المـــــاء هو الحيـــــاة..

تمهيد

يعتبر الأردن رابع أفقر دولة في المصادر المائية في العالم، الأمر الذي وضعه في تحد مستمر مع هذا النقص في المياه على مدى اكثر من عقدين. إذ لا تتجاوز الحصة السنوية المتوفرة للفرد من المياه ثلث معدل خط الفقر المائي العالمي. ومن المحتمل ان يؤدي التغير المناخي العالمي الى 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 استقرارالأردن السياسي والاقتصادي، وقوة جذبه السياحي، اضافة الى نوعية الخدمات التي يقدمها في مجال الأعمال والخدمات الصحية تجعل منه مركزاً اقليمياً رئيسياً للاستثمار. ويوفر هذا التحدي فرصة عظيمة للأردن لاستخدام كل قطره مياه متوفرة بكفاءة وفاعلية.

بدأت الحكومة الأردنية منذ نهاية ثمانينات القرن الماضي في اتخاذ خطوات جوهرية لتحسين إدارة المياه من خلال السياسات والقوانين والإصلاحات المؤسسية واستخدام تقنيات حديثه في هذا القطاع. كما عمدت الحكومة بعدها الى اطلاق 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 وتحديدا في العام ٢٠٠٧ برنامج مؤسسي أدى إلى إعداد سياسة خاصة لإدارة الطلب على المياه للقطاعين الحضري والزراعي وانشاء نموذج مؤسسي في وزارة المياه والري لادارة 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 الى مساعدة المستهلكين على فهم وتحديد أفضل الطرق الكفؤة لاستخدام المياه. و تم اعداد 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 ماليه بالإضافة إلى توفير مورد مائي إضافي لتعويض النقص في المياه . و قد تم عرض أفضل الممارسات لكفاءة استخدام المياه في سبعة أدلة تشمل القطاعات السكنية، والصحية، والسياحية، والمباني المرتفعة ومباني المكاتب الحكومية والتجارية، والحدائق بالإضافة إلى دليل للاتصال الاستراتيجي.

يأتي تقديم هذا الدليل لمساعدة القطاع السياحي للاستفادة من أفضل الممارسات والتقنيات في كفاءة استخدام المياه في الفنادق الحالية والمزمع انشاؤها مستقبلا.

شكر وتقدير

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

شكر خاص إلى سيتا 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 الى الأعضاء التالية أسماؤهم في اللجنة التوجيهية لدليل كفاءة استخدام المياه في الفنادق 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، مياهنا
- عمرو خطاب، مياهنا
- 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 العالي لجمعية الفنادق الأردنية لمراجعتهم هذا الدليل

التقدير العميق إلى كوري إلدريدج لعمله المتميز في تحرير هذا الدليل

المحتويات

تمهيد
شكر وتقدير
مقدمة

الجزء الأول: فهم استخدامك للمياه ٧
أهمية توفير المياه في الفنادق؟ 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 الفنادق في الأردن ٨
مكان وكمية المياه المستخدمه ٩
استخدام المياه الفعلي مقابل استخدام المياه المعياري ١٠
أين وكيف يتم توفير المياه؟ ١٠
التدقيق المائي في الفنادق ١١

الجزء الثاني: أفضل الممارسات لكفاءة استخدام المياه ١٣
تعريف أفضل الممارسات لكفاءة استخدام المياه ١٤
التوفير في الاستخدام المحلي (الداخلي) للمياه ١٤
الحنفيات ومرشات أحواض الاستحمام ١٤
المراحيض ١٤
مرشات المراحيض والشطّافات/البيديهات والمباول ١٥
الغسّالات ١٥
اعداد الطعام ١٦
مراجل البخار وتسخين المياه ١٦
تبريد المباني ١٦
عمليات التنظيف ١٧
التوفير في المياه المستخدمه خارج المبنى ١٧
برك السباحة ١٨
ري الحدائق ١٨
توفير المياه من خلال عملية التشغيل والرقابة المائية ١٩
تحديد تسرب المياه واصلاحه ١٩
قياس تزويد المياه والعدادات الفرعية ٢٠
وسائل التحكم بضغط المياه ٢٠
إجراءات أخرى ٢٠

الجزء الثالث: حسابات الجدوى الاقتصادية ٢٢
حسابات الجدوى الاقتصادية لبعض الممارسات ٢٢
تحديد كلفة الاستثمار ٢٢
تحديد فوائد الاستثمار ٢٢
حساب فترة السداد ونسبة الفائدة إلى الكلفة ٢٣
مثال: فندق أردني ٢٣
معلومات عن الفندق ٢٣
الاستخدام الحالي للمياه ٢٣
كلفة الاستثمار ٢٣
الفوائد ٢٣
فترة السداد ونسبة الفائدة إلى الكلفة ٢٣

الجزء الرابع: موارد مائية بديلة ٢٥
تجميع مياه الأمطار ٢٦
ما هي كمية مياه الأمطار التي يمكن جمعها؟ ٢٦
ما هي نوعية مياه الأمطار المجمعة؟ ٢٦
كيف تحسن نوعية مياه الأمطارالتي يتم جمعها؟ ٢٦
أين تستخدم مياه الأمطارالتي يتم جمعها؟ ٢٦
إعادة استخدام المياه الرمادية ٢٧
ما هي كمية المياه الناتجة عن تطبيق أنظمة المياه الرمادية؟ ٢٧
ما هي الكمية التي تستطيع إعادة استخدامها؟ ٢٧
إعادة استخدام المياه العادمة ٢٧

الجزء الخامس: الوسائل الداعمة لتطبيق أفضل الممارسات ٢٨
كيفية تطبيق أفضل ممارسات استخدام المياه في الفنادق ٢٩
السياسات والكودات والأنظمة ٢٩
الدعم المؤسسي ٢٩
خطوات الادارة الناجحة لبرنامج ئ ٢٩

الجزء السادس: قائمة تدقيق شاملة لاستخدام المياه بكفاءة ٣١

فهم اسخدامك للمياه

الجزء

مقدمة

بسبب احتضانه واحداً من أهم عجائب الدنيا السبع - مدينة البتراء الوردية – وباعتباره موطناً لأحد جواهر الأرض التي تخلب الألباب في التراث الثقافي - البحر الميت - يعتبر الأردن مقصداً سياحياً رئيسياً في المنطقة. وقد استقبلت المملكة في العام ٢٠٠٩ أربعة ملايين زائر من كافة أرجاء العالم.

ويعتبر قطاع السياحة من بين المستهلكين الرئيسيين للمياه في المملكة. وتظهر عمليات تدقيق تسعة عشر فندقا امكانية تحقيق وفر كبير في المياه والطاقة من خلال تبنّي أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه. وقد تم تطوير هذا الدليل لمساعدة قطاع السياحة ليكون كفؤاً في استخدامه للمياه. فهو يقدم لمالكي ومديري الفنادق والمطورين والمخططين والمصممين ومؤسسات البناء والانشاء، ومزودي المياه، والمشغلين وكافة العاملين أفضل الممارسات في مجال كفاءة استخدام المياه في الفنادق 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 الفندق، بما فيها الغرف الفندقية والمساحات المشتركة والمكاتب والمطاعم والمطابخ وغرف الغسيل وعمليات التدفئة والتنظيف والمسابح وري الحدائق. كما يساعد الدليل على تحديد أماكن التسرب وكيفية اصلاحه وعمليات التحكم بضغط المياه ومراقبة استخدامها بشكل دقيق. كذلك يوفر للمستهلك فرصاً للاستفادة من مصادر المياه البديلة مثل جمع مياه الأمطار والمياه الرمادية المستصلحة والمياه العادمة المعالجة.

وللمساعدة على تبني برنامج مجدي لكفاءة استخدام المياه؛ يعرض الدليل تحليلاً للكلفة المادية مقابل الفائدة لبعض أفضل الممارسات، تُعرض من خلال حالة دراسية تشرح كلفة الاستثمار وفوائد التوفير وفترات استرداد رأس المال المستثمر ونسب العوائد المالية الى تكاليف البرامج المختلفة في مجال ترشيد إستهلاك 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 أمرا ممكنا، اضافة الى ذكر بعض المؤسسات العامة والخاصة التي تدعم ترشيد استهلاك المياه والخطوات المتعلقة بالإدارة الناجحة لبرنامج كفاءة استخدام المياه، وقائمة تدقيق شاملة لاستخدام المياه بكفاءة[١].

[١] يتوجب تحديث المعلومات الواردة في هذا الدليل بشكل دوري تبعاً لتغير التكنولوجيا مع مرور الزمن

أهمية توفير المياه في الفنادق؟

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 للإحتياجات المستقبلية أيضا.

لأن ذلك يساعدك في الحصول على التميز الوطني و الدولي

إن التوفير في المياه يفتح أمامك مجال المنافسة للفوز باحدى 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

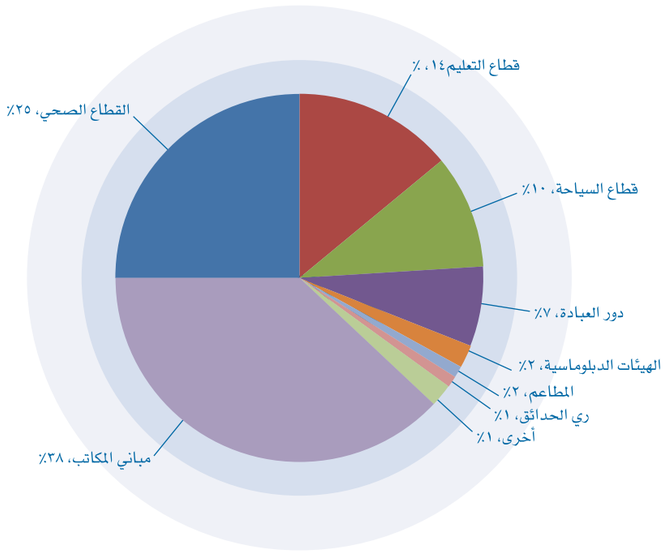
إن كل نقطة مياه يتم توفيرها تزيد فرصة تزويدٍ مستهلكين آخرين بكميات اضافية هم في أمس الحاجة إليها خصوصاً في أوقات شح المياه وفترات الجفاف. إن توفير المياه يساهم في استدامتها وهذه مسؤولية وطنية تقع على عاتق القطاعين العام والخاص وكافة المواطنين.

لمحة عن استخدام المياه في الفنادق في الأردن

مكان وكمية المياه المستخدمة؟

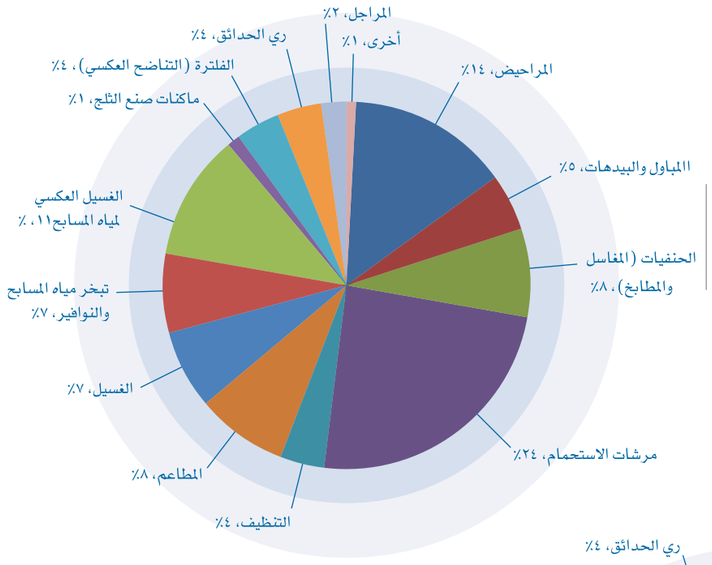
يعتبر القطاع السياحي من أكبر المستهلكين للمياه في الأردن وتظهر بيانات شركة مياه الأردن (مياهنا) بأن هذا القطاع يستهلك ما نسبته ١٠٪ من استهلاك المياه للأغراض التجارية والمؤسسية (Institutional) في العاصمة.

ولمساعدة المستخدمين على فهم استهلاك المياه في القطاع السياحي في الأردن، تم إجراء عمليات تدقيق مائي وتحليل لاستخدامات المياه في تسعة عشر فندق أردني عامي ٢٠٠٨ و٢٠١٠ اشتملت على ٩ فنادق من فئة الخمس نجوم، ٦ فنادق من فئة الأربع نجوم و ٤ فنادق من فئة النجمتين والثلاث نجمات.

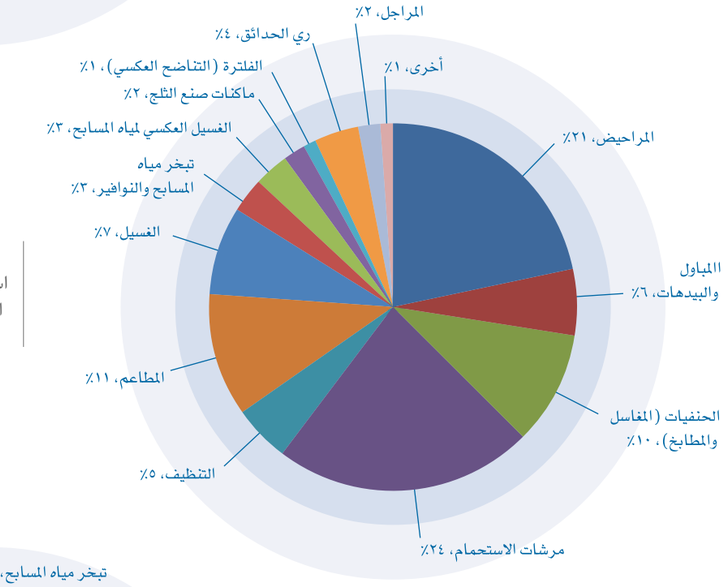


استهلاك المياه للقطاعات غير السكنية في منطقة خدمة شركة مياهنا

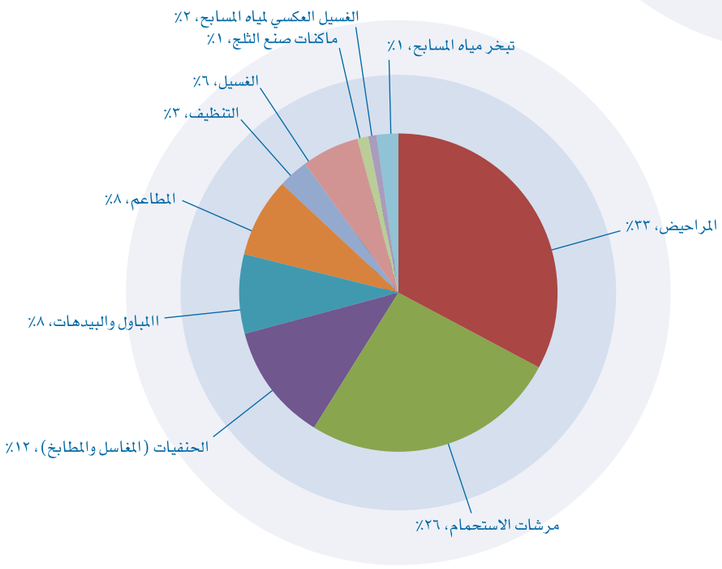
أين تستهلك المياه فى الفندق؟



استخدامات المياه في فنادق الخمس نجوم



استخدامات المياه في فنادق الأربع نجوم



استخدامات المياه في فنادق النجمتين/الثلاث نجوم

ويظهر توزيع استخدامات المياه أن غالبية المياه المستخدمة في فنادق النجمتين/الثلاثة والأربعة نجوم تستهلك في الاستخدامات الداخلية التي تشكل ٩٧٪ و٩٠٪ من إجمالي استخدام المياه لفنادق الاثنتين/والثلاثة، والأربعة نجوم على التوالي. ولا تعتبر استخدامات المياه الخارجية ذات أهمية إلا في فنادق الخمسة نجوم، حيث تشكل ٢٢٪ من إجمالي استهلاك المياه. أما أهم استخدامات المياه الداخلية فهي مرشات الاستحمام والمراحيض وحنفيات المغاسل والمطابخ والغسيل. وتشكل حمامات السباحة وري الحدائق الاستخدامات الرئيسية للمياه الخارجية لهذه الفنادق. كذلك فإن الكمية الأساسية في استخدامات المياه باللترات يومياً لكل ضيف تبلغ ١٦٠ لتراً في الفنادق ذات النجمتين والثلاثة نجوم و٣٤٩ لتراً في فنادق الأربعة نجوم و٨٧٣ لتراً في فنادق الخمسة نجوم.

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 بناءً على أفضل الممارسات والمعايير الموصى بها. ويشكل الوصول لإستخدام 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 الفنادق التي تم إجراء التدقيق المائي لها أن حوالي ٢٠٪ من المياه المستخدمة يمكن توفيرها. ويُظهر 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 أو عملية مستهلكة للمياه. هناك إمكانية لتحقيق وفر كبير في استهلاك المياه عند تبني المعايير الموصى بها للقطع الصحية وأفضل الممارسات للعمليات المستهلكة للمياه. يمكن للممارسات السلوكية الجيدة تحقيق توفير في المياه كما هو موضح في الجزء الثاني من هذا الدليل "أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه"

استخدامات المياه الحالية والموصى بها للقطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه في الفنادق

الاستخدام	معدل استخدام المياه الفعلي للقطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه[٢]			استخدام المياه المعياري للقطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه[٣]	النسبة المئوية للتوفير
	فنادق٢/٣ نجوم	فنادق ٤ نجوم	فنادق ٥ نجوم		
حنفية حمام خاص	٧,٩ لتر/دقيقة	٧,٥ لتر/دقيقة	٩,٨ لتر/دقيقة	٤,٥ لتر/دقيقة	٤٠٪ - ٥٤٪
حنفية حمام عام				٤,٥ لتر/دقيقة او ١ لتر/دورة [٤]	
مرش استحمام	٨,٢ لتر/دقيقة	١٠,٤ لتر/دقيقة	١٢,١ لتر/دقيقة	٧,٦ لتر/دقيقة	٧٪ - ٣٧٪
مرحاض	٧,٨ لتر/دفقة	٦,٣ لتر/دفقة	٧,٣ لتر/دفقة	٤ لتر/ دفقة	٣٧٪ - ٤٩٪
مبولة	٠,٥ لتر/دورة	٢,٣ لتر/دورة	١,٨ لتر/دورة	١,٩ لتر/دورة	٠٪ - ١٧٪
شطافة/بيديه	٦,٦ لتر/استخدام	٤,٤ لتر/استخدام	٥,٨ لتر/استخدام	٤,٥ لتر/استخدام	٠٪ - ٣٢٪
حنفية مطبخ	٩,٨ لتر/دقيقة	١٢,١ لتر/دقيقة	١٣,١ لتر/دقيقة	٨,٣ لتر/دقيقة	١٥٪ - ٣٧٪
مياه معالجة بالتناضح العكسي (RO)	٣ لترات يتم التخلص منها لكل لتر يتم استخدامه			١ لتر يتم التخلص منه لكل لتر يتم استخدامه	٥٠٪

[٢] بناء على ١٩ فندق تم تدقيقه
[٣] بناء على المعايير والمواصفات الفنية لمؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية
[٤] بناء على استخدام مدته ١٢ ثانية

التدقيق المائي في الفنادق

تعتبرعملية التدقيق المائي[٥] أساسية لتحديد مكان وكيفية استخدام المياه في الفندق الذي تعمل به، وتساعدك على اعداد حالة عملية (Business Case) لتحديد فرص الاستخدامات الكفؤة 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 فندق 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 الفندق (المالك، المدير التنفيذي ...الخ) ومدير العمليات الهندسية
   - جمع المعلومات المتعلقة بعنوان الفندق، والمعلومات اللازمة للاتصال بالفندق، وحجم المنشأة والأبنية المختلفة الملحقة بها
   - تحديد أماكن أنظمة تزويد المياه وشبكة المياه العادمة
   - جمع المعلومات المتعلقة ببرامج التشغيل، ونسبة الإشغال ومعدل عدد االضيوف والزوار والموظفين
   - تحديد طبيعة استخدام المياه داخل وخارج الفندق 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 سرير، ولتحديد إن كان الفندق من المرافق المستهلكة للمياه بكميات كبيرة

٢. إجراء مسح للفندق من خلال:
   - القيام بجوله ميدانية داخل الفندق مع الموظفين الذين لهم اطلاع ومعرفة بالعمليات اليومية كمدير العمليات الهندسية والصيانة للتعرف على كيفية استخدام المياه في المناطق المختلفة في الفندق. بالإضافة إلى ذلك، مقابلة موظفي الفندق ذوي العلاقة للتأكد من المعلومات التي تم الحصول عليها في مرحلة الاعداد، ومن ثم وضع الافتراضات الخاصة باستخدامات المياه يومياً مثل عدد مرات الاستخدام اليومي للقطع الصحية مثل (الحنفيات، المراحيض، المباول واحواض الاستحمام الخ...) ومعدل استخدام المياه في كل وجبة طعام ومعدل استخدام المياه لكل سرير يتم تنظيفه الخ...
   - فحص المعدات التي تستخدم المياه مثل المراجل والمبرّدات وأنظمة معالجة المياه والغسالات وأجهزة المطبخ والقطع الصحية. ومن المهم هنا مناقشة أية تحسينات أو تغييرات تمت مؤخراً على المنشأة في مجال كفاءة استخدام المياه.

[٥] يجب القيام بعملية التدقيق المائي بشكل دوري ويفضل مرة كل عامين

- 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 و ساعة توقيت أو باستخدام عدادات خاصة تركب على الأنابيب. يمكن قياس حجم المياه المستهلكة في المراحيض باستخدام أجهزة قياس حجميه خاصة أو تقديرها بناء على حجم خزان تدفق المرحاض أومراقبة حجم المياه المستخدمة 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 الكفؤة، والتسرب، والممارسات الخاطئة في استخدامات المياه. تتضمن هذه الخطوة كذلك توصيات بتركيب عدادات فرعية لقياس استخدامات المياه الرئيسة مثل الغسيل والتدفئة
- تقدير حجم استخدام المياه خارج الفندق خصوصا تلك المستخدمه 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 المستخدمه في الري
- قياس جودة المياه لتحديد بعض العوامل مثل الرقم

الهيدروجيني (pH) وموصلية المياه (conductivity) ومجموع المواد الصلبة الذائبة (TDS) ودرجة الحرارة. يمكن لهذه العوامل المساعدة في تحديد فرص توفير المياه، مثل زيادة دورات التبريد والتدفئة بناءً على قيم المواد الصلبة الذائبة، وتحويل المياه من عملية إلى أخرى.

أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه

الجزء

٢

٣. حساب الميزان المائي (Water Balance) لكمية المياه الأساسية المستخدمة (خط الأساس) والتأكد من أن اجمالي استهلاك الفندق من المياه داخل وخارج الفندق 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 الكفؤة للقطع الصحية والأجهزة المستخدمة للمياه، وأفضل الممارسات التى 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

تعريف أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه

تعرف أفضل الممارسات لكفاءة استخدام المياه بمجموعة من التوصيات العملية التي تساعدك على تحديد الفرص وتنفيذ البرامج لتوفير المياه في الفندق. لقد جاء اعداد أفضل الممارسات لكفاءة استخدام المياه لفئات استخدامات المياه المختلفة في الفنادق الأردنية ولأهداف الإجراءات الرقابية والتشغيلية. وتم وضعها في مجموعات بناء على استخدامات المياه الداخلية وتنسيق الحدائق ذات التصميم المبني على الاستخدام الأمثل للمياه والإجراءات الرقابية والتشغيلية. ويمكنك تكييف وموائمة برنامجك في توفير المياه باستخدام جزء من أفضل الممارسات لادارة استخدام المياه أو استخدامها جميعاً 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 الفنادق المياه المستخدمة في الحنفيات ومرشات أحواض الاستحمام والمراحيض ومرشات البديهات والمطاعم والغسيل والمراجل والتنظيف وري الحدائق. وتدل نتائج التدقيق المائي الذي أجري على تسعة عشر فندق أردني أن معدل الاستخدام الداخلي للمياه يشكل ما معدله ٧٨٪ من مجمل استخدامات المياه في فنادق الخمسة نجوم، و٩٠٪ في فنادق الأربعة نجوم، و٩٦٪ في فنادق النجمتين والثلاثة نجوم، الامر الذي يوفر فرصاً عظيمة لتوفير المياه بكلفة وفترات استرداد معقولة.

الحنفيات ومرشات أحواض الاستحمام

يتراوح معدل استخدام المياه في حنفيات المغاسل والمطابخ في الفنادق التي تم تدقيقها من ٨٪ الى ١٢٪ من مجمل استهلاك المياه في الفندق. بينما يبلغ استهلاك المياه في مرشات الاستحمام قيما أعلى بكثير (٢٤ – ٢٦٪). لقد تبين في بعض الفنادق التي تم تدقيقها وجود حنفيات ذات تدفق يصل لـ ٢٠ لتر في الدقيقة ومرشات أحواض الاستحمام ذات تدفق أعلى من ٢٠ لتر في الدقيقة. ويمكن خفض هذا التدفقات ببساطة دون التأثير على راحة مستخدم المياه باستخدام تكنولوجيا منظمات التدفق[٦] المناسبة للحنفيات ومرشات أحواض الاستحمام، وسينتج عن ذلك وفر يتراوح من ١٥٪ الى أكثر من (٤٠٪) من المياه المستخدمة في الحنفيات ومرشات الاستحمام كما هو موضح في جدول استخدامات المياه الحالية والموصى بها للقطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه في الفنادق. ان منظمات التدفق، وخاصة المنظمات التي تعتمد على خلط الماء بالهواء[٧] غير مكلفة حيث تبلغ قيمة بعضها دينارين ونصفٍ فقط، ويسهل تركيبها وصيانتها. ولهذا السبب فهي تعتبر أحيانا الثمار الأسهل قطفاً في برامج توفير المياه. وفيما يلي أفضل الممارسات الموصى بها لتوفير المياه في الحنفيات ومرشات أحواض الاستحمام في الفنادق.

الحنفيات

- 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.
- التزم بمعدلات التدفق الموصى بها للاستعمالات المختلفة المذكورة في الجدول أدناه
- قم بتنظيف منظمات التدفق لجميع الحنفيات بانتظام حيث أن الرواسب قد تتراكم وتحدّ من التدفق
- لا تدع المياه تنساب بدون داعٍ وخصوصاً أثناء غسل اليدين أوالحلاقة أو تنظيف الأسنان أو الوضوء

معدل التدفق الموصى به لمختلف الاستخدامات	
الحنفيات العامة لغسل الأيدي أو الحنفيات ذاتية الإغلاق	≥ ٤,٥ لتر/دقيقة
حنفيات الغرف الفندقية	≥ ١,٠ لتر /دورة
حنفيات المطابخ	≥ ٤,٥ لتر/دقيقة ≥ ٨,٣ لتر/دقيقة

مرشات أحواض الاستحمام

- استخدم مرش استحمام يعمل على خلط الهواء وذو تدفق أقل من أو يساوي ٧,٦ لتر/دقيقة
- يجب استخدام صمامات خلط ذات قابلية للتحكم بدرجة حرارة المياه في جميع أحواض استحمام غرف الضيوف لمنع الاحتراق بالمياه الساخنة كما يجب استخدام نظام تدوير للمياه الساخنة لخفض الهدر في استخدام المياه الباردة
- قلل مدة الاستحمام. ان الاستحمام لمدة بين ٥ الى ٨ دقائق يوفر المياه

المراحيض

يتراوح معدل استخدام المياه في المراحيض للفنادق التي تم تدقيقها من ١٤٪ الى ٣٣٪ من استهلاك المياه في الفندق. ومعظم مراحيض الفنادق في الأردن هي من النوع ذو خزان التدفق الذي يعمل بالجاذبية الأرضية. وتدل النتائج للفنادق التي تم تدقيقها مائياً في الأردن أن عملية شطف المرحاض تستهلك ما يزيد عن ١٠ لتر لكل عملية شطف بالنسبة للمراحيض ذات خزان التدفق الذي يعمل بالجاذبية الأرضية ويتراوح معدل الاستخدام الفعلي بين ٦,٣ لتر/دقيقة لفنادق الأربعة نجوم و٧,٨ لتر/دقيقة في فنادق النجمتين والثلاثة نجوم كما هو مبين في جدول استخدامات المياه الحالية والموصى بها للقطع الصحية في الفنادق. وقد وضعت مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية مقاييس معيارية للمراحيض ذات الكفاءة المائية العالية، تم تبنّيها كقاعدة

[٦] تم وضع معايير لمنظمات التدفق من قبل مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية كما يظهرجدول استخدامات المياه الحالية والموصى بها للقطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه في الفنادق.

[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 فرقاً في كمية الماء المتدفقة من أي حنفية أو مرش استحمام ذات منظمات تدفق تعمل على خلط الماء بالهواء.

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 المصنّعة محلياً والمستوردة من حيث التزامها بالقواعد الفنية الصادرة من مؤسسة المواصفات. ان استبدال المراحيض القديمة ذات معدل تدفق ٧,٨ لتر/دفقة (flush) بمراحيض ثنائية التدفق بمعدل ٤ ليترات/دفقة سيتم خفض الاستهلاك بنسبة تصل من٣٧٪ إلى ٤٩٪ في المياه المستخدمة، مع فترة استرداد تزيد على ١٠ سنوات. ويمكن تحقيق نتائج أفضل من حيث الجدوى الاقتصادية من خلال استبدال عدة النياجرا الخاصة بالمرحاض فقط.

الاسراف في استهلاك المياه يؤدي الى تبذير الأموال

- اتبع معدلات التدفق الموصى بها في عملية شطف المراحيض حسب ما هو مذكور في الجدول ادناه
- 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 خزانَ التدفق بحثاً عن تسرب للمياه 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	≥ ٦/٣ لتر/دفقة [٨]
مرحاض أحادي التدفق	≥ ٦ لتر/دفقة

مرشات المراحيض والشطّافات/البيديهات والمباول

تشكل المياه المستخدمة في المرشات والبيديهات والمباول ٥٪ من المياه المستهلكة في الفنادق. ويزيد معدل تدفق المياه لمرشات المراحيض والبيديهات 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 والعمليات المستهلكة للمياه في الفنادق فرصة هائلة لتوفير المياه لأصحاب الفنادق والقائمين عليها. كما وتسمح الكودة الجديدة باستخدام المباول الجافة شريطة إلتزامها بتصميم محدد يراعي المتطلبات الصحية والاعتبارات البيئية.

معدلات التدفق الموصى بها للبيديهات والمباول	
المباول	≥ ١,٩ لتر/دورة
البيديهات	≥ ٤,٥ لتر/دقيقة
المرشّات	≥ ٤,٥ لتر/دقيقة

الغسّـالات

تستخدم الغسّالات كميات كبيرة من المياه في الفنادق. حيث يتراوح معدل استهلاك عمليات الغسيل من ٦٪ الى ٨٪ من مياه الفنادق الأردنية. هناك فرص هائلة لتوفير المياه والطاقة في الفندق من خلال عمليات الغسيل، ويمكن تحقيق ذلك من خلال الممارسات الكفؤة التالية:

اجراءات قبل الغسيل

- قم بتصنيف الغسيل حسب مستوى التنظيف الضروري
- استخدم موازين الغسيل لتوزين كمية الغسيل
- استخدم الغسالات حسب طاقتها الاستيعابية القصوى
- حدد عدد الدورات لتحقيق التنظيف المناسب. الغِ الدورات التي لا حاجة لها
- خفض مستوى المياه في الدورة كلما أمكن ذلك.
- اختر منظفات الغسيل المناسبة (صابون الغسيل، ملطفات) التي تتطلب خطوات أقل للغسيل وللتخلص من المياه والصابون.

الآلات والمعدات

- استخدم الغسالات ذات النفق (Tunnel Washers) لغسل لكميات كبيرة من الغسيل، والتي تستطيع خفض استخدام المياه بحدود ٣٠ – ٦٠٪ مقارنة بالغسالات الأخرى.
- استخدم المعدات التي توفر المياه والطاقة باتباع المعايير الوطنية او ملصقات كفاءة الطاقة والمياه إذا توفرت.
- استخدم المعدات التي تعمل بالمياه المعاد تدويرها أو بالأوزون إذا أمكن ذلك. ويمكن لذلك أن يخفض استخدام المياه لغاية ٥٠٪.
- اختر المعدات التي يسهل برمجتها حتى لا يتم استخدام كميات من المياه تفوق ما هو مطلوب لتنظيف كمية من الغسيل.
- استخدم معدات التنشيف ذات أنظمة جمع الشوائب الجافة.

[٨] تعادل معدل شطف مقداره ٤ لتر/ دفقة

إعداد الطعام

يتراوح معدل المياه المستخدمه في إعداد الطعام ما بين ٨٪ الى ١١٪ من مجمل المياه المستهلكة في الفندق في الأردن. وتعتبر المطابخ من الأماكن الرئيسية في استخدام المياه، والتى يمكن من خلالها الحفاظ على المياه والطاقة. فيما يلي قائمة بأفضل الممارسات لتوفير المياه في عمليات اعداد 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 واستبدلها بأجهزة تعمل بتبريد الهواء ولا تحتاج للمياه لتبريد مكثفاتها. وينطبق ذلك على أجهزة صنع الثلج ومعدات التبريد وأجهزة صنع المثلجات. ويوصى باستخدام أجهزة تبريد الهواء ذات الوحدة المنفصلة حيث يوجد المكثف (condensor)الذي ينفث حرارته خارج المبنى.

معدات الطبخ/ اعداد الطعام

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

التخلّص من الفضلات

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

غسل الصحون

- 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 الصحون عندما تكون ممتلئة فقط.
- استخدم جلايات الصحون عندما تكون ممتلئة فقط.
- تأكد من احكام اغلاق أبواب جلايات الصحون وذلك بتركيب أبواب بخارية على هذه الأجهزة للحد من فقدان تبخر المياه.

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

مراجل البخار وتسخين المياه

تستهلك المراجل حوالي ٢٪ من المياه المستهلكه في الفنادق الأردنية، حيث تسهتلك المياه في مجالات مختلفة بما فيها توفير المياه الساخنة وتدفئة المباني بشكل مريح، إضافة إلى تزويد البخار للغلايات وجلايات الصحون وغسيل الملابس. وتوفر مراجل البخار فرصاً عديدة لتوفير المياه والطاقة. فيما يلي قائمة بأفضل الممارسات الكفؤه التي تساعد على توفير المياه والطاقة:

- لا تستخدم مراجل بخارٍ مركزية في استخدامات الفندق التي تحتاج للبخار، بدلاً من ذلك:
- استخدم مراجل مياه منفصلة لأجهزة غسيل الملابس، وعمليات اعداد الطعام، والحنفيات ومرشات الاستحمام، وتدفئة المباني.
- قم بتركيب عدادات لخطوط تزويد المياه الباردة في عمليات مراجل البخار الهامة.
- قم بتركيب خطوط راجعة لتجميع البخار المكثّف في جميع مراجل البخار وقم بوضع عدادات لقياس البخار المكثف الراجع عندما يمكن ذلك.
- استخدم أجهزة مراقبة تعتمد على الموصلية(Conductivity Controlors) للتحكم في التصريف الاوتومائي للمراجل، الأمر الذي يسهل عملية معالجة مياه المراجل ويرفع دورات التركيز إلى أقصى درجة ممكنة. بالنسبة لمعظم الفنادق، تعمل مراجل البخار ضمن مدى ١٥ – ٤٠ دورة تركيز.
- تأكد من أن مقياس درجة حرارة المياه وعدادات المياه واضحة أمام المشغّل بالنسبة لمراجل المياه الساخنة.

- تفقّد مصائد وخطوط البخار بشكل منتظم بحثاً عن أي تسرب للمياه، وقم بأعمال الإصلاح بأسرع وقت ممكن.
- اتبع جميع الإجراءات المتعلقة بالتدفئة في كودة تزويد المباني بالمياه والصرف الصحي.

تبريد المباني

عدد محدود من الفنادقٍ يستخدم أجهزة تكييف تعمل مكثفاتها على التبريد بالمياه. ونظراً لشح المياه في المملكة، تستخدم الفنادق أنظمة تبريد الهواء ذاتٍ الوحدة المنفصلة (split unit) أو تلك التي تستخدم الهواء بدلاً من تبخير المياه لتبريد مكثفاتها. يجب المحافظة على استخدام هذا الأسلوب في الفنادق القائمة والمزمع انشاءها. ويتم تطبيق هذا النظام في الكودة الجديدة لتزويد المباني بالمياه والصرف الصحي، والتي تنص على منع استخدام أنظمة التبريد التي تقوم على تبخير المياه الصالحة للشرب في محطات التبريد المركزية.

عمليات التنظيف

تستهلك عمليات التنظيف حوالي ٣٪ الى ٥٪ من المياه المستخدمه في الفنادق في الأردن. ولدى معظم الفنادق أساليب متنوعة للتنظيف من شأنها استهلاك كميات كبيرة من المياه. ويمكن لأساليب التنظيف الواردة هنا أن تساهم بشكل كبير في توفير المياه في الفندق.

- استخدم المكانس اليدوية للمناطق الخارجية مثل الممرات ومواقف السيارات. يجب عدم استخدام المياه لتنظيف هذه المناطق.
- اتبع التوصيات التالية لتنظيف الاماكن الداخلية:
  - » استخدم المكنسة اليدوية لجمع النفايات الكبيرة قبل عملية المسح
  - » قم بتركيب فوهة ذاتية الإغلاق على خرطوم الغسيل لتفادى 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 تدفقا للمواد السائلة.
  - » استخدم "المسّاحة" 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 الفندق في عمليات التنظيف، شريطة أن يتفق ذلك مع قوانين الصحة العامة

التوفير في المياه المستخدمة خارج المبنى

برك السباحة

تهدر برك السباحة كميات كبيرة من المياه إذا لم تكن مصممة بشكل جيد ومجهزة للتشغيل الكفؤ. وتستخدم برك السباحة في فنادق الخمس نجوم في الأردن حوالي ١٨٪ من إجمالي المياه المستخدمة في الفندق، حيث يضيع ٧٪ نتيجة للتبخر ويذهب ١١٪ في تنظيف الفلاتر الخاصة بهذه البرك. وتنخفض معدلات استخدام المياه في برك السباحة إلى ٦٪ في فنادق الأربع نجوم و٣٪ في فنادق الثلاث نجوم. ويعود ذلك بشكل رئيسي إلى أن هذه الفنادق تحتوي في العادة على عدد أقل من الخدمات التي تستهلك المياه.

اتبع الممارسات والاعتبارات التالية لضمان المزيد من الكفاءة في استخدام المياه في برك السباحة لدى الفندق:

- القيام بتغطية برك السباحة خارج ساعات الاستخدام. إن استخدامٍ غطاء البركة يقلل من تبخر المياه بشكل كامل تقريباً.
- استخدام الشجيرات والأسيجة كمانع للتيارات الهوائية بحيث تقلل من فقدان المياه الناتج عن التبخر بسبب الرياح.
- الحفاظ على سطح مياه البركة منخفضاً للمساعدة على الحد من المياه الضائعة عند السباحة.
- تصميم بركة السباحة بحيث تضم مجرى يستقبل المياه الفائضة على الأطراف والذي يضيع عادة على أطراف البركة. يجب أن تجري المياه الزائدة في هذه المجاري لتعود إلى نظام (الفلترة).
- القيام بتركيب عداد على أنبوب تعويض المياه في بركة السباحة للحد من هدر المياه في عمليات تنظيف الفلاتر الخاصة بالمسابح واكتشاف أي تسرب في النظام.
- اختيار نظام (فلترة) يقلل من استخدام المياه مع الاخذ بعين الاعتبار الكلف المتوقعة.

- استخدام المياه المستهلكه في عمليات تنظيف الفلاتر من نظام البركة في عملية الري إن أمكن.
- خفف من استخدام مادة الكلور في المياه و/أو استخدم أنظمة تنقية أخرى (أوزون، electrolysis، الملح ... الخ). المعالجة المناسبة للمياه تخفف من الحاجة لتفريغ البركة من المياه.

ري الحدائق

لا يعتبر استخدام المياه في ري الحدائق في الأردن ذو أهمية في فنادق الثلاث نجوم بسبب محدودية المناطق الخضراء في هذه الفنادق. إلا أن ذلك يصبح مهماً في فنادق الأربع والخمس نجوم حيث يبلغ معدل الاستخدام حوالي ٤٪ من إجمالي استخدام المياه في الفندق. يمكن انشاء حدائق تفيض حيوية وألواناً باستخدام سلسلة من ممارسات الحفاظ على المياه أثناء تنسيق الحدائق. ينصح باتباع المبادئ التالية لانشاء 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، بينما 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 التربه 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 للمياه.
- تجنب دمك التربة حيث أن ذلك يحد من حركة المياه والهواء فيها.

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 توفّر مظهراً أخضراً وتتحمل الجفاف مثل البرمودا أو Paspalum.
- استخدم النباتات التي تغطي الأرض أو الشجيرات المنخفضة والتي تعطي كبديلاً للنجيل والتي توفر مظهراً أخضراً.

استخدام انظمة الري ذات الكفؤة

تضم أكثر ممارسات استخدام المياه كفاءة ما يلي:

- استخدم أنظمة الري بالتنقيط ذات الكفاءة العالية للمساحات الواسعة.
- بالنسبة للفنادق 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 التدرّج والميلان لتوجيه جريان المياه السطحية ومصارف مياه المطر إلى الحدائق والمساحات المزروعة.
- فكر بمصادر بديلة لمياه الري وخيارات إعادة استخدام المياه مثل اعادة استخدام المياه الرمادية وتجميع مياه الامطار. والتي سيتم التعرض لها تفصيلا 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 تسرب للمياه 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 تسرّب محدود أن يؤدي إلى ضياع كميات كبيرة من المياه. ويصبح التسرب أكبر حجماً مع مرور الوقت، ويمكن أن يؤدي 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. ان عمل برنامج لاكتشاف واصلاح تسرب المياه يمكن أن يشكل الأسلوب الأكثر فاعلية لتوفير المياه والأموال في الفندق الذي تعمل به. فيما يلي أفضل الممارسات لمساعدتك في إعداد هذا البرنامج والاستفادة منه:

- التزام الادراة 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 أي تسرب للمياه .
- الاحتفاظ بمعدات إصلاح التسرب العادية وقطع الغيار في موقع قريب حتى يتسنى القيام بعمليات الإصلاح دون الحاجة للانتظار لوصول قطع الغيار.
- يجب أن تنساب 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 الفندق 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.

قياس تزويد المياه

حتى يتسنى لك متابعة استهلاك المياه في الفندق، من الضروري قياس جميع مصادر المياه المتوفرة لك من شبكة المياه الرئيسية وغيرها من المصادر مثل الصهاريج والآبار الخاصة بالفندق ومن مياه الأمطارالمجمعه.

- قم بالتنسيق مع الشركة المزودة للمياه للتأكد من أن عداد مياه الشركة يعمل جيدا.
- 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 إلكترونيا 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 الفندق.

قياس استخدامات المياه الفرعية

تابع حجم المياه المستهلك من خلال عدادات قياس فرعية للمعدات والعمليات الرئيسية التي تستخدم المياه داخل الفندق. ويتضمن ذلك أية معدات أو عمليات (معالجة المياه، المطابخ، الغسيل، برك السباحة، الحدائق ... إلخ) تستخدم حصة كبيرة من مياه الفندق، وتلك التي تستخدم ما يزيد عن عشرة أمتار مكعبة يومياً.

من الاستخدامات التي يجب قياسها فرعياً:

- المياه المزودة لأية مبان منفصلة
- المياه الساخنة والباردة التي تستهلك في عمليات الغسيل
- مناطق اعداد الطعام
- المياه الداخلة إلى والخارجة من عملية التناضح العكسي أو أي نظام آخر لمعالجة المياه
- المياه المزودة لمراجل البخار والراجعة من المكثفات
- المياه المزودة لمراجل المياه الساخنة
- مياه تعويض أبراج التبريد والتصريف إن وجدت
- الأبخرة الكبيرة من أنظمة التبريد، إن وجدت
- المساحات المؤجرة بشكل منفصل في المبنى
- مياه التعويض في برك السباحة والنوافير
- ري الحدائق والمزروعات

يجب اتخاذ الإجراءات التالية لضمان دقة بياناتٍ وتسجيل وتحليل تدفقات المياه التي يجري قياسها فرعيا:

- افحص جميع العداداتٍ بشكل منتظم لضمان دقتها.
- تابع واحفظ إلكترونياً جميع الكمياتٍ المستهلكة شهريّاً.
- ارسم المعلومات التي جمعتها بيانيا وبشكل أسبوعي كي تستطيع:

» تحديد أية تسرب محتمل للمياه، وأعطال في المعدات وأية أخطاء أخرى في قراءة البيانات وتسجيلها.
» مراقبة توفيرالمياه والعمل على تقييم برامج الكفاءة المطبقة في الفندق.

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 مباني الفنادق 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 الفنادق التي تستخدم أنظمة صمام شطفً المرحاض (flush-valve)، إلى ضغط ٢ بار. أما بالنسبة للمراحيض ذات خزان الدفق العادي مثل تلك الموجودة في معظم الفنادق في الأردن، فليست بحاجة لأكثر من بار واحد من الضغط. يتطبق 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 الى 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 الاغلاق في حالات الطوارئ وصمامات العزل هامة جداً، وهي تُستَخدَم لإغلاق تدفق المياه بسرعة عند تلف الأنابيب أو حدوث تسرب للمياه 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 حرجة في استخدام المياه في الفنادق، مثل المراحيض والمطابخ وغرف العمليات ... إلخ. يجب كتابة التفاصيل على جميع الصمامات لتبيان القسم الذي تخدمه، ويجب أن تكون سهلة الوصول إليها من قبل الموظفين ذوي العلاقة.

درجة حرارة سخان المياه وصمامات تخفيف الضغط (Pressure relief valves) وصمامات الخلاص (Relief valves)

تركب صمامات تخفيف ضغط وحرارة سخانات المياه على الجزء الأعلى من السخان، وتعمل على منع تزايد الضغط من خلال السماح للمياه بالانسياب عبر أنبوب للمياه الفائضة. ويجب أن يكون ضغط المياه المزود ضمن المعايير أو المستويات الموصى به من قبل الشركة الصانعة للسخان. كما ولابد للمياه التي تخرج عبر هذه الصمامات أن تكون ظاهرة للعيان بشكل واضح لكي يتسنى اكتشاف أية تسرب للمياه بسهولة. ويجب التفتيش على هذه الصمامات واختبارها مرة كل شهرين.

مانعات التدفّق العكسي

تحمي مانعات التدفّق 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 التدفّق 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

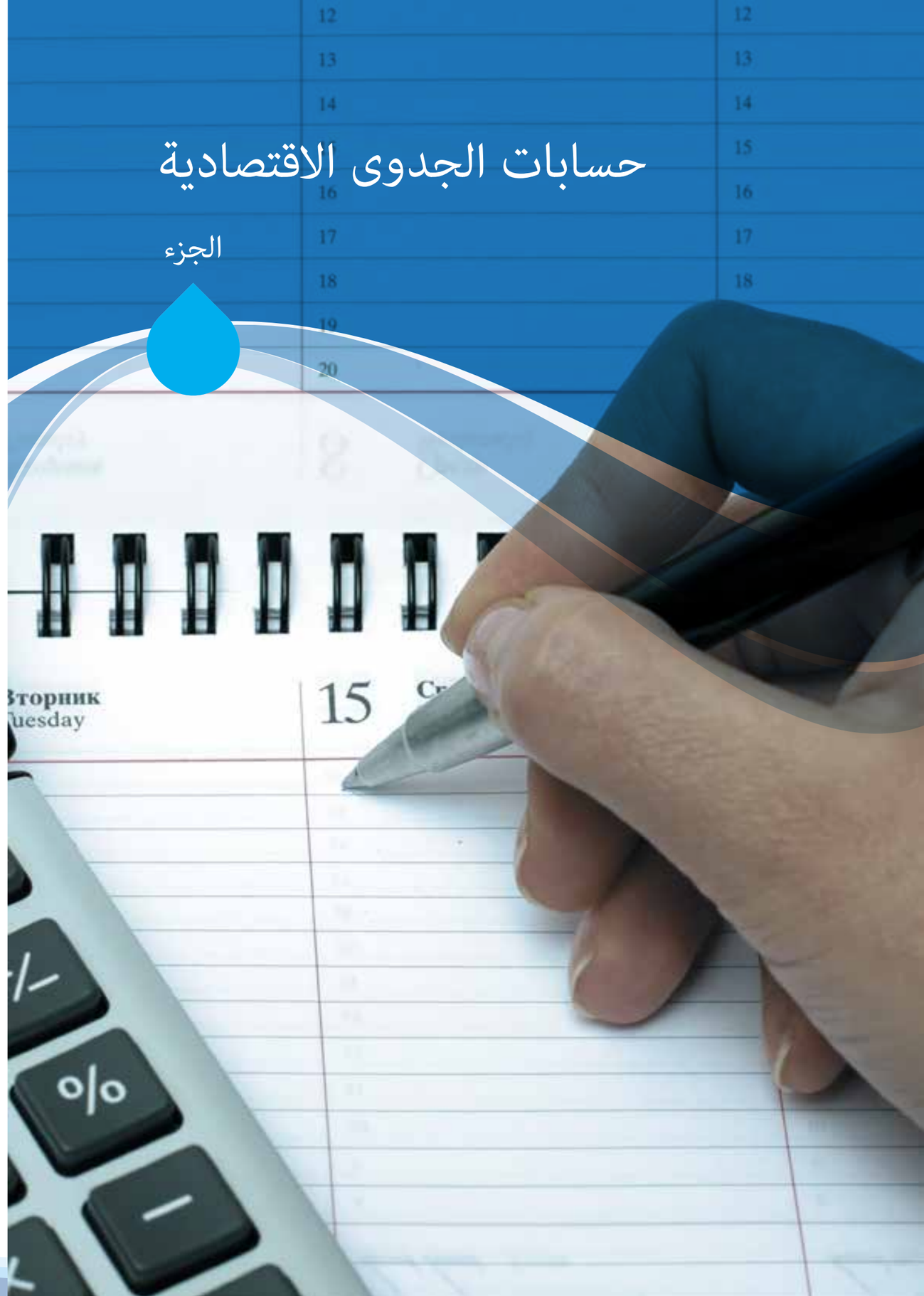
يحتوي نظام الحماية من الحريق على خراطيم حريق وأنظمة المرشات في الموقع. يجب ألا يكون هناك أي تدفق إلا في حالات وقوع الحريق أو أثناء فحص النظام. ويجب أن يحتوي النظام على طرق لاستعادة المياه المستخدمه أثناء الفحص الدوري وعند تنظيف نظام الحماية من الحريق. ويجب أن يكون النظام سهل التفتيش لضمان عدم وجود أي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

حسابات الجدوى الاقتصادية

الجزء



حسابات الجدوى الاقتصادية لبعض الممارسات

يعتبر حساب الفائدة مقابل الكلفة من أفضل الطرق لدعم برنامج كفاءة استخدام المياه والتي تتضمّن 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 الفنادق.

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 المرحاض 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 الفندق.

الخطوة الثانية: تحديد فوائد الاستثمار

تتضمن عملية تركيب قطع توفير ومنظمات تدفق المياه واستبدال عدة النياجرا للقطع والأدوات الصحية اكبر 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

تعرّف 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 ومرشّات الاستحمام واستبدال عدة النياجرا للمراحيض في الفندق الذي تعمل به ١٠,٠٠٠ دينار وبوفر (فائدة) متوقع في فواتير المياه والكهرباء يبلغ ٢٠,٠٠٠ دينار سنوياً، تكون فترة السداد ٢٠,٠٠٠/١٠,٠٠٠ 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

مثال: فندق أردني

معلومات عن الفندق

بني هذا الفندق سنة ٢٠٠٠، ويضم ٣٠٣ من الموظفين و٢٦٨ غرفة. وتقدر نسبة الإشغال السنوية فيه بـ ٧٥٪ بمعدل ١,٥ شخص يقيم في غرفة مشغولة لمدة حوالي ١٢ ساعَة يومياً. يحصل الفندق على حوالي ٩٠٪ من المياه المستخدمة فيه وخدمات المجاري من مرافق المياه، ويحصل على الكمية الباقية (١٠٪) من خلال شراء المياه من الصهاريج الخاصة. ويبلغ إجمالي استخدام المياه حوالي ٧٩,٣٩٤ متراً مكعباً سنوياً.

الاستخدام الحالي للمياه

بناءاً على عملية التدقيق التي تم إجراؤها، يوجد في هذا الفندق ٣١٨ حنفية و٢٦٨ مرش استحمام و٣١٨ مرحاض. ويبلغ معدل التدفق حوالي ٧,٧ لتر/دقيقة للحنفيات و١٠لتر/دقيقة لمرشات الاستحمام و٨ لتر/دفقة للمراحيض. وتشير نسب استهلاك المياه التي يعرضها هذا الجزء أن استهلاك المياه للحنفيات والمراحيض ومرشات الاستحمام يمثل حوالي ٥٧٪ من مجمل استهلاكٍ المياه في الفندق، الذي يصل إلى حوالي ٤٥,٢٥٤ متر مكعب سنوياً، مقسمة إلى ٧,١٤٦ متر مكعب للحنفيات و٢٣,٨١٨ متر مكعب لمرشات الاستحمام و١٢,٢٩٠ متر مكعب للمراحيض.

كلفة الاستثمار

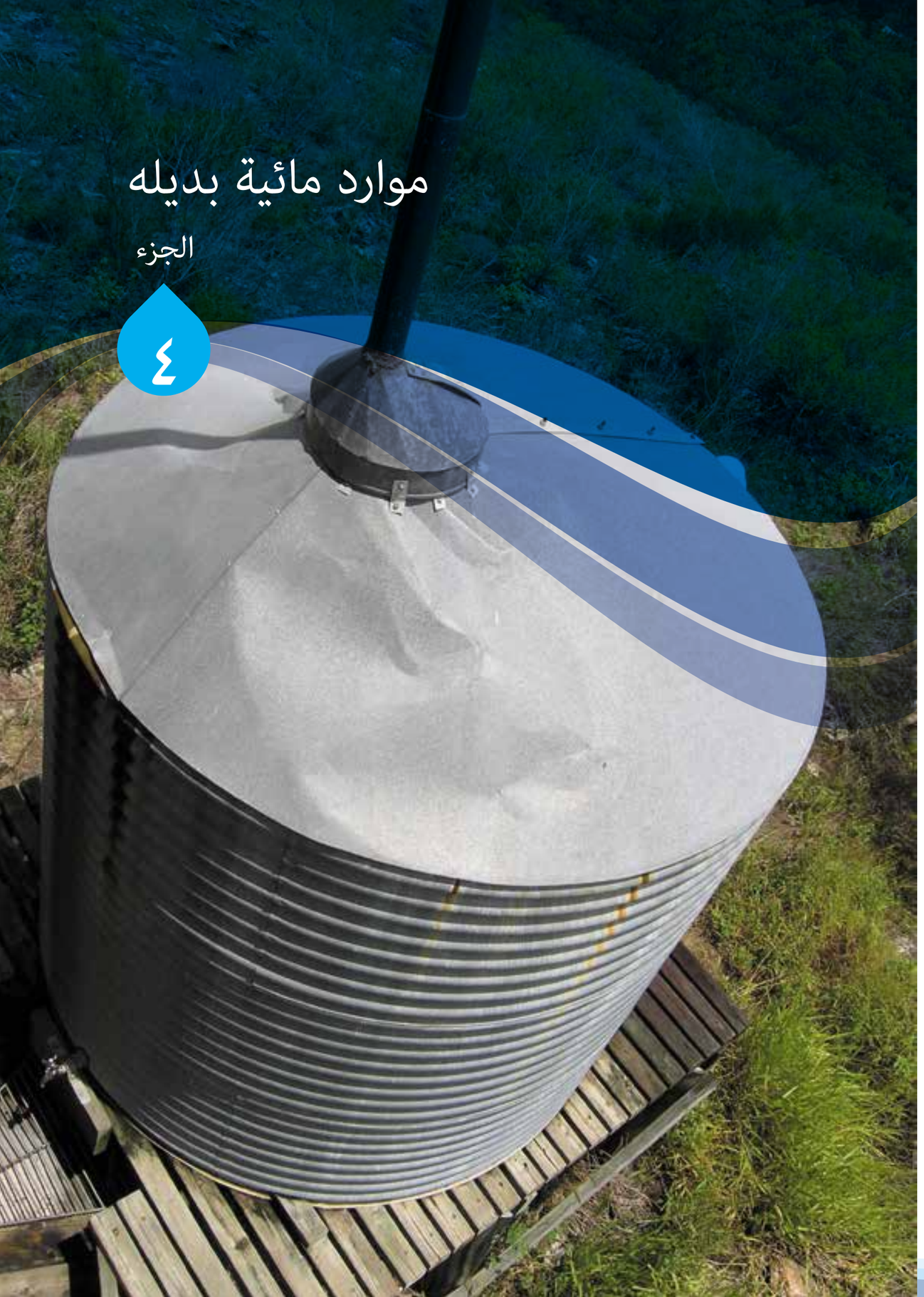
يتكون برنامج كفاءة استخدام المياه من تركيب قطع توفير المياه ومنظمات التدفق على حنفيات المغاسل ومرشات الاستحمام واستبدال عدة النياجرا للمراحيض لتحقيق معدلات التدفق الموصى بها من قبل مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية وكودة تزويد المباني بالمياه والصرف الصحي الجديدة. وقد ذكرت هذه المعايير في الجزء الثاني من هذا الدليل والخاص بأفضل الممارسات لكفاءة استخدام المياه وهي: ٤,٥ لتر/دقيقة للحنفيات و٧,٦ لتر/دقيقة لمرشات أحواض الاستحمام و٤ لتر لكل عملية شطف للمرحاض ثنائي التدفق. وتبلغ القيمة الإجمالية للاستثمار٩,٤١٥ دينار، بما فيها ٧٩٥ دينار لتركيب قطع توفير المياه ل ٣١٨ حنفية و٦٧٠ دينار لتركيب منظمات التدفق ل ٢٦٨ مرش استحمام و ٧,٩٥٠ دينار لاستبدال عدة النياجرا في خزانات التدفق في ٣١٨ مرحاض، كما يظهر في الجدول التالي في هذا الجزء.

الفوائد

تشمل الفوائد المتوقعة، توفيراً في المياه يبلغ ١٥,٨٦٠ متراً مكعباً أو ٢٠٪ من استهلاك المياه سنوياً، ينتج عنه توفير يبلغ ٢٣,٨٠ دينار في فاتورة المياه والمجاري، وحوالي ٩,٤٠٠ دينار توفير في فاتورة الطاقة. ويظهر الجدول تفاصيل التوفير في استهلاك المياه والتوفير المالي.

فترة السداد ونسبة الفائدة إلى الكلفة

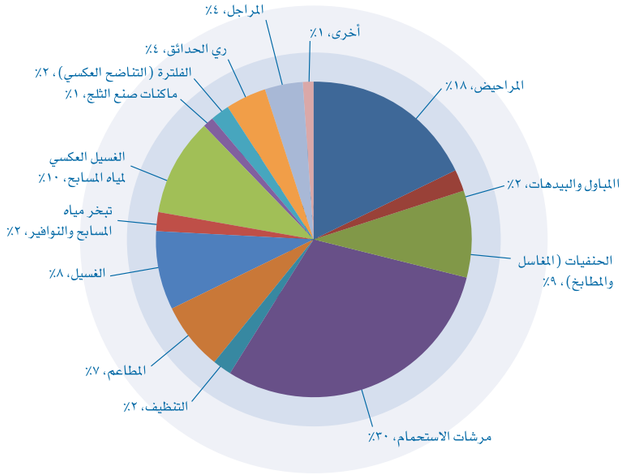
تظهر فترة السداد ونسبة الفائدة إلى الكلفة حسب ظهورها في الجدول أن تركيب قطع توفير المياه و منظمات التدفق على حنفيات ومرشات الاستحمام واستبدال عدة النياجرا للمراحيض تشكل إجراءاً مربحاً من حيث كفاءة استخدام المياه. فأنت تحتاج لفترة ١٥ يوماً فقط لاستعادة كلفة تركيب منظمات التدفق لمرشات أحواض الاستحمام، و١,٤ شهر لاستعادة كلفة تركيب قطع توفير المياه للحنفيات و٩ أشهر كحد أعلى لاستعادة كلفة استبدال خزانات طرد المراحيض. وتبلغ نسب الفائدة إلى الكلفة ٩٦ لمرشات أحواض الاستحمام و٣٤,٨ للحنفيات و٥,٥ للمراحيض.



موارد مائية بديله

الجزء

٤



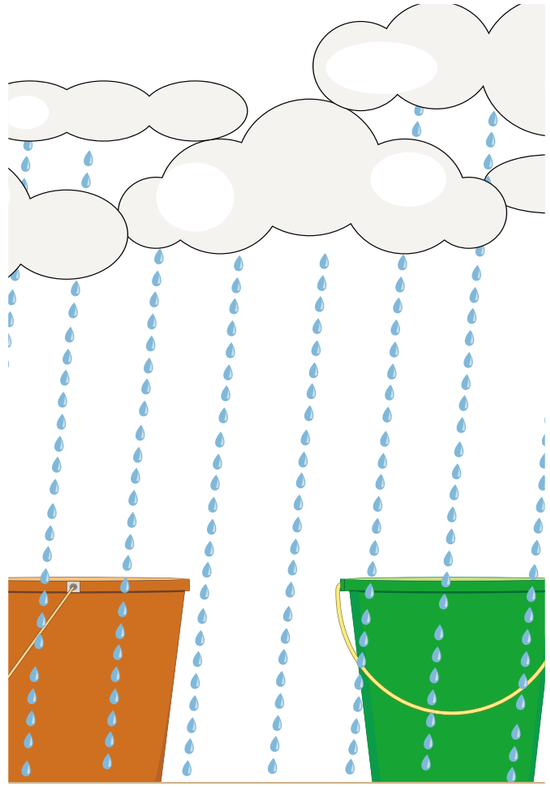
توزيع استخدام المياه في الفندق

كلفة المياه والمياه العادمة والطاقة					
		المراحيض	الحنفيات	مرشات أحواض الاستحمام	عوامل التوفير
أ	معدل التدفّق للأجهزة الحالية (كمية المياه المستهلكة فعلياً)	٨ لتر/دفقة	٧,٧ لتر/دقيقة	١٠ لتر/دقيقة	
ب	النسبة المئوية لاستهلاك المياه (٪)	١٨	٩	٣٠	انظر الشكل السابق
ت	الاستهلاك السنوي في الفندق (م٣)	١٤,٢٩١	٧,١٤٥	٢٣,٨١٨	ت= ب x الاستهلاك السنوي ت= ب x ٧٩,٣٩٤ م٣
ث	معدل التدفّق في الأجهزة المعدّلة (استخدام المياه المعياري)	٤,٠ لتر/ دفقة	٤,٥ لتر/دقيقة	٧,٦ لتر/دقيقة	
ج	عدد القطع	٣١٨	٣١٨	٢٦٨	
ح	الكلفة (دينار)	٢٥	٢,٥	٢,٥	
خ	الكلفة الإجمالية (دينار)	٧,٩٥٠	٧٩٥	٦٧٠	خ= ج x ح
د	النسبة المئوية للتوفير لكل قطعة (٪)	٥٠	٤٢	٢٤	د= (أ-ث)/أ
ذ	معدل التوفير السنوي في الفندق (م٣)	٧,١٤٦	٣,٠٠١	٥,٧١٦	ذ= د x ت
ر	معدل التوفير السنوي[٩] في المياه والمياه العادمة في الفندق(دينار)	١٠,٧١٩	٤,٥٠٢	٨,٥٧٤	ر=١,٥ x ذ
ز	النسبة المئوية للمياه المراد تسخينها (٪)	٠	٣٠	٥٠	
س	الوفر السنوي في الطاقة[١٠] (دينار)	٠	٢,٢٥١	٧,١٤٥	س=ز x ذ x ٢,٥
ش	إجمالي الوفر السنوي (دينار)	١٠,٧١٩	٦,٧٥٣	١٥,٧١٩	ش= س + ر
ص	الفائدة المحتسبة لفترة حياة[١١] القطعة (دينار)	٤٣,٩٥٠	٢٧,٦٨٨	٦٤,٤٥١	
ض	نسبة الفائدة إلى الكلفة	٥,٥	٣٤,٨	٩٦	ض= ص/خ
ط	فترة السداد	٩ شهور	١,٤ شهور	١٥ يوم	ط= خ/ش

[٩] تعرفة 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 وبعائد استثمار مقداره ٧٪

تجميع مياه الأمطار

تجميع الأمطار هو تقنية تستخدم لجمع مياه الأمطار وتخزينها من الأسطح أوالمساحات الصلبة أو الطرق أو المصائد الصخرية باستخدام أساليب بسيطة مثل الخزانات و قنوات 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 الى 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 ضمّنت وزارة الأشغال



العامة والإسكان بالتعاون مع وزارة المياه والري مؤخراً 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 الفنادق.

ما هي كمية المياه التي يمكن جمعها؟

توفر الفنادق 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 الامطار. 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 المجمعةٍ يتم احتسابها كما يلي:

مياه الأمطار التي يمكن جمعها سنوياً (متر مكعب) = المساحة غير النفاذة (متر مربع) x معدل الهطول السنوي (مم) x ٠,٨٠ / ١٠٠٠

على سبيل المثال، تبلغ كمية مياه الأمطار التي يمكن جمعها في فندقٍ بعمان يقع في منطقة هطول مطري سنوي تساوي ٣٥٠ ميليمتراً، ومساحةٍ 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 خزّانات مياه الأمطار التي يمكن أن يكون بناؤها مجد من حيث الكلفة، على كميات مياه الأمطار التي يتم جمعها، وَالاستهلاك الشهري منها وكلفة بناء هذه الخزّانات.

ما هي نوعية مياه الأمطارالمجمعة؟

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 مباني الفنادق أنٍ 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 تحسّن نوعية مياه الأمطار التي يتم جمعها؟

فيما يلي توصيات رئيسية لتحسين وحماية نوعية مياه الأمطار المجمعة:

- القيام بتركيب "جهاز تحويل الغسلة الأولى" وذلك بين مزراب السطح وخزان مياه الأمطار للتخلص من المياه التي تنساب من السطح عند اول هطول مطري.
- القيام بتركيب مصاف لفلترة مياه الأمطار مع تنظيف السطح بشكل منتظمٍ 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.
- اضافة 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 الفنادق لري الحدائق والمزروعات وغسيل الملابس وغسل المراحيض وتنظيف المناطق الخارجية.

إعادة استخدام المياه الرمادية

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 الملوِّثة المماثلة. ، هذا ومن الجدير بالذكر ان وزارة الاشغال العامة والاسكان وبالتعاون مع وزارة المياه والري قد ضمنت اعادة استخدام المياه الرمادية في كودة تزويد المباني بالمياه والصرف الصحي الجديدة ولمزيد من التفصيل حول استخدام وفعالية نظام اعادة استخدام المياه الرمادية ننصح بالعودة الى تلك الكودة. يبحث هذا الجزء جدوى استخدام المياه الرمادية في الفنادق.

ما هي كمية المياه الناتجة عن تطبيق أنظمة المياه الرمادية؟

تعتبر كمية المياه الرمادية التي يمكن جمعها من أحواض الاستحمام ومغاسل الحمامات وغسيل الملابس كبيرة نسبياً، وذلك بناء على معدل استخدام المياه في الفنادق التسعة عشرالتي تم تدقيقها في الأردن. و تصل هذه الكمية إلى حوالي ٤٠٪ من استهلاك المياه في الفنادق. وحتى يتسنى تحديد فرص جمع المياه الرمادية، فإنك بحاجة للقيام بتدقيق مائي في الفندق الذي تعمل به، وكذلك تعديل كمية المياه الرمادية التي يمكن جمعها في حال قمت بتغير التدفقات المائية للقطع الصحية والأجهزة المستهلكة للمياه. أما بالنسبة لأي فندق جديد فإن كمية المياه الرمادية تستند الى التدفق الافتراضي للتجهيزات في أحواض الاستحمام وحنفيات الحمامات، إضافة إلى الكمية المتوقعة لاستهلاك المياه في الغسّالات.

ما هي الكمية التي يمكن إعادة استخدامها؟

بناء على معدل استهلاك المياه، هناك كمية كافية من المياه الرمادية المتوفرة لشطف المراحيض وري الحدائق، والتي تشكل ١٢-٣٢٪ وأقل من٠-٥٪ بالترتيب من مياه الفنادق الأردنية التي جرى تدقيقها. لاحظ أنه حتى لو لم يتم احتساب المياه الرمادية من غسيل الملابس، فإن المياه الرمادية من أحواض الاستحمام ومغاسل الحمامات توفر بشكل عام كميات المياه اللازمة لشطف المراحيض وري الحدائق. وسيبقى هذا الوضع صحيحاً على الأرجح حتى بعد تحديث القطع الصحية. إلا أنك تحتاج قبل أن تقرر اتخاذ خيارات إعادة الاستخدام، أن تحلل نوعية المياه الرمادية وتحدد الملوِثات التي تحتوي عليها، ومن ثم عملية المعالجة الضرورية، آخذاً بعين الاعتبار المخاطر الصحية والبيئية المتعلقة 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.

- استثنِ مياه الغسيل الناتجة عن غسل الحفاضات أو أية ملابسَ أخرى متسخة بالبراز أو غيرها من الإفرازات.
- استخدم المياه الرمادية المعالجة لري حدائق الفندق ضمن الشروط التالية:
  - » استخدم المياه الرمادية من أحواض الاستحمام ومغاسل 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 الانسان لأية مواد قد تكون خطرة.
  - » تجنب إغراق التربة بالمياه ولا تقم بري النباتات بعد هطول المطر.
  - » حوّل المياه الرمادية التي لا تستخدم في الري إلى نظام المجاري.
  - » راقب نوعية المياه بشكل منتظم وحوّلِ المياه الرمادية إلى نظام المجاري في حال تلوث المياه أو تعطل نظام المعالجة.
- استخدم المياه الرمادية لشطف المراحيض بعد اجراء عملية المعالجة الملائمة حسب مواصفة اعادة 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 الفنادق:

- 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 سنتمترات تحت سطح الأرض لمنع تعرض الانسان 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 الري وشطف المراحيض في الفنادق المزمع انشائها في المباني المرتفعة ذات الكثافة العالية

الوسائل الداعمة لتطبيق أفضل الممارسات

الجزء

٥

كيفية تطبيق أفضل ممارسات استخدام المياه في الفنادق

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 لكفاءة 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 أعدّت عام ٢٠٠٨ من قبل ذوي الاختصاص في القطاعين العام والخاص لتشجيع الاستخدام الكفؤ للماء. وقد مهدت هذه السياسة السبيل للتطورات التالية ذات العلاقة بإدارة استخدام المياه في الفنادق:

- 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 الفنادق القائمة أو الجديدة. وتحتوي الكودة على أسس لإعادة استخدام المياه الرمادية وتجميع مياه الأمطار وإدارة استخدام المياه في الفنادق في المباني المرتفعة والمباني ذات الكثافة السكانية العالية.
- إنشاء مختبر للكفاءة المائية في الجمعية العلمية الملكية لفحص القطع والادوات الصحية والأجهزة المستهلكة للمياه المستوردة والمصنعة محلياً وذلك لضمان مطابقتها للموصفات الأردنية والتي توفر لك المياه والطاقة والأموال.
- إنشاء شهادة "ميكانيكي عام التمديدات الصحية" (Master Plumber Progam) وبرنامج تدريبي يعمل على رفع كفاءة الفنيين وبناء قدراتهم المهنية للتعامل مع الكودة الجديدة لتزويد المباني بالمياه والصرف الصحي لتركيب قطع كفؤة في استخدام المياه في الفنادق القائمة أو الجديدة
- تشجيع البحوث والتطوير في كفاءة استخدام المياه لإبقاء مستخدمي المياه على علم بأحدث التطورات الجديدة للتقنيات وافضل الممارسات التي تشجع توفير المياه.

الدعم المؤسسي

لقد تمت مأسسة 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 تشجّع كفاءة استخدام المياه في كافة أنحاء المملكة. سوف تساعدك الوحدة للحفاظ على المياه في القطاع السياحي.
- مرافق المياه: طورت شركات مياهنا ومياه العقبة ومياه اليرموك خططاً لكفاءة استخدام المياه لدعم تطبيق برامج المحافظة على المياه. وتستطيع هذه المؤسسات إرشادك في تطبيق إجراءات كفاءة استخدام المياه في الفنادق. 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 للتميّز، 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 متميزاً بين منافسيك.

خطوات الإدارة الناجحة لبرنامج كفاءة استخدام المياه

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

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

٣. 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

قائمة تدقيق شاملة لاستخدام المياه بكفاءة

الجزء

٦

للخطة كذلك أن تحتوي على أهداف أخرى مثل شهادة المباني الخضراء، وجائزة مركز الملك عبد الله الثاني للتميز.

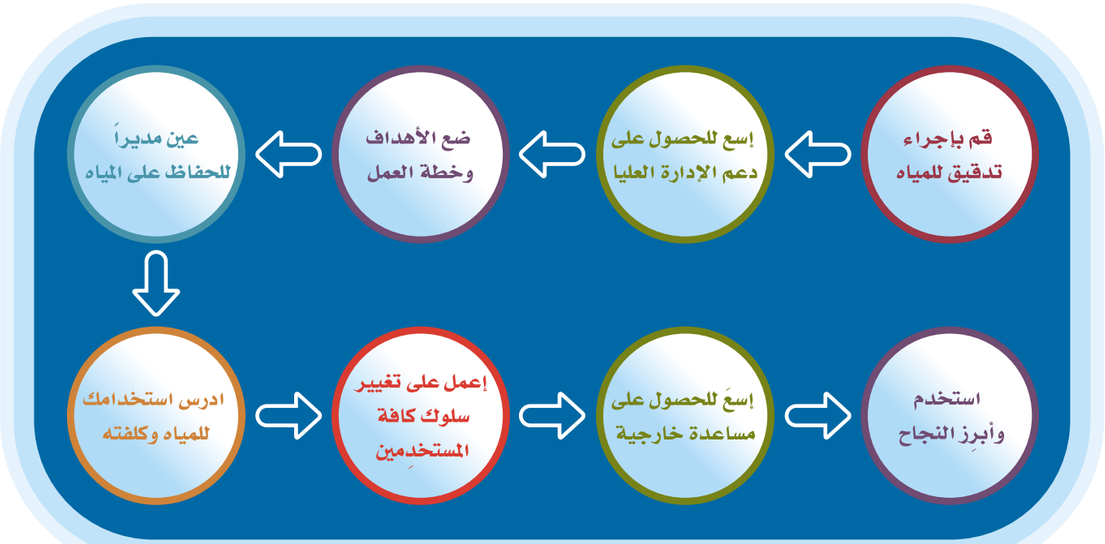
٤. عين مديراً للحفاظ على المياه: يمكن لتعيين شخص متخصص للحفاظ على المياه أن يحقق لك الكثير ضمن برنامج كفاءة استخدام المياه المنوي تطبيقه، رغم أن ذلك لا يجب أن يشكل مهمته/مهمتها الوحيدة. يمكن للشخص نفسه كذلك أن يكون مسؤولاً عن برامج الحفاظ على الطاقة.

٥. ادرس أنظمة استخدام المياه والتكاليف المرتبطة بها في الفندق الذي تعمل به: يمكن لتركيب عدادات فرعية لقياس استخدامات المياه الرئيسية وإجراء تدقيق للمياه أن يساعدك إلى حد بعيد في تطوير رقابة دقيقة لمكان وكيفية وزمان استخدام المياه. ان انشاء قاعدة بيانات بسيطة لمتابعة وتقصي 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. إجعل "الحفاظ على المياه" جزءاً من برامج تدريب الموظفين، وقم بعقد منافسات ومسابقات لمكافأة 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 الفنادق ذات برامج الحفاظ على المياه الاعتراف بها وذلك لتكوين شراكه اجتماعية وبيئية بين هذه المؤسسات المتميزة في الحفاظ على المياه والمجتمع المحلي



قائمة بأفضل الممارسات لكفاءة استخدام المياه في الفنادق

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

الرقابة والعمليات التشغيلية	نعم/لا		الممارسات الموصى بها
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 التسربات المائية في المباني؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، فاحتفظ بسجلات حول نوع تسربات المياه وموقعها وعددها.
هل تقرأ عدادات المياه في الفندق بشكل منتظم؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، فاقرأ عدادات المياه بشكل دوري. إذا كانت هناك زيادة مفاجئة غير مبررة في فاتورة المياه، فالأرجح أن هناك تسّرب. استخدم عداد المياه لمساعدتك على البحث عن "تسريب غير مرئي".

هل يتوفر لدى فرق الصيانة معدات خاصة وقطع الغيار اللازمة لإصلاح التسربات المائية ؟	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 المصرفة في المعدات التي تستخدم نظام فلترة المياه بالتناضح العكسي؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، ١:١ هي النسبة الفضلى للمياه المعالجة مقابل المياه المصرفة للمعدات التي تستخدم نظام التناضح العكسي.

الاستخدام الداخلي	نعم/لا		الممارسات الموصى بها
الحنفيات			
هل يبلغ معدل تدفق حنفيات الفندق أقل من او يساوي ٤,٥ لتر/دقيقة	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، فقم بتركيب منظِّمات التدفق (الهوائي) بمعدل تدفق أقل من او يساوي ٤,٥ لتر/دقيقة.
هل تقوم بتفتيش دوري عن أية تسربات للمياه في الحنفيات؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، يجب إجراء تفتيش دوري وروتيني للكشف عن التسرب وصيانة الحنفيات أو استبدالها حسب الحاجة.
مرشات الاستحمام			
هل يبلغ معدل تدفق مرشات الاستحمام في الفندق أقل من او يساوي ٧,٦ لتر/دقيقة؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، استبدل مرشات الاستحمام أو قم بتركيب منظمات التدفق لتخفيض معدل التدفق إلى أقل من او يساوي ٧,٦ لتر/دقيقة.
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 ٣/٦ لتر أو استبدل خزان التدفق بنظام يستخدم ٦ لتر/عملية دفقة أو أقل.
هل تقوم بتفتيشاً منتظم عن أية تسرب للمياه في المرحاض؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، أجرِ فحصاً لتحديد أماكن التسريب إن وجدت باستخدام أصباغ الطعام في خزان شطف المرحاض
المباول			
هل تعمل المباول في الفندق بمعدل تدفق أقل من او يساوي ١,٩ لتر/دورة؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، فاستبدلها بمباول أكثر كفاءة تخفض معدل التدفق إلى أقل من او يساوي ١,٩ لتر/دورة.
هل تعمل المباول آلياً عند الحاجة؟	نعم	لا	إذا كان الجواب نعم، فأجرِ تفتيشاً منتظماً لتتأكد أن المجسّات تعمل جيداً وأن الأجزاء المهترئة أو التالفة يتم استبدالها. عدّل معدل تدفق المباول إلى أقل من ١,٩ لتر/دورة

غسيل الملابس			
هل تعمل غسالات الملابس بطاقتها الاستيعابية القصوى؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، لا تشغّل غسالات الملابس إلا بكمية غسيل تتناسب مع طاقتها الاستيعابية القصوى .
هل تصنّف الغسيل حسب مستوى نظافته؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، صنّف الغسيل حسب مستوى الغسيل المطلوب.
هل اختبرت عدد الدورات في غسالات الملابس؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، حدد عدد الدورات لتحقيق مستوى النظافة المطلوب.
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 المراجل المركزي			
هل تتحكم بنفث مراجل البخار عن طريق الموصلات ؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، فقم بتركيب موصلات للتحكم بجميع نافثات المراجل.
المطاعم			
هل تعمل الثلاجات 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 الثلاجات المناسبة لاذابة الطعام المجمّد بدلاً من إذابته تحت المياه
هل تعمل جلايات الصحون حسب طاقتها التشغيلية القصوى؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، فلا تشغّل جلايات الصحون إلا وهي ممتلئة.
هل تستخدم مرشات الغسل الأولي؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، فاستخدم مرشات الغسل الأولي بمعدل تدفق يقل عن او يساوي ٦ لتر/دقيقة لشطف الصحون قبل دخولها إلى الجلاية.

الاستخدام الخارجي	نعم/لا		الممارسات الموصى بها
برك السباحة			
هل تغطي بركة السباحة الخارجي خارج ساعات الاستخدام؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا فإن استخدام غطاء بركة السباحة يمنع التبخر بشكل كامل تقريباً.
هل هناك عداد على أنبوب تعويض المياه في بركة السباحة؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا فقم بتركيب عداد على أنبوب تعويض المياه للحد من الغسيل العكسي الزائد وتحديد التسرب.
هل تستخدم المياه الناتجة عن الغسيل العكسي	نعم	لا	اذا كان الجواب لا، استخدم المياه الناتجة عن الغسيل العكسي في الري ان أمكن ذلك
الحدائق والري			
هل لديك حدائق كفؤة في استخدام المياه؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، تأكد من أن نظام ري الحدائق كفؤ في استخدامه للمياه باتباع إعداد صحيح للتربة واختيار النباتات وزراعتها على شكل تجمّعات، ونظام ري كفؤ 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. "Gray water 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-Hotels Water Audits Report. USAID-Jordan. 2009.
- 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-MizerTM 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.