



الماء هو الحياة..

تمهيد

يعتبر الأردن رابع أفقر دولة في المصادر المائية في العالم، الأمر الذي وضعه في تحد مستمر مع هذا النقص في المياه على مدى أكثر من عقدين. إذ لا تتجاوز الحصة السنوية المتوفرة للفرد من المياه ثلث معدل خط الفقر المائي العالمي. ومن المحتمل أن يؤدي التغير المناخي العالمي إلى زيادة الضغط على الموارد المائية المحدودة أصلاً. وقد أدى شح المياه المستمر إلى زيادة الضخ الجائر من أحواض المياه الجوفية، مما تسبب بنقص كبير في المياه المتوفرة. ومن ناحية أخرى، فإن استقرار الأردن السياسي والاقتصادي، وقوة جذبه السياحي، إضافة إلى نوعية الخدمات التي يقدمها في مجال الأعمال والخدمات الصحية تجعل منه مركزاً إقليمياً رئيسياً للاستثمار. ويوفر هذا التحدي فرصة عظيمة للأردن لاستخدام كل قطره مياه متوفرة بكفاءة وفعالية.

بدأت الحكومة الأردنية منذ نهاية ثمانينيات القرن الماضي في اتخاذ خطوات جوهرية لتحسين إدارة المياه من خلال السياسات والقوانين والإصلاحات المؤسسية واستخدام تقنيات حديثة في هذا القطاع. كما عمدت الحكومة بعدها إلى إطلاق برامج لتشجيع كفاءة استخدام المياه خاصة في القطاع الزراعي الذي يستهلك أكثر من ٦٠٪ من الموارد المائية الوطنية. وفي بداية العام ٢٠٠٠ باشرت المملكة بمشروع وطني لتشجيع كفاءة استخدام المياه في المناطق الحضرية وذلك لخلق ثقافة ترشيد استهلاك المياه بين مختلف فئات المجتمع. وقد تبع هذا المشروع وتحديدًا في العام ٢٠٠٧ برنامج مؤسسي أدى إلى إعداد سياسة خاصة لإدارة الطلب على المياه للقطاعين الحضري والزراعي وإنشاء نموذج مؤسسي في وزارة المياه والري لإدارة الطلب على المياه في المناطق الحضرية، ومرافق المياه والمؤسسات العامة والخاصة ذات العلاقة. وقد نتج عن هذا البرنامج مجموعة من المواصفات لتوفير المياه وكودة لتزويد المباني بالمياه والصرف الصحي تضمنت معايير الاستخدام الكفؤ للمياه. كما قام البرنامج بتحديد فئات كبار مستهلكي المياه وإجراء عمليات تدقيق مائي ومسوحات ميدانية تهدف إلى مساعدة المستهلكين على فهم وتحديد أفضل الطرق الكفؤة لاستخدام المياه. وتم إعداد قائمة بأفضل الممارسات لكل فئة من الفئات المستهلكة للمياه لاستخدامها بطريقة كفؤة وللاستفادة من المياه التي يتم توفيرها. هذا وسيرافق عملية التوفير في المياه، توفير في استهلاك الطاقة ومعالجة المياه العادمة وفوائد مالية بالإضافة إلى توفير مورد مائي إضافي لتعويض النقص في المياه. وقد تم عرض أفضل الممارسات الكفؤة لاستخدام المياه في سبعة أدلة تشمل القطاعات السكنية، والصحية، والسياحية، والمباني المرتفعة والمباني التجارية والعامة، والحدائق بالإضافة إلى دليل للاتصال الاستراتيجي.

يأتي تقديم هذا الدليل لمساعدة القطاعين الحكومي والخاص للاستفادة من أفضل الممارسات والتقنيات في كفاءة استخدام المياه في المباني الحالية والمزمع انشاؤها مستقبلاً.

شكر وتقدير

أعد هذا الدليل من قبل محمد شعبان وبيل هوفمان بمساعدة من إياد بركات، ونور عيسوه، ولويس قاقيش، وهالة دحلان، ولارا زريقات ضمن مشروع مؤسسة ادارة الطلب على المياه "إدارة" الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية.

شكر خاص إلى سينا توتنجيان، الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، لعطائها القيم ومراجعتها الفعالة لهذا الدليل.

التقدير الخاص إلى وحدة إدارة الطلب على المياه، وزارة المياه والري، لمراجعتهم الشاملة لهذا الدليل.

الشكر الخالص إلى الأعضاء التالية أسماؤهم في اللجنة التوجيهية لدليل كفاءة استخدام المياه في المباني التجارية والعامة لمساهمتهم المفيدة:

- توني جريج، الوكالة الأميركية للتنمية الدولية، مشروع إدارة
- رانيا عبد الخالق، وزارة المياه والري
- فاتن شعبان، وحدة إدارة الطلب على المياه، وزارة المياه والري
- علا القواسمي، وحدة إدارة الطلب على المياه، وزارة المياه والري
- جمانة العايد، مياها
- عمرو خطاب، مياها
- مصطفى عساف، سلطة المياه، وزارة المياه والري
- مآب أبو سليم، الجمعية العلمية الملكية
- هنادا خبيص، وزارة الأشغال العامة والإسكان
- محمود الزعبي، مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية
- محمد أبو طه، نقابة المهندسين الأردنيين
- منجد الشريف، جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية
- مها حلالشه، الجامعة الأردنية
- حياة باكير، منتدى الأردن لسيدات الأعمال والمهن
- بشار العلي، الوكالة الأميركية للتنمية الدولية، مشروع إدارة

التقدير العميق إلى كوري إلدريدج لعمله المتميز في تحرير هذا الدليل

تمهيد
شكر وتقدير
مقدمة

المحتويات

٧	الجزء الأول: فهم استخدامك للمياه
٨	أهمية توفير المياه في المباني التجارية والعامة ؟
٨	لأن ذلك يوفر عليك المال
٨	لأن ذلك يساعدك في الحصول على التميز الوطني والدولي
٨	لأنها قضية وطنية نبيلة
٨	لمحة عن استخدام المياه في المباني التجارية والعامة في الأردن
٨	مكان وكمية المياه المستخدمه
٩	استخدام المياه الفعلي مقابل استخدام المياه المعياري
٩	أين وكيف يتم توفير المياه ؟
١٠	التدقيق المائي في المباني التجارية والعامة
١٢	الجزء الثاني: أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه
١٢	تعريف أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه
١٢	التوفير في الاستخدام المحلي (الداخلي) للمياه
١٢	الحنفيات ومرشات أحواض الاستحمام
١٣	المراحيض
١٤	مرشات المراحيض والشطّافات/ البيديوهات والمباول
١٤	اعداد الطعام
١٥	عمليات التنظيف
١٥	التوفير في المياه المستخدمه خارج المبنى
١٥	ري الحدائق
١٦	توفير المياه من خلال عملية التشغيل والرقابة المائية
١٦	تحديد تسرب المياه واصلاحه
١٦	قياس تزويد المياه والعدادات الفرعية
١٧	وسائل التحكم بضغط المياه
١٧	إجراءات أخرى
١٩	الجزء الثالث: حسابات الجدوى الاقتصادية
٢٠	الجدوى الاقتصادية لبعض الممارسات
٢٠	تحديد كلفة الاستثمار
٢٠	تحديد فوائد الاستثمار
٢٠	حساب فترة السداد ونسبة الفائدة إلى الكلفة
٢١	مثال: مبنى مكاتب أردني
٢١	معلومات عن المبنى

٢١	الاستخدام الحالي للمياه
٢١	كلفة الاستثمار
٢١	الفوائد
٢١	فترة السداد ونسبة الفائدة إلى الكلفة
٢٢	الجزء الرابع: موارد مائية بديلة
٢٣	تجميع مياه الأمطار
٢٣	ما هي كمية مياه الأمطار التي يمكن جمعها؟
٢٣	ما هي نوعية مياه الأمطار المجمعة؟
٢٣	كيف تحسن نوعية مياه الأمطار التي يتم جمعها؟
٢٣	أين تستخدم مياه الأمطار التي يتم جمعها؟
٢٤	إعادة استخدام المياه الرمادية
٢٤	ما هي كمية المياه الناتجة عن تطبيق أنظمة المياه الرمادية؟
٢٤	ما هي الكمية التي تستطيع إعادة استخدامها؟
٢٤	إعادة استخدام المياه العادمة
٢٥	الجزء الخامس: الوسائل الداعمة لتطبيق أفضل الممارسات
٢٦	كيفية تطبيق أفضل ممارسات استخدام المياه في المباني التجارية والعامة
٢٦	السياسات والكودات والأنظمة
٢٦	الدعم المؤسسي
٢٦	خطوات الإدارة الناجحة لبرنامج كفاءة استخدام المياه
٢٨	الجزء السادس: قائمة تدقيق شاملة لاستخدام المياه بكفاءة

مقدمة

تعتبر المباني التجارية والعامة من بين المؤسسات التي تستهلك كميات كبيرة من المياه في الأردن. وتظهر عمليات تدقيق المياه في اثني عشرة مبنى إمكانية تحقيق وفر كبير في المياه والأموال من خلال تبني أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه. وقد تم تطوير هذا الدليل لمساعدة المباني التجارية والعامة لتكون كفؤة في استخدام المياه. فهو يقدم لمالكي ومديري المكاتب والمطورين والمخططين والمصممين ومؤسسات البناء والانشاء، ومزودي المياه، والمشغلين وكافة العاملين أفضل الممارسات في مجال كفاءة استخدام المياه في المباني التجارية والعامة القائمة والمزمع انشاؤها.

يوضح هذا الدليل بخطوات متسلسلة عرضاً شاملاً للأسباب الداعية لتوفير المياه، ومكان وكمية المياه المستخدمه حالياً والممكن توفيرها. كما يوفر الدليل قائمة تتضمن ارشادات وتقنيات لأفضل الممارسات في استخدام المياه داخل وخارج المبنى، بما فيها المساحات المشتركة والمكاتب والمطاعم والمطابخ والتنظيف وري الحدائق. كما يساعد الدليل على تحديد أماكن التسرب وكيفية اصلاحه وعمليات التحكم بضغط المياه ومراقبة استخدامها بشكل دقيق. كذلك يوفر فرصاً للاستفادة من مصادر المياه البديلة مثل جمع مياه الأمطار والمياه الرمادية المستصلحة والمياه العادمة المعالجة.

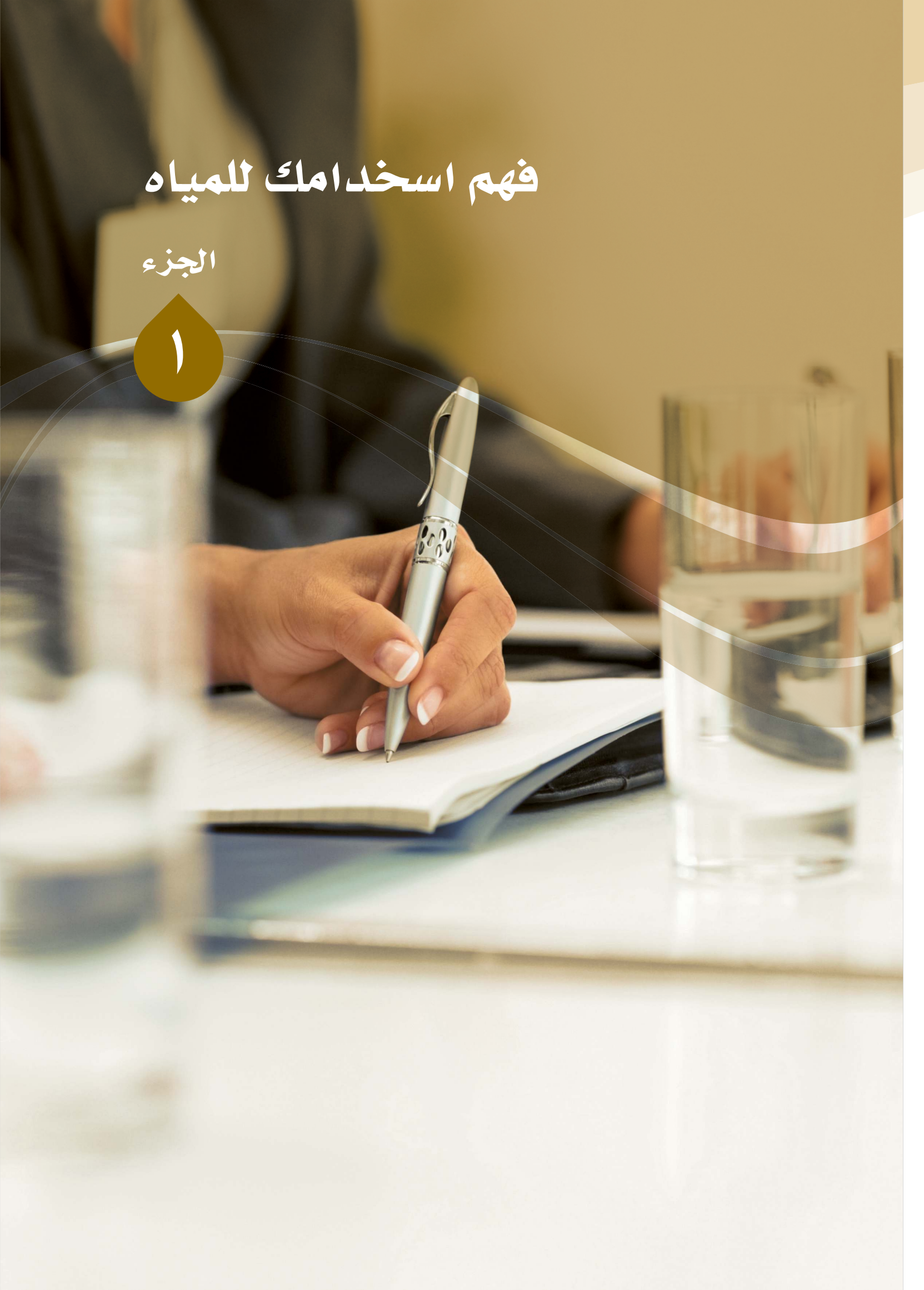
وللمساعدة على تبني برنامج كفاءة مائي مجدي؛ يعرض الدليل تحليلاً للكلفة المادية مقابل الفائدة لبعض أفضل الممارسات، تعرض من خلال حالة دراسية تشرح كلفة الاستثمار وفوائد التوفير وفترات استرداد رأس المال المستثمر ونسب العوائد المالية الى تكاليف البرامج المختلفة في مجال ترشيد استهلاك المياه، ويستعرض الدليل كذلك شرحاً لسلسلة من الأدوات التي تساعد في عملية التطبيق، بما في ذلك السياسات والقوانين والأنظمة التي تجعل من كفاءة استخدام المياه أمراً ممكناً، إضافة الى ذكر بعض المؤسسات العامة والخاصة التي تدعم ترشيد استهلاك المياه والخطوات المتعلقة بالإدارة الناجحة لبرنامج كفاءة استخدام المياه، وقائمة تدقيق شاملة لاستخدام المياه بكفاءة¹.

¹ يتوجب تحديث المعلومات الواردة في هذا الدليل بشكل دوري تبعاً لتغير التكنولوجيا مع مرور الزمن

فهم اسخدامك للمياه

الجزء

١





أهمية توفير المياه في المباني التجارية والعامة

لأن ذلك يوفر عليك المال

إن توفير المياه لا يعني فقط خفض فاتورة المياه والمياه العادمة، بل يؤدي كذلك الى خفض فاتورة الطاقة بسبب ضخ وتسخين كمية أقل من المياه وزيادة كفاءة إعادة تدويرها لأغراض التدفئة. إن توفير المياه سيخفض تكاليف معالجتها والتكاليف الرأسمالية بسبب تقليص عدد المضخات وسخانات المياه. تساعدك كفاءة استخدام المياه على ادارة أعمالك وتوفير المياه للاحتياجات المستقبلية أيضا.

يساعدك في الحصول على التميز الوطني والدولي لأن ذلك

إن التوفير في المياه يفتح أمامك مجال المنافسة للفوز بأحدى الجوائز الوطنية الرفيعة كجائزة مركز الملك عبد الله الثاني للتميز، والتي تعتبر كفاءة استخدام المياه أحد المعايير الفرعية للفوز بالجائزة، بالإضافة إلى إمكانية التأهل لنيل إحدى الشهادات الوطنية والعالمية الخاصة بالأبنية الخضراء. إن هذه الجوائز والشهادات تضع مؤسستك في طليعة المنافسة في مجال الأعمال.

لأنها قضية وطنية نبيلة

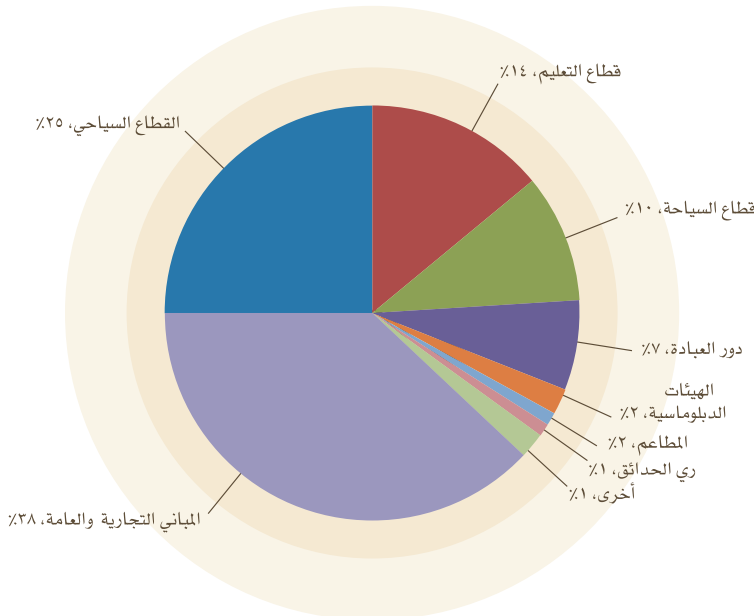
إن كل نقطة مياه يتم توفيرها تزيد فرصة تزويد مستهلكين آخرين بكميات اضافية هم في أمس الحاجة إليها خصوصا في أوقات شح المياه وفترات الجفاف. إن توفير المياه يساهم في استدامتها وهذه مسؤولية وطنية تقع على عاتق القطاعين العام والخاص وكافة المواطنين.

لمحة عن استخدام مياه في المباني التجارية والعامة في الأردن

مكان وكمية المياه المستخدمة؟

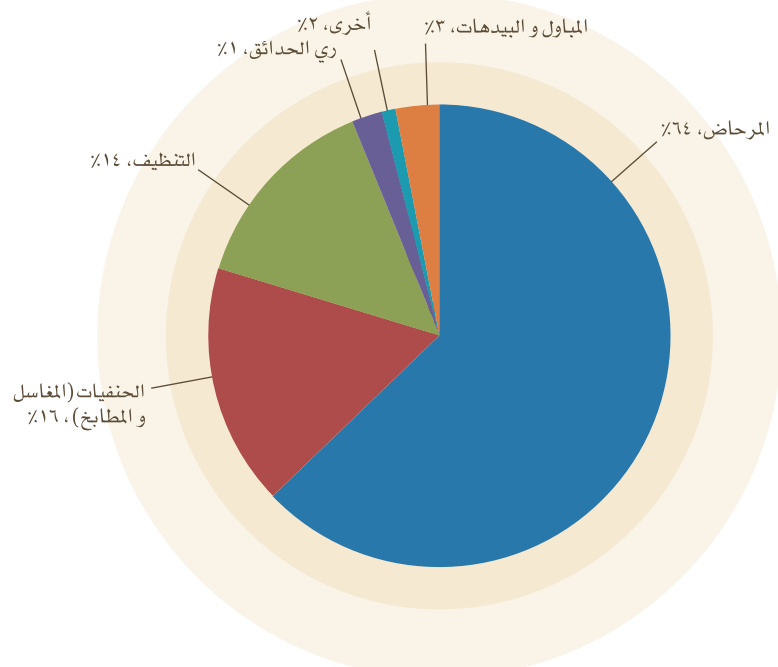
تعتبر المباني التجارية والعامة من المستهلكين الرئيسيين للمياه في الأردن. وتظهر بيانات شركة مياه الأردن (مياهنا) أن هذه المباني تستهلك ما نسبته ٣٨٪ من استهلاك المياه للأغراض التجارية والمؤسسية (Institutional) في العاصمة.

وكي يتسنى مساعدة المستخدمين على فهم استهلاك المياه في المباني التجارية والعامة في الأردن، تم إجراء عمليات تدقيق مائي وتحليل لاستخدامات المياه في ١٢ مبنى تجارية والعامة في العام ٢٠٠٨ و٢٠١٠.



استهلاك المياه للقطاعات غير السكنية في منطقة خدمة شركة مياهنا

أين تستهلك المياه في المبنى؟



استخدامات المياه في المباني التجارية والعامة في الأردن

الممارسات والمعايير الموصى بها. ويشكل الوصول لاستخدام المياه حسب المعايير الموصى بها هدف أي مرفق يسعى لتطبيق برامج كفاءة استخدام المياه.

أين وكيف يتم توفير المياه؟

يعرّف توفير المياه بالفرق بين استخدام المياه الفعلي والمعياري لنفس الاستخدام، حيث يبين تحليل استخدامات المياه في المباني التجارية والعامة التي تم إجراء التدقيق المائي لها أن حوالي ٢٠٪ من المياه المستخدمة يمكن توفيرها. ويظهر جدول كميات المياه المستهلكة حالياً والمعايير الموصى بها معدل استخدام المياه الفعلي واستخدام المياه المعياري في القطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه مع النسب المتوقعة لتوفير المياه لكل قطعة صحية. هناك إمكانية لتحقيق وفر كبير في استهلاك المياه عند تبني المعايير الموصى بها للقطع الصحية وأفضل الممارسات للعمليات المستهلكة للمياه.

ويظهر توزيع استخدامات المياه للمباني الاثني عشر أن معظم المياه تقريباً تستهلك داخل المباني. تعتبر المراحيض أهم استخدام داخلي للمياه والتي تستهلك حوالي (٦٣٪) من إجمالي استهلاك المياه، تليها حنفيات المغاسل والمطابخ بنسبة (١٧٪) والتنظيف (١٤٪) والمباول والبیدهات (٣٪) وغيرها (٢٪) بما فيها تسرب المياه. ويقتصر الاستخدام الخارجي للمياه على ري الحدائق والتي تمثل فقط ١٪ من إجمالي استهلاك المياه. وتشير عمليات التدقيق إلى أن معدل كميات المياه المستخدمة في المباني التجارية والعامة هي حوالي ٣٦،٦ لتراً لكل موظف يومياً.

استخدام المياه الفعلي مقابل استخدام المياه المعياري

استخدام المياه الفعلي هو معدل استهلاك المياه لكل فئة استخدام، أو قطعة صحية أو جهاز أو عملية مستهلكة للمياه والذي تم الحصول عليه من المباني التجارية والعامة الاثني عشر التي تم تدقيقها. أما استخدام المياه المعياري فهو معدل استخدام المياه لكل فئة استخدام، أو قطعة صحية أو جهاز أو عملية مستهلكة للمياه بناءً على أفضل

استخدامات المياه الحالية والموصى بها للقطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه في المباني التجارية والعامة			
الاستخدام	معدل استخدام المياه الفعلي للقطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه ^٢	استخدام المياه المعياري للقطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه	النسبة المئوية للتوفير المحتملة
حنفية حمام	٦,٢ لتر/دقيقة	٤,٥ لتر/دقيقة	٢٩٪
حنفية حمام عام	٦,٢ لتر/دقيقة	٤,٥ لتر/دقيقة أو ١ لتر/دورة ^٤	٢٩٪
مراحيض	٦,٢ لتر/دقيقة	٤ لتر/دقيقة	٣٥٪
مبولة	٢,٠ لتر/دورة	١,٩ لتر/دورة	٥,٠٪
حنفية مطبخ	٧,٠ لتر/دقيقة	٨,٣ لتر/دقيقة	١١٪
مياه معالجة بالتناضح العكسي (RO)	٢ لتر يتم التخلص منها لكل لتر يتم استخدامه	١ لتر يتم التخلص منه لكل لتر يتم استخدامه	٥٠٪

^٢ بناءً على ١٢ بناية تجارية وعامة تم تدقيقها

^٣ بناءً على المعايير والمواصفات الفنية المؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية

^٤ بناءً على استخدام مدته ١٢ ثانية

التدقيق المائي في المباني التجارية والعامة

تعتبر عملية التدقيق المائي أساسية لتحديد مكان وكيفية استخدام المياه في المبنى الذي تعمل به، وتساعدك على اعداد حالة عملية (Business Case) لتحديد فرص الاستخدامات الكفوءة للمياه. وفيما يلي الأهداف الرئيسية لعملية تدقيق استخدامات المياه:

- فهم أنظمة تزويد المياه وتوزيعها.
- تحديد أنماط استخدام المياه.
- تحديد أوجه القصور في شبكة توزيع المياه، بما فيها تسرب المياه والفاقد.
- تحديد استخدام المياه الفعلي والمعياري.
- تحديد فرص الحفاظ على المياه، بما فيها إعادة الاستخدام.

إن القيام بعملية تدقيق مائي في أي مبنى تجارية والعامة يتطلب القيام بالخطوات التالية:

١. إعداد وجمع المعلومات: يؤدي الإعداد الشامل إلى زيادة كفاءة التدقيق الذي تقوم به ويتضمن زيارة أولية إلى الموقع والتي تشمل:
 - تحديد صانع القرار في المبنى (المالك، المدير التنفيذي... الخ) ومدير العمليات الهندسية
 - جمع المعلومات المتعلقة بعنوان المبنى، والمعلومات اللازمة للاتصال بالمبنى، وحجم المنشأة والأبنية المختلفة الملحق بها
 - تحديد أماكن أنظمة تزويد المياه وشبكة المياه العادمة
 - جمع المعلومات المتعلقة ببرامج التشغيل، عدد المراجعين والموظفين
 - تحديد طبيعة استخدام المياه داخل وخارج المبنى ومصادر تزويد المياه (شركات المياه، صهاريج المياه الخاصة، آبار خاصة) أو أي مصدر لتجميع المياه
 - جمع المعلومات حول أية عمليات تدقيق سابقة للمياه والطاقة، والسجلات المتوفرة لقياس استخدام المياه بالعدادات الرئيسية والفرعية، وفواتير المياه والطاقة. تستخدم هذه السجلات لاعداد تقديرات أولية لاستهلاك المياه لكل موظف، ولتحديد إن كان المبنى من المرافق المستهلكة للمياه بكميات كبيرة

٢. إجراء مسح للمبنى من خلال:

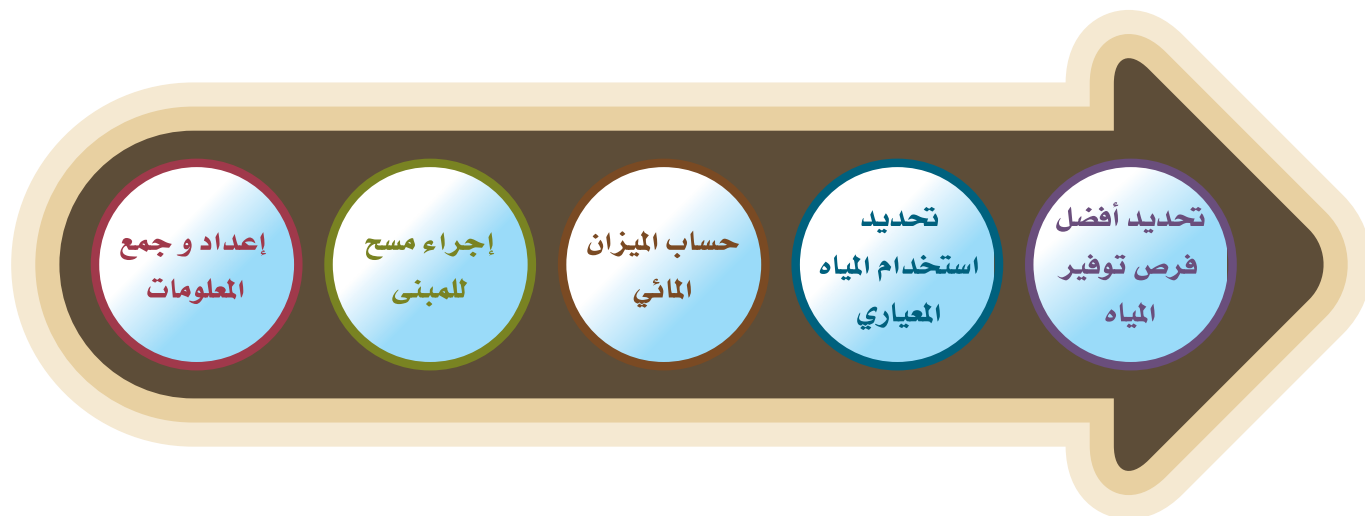
- القيام بجولة ميدانية داخل المبنى مع الموظفين الذين لهم اطلاع ومعرفة بالعمليات اليومية كمدير العمليات الهندسية والصيانة للتعرف على كيفية استخدام المياه في المناطق المختلفة في المنشأة. بالإضافة إلى ذلك، مقابلة موظفي المبنى ذوي العلاقة للتأكد من المعلومات التي تم الحصول عليها في مرحلة الاعداد. ومن ثم وضع الافتراضات الخاصة باستخدامات المياه يوميا مثل عدد مرات الاستخدام اليومي للقطع الصحية مثل (الحنفيات، المراحيض، المبال)
 - فحص المعدات التي تستخدم المياه وأنظمة معالجة المياه والقطع الصحية. ومن المهم هنا مناقشة أية تحسينات أو تغييرات تمت مؤخرا على المنشأة في مجال كفاءة استخدام المياه.

- قياس معدلات تدفق المياه وكمية المياه المستخدمة لكل نوع من الأدوات والقطع الصحية المستخدمة للمياه. يمكن قياس معدلات التدفق مباشرة باستخدام دلو أو كيس من البلاستيك وساعة توقيت أو باستخدام عدادات خاصة تتركب على الأنابيب. يمكن قياس حجم المياه المستهلكة في المراحيض باستخدام أجهزة قياس حجمية خاصة أو تقديرها بناء على حجم خزان تدفق المراحيض أو مراقبة حجم المياه المستخدم بناء على كمية المياه المتبقية في الخزان. تساعد قياس معدلات تدفق المياه للقطع الصحية وكميات المياه المستخدمة في الأجهزة المختلفة على تحديد القطع الصحية والأدوات غير الكفوءة، والتسرب، والممارسات الخاطئة في استخدامات المياه. تتضمن هذه الخطوة كذلك توصيات بتركيب عدادات فرعية لقياس استخدامات المياه الرئيسية.
- تقدير حجم استخدام المياه خارج المبنى خصوصا تلك المستخدمة في أغراض ري الحدائق، والحصول على البيانات المتعلقة بالمناطق المروية ومتطلبات المياه لري المزروعات وطبيعة أنظمة الري (مرشات ري بالتنقيط... الخ) وذلك لتقدير حجم المياه المستخدمة في الري
- قياس جودة المياه لتحديد بعض العوامل مثل الرقم الهيدروجيني (pH) وموصلية المياه (conductivity) ومجموع المواد الصلبة الذائبة (TDS) ودرجة الحرارة

٣. حساب الميزان المائي (Water Balance) لكمية المياه الأساسية المستخدمة (خط الأساس) والتأكد من أن إجمالي استهلاك المبنى من المياه الداخلي والخارجي بما فيها التسرب ان وجد، يماثل كميات تزويد المياه الاجمالية من شركات المياه وصهاريج المياه وآبار المياه الخاصة وغيرها من المصادر.



٤. تحديد استخدامات المياه المعيارية (Water-use benchmarks) باتباع المواصفات الكفاءة للقطاع الصحية والأجهزة المستخدمة للمياه، وأفضل الممارسات التي ترد في الجزء الثاني من هذا الدليل. تعتبر هذه المعايير أساسية لتحديد أماكن وفرص توفير المياه (أهدافك لتوفير المياه)
٥. تحديد أفضل فرص توفير المياه بناءً على استخدامات المياه الفعلية والمعيارية، وتحديد الأولوية وفق كمية المياه الموفرة وكلفة التوفير وفترة استرداد الكلفة



أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه

الجزء

٢



معدل التدفق الموصى به لمختلف الاستخدامات	
الحنفيات العامة لغسل الأيدي أو $\geq 4,5$ لتر/دقيقة	
الحنفيات ذاتية الإغلاق $\geq 1,0$ لتر /دورة	
حنفيات الحمامات $\geq 4,5$ لتر/دقيقة	
حنفيات المطابخ $\geq 8,2$ لتر/دقيقة	

- التزم بمعدلات التدفق الموصى بها للاستعمالات المختلفة المذكورة في الجدول أدناه
- قم بتنظيف منظمات التدفق لجميع الحنفيات بانتظام حيث أن الرواسب قد تتراكم وتحد من التدفق

المراحيض

تستخدم المراحيض في حوالي ٦٤٪ المباني التجارية والعامة التي تم تدقيقها من ١٤٪ إلى ٣٣٪ من استهلاك المياه في المبنى. ومعظم مراحيض المباني التجارية والعامة في الأردن هي من النوع ذو خزان التدفق الذي يعمل بالجاذبية الأرضية، كما أن هناك استخدام للمراحيض العربية في بعض المباني.



وتستهلك عملية شطف المراحيض ما يتراوح بين لترين لكل استخدام بالنسبة للمراحيض العربية إلى ما يزيد على ١٠ لتر لكل عملية شطف بالنسبة للمراحيض ذات خزان التدفق التي تعمل بالجاذبية الأرضية، وبمعدل خط أساس ٦,٢ لتر لكل عملية شطف، كما هو مبين في جدول استخدامات المياه الحالية والموصى بها للقطاع الصحية في المباني التجارية والعامة. وقد وضعت مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية مقاييس معيارية للمراحيض ذات الكفاءة المائية العالية، تم تبنيها كقاعدة فنية. أما كمية المياه الموصى بها فهي ٦ لتر لكل عملية شطف بالنسبة للمراحيض احادية التدفق و٤ لتر لكل عملية شطف للمراحيض ثنائية التدفق. وقد قامت الجمعية العلمية الملكية بإنشاء مختبر للكفاءة المائية في العام ٢٠١٠ لفحص الأدوات والقطع الصحية والأجهزة المستهلكة للمياه المصنعة محليا والمستوردة من حيث التزامها بالقواعد الفنية الصادرة من مؤسسة المواصفات. ان استبدال المراحيض القديمة ذات معدل تدفق ٧,٨ لتر/دقيقة (flush) بمراحيض ثنائية التدفق بمعدل ٤ لتر/دقيقة سيتم خفض الاستهلاك بنسبة تصل ٣٥٪ في المياه المستخدمة، مع فترة استرداد تتراوح من

تعريف أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه

تعرف أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه بمجموعة من التوصيات العملية التي تساعدك على تحديد الفرص وتنفيذ البرامج لتوفير المياه في المباني التجارية والعامة. لقد جاء اعداد أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه لفئات استخدامات المياه المختلفة في المباني التجارية والعامة في الأردن ولأهداف الإجراءات الرقابية والتشغيلية. وتم وضعها في مجموعات بناء على استخدامات المياه الداخلية وتتسبب الحداثق ذات التصميم المبني على الاستخدام الأمثل للمياه والإجراءات الرقابية والتشغيلية. ويمكنك تكيف ومواءمة برنامجك في توفير المياه باستخدام جزء من أفضل الممارسات لإدارة استخدام المياه أو استخدامها جميعا بحسب ميزانيتك والمتطلبات البيئية والتنظيمية. وتم عرض معلومات إرشادية حول كميات توفير المياه واسترجاع الكلفة لمساعدتك على وضع أولويات تطبيق برامج التوفير والحصول على أفضل مردود لاستثمارك.

التوفير في الاستخدام المحلي (الداخلي) للمياه

يضم الاستخدام الداخلي للمياه في المباني التجارية والعامة، المياه المستخدمة في الحنفيات والمراحيض ومرشات البدييات والمباول والتنظيف. وتدل نتائج التدقيق المائي أن معدل الاستخدام الداخلي للمياه يشكل ما معدله ٩٧٪ من مجمل استخدامات المياه. وتدل نتائج التدقيق على إمكانية توفير المياه بشكل كبير وبكلفة وفترات استرداد معقولة.

الحنفيات

يتراوح معدل استخدام المياه في حنفيات المغاسل والمطابخ في المباني التجارية والعامة التي تم تدقيقها ١٦٪ من مجمل استهلاك المياه في المبنى. لقد تبين في بعض المباني التي تم تدقيقها وجود حنفيات ذات تدفق يصل لـ ٩ لتر في الدقيقة. ويمكن خفض تدفقات الحنفيات ببساطة دون التأثير على راحة مستخدم المياه باستخدام تكنولوجيا منظمات التدفق المناسبة للحنفيات ومرشات أحواض الاستحمام، وسينتج عن ذلك وفر تقريبي نسبته ٢٠٪ من المياه المستخدمة في الحنفيات. ان منظمات التدفق، وخاصة المنظمات التي تعتمد على خلط الماء بالهواء^٦، غير مكلفة حيث تبلغ قيمة بعضها دينارين ونصف فقط، ويسهل تركيبها وصيانتها. ولهذا السبب فهي تعتبر أحيانا الثمار الأسهل قطفًا في برامج توفير المياه. وفيما يلي أفضل الممارسات الموصى بها لتوفير المياه في الحنفيات في المباني التجارية والعامة.



- استخدم منظمات التدفق التي تعمل على التكيف مع الضغط والتي لا يمكن إزالتها إلا باستخدام أداة خاصة للحد من السرقة والتخريب.
- استخدم حنفيات ذاتية الإغلاق في الحمامات العامة.

^٦ تم وضع معايير لمنظمات التدفق من قبل مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية كما يظهر جدول استخدامات المياه الحالية والموصى بها للقطاع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه في المباني التجارية والعامة.

^٧ تخفض منظمات التدفق انسياب الماء عبر الحنفيات أو مرشات الاستحمام من خلال خلطها للماء مع الهواء والحفاظ على معدل منتظم من الضغط (إذا كانت المنظمات الهوائية تعمل على التكيف مع الضغط). ولهذا السبب لا يلاحظ معظم الناس فرقا في كمية الماء المتدفقة من أي حنفية أو مرش استخدام ذات منظمات تدفق تعمل على خلط الماء بالهواء.

سنتين إلى ١٠ سنوات بناءً على استخدام المراحيض في المبنى. ويمكن تحقيق نتائج أفضل من حيث الجدوى الاقتصادية من خلال استبدال عدة النياجر الخاصة بالمرحاض فقط.

الاسراف في استهلاك المياه يؤدي الى تبذير الأموال

- اتباع معدلات التدفق الموصى بها في عملية شطف المراحيض حسب ما هو مذكور في جدول الاستخدامات
- تأكد أثناء إجراء أية تعديلات أو استبدال لنظام التدفق للمراحيض، أنك لا تعيق عملية التخلص من الفضلات أو تخالف توصيات المصنع.
- ابحث عن أية تسرب للمياه وأجر عمليات الإصلاح اللازمة بشكل فوري. أجر فحصاً بالأصباغ لجميع المراحيض التي تعمل بنظام خزان التدفق بحثاً عن أي تسرب مخفي مرة كل ستة شهور من خلال وضع حبيبات أو بضع نقاط من الصبغة المستخدمة في الطعام في خزان التدفق. لا تضغط مقبض التنظيف. انتظر عشر دقائق. إذا ظهرت الصبغة في المرحاض فإن ذلك يعني وجود تسرب للمياه.
- تأكد من عمل المرحاض بصورة جيدة من خلال فحصه بشكل دوري واستبدال الأجزاء التالفة منه.

معدل التدفق الموصى به لمختلف أنواع الاستخدام

مرحاض ثنائي التدفق	$\geq 6/2$ لتر/دقيقة ^أ
مرحاض أحادي التدفق	≥ 6 لتر/دقيقة

مرشحات المراحيض والشطافات / البيديوهات والمباول

تشكل المياه المستخدمة في المرشحات والبيديوهات والمباول ٣٪ من المياه المستهلكة في المباني التجارية والعامة. ويزيد معدل تدفق المياه لمرشحات المراحيض والبيديوهات والمباول في الأردن على معايير الكودة الأردنية الجديدة لتزويد المباني بالمياه والصرف الصحي الموصى بها. وتبين المعايير الموصى بها في جدول استخدامات المياه الحالية والموصى بها للقطع الصحية فرصة هائلة لتوفير المياه لأصحاب المباني التجارية والعامة والقائمين عليها. كما تسمح الكودة الجديدة باستخدام المباول الجافة شريطة إلزامها بتصميم محدد يراعي المتطلبات الصحية والاعتبارات البيئية.

معدلات التدفق الموصى بها للبيديوهات والمباول

المباول	$\geq 1,9$ لتر/دورة
البيديوهات	$\geq 4,5$ لتر/دقيقة
المرشحات	$\geq 4,5$ لتر/دقيقة



إعداد الطعام

هناك عدد محدود فقط من المباني التجارية والعامة التي تحتوي على خدمات تقديم الطعام، حيث أن معظم المباني التجارية والعامة لا يوجد بها إلا خدمات تقديم المشروبات كالقهوة والشاي. فيما يلي قائمة بأفضل الممارسات لتوفير المياه في المباني التي توجد بها خدمات تقديم الطعام.

التبريد

- استخدم ثلاجات مناسبة لإذابة الأطعمة المجمدة بدلاً من إذابتها بالمياه الساخنة والذي يؤدي إلى هدرها. إذا كانت هناك ضرورة لاستخدام المياه للإذابة فاستخدم تدفقاً مناسباً. كذلك لا تستخدم المياه الجارية لتذويب الجليد في مصافي المجلى.
- قم باستبعاد جميع الأجهزة التي تعمل بتبريد المياه واستبدالها بأجهزة تعمل بتبريد الهواء ولا تحتاج للمياه لتبريد مكثفاتها. وينطبق ذلك على أجهزة صنع الثلج ومعدات التبريد وأجهزة صنع الثلجات. ويوصى باستخدام أجهزة تبريد الهواء ذات الوحدة المنفصلة حيث يوجد المكثف (condensor) الذي ينفث حرارته خارج المبنى.

معدات الطبخ / إعداد الطعام

- استخدم سخانات البخار الجاف التي لا تستخدم المياه لحفظ الطعام ساخناً أثناء تقديمه.
- القيام بإعادة استخدام وتدوير البخار المكثف في جميع الغلايات باستخدام القياس المناسب لمصادر البخار. وإعمل على عزل خطوط البخار المكثف الراجعة.
- يجب أن تكون مبخرات الطعام مستقلة دون توصيلات، لأنها لا تحتاج إلى مصدر مائي أو إلى تصريف للمياه المستخدمة.

التخلص من الفضلات

- قم بالاستغناء عن أجهزة وأنظمة التخلص من القمامة واستخدم علب القمامة والسلال ذات المصافي. إن استخدام هذه النوعية من المصافي يلغي الحاجة لنظام الشطف، مما يلغي استخدام المياه والطاقة في التخلص من الفضلات والنفايات.

غسل الصحنون

- استخدم صمامات رش ذات تدفق مائي يبلغ ٦ لتر في الدقيقة أو أقل. يجب ألا تكون صمامات الرش في وضع مفتوح بشكل دائم.
- استخدم جلايات الصحنون حيث أنها أكثر كفاءة من الغسل باليد.
- استخدم جلايات الصحنون عندما تكون ممتلئة فقط.
- تأكد من احكام اغلاق أبواب جلايات الصحنون وذلك بتركيب أبواب بخارية على هذه الأجهزة للحد من فقدان تبخر المياه.

اختر أجهزة مطبخ توفر المياه والطاقة ومعدات تلتزم بالمعايير المحلية حسب برامج ملصقات كفاءة الطاقة والمياه ان وجدت.

^أ تعادل معدل شطف مقداره ٤ لتر / دقيقة

التوفير في المياه المستخدمة خارج المبنى

ري الحدائق

يبلغ معدل استهلاك المياه لري الحدائق حوالي ١٪ من استهلاك المياه في المباني التجارية والعامة. يمكن إنشاء حدائق تقيض حيوية وألوانا باستخدام سلسلة من ممارسات الحفاظ على المياه أثناء تنسيق الحدائق. ينصح باتباع المبادئ التالية لإنشاء حدائق الندرة المائية:

التخطيط والتصميم الكفؤ في استخدام المياه

يمكن للتخطيط الصحيح أثناء مرحلة التصميم لأي مشروع لتنسيق الحدائق أن يخفف إلى حد كبير من استهلاك المياه، وذلك من خلال:

- إجراء دراسة شاملة للموقع للاستفادة من المناخ المحلي والتعرض للشمس/الظل وطبوغرافية الأرض، والحماية من الرياح.
- التوزيع الصحيح للمناطق المزروعة حسب استخدامات المياه. حيث يخصص حد أدنى من المياه للمناطق ذات الاستخدام الأقل، بين ما يمكن تخصيص كميات أكبر من المياه للمناطق المرئية للمستخدمين.
- استخدام أسلوب التوزيع الهيدرولوجي (Hydro-zoning) للنباتات باستخدام تجمعات نباتية حسب حاجتها للمياه.
- استخدام مزيج مناسب من المناطق ذات التربة الصلبة أو الرخوة للحد من استهلاك المياه وكلفة الصيانة.

تحليل التربة وتحسينها

تتنوع تركيبة التربة في الأردن بين خليط من التربة الطينية الخصبة إلى التربة الرملية. وحتى يتسنى تحسين تربة الحدائق يجب:

- إضافة مواد عضوية إلى التربة قبل البدء بالزراعة لزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالمياه وتحسين نمو النباتات والاستخدام الأمثل للماء.
- تجنب دمك التربة حيث أن ذلك يحد من حركة المياه والهواء فيها.



عمليات التنظيف

تستهلك عمليات التنظيف حوالي ١٤٪ من المياه المستخدمة في المباني التجارية والعامة في الأردن. ولدى معظم هذه المباني أساليب متنوعة للتنظيف من شأنها استهلاك كميات كبيرة من المياه. ويمكن لأساليب التنظيف الواردة هنا أن تساهم بشكل كبير في توفير المياه في المباني الخاصة بك.

- استخدم المكائس اليدوية للمناطق الخارجية مثل الممرات ومواقف السيارات. يجب عدم استخدام المياه لتنظيف هذه المناطق.

- اتبع التوصيات التالية لتنظيف الأماكن الداخلية:
« استخدم المكسنة اليدوية لجمع النفايات الكبيرة قبل عملية المسح

« قم بتركيب فوهة ذاتية الإغلاق على خرطوم الغسيل لتفادي انسياب المياه عندما لا تكون هناك حاجة لها.

« استخدم منتجات تنظيف جديدة والتي تحتوي على إنزيمات لتحليل بقايا الزيوت والشحوم في الأماكن التي تتواجد فيها الشحوم بكثافة مثل المطابخ. تساعد المنتجات الجديدة بالإنزيمات على تكسير الشحوم الموجودة على الأرض ولا تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه في عملية التنظيف.

« القيام بتركيب مصارف قرب الأماكن التي تتوقع فيها حدوث تدفق للمواد السائلة.

« استخدم "المساحة" لدفع المياه باتجاه المصرف الأرضي قبل عملية الشطف النهائية.

« استخدم فوهات الرذاذ المضغوطة بالهواء لتوفير ضغط أقوى للتنظيف بكميات أقل من المياه.

- القيام بإعادة استخدام المياه الفائضة أو المياه الناتجة عن عمليات أخرى من المبنى في عمليات التنظيف، شريطة أن يتفق ذلك مع قوانين الصحة العامة

اختيار أنواع النباتات

تتوفر مجموعة واسعة من النباتات قليلة الحاجة للمياه في الأسواق. ينصح الأخذ بالاعتبارات التالية عند اختيار النباتات المناسبة من حيث استهلاكها للمياه:

- قم بتجميع النباتات ذات الاحتياجات المتماثلة للمياه معاً
- استخدم فقط النباتات المحلية والأشجار والشجيرات التي تتحمل الجفاف
- يجب أن يكون هناك تركيز محدود على الشجيرات الصغيرة والحوليات

الحد من المساحات المغطاة بالنجيل

تستهلك المناطق المغطاة بالنجيل كميات كبيرة من المياه وتحتاج إلى الكثير من أعمال الصيانة. لذا يوصى باتباع الممارسات التالية:

- قلل من مساحة المناطق المزروعة بالنجيل الا اذا توفرت منافع من استخدامه
- استخدم النباتات التي توفر مظهراً أخضرًا وتحمل الجفاف مثل البرمودا أو Paspalum.
- استخدم النباتات التي تغطي الأرض أو الشجيرات المنخفضة كبديلاً للنجيل والتي توفر مظهراً أخضرًا.

استخدام أنظمة الري الكفوءة

تضم أكثر ممارسات استخدام المياه كفاءة ما يلي:

- استخدم أنظمة الري بالتنقيط ذات الكفاءة العالية للمساحات الواسعة.
- بالنسبة للمباني الجديدة والكبيرة، ادرس امكانية استخدام نظام آلي للمساحات الواسعة إذا أمكن مع ضمان إشراف مباشر من قبل موظفين مؤهلين.
- استخدم أنظمة الرش في المناطق الخضراء المزروعة بالنجيل فقط.
- امنع الري بخراطيم المياه أو بخراطيم صهاريج نقل المياه.
- قم بعملية الري في الصباح الباكر أو في المساء لزيادة الامتصاص والحد من التبخر.
- أعد برمجة عمليات الري المتكررة حسب تغييرات الفصول واختلافات الطقس المحلي مثل درجات الحرارة والرطوبة والرياح وضوء الشمس.
- طبق مبدأ التدرج والميلان لتوجيه جريان المياه السطحية ومصارف مياه المطر إلى الحدائق والمساحات المزروعة.
- فكر بمصادر بديلة لمياه الري وخيارات إعادة استخدام المياه مثل إعادة استخدام المياه الرمادية وتجميع مياه الأمطار. والتي سيتم التعرض لها تفصيلاً في الجزء الرابع من هذا الدليل.



استخدام نشارة الأشجار (mulches)

يجب استخدام النشارة (العضوية وغير العضوية) عند جذوع جميع النباتات للحفاظ على رطوبة التربة والحد من نمو الأعشاب غير المرغوبة.

ممارسات الصيانة

تعتبر ممارسات الصيانة المناسبة أساسية للحفاظ على كفاءة المناطق المزروعة وتحقيق المستوى المرغوب في توفير المياه. وتضم هذه الممارسات:

- استخدام التقليم ونزع الأعشاب الضارة وأساليب التسميد بشكل صحيح.
- الصيانة المنتظمة لأنظمة الري والتفتيش عن أية تسربات أو معدات تالفة.

توفير المياه من خلال عملية التشغيل والرقابة المائية

تحديد تسرب المياه وإصلاحه

يمكن للتسرب المخفي أن يشكل ضياعاً كبيراً للمياه والطاقة، دون علم أحد بها. ويمكن لما يبدو أنه تسرب محدود أن يؤدي إلى ضياع كميات كبيرة من المياه. ويصبح التسرب أكبر حجماً مع مرور الوقت، ويمكن أن تؤدي إلى تعطيل أجهزة أخرى. قم بإصلاح التسرب في أي انبوب أو مرحاض أو حنفية أو الخزان الموجود على السطح وسوف يدهشك حجم المياه أو المال الذي تستطيع توفيره. إن عمل برنامج لاكتشاف وإصلاح تسرب المياه يمكن أن يشكل الأسلوب الأكثر فاعلية لتوفير المياه والأموال في المبنى الذي تعمل به. فيما يلي أفضل الممارسات لمساعدتك في إعداد هذا البرنامج والاستفادة منه:

- التزام الادارة بتوفير الفنيين والموارد الضرورية لصيانة التوصيلات والمعدات بشكل منتظم وضمان تحديد وإصلاح أي تسرب للمياه
- توفير الأدوات اللازمة لكادر الصيانة وتدريبهم لجعل إصلاح تسرب المياه أولوية.
- تدريب الكادر الوظيفي للإبلاغ عن أي تسرب للمياه وغيرها من أعطال للمعدات التي تستخدم المياه بشكل فوري.
- مكافأة الكادر الوظيفي عند النجاح بالكشف عن تسرب المياه.
- الاحتفاظ بمعدات إصلاح التسرب العادية وقطع الغيار في موقع قريب حتى يتسنى القيام بعمليات الإصلاح دون الحاجة للانتظار للوصول قطع الغيار.
- يجب أن تتساقط المياه الناتجة عن فيضان خزان المياه على سطح المبنى أو مياه التسرب إلى نظام مزاريب مياه الأمطار وليس إلى شبكة المجاري حتى يتسنى اكتشاف ذلك التسرب في المياه من سطح المبنى.
- يجب الاحتفاظ بسجلات حول نوع وموقع وعدد وإصلاح تسرب المياه في موقع مركزي.

قياس تزويد المياه والعدادات الفرعية

تعتبر عملية تحسين كفاءة المياه في غياب تقصي وقياس استهلاك المياه في المبنى الذي تعمل به بشكل دقيق عملية غاية في الصعوبة، إن لم تكن مستحيلة. تسمح لك عملية مراقبة استهلاك المياه أن تعرف أين ومتى تذهب هذه المياه ، وأين توجد أفضل الفرص لتوفير المياه.

من الاستخدامات التي يجب قياسها فرعياً:

- المياه المزودة لأية مبان منفصلة
- مناطق اعداد الطعام
- المياه الداخلة إلى والخارجة من عملية التناضح العكسي أو أي نظام آخر لمعالجة المياه
- المساحات المؤجرة بشكل منفصل في المبنى
- ري الحدائق والمزروعات

يجب اتخاذ الإجراءات التالية لضمان دقة بيانات وتسجيل وتحليل تدفقات المياه التي يجري قياسها فرعياً:

- افحص جميع العدادات بشكل منتظم لضمان دقتها.
- تابع واحفظ إلكترونياً جميع الكميات المستهلكة شهرياً.
- ارسم المعلومات التي جمعتها بيانياً وبشكل أسبوعي كي تستطيع:
- « تحديد أية تسرب محتمل للمياه وأعطال في المعدات وأية أخطاء أخرى في قراءة البيانات وتسجيلها.
- « مراقبة توفير المياه والعمل على تقييم برامج الكفاءة المطبقة في المبنى.

وسائل التحكم بضغط المياه

تشكل وسائل التحكم بضغط المياه أسلوباً فاعلاً في ضبط ضغط المياه في المباني وتخفيف الانسياب غير الضروري والمرتفع، والحد من تسرب المياه وانفجار الأنابيب وإطالة مدة صلاحية التوصيلات والقطع الصحية. وتحصل العديد من المباني التجارية والعامة في الأردن على الضغط اللازم لعملها من خلال نظام خزانات موجود على السطح، الأمر الذي يعني أن الطابق الأعلى قد يحصل على أقل ضغط بينما يحصل الطابق الأرضي على ضغط عال جداً. هذا وتحتاج المباني التجارية والعامة التي تستخدم أنظمة صمام شطف المراحيض (flush-valve)، إلى ضغط ٢ بار. أما بالنسبة للمراحيض ذات خزان الدفع العادي مثل تلك الموجودة في معظم المباني في الأردن، فليست بحاجة لأكثر من بار واحد من الضغط. يتطابق ذلك على طابقين أو ثلاثة تحت منسوب خزانات تزويد المياه الموجودة على السطح، أو أي طابق تزيد المسافة بينه وبين خزانات تزويد المياه أكثر من ١٠ أمتار. تحتاج أية طوابق تزيد فيها هذه المسافة إلى صمامات تحكم بالضغط.

إجراءات أخرى

تستخدم الإجراءات والأجهزة المدرجة في هذا الجزء للحد من فقدان المياه عند تلف الأنابيب وتسرب المياه وتعطل المعدات وغيرها من الحالات الطارئة.

صمام الإغلاق في حالات الطوارئ وصمامات العزل

تعتبر صمامات الإغلاق في حالات الطوارئ وصمامات العزل هامة جداً، وهي تستخدم لإغلاق تدفق المياه بسرعة عند تلف الأنابيب أو حدوث تسريبات في التوصيلات أو عند وقوع عطل بالمعدات. ويمكن لذلك أن يساعد على منع حدوث أضرار جسيمة ناتجة عن تسرب المياه. وهي تساعد كذلك على عزل استخدام المياه داخل جزء من المبنى حتى لا يتم إيقاف نظام المياه في المبنى بكامله أثناء أعمال الإصلاح أو الاستبدال. يجب تركيب هذه الصمامات لعزل كل منطقة حرجية في استخدام المياه في المبنى، مثل المراحيض والمطابخ ... إلخ. يجب كتابة التفاصيل على جميع الصمامات لتبيان القسم الذي تخدمه، ويجب أن تكون سهلة الوصول إليها من قبل الموظفين ذوي العلاقة.



قياس تزويد المياه

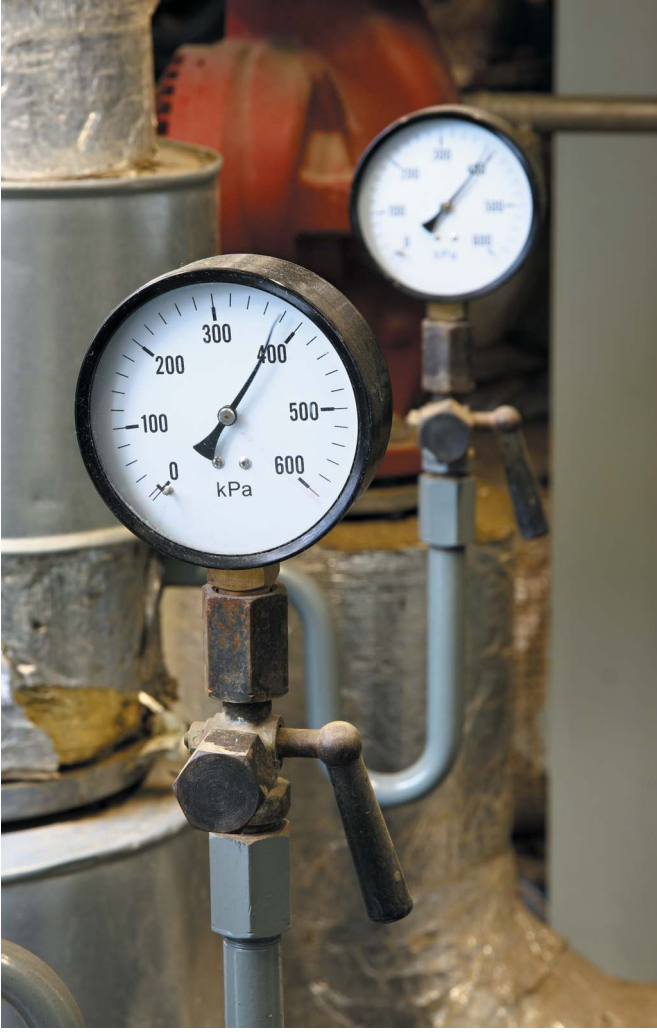
حتى يتسنى لك متابعة استهلاك المياه في المباني التجارية والعامة، من الضروري قياس جميع مصادر المياه المتوفرة لك من شبكة المياه الرئيسية وغيرها من المصادر مثل الصهاريج والآبار الخاصة بالمبنى ومن مياه الأمطار المجمعة.

- قم بالتنسيق مع الشركة المزودة للمياه للتأكد من أن عداد مياه الشركة يعمل جيداً.
- قم بتركيب عدادات مياه لقياس موارد المياه الأخرى المتوفرة لك بدقة، إن وجدت. أما بالنسبة لصهاريج المياه، فحافظ على سجل لجميع الكميات المزودة.
- قم بفحص جميع العدادات بشكل منتظم لضمان دقتها.
- تابع بدقة جميع سجلات مصادر المياه واحفظها إلكترونياً وبشكل شهري.
- ارسم البيانات المتوفرة لديك بيانياً وحللها شهرياً حتى تستطيع:
- « تحديد أية زيادات غير طبيعية ناتجة عن تسرب المياه أو أية أخطاء في تسجيل البيانات وقراءتها.
- « مراقبة التوفير في المياه والعمل على تقييم برامج الكفاءة المطبقة في المبنى.

قياس استخدامات المياه الفرعية

تابع حجم المياه المستهلك من خلال عدادات قياس فرعية للمعدات والعمليات الرئيسية التي تستخدم المياه داخل المبنى. ويتضمن ذلك أية معدات أو عمليات تستخدم حصة كبيرة من مياه المبنى، وتلك التي تستخدم ما يزيد عن عشرة أمتار مكعبة يومياً.





مانعات التدفق العكسي

تحمي مانعات التدفق العكسي عملية تزويد المياه من التلوث بمياه المجاري وغيره من مصادر التلوث. تمنع هذه الصمامات احتمالية التلوث المتقاطع نتيجة الربط المتقاطع أو في حالة انخفاض الضغط في نظام تزويد المياه. يجب تركيب مانعات التدفق العكسي في مواقع ظاهرة بشكل واضح لتسهيل اكتشاف تسرب المياه وأعمال التفتيش والفحص من قبل الموظفين. ويجب التفتيش عليها واختبارها بشكل منتظم.

أنظمة الحماية من الحريق

يحتوي نظام الحماية من الحريق على خراطيم حريق وأنظمة المرشات في الموقع. يجب ألا يكون هناك أي تدفق إلا في حالات وقوع الحريق أو أثناء فحص النظام. ويجب أن يحتوي النظام على طرق لاستعادة المياه المستخدمه أثناء الفحص الدوري وعند تنظيف نظام الحماية من الحريق. ويجب أن يكون النظام سهل التفتيش لضمان عدم وجود أي توصيل خاطئ مع أنابيب المياه، كذلك يجب تركيب عدادات قياس تدفق على جميع خطوط التغذية لنظام الحماية من الحريق.

خزانات الضغط وغيرها من أنواع تخزين مياه الشرب

تعتبر هذه الخزانات مكونات هامة لمعظم أنظمة المياه في المباني. وهي تساعد على تخزين المياه للأوقات التي لا تتوفر فيها خدمات تزويد للمياه وتنظيم الضغط. ولتنظيم الضغط، يجب أن يكون لهذه الخزانات أدوات للتحكم بمستوى المياه لمنع تسربه نتيجة الامتلاء الزائد، أو زيادة الضغط. في حالة فيضان هذه الخزانات. يجب أن تسهل ملاحظة المياه الفائضة، ويجب تركيب أجهزة ومؤشرات تدل على حدوث فيضان مياه الخزانات .

حسابات الجدوى الاقتصادية

الجزء

٣

торник
uesday

15

Cr

فابورة نسخة المصنوع ١٥.٥		06/5679141 080022511 www.miyahuna.com.jo	الخط الساخن لشعاعوي المياه الخط المجاني مياها miyahuna
اسم المشترك		12345	
رقم المشترك		12345	
عنوان التسليم		وادي مكره	
رقم الفاتورة		H036120130015	
مكان التوصيل		1-3-015-006-00000066-8	
رقم التسديد		07824007824008	
رمز الجواز		36	
فترة الاستهلاك		2011/12 من 2012/01 إلى	
تاريخ القراءة		08:44 13/01/2012	
قيمة الذمم السابقة		360	
قراءة العداد		360	
دينار		فلس	

حسابات الجدوى الاقتصادية لبعض الممارسات

يعتبر حساب الفائدة مقابل الكلفة من الطرق الانجح لدعم برنامج كفاءة استخدام المياه والذي تتضمن حساب كلفة الاستثمار وقيمة التوفير وفترة السداد ونسبة الفائدة للكلفة. فيما يلي خطوات أساسية لمساعدتك على القيام بعملية حساب الفائدة مقابل الكلفة والتي تتضمن تركيب منظمات تدفق المياه على حنفيات المغاسل ومرشات أحواض الاستحمام واستبدال -عدة النياجرا (Toilet Trim) في المراحيض. ويلي ذلك عرض مثال لاحد المباني التجارية والعامة.

الخطوة الأولى: تحديد كلفة الاستثمار

تمثل كلفة الاستثمار لهذا المثال كلف منظمات التدفق وقطع توفير المياه وتركيبها أو استبدالها. يظهر الجدول أدناه الكلفة التقريبية لاستبدال كل قطعة حسب قيمتها في السوق الأردني. اما بالنسبة لكلفة التركيب فهي تحسب فقط في حالة استبدال جهاز خزان الطرد (عدة النياجرا) في المراحاض ومن قبل فني تمديدات صحية، على افتراض أن تركيب قطع توفير المياه ومنظمات التدفق لحنفيات المغاسل ومرشات أحواض الاستحمام تتم من قبل فريق الصيانة في المبنى.

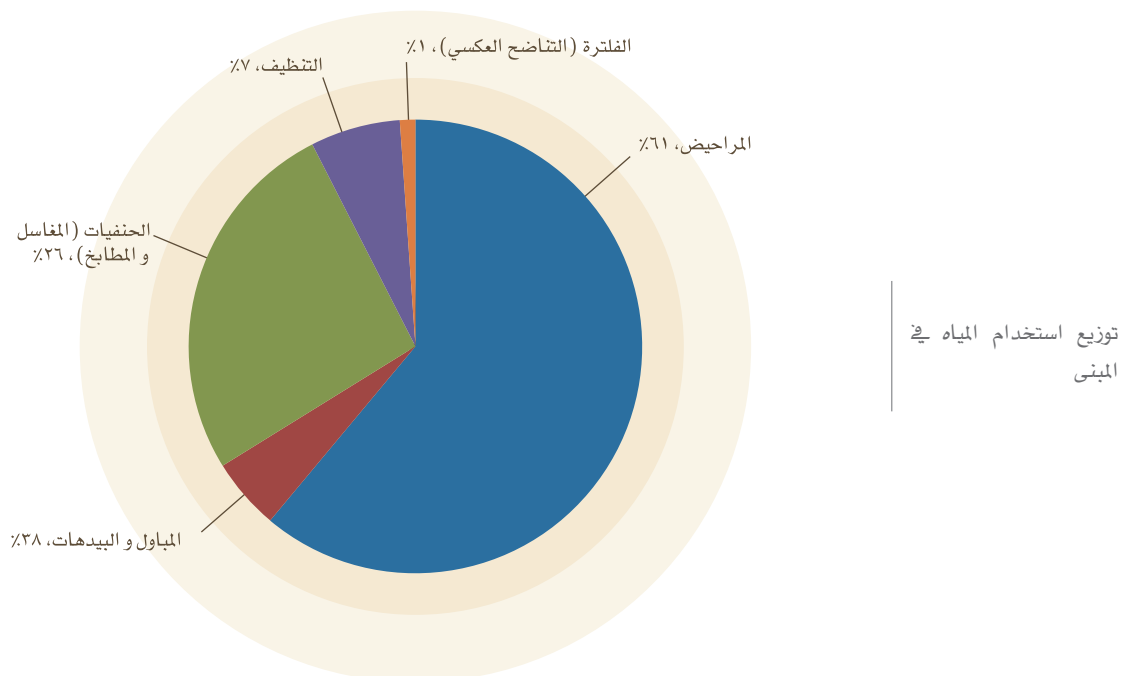
الخطوة الثانية: تحديد فوائد الاستثمار

تتضمن عملية تركيب قطع توفير ومنظمات تدفق المياه واستبدال عدة النياجرا للقطع والأدوات الصحية أكبر فرصة لتوفير المياه وزيادة المكاسب المالية. ومن ضمن هذه المكاسب بشكل عام التوفير في فواتير المياه والطاقة الناتجة عن التوفير في استهلاك المياه والمياه العادمة والمياه الساخنة. يمكن كذلك الأخذ بالاعتبار اشكال اخرى من التوفير المالي مثل تقليل كلفة معالجة مياه الشرب.

الخطوة الثالثة: حساب فترة السداد ونسبة الفائدة إلى الكلفة

تعرف فترة السداد على انها الفترة الزمنية اللازمة لاستعادة كلفة الاستثمار. وهي ببساطة النسبة بين كلفة الاستثمار مقسومة على المكاسب المالية السنوية. على سبيل المثال، إذا بلغت كلفة تركيب منظمات تدفق المياه على حنفيات المغاسل ومرشات الاستحمام واستبدال عدة النياجرا للمراحيض في المبنى ١٠,٠٠٠ دينار وبوفر (فائدة) متوقع في فواتير المياه والكهرباء يبلغ ٢٠,٠٠٠ دينار سنوياً، تكون فترة السداد ١٠,٠٠٠/٢٠,٠٠٠ أي نصف سنة. تستطيع كذلك احتساب فترة السداد بشكل منفصل لكل من القطع كما يظهر في المثال التالي.

أما نسبة الفائدة إلى الكلفة لاستبدال قطعة ما فتساوي القيمة الحالية للمكاسب المترتبة على الاستبدال أثناء فترة صلاحية القطعة مقسومة على كلفة الاستثمار



تزويد المباني بالمياه والصرف الصحي الجديدة. وقد ذكرت هذه المعايير في الجزء الثاني من هذا الدليل والخاص بأفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه وهي: ٤,٥ لتر/دقيقة للحنفيات و٤ لتر لكل عملية شطف للمرحاض ثنائي التدفق. وتبلغ القيمة الإجمالية للاستثمار ٢٣٥ دينار، بما فيها ٨٥ دينار لترتيب قطع توفير المياه ل ٣٤ حنفية و ٢٥٠ دينار لاستبدال عدة النياجر في خزانات التدفق في ١٠ مراحيض، كما يظهر في الجدول التالي في هذا الجزء.

الفوائد

تشمل الفوائد المتوقعة، توفيراً في المياه يبلغ ٤٩١ متراً مكعباً أو ٤٤٪ من استهلاك المياه سنوياً، ينتج عنه توفير يبلغ ٧٤٠ دينار في فاتورة المياه والمجاري، وحوالي ٨٠ دينار توفير في فاتورة الطاقة. ويظهر الجدول تفاصيل التوفير في استهلاك المياه والتوفير المالي.

فترة السداد ونسبة الفائدة إلى الكلفة

تظهر فترة السداد ونسبة الفائدة إلى الكلفة حسب ظهورها في الجدول أن تركيب قطع توفير المياه ومنظمات التدفق على حنفيات ومرشات الاستحمام واستبدال عدة النياجر للمراحيض تشكل إجراء مربحاً من حيث كفاءة استخدام المياه. فأنت تحتاج لفترة ٣ شهور فقط لاستعادة كلفة تركيب قطع توفير المياه للحنفيات و ٥,٢ شهر لاستعادة كلفة استبدال خزانات طرد المراحيض. وتبلغ نسب الفائدة إلى الكلفة ١١,٩ للحنفيات و ٩,٤ للمراحيض.

مثال : مبنى تجاري أردني

معلومات عن المبنى

تم إنشاء هذا المبنى التجاري الذي تبلغ مساحته ١٨٠٠ متراً مربعاً عام ١٩٦٥، ويعمل به ٣٠٠ موظف وموظفة ضمن ثماني ساعات لليوم لمدة ٢٣٩ يوماً في السنة، ويراجعه ثمانون شخصاً في اليوم. ويحصل المبنى على كامل احتياجاته من المياه، وهي ١,١١٦ متراً مكعباً في السنة من مرافق المياه.

الاستخدام الحالي للمياه

بناءً على عملية التدقيق التي تم إجراؤها، يوجد في هذا المبنى ٣٤ حنفية و ١٠ مراحيض. ويبلغ معدل التدفق حوالي ٧,٢ لتر/دقيقة للحنفيات و٩ لتر/دقيقة للمراحيض. وتشير نسب استهلاك المياه التي يعرضها هذا الجزء أن استهلاك المياه للحنفيات والمراحيض يمثل حوالي ٨٧٪ من مجمل استهلاك المياه في المبنى، الذي يصل إلى حوالي ٩٧١ متر مكعب سنوياً، مقسمة إلى ٢٩٠ متر مكعب للحنفيات و ٦٨١ متر مكعب للمراحيض.

كلفة الاستثمار

يتكون برنامج كفاءة استخدام المياه من تركيب قطع توفير المياه ومنظمات التدفق على حنفيات المغاسل ومرشات الاستحمام واستبدال عدة النياجر للمراحيض لتحقيق معدلات التدفق الموصى بها من قبل مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية وكودة

كلفة المياه والمياه العادمة والطاقة			
المراحيض	الحنفيات	عوامل التوفير	
٩ لتر/دقيقة	٧,٢ لتر/دقيقة		أ معدل التدفق للأجهزة الحالية (كمية المياه المستهلكة فعلياً)
٦١	٢٦	انظر الشكل السابق	ب النسبة المئوية لاستهلاك المياه (%)
٦٨١	٢٩٠	ت = ب X الاستهلاك السنوي ت = ب X ١,١١٦ م	ت الاستهلاك السنوي في المبنى (م ^٣)
٤,٠ لتر/دقيقة	٤,٥ لتر/دقيقة		ث معدل التدفق في الأجهزة المعدلة (استخدام المياه المعياري)
١٠	٣٤		ج عدد القطع
٢٥	٢,٥		ح الكلفة (دينار)
٢٥٠	٨٥	خ = ج X ح	خ الكلفة الإجمالية (دينار)
٥٦	٢٨	د = (أ - ث) /	د النسبة المئوية للتوفير لكل قطعة (%)
٣٨١	١١٠	ذ = د X ت	ذ معدل التوفير السنوي في المبنى (م ^٣)
٥٧٢	١٦٥	ر = ١ X ذ	ر معدل التوفير السنوي في المياه والمياه العادمة في المبنى (دينار)
٠	٣٠		ز النسبة المئوية للمياه المراد تسخينها %
٠	٨٣	س = ز X ذ X ٢,٥	س الوفر السنوي في الطاقة ^{١٠} (دينار)
٥٧٢	٢٤٨	ش = س + ر	ش إجمالي الوفر السنوي (دينار)
٢.٣٤٥	١.٠١٦		ص الفائدة المحسوبة لفترة حياة ^{١١} القطعة (دينار)
٩,٤	١١,٩	ض = ص / خ	ض نسبة الفائدة إلى الكلفة
٥,٢ شهور	٣ شهور	ط = ض / خ	ط فترة السداد

^٩ تعرفه المياه والمجاري ١,٥ دينار/ متر مكعب

^{١٠} كلفة الوقود (الديزل) لتسخين متر مكعب من المياه = ٢,٥ دينار/ متر مكعب

^{١١} العمر الافتراضي للقطعة الصحية خمس سنوات وبمعايير استثمار مقداره ٧٪

موارد مائية بديله

الجزء

٤



تجميع مياه الأمطار

مياه الأمطار التي يمكن جمعها سنوياً (متر مكعب) = المساحة غير النفاذة (متر مربع) $\times$ معدل الهطول السنوي (مم) $\times 0.8$ / 1000

على سبيل المثال، تبلغ كمية مياه الأمطار التي يمكن جمعها في مبني بعمان يقع في منطقة هطول مطري سنوي تساوي ٣٥٠ ميليمتراً، ومساحة ١٠٠٠ متر مربع من المناطق الصلبة غير النفاذة، حوالي ٢٨٠ متراً مكعباً. وتوضح كودة تزويد المباني بالمياه والصرف الصحي الجديدة كمية مياه الأمطار الممكن تجميعها في محافظات أردنية مختلفة وحسب مساحات مختلفة لجمع المياه. وتعتمد سعة خزانات مياه الأمطار التي يمكن أن يكون بناؤها مجد من حيث الكلفة، على كميات مياه الأمطار التي يتم جمعها، والاستهلاك الشهري منها وكلفة بناء هذه الخزانات.

ما هي نوعية مياه الأمطار المجمعة؟

ترتبط نوعية مياه الأمطار المجمعة بموقع سقوط الأمطار ومساحة منطقة الجمع. من المرجح أن تحتوي مياه الأمطار التي يتم جمعها في المناطق الصناعية على الملوثات التي يحملها الهواء. ويمكن لأسطح المباني التجارية والعامة أن تجمع الملوثات مثل الغبار وأوراق الشجر وبراز الطيور، بل وأحياناً الطيور الميتة. وتحتوي مياه الأمطار التي يتم جمعها من المناطق المرصوفة على معدلات أعلى من الملوثات.

كيف تحسن نوعية مياه الأمطار التي يتم جمعها؟

فيما يلي توصيات رئيسية لتحسين وحماية نوعية مياه الأمطار المجمعة:

- القيام بتركيب "جهاز تحويل الفسلة الأولى" وذلك بين مزارب السطح وخزان مياه الأمطار للتخلص من المياه التي تتساقط من السطح عند أول هطول مطري.
- القيام بتركيب مصاف لفلتر مياه الأمطار مع تنظيف السطح بشكل منتظم لإزالة الغبار وأوراق الشجر وبراز الطيور وغيره من الملوثات للحد من انسداد المزاريب ونظام جمع المياه.
- القيام بتنظيف مياه الخزان بانتظام للحد من تجمع الرواسب والملوثات.
- إضافة مواد التعقيم مثل الكلور للحد من التلوث البيولوجي.
- القيام ببناء خزانات مياه الأمطار بعيداً عن مصادر التلوث مثل شبكات المجاري.
- القيام بمراقبة نوعية مياه خزانات جمع مياه الأمطار لتقييمها، خاصة فيما يتعلق باحتمالات تلوثها بالبكتيريا.

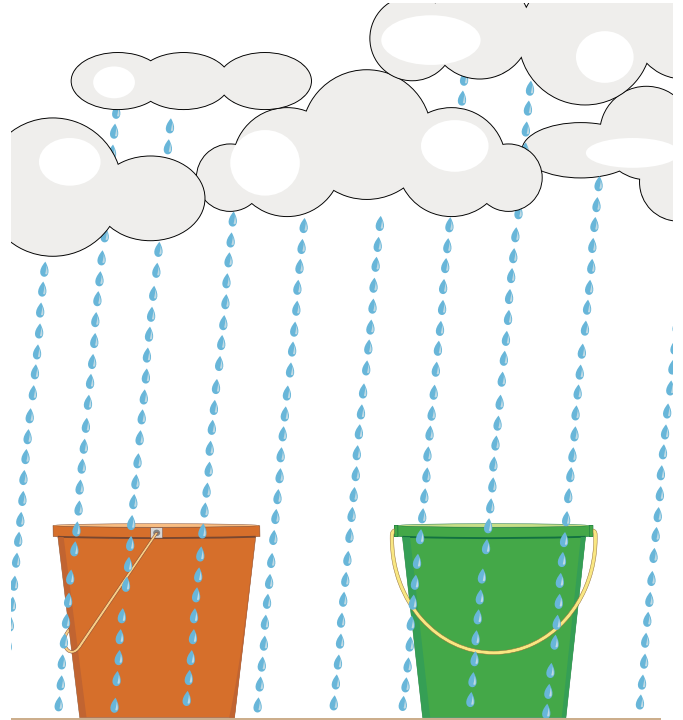
أين تستخدم مياه الأمطار التي يتم جمعها؟

إذا تم اتباع التوصيات المذكورة أعلاه، يمكن استخدام مياه الأمطار المجمعة في المباني التجارية والعامة لري الحدائق والمزروعات وغسل المراحيض وتنظيف المناطق الخارجية.

تجميع الأمطار هو تقنية تستخدم لجمع مياه الأمطار وتخزينها من الأسطح أو المساحات الصلبة أو الطرق أو المصائد الصخرية باستخدام أساليب بسيطة مثل الخزانات وقنوات جمع المياه. وقد استخدم تجميع مياه الأمطار في الأردن منذ العام ٨٥٠ قبل الميلاد، ويوجد العديد من الأمثلة التاريخية المميزة التي تحتوي على أنظمة فاعلة في تجميع مياه الأمطار في الأردن، تضم خزانات محفورة في الصخر في مدينة البتراء النبطية، إضافة إلى خزانات تحت سطح الأرض وجدت في القصور الصحراوية الأموية والقلاع الصليبية والبيوت القروية التقليدية. وقد أهمل معظم الناس عملية تجميع مياه الأمطار مع وصول شبكات تزويد المياه الحديثة إلى المناطق الحضرية. إلا أن شح المياه ونقصها خلال العقدين الماضيين أعاد إحياء الاهتمام بتجميع مياه الأمطار كمصدر بديل وأصبح جزءاً من الإستراتيجية الوطنية للمياه. وقد ضمنت وزارة الأشغال العامة والإسكان بالتعاون مع وزارة المياه والري مؤخرًا تجميع مياه الأمطار في كودة تزويد المباني بالمياه والصرف الصحي الجديدة. وتشرح هذه الكودة أين وكيف يمكن لعملية تجميع مياه الأمطار أن تكون مجدية وفاعلة من حيث الكلفة. ويمكن للمهتم العودة إلى هذه الكودة للحصول على التفاصيل المتعلقة بتصميم أنظمة جمع المياه. وفيما يلي بعض الإرشادات العامة المتعلقة باستخدام هذه التكنولوجيا في المباني التجارية والعامة.

ما هي كمية المياه التي يمكن جمعها؟

توفر المباني التجارية والعامة عادة أكثر من مجرد سطوح المباني لجمع مياه الأمطار. وحتى يتسنى الاستفادة إلى أقصى حد ممكن من جمع المياه، يمكن اعتبار السطوح غير النفاذة الأخرى، مثل المساحات المفتوحة المرصوفة أو المبلطة حيث أمكن كمساحات لتجميع مياه الأمطار. وترتبط كمية المياه المجمعة مع مساحة المنطقة غير النفاذة ومعدل الهطول السنوي. وإذا اعتبرنا أن كفاءة جمع مياه الأمطار تبلغ ٨٠٪، اخذين بعين الاعتبار المياه الفاقدة نتيجة للتبخر وتبعثر نقاط المياه من المزاريب وتحويل المياه بهدف غسل الشبكة عند بداية موسم الأمطار، فإن الكمية المحتملة لمياه الأمطار المجمعة يتم احتسابها كما يلي:



إعادة استخدام المياه الرمادية

هطول المطر.
« حوّل المياه الرمادية التي لا تستخدم في الري إلى نظام المجاري.
« راقب نوعية المياه بشكل منتظم وحوّل المياه الرمادية إلى نظام المجاري في حال تلوث المياه أو تعطل نظام المعالجة
• استخدم المياه الرمادية لشطف المراحيض بعد إجراء عملية المعالجة الملائمة حسب مواصفة إعادة استخدام المياه الرمادية الصادرة عن مؤسسة الموصفات والمقاييس الأردنية

إعادة استخدام المياه العادمة

يتم حالياً معالجة وإعادة استخدام تسعين بالمائة من المياه العادمة التي يتم جمعها عبر نظام الصرف الصحي في الأردن. وتتطلب كودة تزويد المياه بالمباني والصرف الصحي الجديدة إنشاء محطات تنقية ومعالجة فرعية ضمن حدود المناطق العمرانية ذات المباني المرتفعة والمباني ذات الكثافة العالية لجمع المياه العادمة وإعادة استخدامها. وبالإضافة إلى الالتزام بالمقاييس الأردنية لإعادة استخدام المياه العادمة، يوصى باتخاذ الإجراءات التالية عند إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في المباني التجارية والعامة والتي تقع ضمن المناطق العمرانية ذات المباني المرتفعة والكثافة العالية والتي تتضمن مستخدمين للمياه من القطاعات السكنية والسياحية:
• قم بري الحدائق بالمياه العادمة المعالجة ضمن الشروط التالية:

« استخدم نظام ري تحت سطحي، حيث يتم تركيب أنابيب الري على عمق لا يقل عن عشرة سنتيمترات تحت سطح الأرض لمنع تعرض الإنسان لأية مواد قد تكون خطرة.
« تجنب إغراق التربة بالمياه. لا تقم بري النباتات بعد هطول المطر.
« قم بتحويل أية مياه عادمة معالجة غير مستخدمة في الري إلى نظام المجاري.
« قم بمراقبة نوعية المياه وحوّل المياه العادمة إلى نظام المجاري في حال تلوث المياه أو تعطل نظام المعالجة.
• استخدم المياه العادمة المعالجة والناتجة من محطات التنقية (Satellite Treatment Plants) لغايات شطف المراحيض في المباني المزعم انشاؤها في المباني المرتفعة ذات الكثافة العالية



المياه الرمادية هي مياه الصرف الصحي غير المعالجة الناتجة عن المياه السائلة من أحواض الاستحمام والمغاسل وغسالات الملابس وأحواض الغسيل ولا تتصل بالمياه الناتجة عن المراحيض أو أحواض جلي الصحون في المطبخ أو نفايات غسالة الصحون أو المصادر الملوثة المماثلة. ، هذا ومن الجدير بالذكر ان وزارة الاشغال العامة والسكان وبالتعاون مع وزارة المياه والري قد ضمنت إعادة استخدام المياه الرمادية في كودة تزويد المباني بالمياه والصرف الصحي الجديدة ولمزيد من التفصيل حول استخدام وفعالية نظام إعادة استخدام المياه الرمادية ننصح بالعودة الى تلك الكودة. يبحث هذا الجزء جدوى استخدام المياه الرمادية في المباني التجارية والعامة.

ما هي كمية المياه الناتجة عن تطبيق أنظمة المياه الرمادية؟

تعتبر كمية المياه الرمادية التي يمكن جمعها من حنفيات الحمامات، بناء على معدل استخدام المياه في المباني التجارية والعامة الأردنية الاثنا عشر التي تم تدقيقها أقل من ١٧٪ من استهلاك المياه في تلك المباني. وحتى يتسنى تحديد أعلى كمية يحتمل استخدامها من المياه الرمادية، فإنك بحاجة للقيام بتدقيق مائي في مبنائك، وكذلك تعديل كمية المياه الرمادية التي يمكن جمعها في حال قمت بتغيير التدفقات المائية للقطع الصحية والأجهزة المستهلكة للمياه. أما بالنسبة لأي مبنى تجاري جديد فإن كمية المياه الرمادية تستند الى التدفق الافتراضي للتجهيزات في أحواض الاستحمام وحنفيات الحمامات.

ما هي الكمية التي يمكن إعادة استخدامها؟

ان كمية المياه الرمادية التي يمكن استخدامها في المباني التجارية والعامة لا تكفي لتغطية حاجة المبنى من المياه لأغراض شطف المراحيض، اذ تستخدم المراحيض ٣,٥ ضعف الكمية الممكن جمعها من المياه الرمادية وذلك من الحنفيات. وعليه فان استخدام المياه لغايات شطف المراحيض في المباني التجارية والعامة غير مجدية اقتصاديا ويعتبر استخدام المياه الرمادية ممكنا فقط لري الحدائق، إلا أنك تحتاج قبل أن تقرر اتخاذ خيارات إعادة الاستخدام، أن تحلل نوعية المياه الرمادية وتحدد الملوثات التي تحتوي عليها، ومن ثم عملية المعالجة الضرورية، أخذاً بعين الاعتبار المخاطر الصحية والبيئية المتصلة بإعادة استخدام المياه الرمادية. ونوصي باتخاذ الاحتياطات التالية لمنع المخاطر الصحية والبيئية، وذلك بناء على الفصل الخاص بالمياه الرمادية في كودة تزويد المباني بالمياه والصرف الصحي الأردنية الجديدة.

• استخدم المياه الرمادية المعالجة لري حدائق المبنى ضمن الشروط التالية:

« استخدم المياه الرمادية من مغاسل الحمامات بعد معالجتها الأولية في الموقع لإزالة الشعر والرواسب وبعد تعقيمها لمنع مخاطر البكتيريا الضارة.
« استخدم نظام ري تحت السطحي حيث يتم تركيب أنابيب الري على عمق لا يقل عن عشرة سنتيمترات لمنع تعرض الإنسان لأية مواد قد تكون خطرة.
« تجنب إغراق التربة بالمياه ولا تقم بري النباتات بعد

^{١٢} تعريف المياه الرمادية كما ورد كودة تزويد المباني بالمياه والصرف الصحي الجديدة

الوسائل الداعمة لتطبيق أفضل الممارسات

الجزء

٥

SAVE WATER

كيفية تطبيق أفضل ممارسات استخدام المياه في المباني التجارية والعامة

يوفر هذا الجزء مجموعة شاملة من الأدوات التشريعية والمؤسسية والإدارية والاقتصادية التي ستساعدك على تطوير وتنفيذ برامج كفاءة استخدام المياه والتي تعتمد على أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه. وتعتمد هذه الأدوات على ما يزيد على عقد من التجربة الأردنية في إدارة الطلب على المياه بما فيها برنامج إدارة الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية والذي تسلم جائزة التميز العالمية كأكبر مبادرة شاملة للكفاءة المائية في العالم لعام ٢٠١٠

السياسات والكودات والأنظمة

يعتبر الأردن البلد الأول في المنطقة الذي قام بتطوير سياسة شاملة لإدارة الطلب على المياه، والتي أعدت عام ٢٠٠٨ من قبل ذوي الاختصاص في القطاعين العام والخاص لتشجيع الاستخدام الكفؤ للمياه. وقد مهدت هذه السياسة السبيل للتطورات التالية ذات العلاقة بإدارة استخدام المياه في المباني التجارية والعامة:

- إعداد كودة جديدة لتزويد المباني بالمياه والصرف الصحي تحتوي على قواعد ومواصفات فنية وطنية للكفاءة المائية للقطع والأدوات الصحية مثل الحنفيات والمراحيض ومرشات أحواض الاستحمام إضافة إلى الأجهزة المستخدمة للمياه. ويمكن تطبيق هذه المواصفات على المباني التجارية والعامة القائمة أو الجديدة. وتحتوي الكودة على أسس لإعادة استخدام المياه الرمادية وتجميع مياه الأمطار وإدارة استخدام المياه في المكاتب في المباني المرتفعة والمباني ذات الكثافة السكانية العالية.
- إنشاء مختبر للكفاءة المائية في الجمعية العلمية الملكية لفحص القطع والأدوات الصحية والأجهزة المستهلكة للمياه المستوردة والمصنعة محليا وذلك لضمان مطابقتها للمواصفات الأردنية والتي توفر لك المياه والطاقة والأموال.
- إنشاء شهادة ميكانيكي عام التمديدات الصحية (Master Plumber Program) وبرنامج تدريبي يعمل على رفع كفاءة الفنيين وبناء قدراتهم المهنية للتعامل مع الكودة الجديدة لتزويد المباني بالمياه والصرف الصحي لتركيب قطع كفاءة في استخدام المياه في المباني التجارية والعامة القائمة أو الجديدة
- تشجيع البحوث والتطوير في كفاءة استخدام المياه لإبقاء مستخدمي المياه على علم بأحدث التطورات الجديدة للتقنيات وأفضل الممارسات التي تشجع توفير المياه.

الدعم المؤسسي

لقد تمت مؤسسة كفاءة استخدام المياه على المستوى الوطني وكذلك على مستوى مؤسسات مرافق المياه. فيما يلي الهيئات والبرامج الرئيسية التي يمكنها أن تدعمك:

- وحدة إدارة الطلب على المياه: تأسست عام ٢٠٠٢ في وزارة المياه والري كوحدة تشجع كفاءة استخدام المياه في كافة أنحاء المملكة. سوف تساعدك الوحدة في الحفاظ على المياه في قطاع المباني التجارية والعامة.
- مرافق المياه: طورت شركات مياهنا ومياه العقبة ومياه اليرموك خططا لكفاءة استخدام المياه لدعم تطبيق برامج المحافظة على المياه. وتستطيع هذه المؤسسات إرشادك في



تطبيق إجراءات كفاءة استخدام المياه في المباني التجارية والعامة. ولدى هذه المؤسسات أدوات تقصي ومتابعة حديثة تساعدك على تقييم فرص وإمكانات الحفاظ على المياه من خلال توفير الكميات الممكنة وما يتبعها من توفير في الطاقة وتحليل الفائدة مقابل الكلفة وفترة استرداد لكل عملية تقوم بها مثل تركيب قطع توفير المياه لحنفيات المغاسل ومحددات التدفق لمرشات أحواض الاستحمام واستبدال المراحيض وتطبيق كودة تزويد المباني بالمياه والصرف الصحي... الخ.

- مركز الملك عبد الله الثاني للتميز، الذي أضاف كفاءة استخدام المياه والطاقة إلى شروط ومعايير الجوائز لكافة المؤسسات العامة والخاصة التي تشارك في المنافسة وبذلك يتوفر لديك الحافز لتوفير المياه والطاقة والأموال والفوز بالجائزة، الأمر الذي يجعلك متميزا بين منافسيك.

خطوات الإدارة الناجحة لبرنامج كفاءة استخدام المياه

لا يمكنك في غياب إدارة فاعلة ومنظمة أن تحقق أهداف بعيدة المدى في مجال توفير المستدام. فيما يلي ثمانية خطوات رئيسية لإرشادك لاعداد وإدارة برنامج ناجح في كفاءة استخدام المياه في المباني التجارية والعامة:

١. قم بإجراء تدقيق مائي لتقييم استخدامات المياه وكلفتها: هناك حاجة لتدقيق شامل للمياه لتحديد فرص الكفاءة في استخدام المياه وإعطائك تقديرات أولية للتوفير المحتمل في المياه والطاقة والأموال.
٢. أحصل على التزام ودعم الإدارة العليا لتنفيذ برامج كفاءة استخدام المياه: ان تبني أصحاب المباني التجارية والعامة ومديريها لبرامج كفاءة استخدام المياه وتحفيزهم لأخذ زمام المبادرة في تطبيقها من خلال مشاهدتهم لرؤية فواتير المياه والكهرباء ومشاركتك لهم توصيات عمليات تدقيق المياه والطاقة، ستزيد من إيمانهم بأن التوفير في المياه سيؤدي إلى

استخدام المياه. ان انشاء قاعدة بيانات بسيطة ومتابعة وتقصى كلفة استخدامك للمياه وتسخينها ومعالجتها ستمكنك من تحديد ووضع أولويات إجراءات توفير المياه وتقييم برنامجك في كفاءة استخدام المياه.

٦. اعمل على تغيير سلوك الموظفين والنزلاء والزائرين: قم بإعداد برنامج تثقيفي لنشر الوعي حول أهمية الحفاظ على المياه باستخدام الملصقات والنشرات الدورية. اجعل "الحفاظ على المياه" جزءاً من برامج تدريب الموظفين، وقم بعقد منافسات ومسابقات لمكافحة الموظفين المتميزين في مجال الحفاظ على المياه

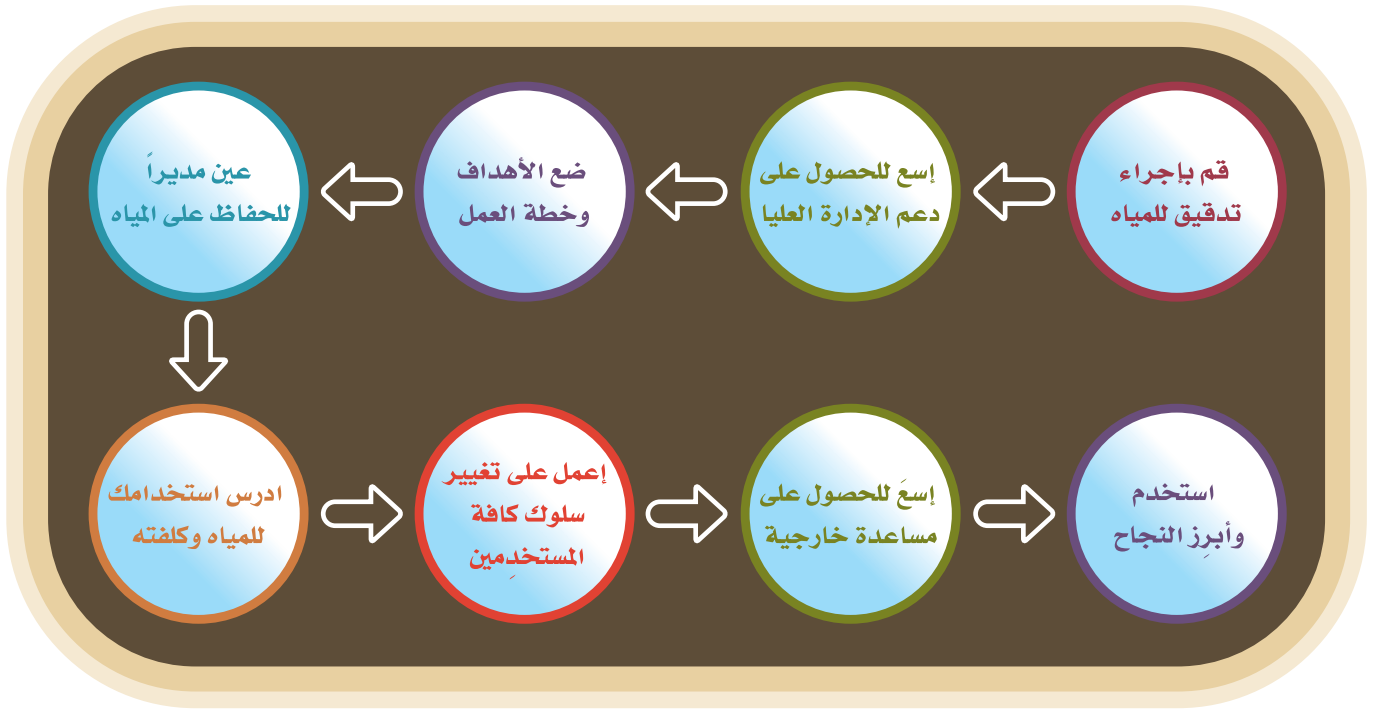
٧. إحصل على مساعدة خارجية: استشر غرفة التجارة ومرافق المياه المحلية ووزارة المياه والري ووحدة إدارة الطلب على المياه ووزارة الصحة ووزارة البيئة وغيرها من المؤسسات ذات العلاقة للحصول على المعلومات الفنية والتدريب المطلوب، قدم حوافز للمهتمين في الحفاظ على المياه.

٨. استخدم وأبرز النجاح: تستحق المباني التجارية والعامة ذات برامج الحفاظ على المياه الاعتراف بها وذلك لتكوين شراكه اجتماعية وبيئية بين هذه المؤسسات المتميزة في الحفاظ على المياه والمجتمع المحلي

تحقيق توفير في كلفة الطاقة والمياه العادمة ومعالجة المياه، وسوف يشجعهم ذلك النجاح على قبول التغيير وقيادته لتحقيق جميع مجالات التوفير هذه.

٢. ضع أهدافاً واقعية وأعد خطة عمل: أنت بحاجة لوضع أهداف سنوية واقعية لتوفير المياه مبنية على نتائج عملية التدقيق المائي مع إعداد خطة عمل تضع أولويات نتائج عملية تدقيق المياه التي تقوم بها. حدد التمويل المطلوب والبرامج والموظفين الضروريين لتنفيذ خطة عمل كفاءة استخدام المياه. قدر المبالغ التي يمكن توفيرها والفوائد وفترة السداد لكل إجراء. يمكن للخطة كذلك أن تحتوي على أهداف أخرى مثل شهادة المباني الخضراء، وجائزة مركز الملك عبد الله الثاني للتميز. ٤. عين مديراً للحفاظ على المياه: يمكن لتعيين شخص متخصص للحفاظ على المياه أن يحقق لك الكثير ضمن برنامج كفاءة استخدام المياه المنوي تطبيقه، رغم أن ذلك لا يجب أن يشكل مهمته/مهمتها الوحيدة. يمكن للشخص نفسه كذلك أن يكون مسؤولاً عن برامج الحفاظ على الطاقة.

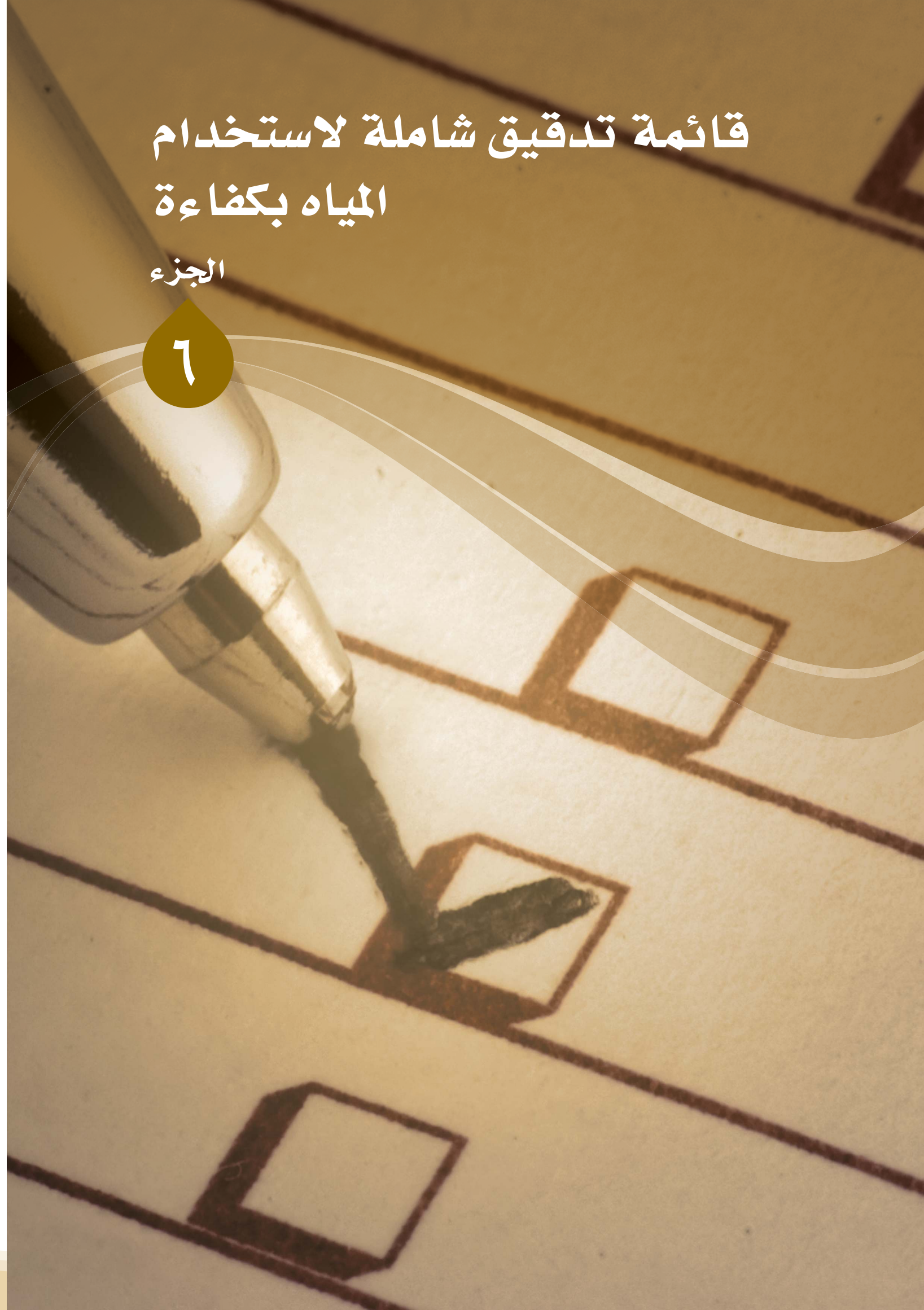
٥. ادرس أنظمة استخدام المياه والتكاليف المرتبطة بها في المبنى الذي تعمل به: يمكن لتركيبة عدادات فرعية لقياس استخدامات المياه الرئيسية وإجراء تدقيق للمياه أن يساعدك إلى حد بعيد في تطوير رقابة دقيقة لمكان وكيفية وزمان



قائمة تدقيق شاملة لاستخدام المياه بكفاءة

الجزء

١



قائمة بأفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه في مباني المباني التجارية والعامة

الممارسات الموصى بها	نعم / لا	فهمك لاستخدام المياه
إذا كان الجواب لا، اقرأ وسجل معلومات عداد مياه شركة المياه حتى تستطيع تحديد التغيرات في استخدام المياه في المبنى، والتأكد من أن العداد يعمل جيداً.	لا	نعم هل تعرف كمية استهلاك المبنى من المياه؟
إذا كان الجواب لا، فقم بإجراء عمليات تدقيق لترى أين ومتى وكيف يتم استخدام المياه في المبنى وحدد أفضل الفرص لتوفير المياه.	لا	نعم هل أجريت تدقيقاً للمياه في مبناك؟
إذا كان الجواب لا، فقم باحتساب كلفة المياه والرسوم التابعة لها حسب الجزء الخاص بحسابات الجدوى الاقتصادية في هذا الدليل.	لا	نعم هل تعرف كم تكلف المياه التي يستهلكها المبنى؟
إذا كان الجواب لا، فقم بتركيب عدادات فرعية في المبنى لمقارنة كميات المياه المستهلكة مع كميات المياه المسجلة في العدادات. يجب تركيب عدادات فرعية على جميع المعدات والعمليات التي تستخدم المياه في المبنى كما ذكر في الجزء الخاص بتركيب العدادات الفرعية.	لا	نعم هل تعرف أين تستخدم المياه في المبنى؟
إذا كان الجواب لا، فقم بإعداد برامج تثقيف وتوعية في المبنى لزيادة وعي الموظفين والزوار في مجال الحفاظ على المياه من خلال الياقات والملصقات والنشرات الدورية.	لا	نعم هل توجد في المبنى برامج تثقيفية وبرامج توعية في مجال الحفاظ على المياه؟
إذا كان الجواب لا، فقم بتكليف أحد الموظفين أو المدراء ليكون مسؤولاً عن برامج الحفاظ على المياه والطاقة.	لا	نعم هل تم تكليف أحد موظفي المبنى بإدارة برنامج الحفاظ على المياه؟

الممارسات الموصى بها	نعم / لا	الرقابة والعمليات التشغيلية
اكتشاف التسرب		
هل تقوم بالتفتيش الدوري بحثاً عن تسرب المياه؟	نعم	لا إذا كان الجواب لا، فقم بعمل برنامج دوري منتظم لاكتشاف تسرب المياه لضمان التفتيش على جميع القطع الصحية ووصلات المياه والأجهزة المستهلكة للمياه بشكل روتيني وإصلاحها بشكل فوري.
هل تقوم بتسجيل تسرب المياه في المباني؟	نعم	لا إذا كان الجواب لا، فاحتفظ بسجلات لتسرب المياه وموقعها وعددها.
هل تقرأ عدادات المياه في المبنى بشكل منتظم؟	نعم	لا إذا كان الجواب لا، فافقرأ عدادات المياه بشكل دوري. إذا كانت هناك زيادة مفاجئة غير مبررة في فاتورة المياه، فالأرجح أن هناك تسرب. استخدم عداد المياه لمساعدتك على البحث عن "تسريب غير مرئي".

هل يتوفر لدى فرق الصيانة معدات خاصة وقطع الغيار اللازمة لإصلاح تسرب المياه؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، تأكد أن الموظفين يملكون الأدوات للقيام بالإصلاحات في وقتها.
وسائل ادارة ضغط المياه			
هل قمت بقياس ضغط المياه في طوابق المبنى؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، فقم بتركيب محددات الضغط على طوابق المبنى إذا كان ضغط المياه يزيد على ٣ بار.
عمليات المعالجة			
هل فحصت نسبة المياه المعالجة إلى المياه المصروفة في المعدات التي تستخدم نظام فلتر المياه بالتناضح العكسي؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، ١:١ هي النسبة الفضلى للمياه المعالجة مقابل المياه المصروفة للمعدات التي تستخدم نظام التناضح العكسي.

الاستخدام الداخلي	نعم / لا	الممارسات الموصى بها
الحنفيات		
هل يبلغ معدل تدفق حنفيات المبنى أقل من أو يساوي ٤,٥ لتر/دقيقة	نعم	لا إذا كان الجواب لا، فقم بتركيب منظمات التدفق (الهوائي) بمعدل تدفق أقل من أو يساوي ٤,٥ لتر/دقيقة.
هل تقوم بتفتيش دوري عن أي تسرب للمياه في الحنفيات؟	نعم	لا إذا كان الجواب لا، يجب إجراء تفتيش دوري وروتيني للكشف عن التسرب وصيانة الحنفيات أو استبدالها حسب الحاجة.
المراحيض		
هل المراحيض في المبنى ثنائية التدفق؟	نعم	لا إذا كان الجواب لا، فقم باستبدال نظام الشطف الفردي في أماكن الاستخدام المتكرر بنظام الشطف المزدوج ٢/٦ لتر أو استبدال خزان التدفق بنظام يستخدم ٦ لتر/ دقيقة أو أقل.
هل تقوم بتفتيشاً منتظم عن أي تسرب للمياه في المراحيض؟	نعم	لا إذا كان الجواب لا، أجرِ فحصاً لتحديد أماكن التسريب إن وجدت باستخدام أصباغ الطعام في خزان شطف المراحيض
المباول		
هل تعمل المباول في المبنى بمعدل تدفق أقل من أو يساوي ١,٩ لتر/دورة؟	نعم	لا إذا كان الجواب لا، فاستبدلها بمباول أكثر كفاءة تخفض معدل التدفق إلى أقل من أو يساوي ١,٩ لتر/دورة.
هل تعمل المباول آلياً عند الحاجة؟	نعم	لا إذا كان الجواب نعم، فأجرِ تفتيشاً منتظماً لتتأكد أن المجسات تعمل جيداً وأن الأجزاء المهترئة أو التالفة يتم استبدالها. عدّل معدل تدفق المباول إلى أقل من ١,٩ لتر/دورة

عمليات التنظيف		
هل تستخدم خرطوم المياه في عمليات التنظيف؟	نعم	لا إذا كان الجواب نعم، قم بتنظيف الممرات ومواقف السيارات بالمكانس وأدوات جمع الغبار. يمنع استخدام المياه في تنظيف هذه الأماكن. استخدام أدوات المسح للمساحات الداخلية.
هل تستخدم خرطوم المياه لغسل السيارة؟	نعم	لا إذا كان الجواب نعم، اغسل السيارة باستخدام دلو المياه.
نظام المراحل المركزي		
هل تتحكم بنفث مراحل البخار عن طريق الموصلات؟	نعم	لا إذا كان الجواب لا، فقم بتركيب موصلات للتحكم بجميع نافثات المراحل.
المطاعم		
هل تعمل الثلجات وأجهزة صنع الثلج عن طريق التبريد بالهواء؟	نعم	لا إذا كان الجواب لا، استخدم التبريد بالهواء لكل من معدات التبريد وصنع الثلج.
هل تستخدم المياه لإذابة الطعام المجمّد؟	نعم	لا إذا كان الجواب نعم، فاستخدم الثلجات المناسبة لإذابة الطعام المجمّد بدلاً من إذابته تحت المياه
هل تعمل جلايات الصحن حسب طاقتها التشغيلية القصوى؟	نعم	لا إذا كان الجواب لا، فلا تشغل جلايات الصحن إلا وهي ممتلئة.
هل تستخدم مرشات الغسل الأولى؟	نعم	لا إذا كان الجواب لا، فاستخدم مرشات الغسل الأولى بمعدل تدفق يقل عن أو يساوي ٦ لتر/دقيقة لشطف الصحن قبل دخولها إلى الجلاية.
الاستخدام الخارجي	نعم / لا	الممارسات الموصى بها
الحدائق والري		
هل لديك حدائق كفوّة في استخدام المياه؟	نعم	لا إذا كان الجواب لا، تأكد من أن نظام ري الحدائق كفوّة في استخدامه للمياه باتباع إعداد صحيح للتربة واختيار النباتات وزراعتها على شكل تجمّعات، ونظام ري كفوّة وممارسة مائية صحيحة.
هل تستخدم المياه العذبة للري؟	نعم	لا إذا كان الجواب نعم، فاستخدم المياه المعاد تدويرها حسب التوصيات المذكورة في الجزء الخاص بالمياه الرمادية والمياه العادمة.

المراجع

- Abdalla, Fayez. "Rainwater Harvesting Potential for Municipal and Industrial Use in Rural and Urban Areas in Jordan." 2011.
- Abu El Sha'r, Wa'il. "Graywater Reuse for Domestic Use in Rural and Urban Areas in Jordan." 2011.
- Brown, C., et al. 2005. The Texas Manual on Rainwater Harvesting, 3rd ed., Texas Water Development Board.
- Chebaane, M., Esoh, N., and Horner, R., End Use Analysis for Large Consumers-Office Buildings Water Audits Report. USAID-Jordan. 2011
- East Bay Municipal Utility District. Watersmart Guide— A Water-Use Efficiency Guide for New Business. Oakland, USA. 2008.
- Fisher-Nickle Inc. Best Practices—How to Achieve the Most Efficient Uses of Water in Commercial Food Service Facilities. February 2005.
- Hoffman, B. Rainwater Harvesting and Alternate Water Sources in Austin, Texas. Austin Water Utility. 2006.
- Hoffman, H. W. (Bill), and Sutton, John T. State Energy Conservation Office Suggested Water Efficiency Guidelines for Buildings and Equipment at State Facilities. Texas State Energy Conservation Office. Austin, Texas. 2003.
- Hoffman, H. W. (Bill). Building Reduced Water and Wastewater Cost into the Design. Austin Water Utility. Austin, Texas. March 2006.
- Jordanian National Building Council. Jordanian New Water Supply and Sanitation Plumbing Code. 2011.
- New Mexico Office of the State Engineer. A Water Conservation Guide for Commercial Institutional and Industrial Users. 1999.
- Sydney Water. Best Practice Guidelines for Water Conservation in Commercial Office Buildings and Shopping Centres. Sydney South, Australia. 2007.
- TDK Consulting Services. The Reduction in Water Consumption of Sterilizer Equipment Resulting from the Installation of Water-Mizer™ Systems. Parkville, Missouri.
- Torke, Ken. Best Management Practices for Hospitals and Medical Facilities. Palo Alto Regional Water Quality Control Plant. September 1994.
- U.S. Environmental Protection Agency. WaterSense Program. <http://www.epa.gov/WaterSense/>.
- Veritec Consulting Inc. Koeller and Company. Maximum Performance (MaP) Testing of Popular Toilets. November 2006.
- Vickers, A. Water Use and Conservation. 2001.