات التي تعيش في البيئة شبه الجافة ، وتعتبر الحفائر خزانات اصطناعية ودائماً ما يتم حفرها تحت سطح الأرض وفي تربة تكون في معظم الأحوال لا تسمح بتسرب المياه أو يتم معالجتها بالطين والحجارة لتكون صلبة أو صلبة.

٢. برك رومانية



وهي برك تم حفرها قبل آلاف السنين أبان الوجود الروماني في الأردن. تتميز هذه البرك بسعتها الكبيرة وتصميمها المتميز. ما زالت هذه البرك تشكل مصدراً مائياً لكثير من التجمعات السكانية في الأردن فضلاً عن قصدها كمعلم سياحي.

٣. المدرجات (السلاسل الحجرية)



المدرجات هي أحد أقدم المنشآت المائية التي شيدت على المرتفعات . وتتكون من جدار من الصخور بعرض ٥٠ سم وارتفاع ٥٠ سم بأطوال متفاوتة بحيث تستخدم لتخزين مياه الأمطار ليتم استخدامها من قبل القاطنين في أسفل المرتفعات.

٤. الآبار



وهي عبارة عن خزانات أرضية أو أبار ، يتراوح حجمها ما بين ١٠ إلى ٥٠ م^٣، تستخدم لتخزين مياه الأمطار الساقطة على مساحات معروفة ومحددة (كأسطح المنازل أو السطح المعد حول البئر).

فوائد حصاد مياه الأمطار

- أنظمة الحصاد المائي توفر المياه بالقرب من نقاط الاستعمال.
- تعتبر مياه الأمطار مياه نظيفة نسبياً وذات نوعية مقبولة للاستعمالات المختلفة وحتى بدون معالجة.
- أنظمة الحصاد المائي أنظمة مستقلة (لا تعتمد على شبكة توزيع المياه) وتصلح للإنشاء في المناطق غير المزودة بشبكات توزيع مياه.
- إنشاء أنظمة الحصاد المائي عملية سهلة ولا تحتاج للكثير من المتطلبات الإنشائية ويمكن استعمال عمالة ومواد محلية في الإنشاء.
- صيانة أنظمة الحصاد المائي عملية سهلة ويمكن لصاحب المنزل أن يقوم بها.
- إذا توفرت أنظمة الحصاد المائي مع شبكة التزويد بالمياه فإنها توفر مخزون إضافي للمياه يمكن استخدامه في مواسم الجفاف وفي حالات انقطاع المياه.
- وجود أنظمة حصاد مائي في المنزل تمكن صاحب المنزل والقاطنين فيه من مراقبة مخزون المياه بشكل مستمر وبالتالي تمكنهم تطبيق ممارسات توفير المياه.
- التقليل من معدل استهلاك مياه الشبكة وبالتالي تقليل قيمة فاتورة المياه.

نوعية مياه المطر

- مياه المطر ذات نوعية جيدة ومع ذلك فهي لا تخلو من بعض الشوائب.
- تشير بعض الدراسات إلى حدوث تلوث جرثومي للمياه المخزنة في أبار الحصاد المائي.
- تخلو مياه الأمطار من المعادن التي يعتبر وجودها بنسب معينة ضروري لصحة الإنسان.
- نظافة سطح المنزل عامل مهم وحرص يؤثر على نوعية المياه المجمعة .
- يحتاج البئر وخزان التجميع إلى تنظيف وتطهير عندما يفرغ أو مرة كل عام لضمان نوعية جيدة للمياه المخزنة

- يجب أن يحافظ على الحنفيات والمضخات المستعملة في سحب المياه من البئر ومواسير توصيل المياه للبئر نظيفة لمنع تلوث المياه المخزنة فيه
- يجب أن لا يتم تخزين المياه المتدفقة من سطح المنزل بعد أول عاصفة مطرية لأن ذلك قد يسبب دخول الأتربة والملوثات للبئر فيسبب تلوث المياه فيه. وإذا كان لابد من التخزين فيجب تنظيف السطح في بداية الموسم المطري
- إن خصائص مياه المطر من حيث اللون والطعم الحموضة والمواد الصلبة الذائبة والعسر تتفق مع مواصفات نوعية المياه الصالحة للشرب
- إن المواد المستخدمة في إنشاء الآبار مثل الأسمنت والحديد والخشب والبلاستيك ليس لها تأثيرات سلبية على نوعية المياه المخزنة مع وجود بعض الاستثناءات (الاسيستوس)
- تعتبر الأتربة والغبار وفضلات الطيور وأوراق الشجر الجافة مصادر تلوث جرثومي لمياه الآبار

مكونات أنظمة الحصاد المائي

- السطح الذي تسقط عليه الأمطار
- المزاريب وقنوات توصيل المياه لخزانات التجميع
- صفايات المزاريب
- حوض أو خزان التجميع
- مواسير ومضخات توصيل المياه لنقطة الاستعمال
- الفلاتر ومطهرات الخزانات

أنواع أسطح الحصاد المائي

- أسطح المنازل.
- الساحات المبلطة أو الأسمنتية أو الأسفلتية.
- مستجمعات صناعية (سيح- سيحان).

- أرض الصخرية (مستجمعات أو سيحان صخرية طبيعية).

حساب كمية المياه الممكن حصادها

تعتمد كمية المياه الممكن حصادها على العوامل التالية:

١. كميات الأمطار المتوفرة في المنطقة
 ٢. مساحة السطح
 ٣. نوعية السطح (أسمنت، خشب، صخر)
- معامل نوعية السطح الأسمنتي = ٠.٩ (هذا يعني أن ٩٠% من كمية المطر الساقطة يمكن حصادها)

كمية المياه الممكن حصادها = معامل نوعية السطح x مساحة سطح المنزل x كمية المطر

حساب سعة الخزان أو البئر

تحدد سعة البئر أو خزان التجميع المنوي إنشاؤه بالاعتماد على العوامل التالية:-

١. عدد الأفراد القاطنين في المنزل
٢. معدل الاستهلاك اليومي للمياه للفرد
٣. الفترة الزمنية التي سيتم استخدام المياه المجمعة خلالها

سعة البئر (حجم البئر) = عدد أفراد الأسرة x معدل الاستهلاك اليومي x مدة الاستفادة من المياه

تمارين تدريبية

يرغب أبو محمد بإنشاء بئر حصاد مائي لجمع مياه الأمطار من سطح منزله، إحسب كميه المياه الممكن حصادها من سطح منزله إذا علمت أنه يسكن في عجلون حيث معدل السقوط المطري ٥٠٠ ملم/السنة ومساحة سطح المنزل ١٥٠ م^٢، علماً بأن سطح المنزل من الإسمنت (المعامل ٠.٩)؟

كمية المياه الممكن حصادها = معامل نوعية السطح x مساحة سطح المنزل x كمية المطر

$$٠.٩ \times ١٥٠ \times ٥٠٠ \text{ ملم/السنة} = ٦٧٥٠٠$$

لتحويل النتيجة إلى م^٣ تُقسم النتيجة على ١٠٠٠ = ٦٧.٥ م^٣.

وإذا علمت أن عدد أفراد أسرة أبا محمد هو ٦ أفراد ومعدل الاستهلاك اليومي لكل فرد هو ٦٠ لتر ،
فكم حجم البئر الذي يمكن لأبي محمد إنشاؤه للاستفادة من المياه المخزنة لمدة ٣ أشهر؟

سعة البئر (حجم البئر) = عدد أفراد الأسرة x معدل الاستهلاك اليومي x مدة الاستفادة من المياه (باليوم)

$$٥ \times ٦٠ \text{ لتر/اليوم} \times ٩٠ \text{ يوم} = ٢٧٠٠٠ \text{ لتر}$$

ولتحويل النتيجة إلى م^٣ تُقسم النتيجة على ١٠٠٠ = ٢٧ م^٣.

سؤال؟

هل تكفي المياه الممكن تجميعها في التمرين السابق لملئ البئر؟

لو انتقل أبو محمد ليسكن في مدينة معان حيث معدل السقوط المطري لا يتجاوز ١٠٠ ملم / السنة هل
تنصح أبو محمد بأن يحفر بئر بنفس الحجم السابق؟ لماذا؟

الاعتبارات الصحية لإنشاء آبار أو خزانات الحصاد المائي

- أن تكون بعيدة ما أمكن عن جميع مصادر التلوث بحيث لا يقل البعد عن (١٠) متر
من أي مصدر من مصادر التلوث مثل الحفر الامتصاصية وأنابيب الصرف الصحي.
- أن يكون موقع الخزان غير منخفض حتى لا تغمره مياه الأمطار المحملة بالأتربة
والأوساخ وتؤدي إلى تلوث المياه داخله ، كما يجب أن يكون مرتفعاً عن موقع الحفر
الامتصاصية وبما يسمح بأن يكون اتجاه سير المياه السطحية من الخزان إلى الحفرة
وليس العكس ، ويجب أن يكون منسوب خزان المياه الأرضي أعلى من منسوب
مصادر التلوث إن وجدت بما لا يقل عن ٥٠ سم .
- أن يتم تنظيف السطح أو المسقط المائي قبل السماح للمياه الساقطة بالتجمع في البئر،
وهذا يتم إما بتنظيف المسقط المائي قبل هطول الأمطار أو بتعمد عدم جمع مياه

الأمطار الساقطة في الهطول الأول بحيث تُترك للأمطار في الهطول الأول لتنظيف السطح (أو المسقط المائي) من الأوساخ والأغبرة.

– معالجة الترسبات إذا ظهرت وذلك بتفريغ الخزان من الماء وتجفيفه وإجراء المعالجة الضرورية لمنع تسرب المياه.

– العناية بالصمامات وملحقاتها وتنظيفها وإزالة الانسداد فيها من الأملاح والترسبات وتغييرها في حالة تلفها.

– العناية بالخزانات وإحكام غلقها لكي لا يتم فتحها والعبث بها.

ثانياً

معالجة وإعادة استخدام
المياه الرمادية

ما هي المياه الرمادية؟

المياه الرمادية هي كل المياه الناتجة من المنزل باستثناء مياه المراحيض. أي أنها المياه المستعملة داخل المنزل والناتجة من المطبخ والمغسلة وحوض الاستحمام وأحواض الغسيل.

هل تدخل المياه الخارجة من المطبخ في تعريف المياه الرمادية؟

هناك تفاوت كبير بين كثير من الباحثين في كون مياه المطبخ هي جزء من المياه الرمادية أو المياه السوداء (مياه المراحيض)، فعند كثير من الباحثين إدراج مياه المطبخ كجزء من المياه الرمادية يعني مضاعفة الحمل العضوي إلى ضعفين على الأقل مما يزيد من كلفة المعالجة ومتطلبات التشغيل والصيانة.

ونظراً لأن الاستهلاك المائي في التجمعات المحلية الريفية متدني والذي يُقدَّر بـ ٤٠ لتر/ شخص في اليوم فإن إدراج مياه المطبخ سوف يضاعف من تركيز المواد العضوية إلى ثلاثة أضعاف (الجمعية العلمية الملكية، ٢٠٠٧).

لماذا نعالج المياه الرمادية ونعيد استخدامها؟

١. حتى توفر مياه صالحة للري.
٢. نقل من كمية المياه التي يتم تصريفها إلى الحفرة الامتصاصية ، وبالتالي : نقل من دورية ضخ الحفر الامتصاصية و نقل من تكلفة الضخ.
٣. توفر مياه غنية بمواد مسمدة فنوفر من ثمن الأسمدة.
٤. نحافظ على البيئة لأن طرح المياه الرمادية دون معالجة يسبب الروائح وتكاثر الحشرات.

على ماذا تحتوي المياه الرمادية؟

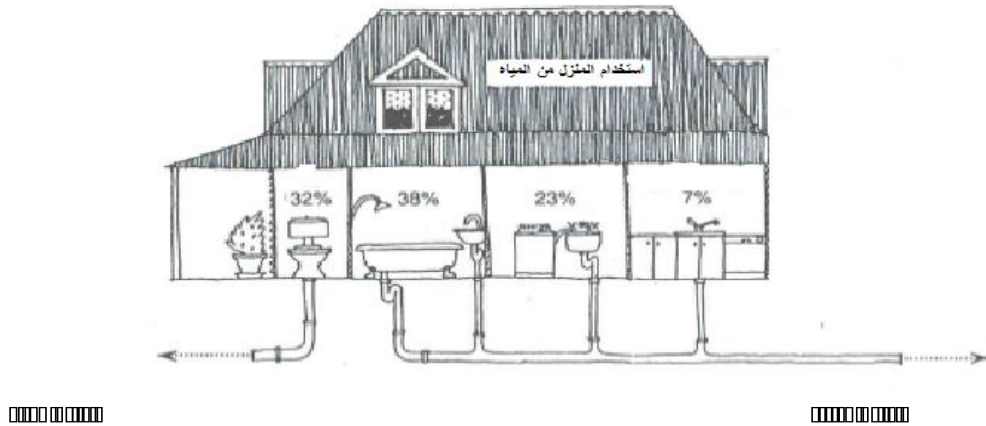
- الصابون والشامبو وكريم الحلاقة ومعجون أسنان.
- مساحيق غسيل الملابس.
- مساحيق غسيل الصحون.
- بقايا الطعام.
- الشعر.

■ الدهون.

■ ميكروبات.

كيف نفصل المياه الرمادية؟

تُفصل المياه الرمادية باستخدام أنابيب بلاستيكية PVC قطر ٢ إنش أو ٤ إنش ويُمد الخط إلى نقطة تتجمع فيها المياه الرمادية لأغراض المعالجة.



ماذا نعني بمعالجة المياه الرمادية على مستوى المنزل؟

إزالة المواد العضوية والمواد الصلبة العالقة والجراثيم بطريقة لا تصدر روائح وبتقنية يكون صاحب المنزل قادر على التعامل معها بسهولة وبدون تكلفة مادية كبيرة.

ما هي الطريقة الأنسب والأسهل في معالجة المياه الرمادية؟

هناك طرق كثيرة لمعالجة المياه الرمادية على مستوى المنزل ، فقد استُخدِمت الأحواض الرطبة (constructed wetland) والفلتر الرملية وتقنيات المعالجة اللاهوائية (UASB). وبعد إجراء المراجعات النظرية والميدانية تبين أن استخدم تقنية الفلتر الرملي متقطع التدفق المسبوق بأحواض الترسيب هي أكثر الطرق فعالية وكفاءة في التعامل مع المياه الرمادية في مستوى المنزل.

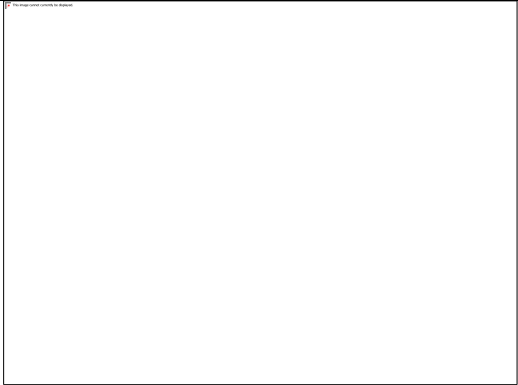
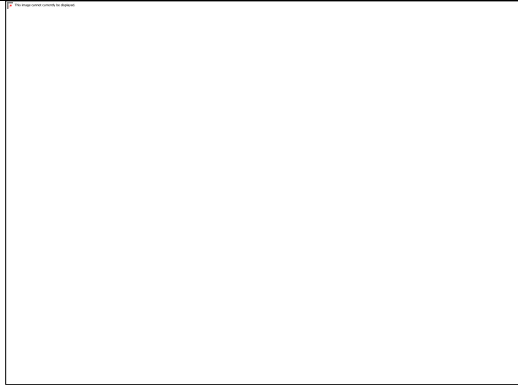
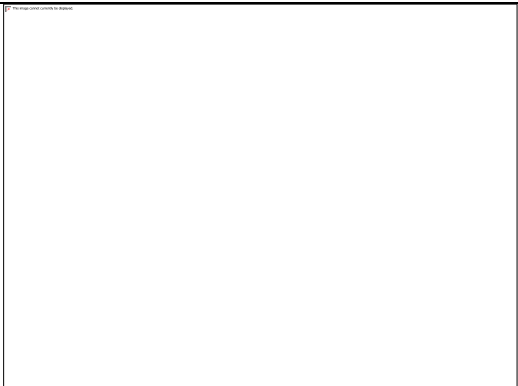
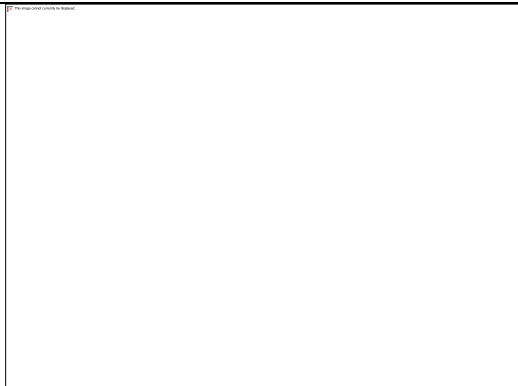
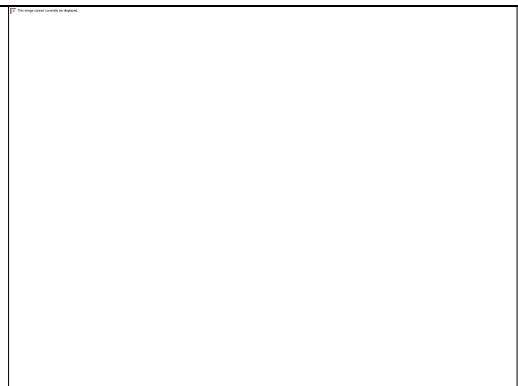
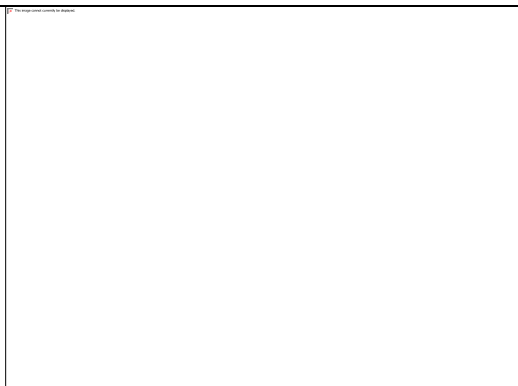
كيف تعمل وحدة الفلتر رملي المسبوق بأحواض الترسيب؟

- تدخل المياه الرمادية وتتجمع في حوض التجميع.
- تمكث المياه في الحوض فترة من الوقت بحيث تترسب ٣٠-٤٠% من المواد الصلبة العالقة وتتأكسد بعض المواد العضوية.
- يرتفع مستوى الماء في الحوض الأول حتى ينساب الماء إلى حوض التزويد.

- يُضخ الماء من حوض التزويد إلى الفلتر الرملي باستخدام مضخة غاطسة.
- تجمع المياه الخارجة من الفلتر في خزان تجميعي وتضخ بواسطة مضخة غاطسة إلى الأشجار في الحديقة المنزلية.

كيف ننشئ وحدة الفلتر الرملي ؟

١. يتم عمل حفرة تتسع لحوض التجميع وحوض التزويد.
٢. يتم ربط حوض التجميع مع حوض التزويد بواسطة أنابيب تربط الحوضين من الجزء العلوي .
٣. يوضع في حوض التزويد مضخة غاطسة لتضخ الماء إلى الفلتر الرملي.
- يتم عمل حفرة أخرى تتسع للفلتر الرملي ، بحيث يتم عمل حفرة الفلتر الرملي بعمق ١.١ متر وبطول وعرض يتناسبان مع حجم المياه المتدفقة من المنزل.
٥. يتم تجهيز حفرة الفلتر الرملي بإزالة أي أحجار أو زوايا حادة ثم نقوم بتغطية أرضية وجوانب الحفرة بغطاء بلاستيكي متين وغير منفذ .
٦. يتم وضع خزان (يعتمد حجمه على حجم الفلتر) داخل الحفرة وبحيث يكون الخزان مثقب من الجوانب السفلية .
- يتم فرد طبقة من الحصمة الفولية بارتفاع ١٠ سم على أرضية حفرة الفلتر المغطاة بالبلاستيك.
٨. ثم يتم فرد طبقة أخرى من الحصمة العدسية فوق الطبقة السابقة وبارتفاع ١٠ سم أيضاً .
٩. يتم فرد طبقة من الرمل وبارتفاع ٦٠ سم فوق الطبقة السابقة.
١٠. ثم يتم فرد طبقة أخرى من الحصمة العدسية فوق الطبقة السابقة وبارتفاع ١٠ سم أيضاً .
- يتم وضع شبكة توزيع فوق الطبقة السابقة ، بحيث تتكون هذه الشبكة من أنابيب مزودة بثقوب متباعدة عن بعضها. وتكون متصلة مع المضخة الغاطسة في حوض التزويد.
١٢. يتم فرد طبقة نهائية من الحصمة الفولية بارتفاع ١٠ سم بحيث تغطي شبكة التوزيع ، ويتم وضع مضخة داخل خزان التجميع الموجود في الفلتر الرملي لضخ المياه المعالجة على الأشجار.

	
٢	١
	
٤	٣
	
٦	٥
	
٨	٧

المعايير التصميمية

يمكن الاعتماد على الجدول التالي لتحديد كل ما يتعلق بالتفوتر الرملي متقطع التدفق مع أحواض الترسيب، علماً بأن الأرقام الواردة بالجدول أدناه تم الحصول عليها بعد حسابات رياضية هندسية وتقديرات دقيقة.

عدد أفراد الأسرة	كمية المياه الرمادية (٢٠ لتر/الفرد)	حجم حوض/ خزان التجميع (لتر)	حجم برميل التزويد (لتر)	مساحة الفلتر الرملي	عدد أنابيب شبكة التوزيع	التباعد بين أنابيب التوزيع (سم)	عدد الثقوب في أنبوب التوزيع الواحد والتباعد بينها	حجم حوض/ برميل التجميع النهائي (لتر)
(منزل واحد) ١ أفراد	٢٠٠	١ م ^٣	٣٠٠ لتر	٢م x ٣ م	٦ أنابيب بطول ٣م	٣٥ سم	١٢ بتباعد ٢٥ سم	٩٦
نزلين (١٥ فرد)	٣٠٠	١ م ^٣	٣٠٠ لتر	٢.٥م x ٣.٢م	٧ أنابيب بطول ٣.٢ م	٣٠سم	١٤ بتباعد ٢٢سم	١٢٥
٣ منازل (٢١ فرد)	٤٢٠	١ م ^٣	٣٠٠ لتر	٢.٥م x ٥م	٧ أنابيب بطول ٥ م	٣٠سم	٢١ بتباعد ٢٣سم	١٢٥

ربع منازل (٣٠)	٦٠٠	١م ^٢	٦٠٠ لتر	٣.٥ م ^٥	٩ أنابيب بطول ٥	٣٥ سم	٢٣ بتباعد ٢١ سم	١٥٠
----------------	-----	-----------------	---------	--------------------	-----------------	-------	-----------------	-----

يراعى أن يكون عدد مرات الضخ من حوض التزويد للفلتر ٤ مرات/ اليوم

* إن أحجام الخزانات والبراميل الواردة في هذا الجدول هي حسبما هو متوفر في السوق المحلي

كيف تتم عملية متابعة التشغيل للفلتر الرملي ؟

من الجدير بالذكر أن الفلتر الرملي المتقطع لا يحتاج إلى متابعة دائمة ومستمرة لكن نقترح القيام بما يلي للتأكد من عمل الفلتر بشكل جيد:

١. الكشف الدوري عن المضخات والمحابس للتأكد من عدم وجود فقاعات في المضخة وعدم انغلاق أو تلف المحابس.
٢. التأكد من عدم انقطاع التيار الكهربائي عن المضخات.
٣. تتبع صدور روائح من الوحدات.
٤. مقارنة المياه الداخلة والخارجة من وحدة المعالجة .
٥. الكشف على أنابيب المياه الرمادية للتأكد من عدم تجمع المواد الصلبة فيها وانسدادها .
٦. إزالة المواد المترسبة في قاع حوض التجميع بشكل دوري (مرة كل سنة).
٧. ملاحظة مؤشرات انسداد الفلتر الرملي وذلك بتجمع المياه على سطح الفلتر أو عدم تغير منسوب المياه في حوض التجميع.
٨. في حال ظهور مؤشرات انسداد الفلتر الرملي يتم إزالة طبقة الرمل من الفلتر وغسلها وتهويتها .

المشاكل التي قد تظهر خلال تشغيل وحدة حوض التجميع المتبوع بالفلتر الرملي والحلول المقترحة:

المشكلة	الحل
انسداد أنابيب المياه الرمادية بسبب الدهون وبقايا الطعام والشعر.	وضح مصافي على المجلي والمغاسل وحوض الاستحمام.
دخول هواء في المضخات العادية (غير الغاطسة).	إزالة الفقاعات بفتح زر التهوية الموجود في المضخة.
ارتفاع منسوب المياه فوق سطح الفلتر .	غسل الفلتر وإزالة ٣-٥ سم من طبقة الرمل السطحية.

انسداد الثقوب في شبكة التوزيع في الفلتر.	ضخ مياه نظيفة في شبكة التوزيع.
--	--------------------------------

الأشجار والنباتات التي تُروى بالمياه الرمادية ؟

الزيتون : وهو الشجر السائد في التجمعات السكانية الصغيرة في الأردن.

أشجار الفاكهة المختلفة : مثل التفاحيات واللوزيات والرمان.

المحاصيل العلفية (كالبرسيم) ونباتات الزينة الداخلية والخارجية.

الأشجار الحرجية (كالسرو ، الصنوبر ، والبلوط والعرعر وغيرها).

كيف نحسن من نوعية المياه الرمادية؟

- في حال تم استخدام مياه المطابخ يجب إزالة مخلفات الطعام عن الصحون وأواني الطبخ قبل غسلها ووضع مصفاة على المجلى لحجز بقايا الأرز والطعام ومنعها من الاختلاط مع مياه الجلي.
- عدم وضع مواد كيميائية في مصادر المياه الرمادية مثل المبيّضات ومواد التنظيف القوية والدهانات والأدوية.
- عدم غسل الملابس الملوثة بفضلات الأطفال في المصادر الموصولة بمواسير المياه الرمادية.
- عدم تنظيف الأطفال في مصادر المياه الرمادية.
- عدم المبالغة باستخدام كميات كبيرة من مواد التنظيف.

ما هي الاعتبارات الصحية لاستخدام المياه الرمادية؟

- يجب عدم استخدام المياه الرمادية بدون معالجة لاحتوائها على ملوثات عضوية وميكروبية.
- يُفضّل أن يكون مكان إعادة استخدام المياه الرمادية بعيد – نسبياً – عن أماكن تردد الأطفال والمارة.
- تجنب ملامسة المياه الرمادية بشكل مباشر قبل المعالجة وبعدها خشية انتقال البكتيريا الموجودة في المياه الرمادية.

- تجنب تخزين المياه الرمادية لمنع تكاثر البكتيريا وخروج روائح ، ويفضل وضع ماسورة تهوية تسمح للروائح بالخروج وخاصة في أحواض التجميع التي قد تُخزّن فيها المياه.
- عند استخدام المياه الرمادية لري أشجار الزيتون والفاكهة المختلفة يجب تجنب حدوث تماس مباشر ما بين المياه و الثمار.
- استخدام أسلوب الري بالتنقيط هو أسلم وأفضل طرق الري للمياه الرمادية
- عدم استخدام المياه الرمادية لري الخضار التي تؤكل نية والتي يمكن أن تلامس المياه الرمادية عند ريها (مثل البندورة والبطاطا) .
- وضع لافتات في المنطقة التي تُستخدم فيها المياه الرمادية بحيث تبين هذه اللافتات وجود إعادة استخدام للمياه الرمادية في هذه المنطقة .

ثالثاً

صيانة الشبكات المنزلية

تعريف:

الشبكة المنزلية هي مجموعة التمديدات التي تعمل على نقل الماء من الخزان إلى أن تنزل من الحنفية . ويُقصد بصيانة الشبكات المنزلية القيام بصيانة المواسير الداخلية/أو الخارجية المهترئة واستبدال أو صيانة الخزانات السطحية ومعالجة تسريب الحنفيات والنياجرا.



أهمية صيانة الشبكات المنزلية

١. تعتبر هذه المشاريع من أكثر المشاريع توفيراً للمياه من الناحية الفنية.
٢. إغفال كثير من الناس لعمليات الصيانة لشبكة المياه المنزلية، حيث أظهرت كثير من الدراسات الاجتماعية والمائية إهمال الناس للتسريب في صنابير المياه وتلف العوامات والخزانات.

قطع توفير المياه والتدقيق المائي المنزلي

قطع توفير المياه

هي قطع بأشكال مختلفة يتم تركيبها على صنابير المياه أو الدوشات بحيث تقوم بتقليل كمية المياه المتدفقة مع أبقاء التدفق مريح ومقبول وذلك بخلط كمية من الماء المتدفق مع الهواء (شكل ٥).



تعتبر هذه القطع من أكثر الطرق فعالية لتوفير المياه على مستوى المنزل وحتى على مستويات الفنادق والمؤسسات الكبيرة حيث أثبتت الدراسات قدرة هذه القطع على توفير ما نسبته ٣٠% من إجمالي كمية المياه المستهلكة ، إلا أن هذه القطع تحتاج إلى تدفق معين حتى تحقق توفير جيد (أنظر البند التالي).

قد يحدث تكلس لهذه القطع يؤدي إلى انخفاض التدفق المائي ففي هذه الحالة نقوم بغمر القطعة في محلول يحتوي على ملح الليمون أو الخل لمدة ٦ ساعات على الأقل ثم يتم تنظيفها بالماء العادي.

التدقيق المائي المنزلي

التدقيق المائي المنزلي هو القيام بالكشف العملي في المنازل بحيث يتم التعرف على كمية المياه المتدفقة من صنابير المياه والتعرف على كفاءة شبكة المياه المنزلية.

أ. التدقيق المائي للكشف عن التسريب في المواسير الداخلية

يتم ذلك بوضع مسطرة مدرجة في خزان المياه الموجود على سطح المنزل والتوقف عن استخدام كل مصادر المياه في المنزل (حنفيات، استحمام، غسيل، نياجرا) لمدة ساعتين، فانخفاض مستوى الماء داخل الخزان يعطي إشارة إلى وجود تسريب داخلي في المنزل.

ب. التدقيق المائي للكشف عن التدفق المائي من صنابير المياه

يهدف هذا النوع من التدقيق المائي إلى معرفة إمكانية استخدام قطع توفير المياه حيث يعتمد استخدام هذه القطع على معدل التدفق المائي من الحنفيات والدوشات.

لإجراء هذا النوع من التدقيق نحضر ورق بحجم ١ لتر، ثم نفتح الحنفية فتحة كاملة باردة وساخنة ، وباستعمال الساعة نقوم بقياس الوقت اللازم لملئ لتر واحد من الماء بالثواني ، وبقسمة ٦٠ على عدد الثواني المقاسة نحصل على معدل التدفق بوحدة لتر لكل دقيقة.

معدل التدفق المطلوب لتركيب قطع توفير المياه في كل من:

- حنفية المجلى ٨ لتر / دقيقة.

- حنفية المغسلة ٦ لتر / دقيقة.

- الدوشات ٩ لتر / دقيقة.

ج. التدقيق المائي في نياجرا الحمام

يتم من خلال وضع صبغة حمراء أو زرقاء في صندوق النياجرا والانتظار لمدة ٥ دقائق ومن ثم ملاحظة ظهور آثار اللون على محيط المراض.