





الماء هو الحياة..

## تهديد

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 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 استقرار الأردن السياسي والاقتصادي، وقوة جذبه السياحي، اضافة الى 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 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 وتحديدًا 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 وللإستفادة 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 الصحي للاستفادة من أفضل الممارسات والتقنيات في كفاءة استخدام المياه في المرافق الصحية الحالية والمرمعة انشاؤها مستقبلاً.

## شكر وتقدير

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

شكر خاص إلى سيتا توتنجيان، الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، لعطاها 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 المستشفيات لمساهماتهم 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 والمهين
- بشار العلي، الوكالة الأميركية للتنمية الدولية، مشروع إدارة

التقدير الكبير للمؤسسات التالية لمراجعتهم هذا الدليل

- جمعية المستشفيات الخاصة
- مركز الملك حسين للسرطان
- مستشفى الإسراء

التقدير العميق إلى كوري إلدريدج لعمله المتميز في تحرير هذا الدليل

تمهيد  
شكر وتقدير  
مقدمة

	٧	<b>الجزء الأول: فهم استخدامك للمياه</b>
	٨	أهمية توفير المياه في المستشفيات؟
	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 المستشفيات 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 المستشفيات
	١٢	<b>الجزء الثاني: أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه</b>
	١٣	تعريف أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه
	١٣	التوفير في الاستخدام المحلي (الداخلي) للمياه
	١٣	الحنفيات ومرشات أحواض الاستحمام
	١٣	المراحيض
	١٤	مرشات المراحيض والشطافات/البديوهات والمباول
	١٤	الغسالات
	١٥	اعداد الطعام
	١٦	مراجل البخار وتسخين المياه
	١٦	تبريد المباني
	١٦	عمليات التنظيف
	١٧	التوفير في استهلاك المياه في العمليات الطبية
	١٧	غسيل الكلى
	١٧	أجهزة التعقيم
	١٧	مضخات تفريغ الهواء
	١٧	أجهزة التصوير بالأشعة السينية
	١٧	العلاج باستخدام الماء
	١٨	التوفير في المياه المستخدمه في ري الحدائق
	١٨	التخطيط والتصميم الكفؤ في استخدام المياه
	١٨	تحليل التربة وتحسينها
	١٨	اختيار أنواع النباتات
	١٨	الحد من المساحات المغطاة بالنجيل
	١٨	استخدام أنظمة الري الكفؤة
	١٩	استخدام نشارة الأخشاب
	١٩	ممارسات الصيانة
	٢٠	توفير المياه من خلال عملية التشغيل والرقابة المائية
	٢٠	تحديد تسرب المياه وإصلاحه
	٢٠	قياس تزويد المياه والعدادات الفرعية
	٢٠	وسائل التحكم بضغط المياه
	٢١	إجراءات أخرى
٢٢	٢١	<b>الجزء الثالث: حسابات الجدوى الاقتصادية</b>
٢٢		الجدوى الاقتصادية لبعض الممارسات
٢٢		تحديد كلفة الاستثمار
٢٢		تحديد فوائد الاستثمار
٢٢		حساب فترة السداد ونسبة الفائدة إلى الكلفة
٢٢		مثال: مستشفى أردني
٢٢		معلومات عن المستشفى
٢٢		الاستخدام الحالي للمياه
٢٣		كلفة الاستثمار
٢٣		الفوائد
٢٣		فترة السداد ونسبة الفائدة إلى الكلفة
٢٤		<b>الجزء الرابع: موارد مائية بديلة</b>
٢٥		تجميع مياه الأمطار
٢٥		ما هي كمية مياه الأمطار التي يمكن جمعها؟
٢٥		ما هي نوعية مياه الأمطار المجمعة؟
٢٥		كيف تحسن نوعية مياه الأمطار التي يتم جمعها؟
٢٥		أين تستخدم مياه الأمطار التي يتم جمعها؟
٢٥		إعادة استخدام المياه الرمادية
٢٦		ما هي كمية المياه الناتجة عن تطبيق أنظمة المياه الرمادية؟
٢٦		ما هي الكمية التي تستطيع إعادة استخدامها؟
٢٦		إعادة استخدام المياه العادمة
٢٧		<b>الجزء الخامس: الوسائل الداعمة لتطبيق أفضل الممارسات</b>
٢٨		كيفية تطبيق أفضل ممارسات استخدام المياه في المستشفيات
٢٨		السياسات والكودات والأنظمة
٢٨		الدعم المؤسسي
٢٨		خطوات الإدارة الناجحة لبرنامج كفاءة استخدام المياه
٣٠		<b>الجزء السادس: قائمة تدقيق شاملة لاستخدام المياه بكفاءة</b>

# فهم اسخدامك للمياه

الجزء



## مقدمة

ان تطور القطاع الصحي في المملكة جعل من الأردن مركزاً اقليمياً لخدمات الرعاية الصحية. ويعتبر هذا القطاع من القطاعات الأكثر استهلاكاً للمياه في الأردن. وقد أظهرت عمليات التدقيق المائي التي أجريت لعشرة مستشفيات امكانية تحقيق وفراً كبيراً في المياه والمال من خلال تبني ممارسات كفاءة استخدام المياه. وقد تم اعداد هذا الدليل لمساعدة القطاع الصحي ليكون كفؤاً في استخدامه للمياه. فهو يقدم لمالكي ومديري المرافق الصحية والمطورين والمخططين والمصممين ومؤسسات البناء والانشاء، ومزودي المياه، والمشغلين وكافة العاملين أفضل الممارسات في مجال كفاءة استخدام المياه في المستشفيات 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 المستشفى، والمتضمنه استخدام المياه في غرف المرضى والأماكن العامة والمكاتب والمطاعم والمطابخ وغرف الغسيل وعمليات التدفئة والتنظيف والعمليات الطبية 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 في كفاءة استخدام المياه؛ 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 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 أمراً ممكناً، اضافة الى ذكر بعض المؤسسات العامة والخاصة التي تدعم ترشيد استهلاك المياه والخطوات المتعلقة بالإدارة الناجحة لبرنامج كفاءة استخدام المياه، وقائمة تدقيق شاملة لتوفير المياه<sup>1</sup>.

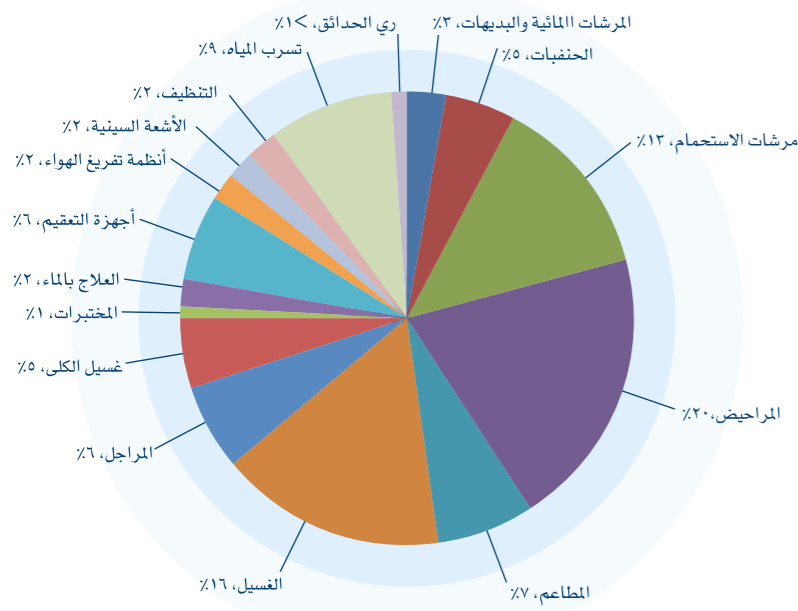
<sup>1</sup> يتوجب تحديث المعلومات الواردة في هذا الدليل بشكل دوري تبعاً لتغير التكنولوجيا مع مرور الزمن



## أين تستهلك المياه في المستشفى؟



توزيع استخدام المياه في عشرة مستشفيات أردنية



او جهاز او عملية مستهلكه للمياه بناءً على أفضل الممارسات والمعايير الموصى بها. ويشكل الوصول لأستخدام 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 استخدام المياه في المستشفيات التي تم إجراء التدقيق المائي لها أن حوالي 30% 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 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"

يظهر توزيع استخدامات المياه للمستشفيات أن ما نسبة 73% من المياه تستخدم للأغراض المحلية (الأغراض غير الطبية) بما فيها المراحيض (20%)، والغسيل (16%)، ومرشحات الاستحمام (13%)، والمطاعم (7%)، والمراجل (6%)، والحنفيات (5%)، والمرشحات المائية والشطافات (3%)، والتنظيف (2%) وري الحدائق (<1%). أما العمليات الطبية فتستهلك (18%) بما في ذلك التعقيم (6%)، وغسيل الكلى (5%)، العلاج باستخدام الماء (Hydrotherapy) (2%)، وتظهير أفلام الأشعة السينية (2%)، وأنظمة تفرغ الهواء (2%)، والمختبرات (1%). أما نسبة 9% المتبقية فتضيع نتيجة للتسرب. ويبلغ معدل الاستهلاك اليومي في المستشفيات الأردنية 916 لتر لكل سرير مستخدم.

### 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 المستشفيات العشر التي تم تدقيقها. أما استخدام المياه المعياري فهو معدل استخدام المياه لكل فئة استخدام، أو قطعة صحية

## أهمية توفير المياه في المستشفيات؟

### لأن ذلك يوفر عليك المال

إن توفير المياه لا يعني فقط خفض فاتورة المياه والمياه العادمة، بل يؤدي كذلك إلى 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 إدارة أعمالك وتوفير المياه للاحتياجات المستقبلية أيضاً.

### لأن ذلك يساعدك في الحصول على التميز الوطني و الدولي

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.

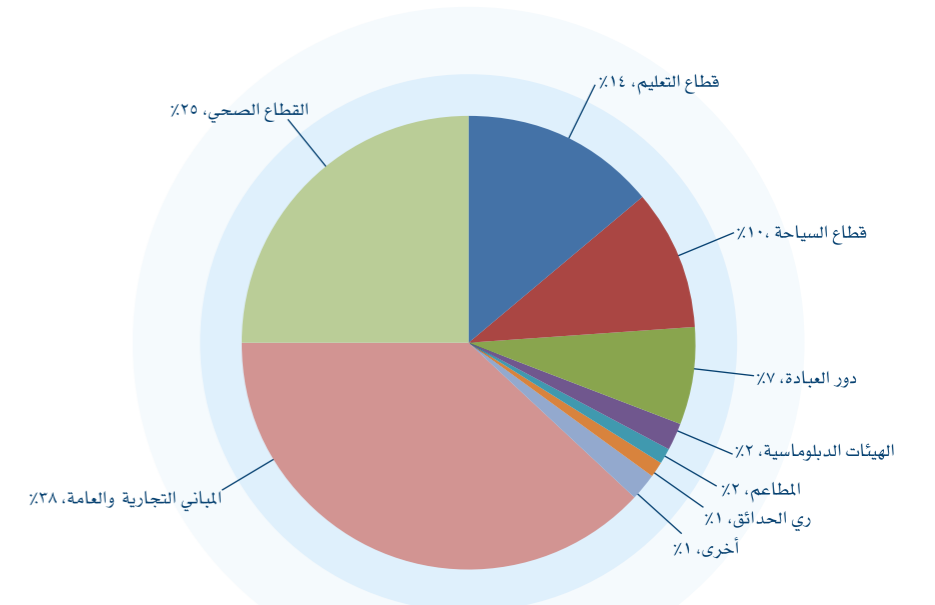
### لأنها قضية وطنية نبيلة

إن كل نقطة مياه يتم توفيرها تزيد فرصة تزويد مستهلكين آخرين بكميات إضافية 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 المستشفيات في الأردن

### مكان وكمية المياه المستخدمة؟

تعتبر المستشفيات والمرافق الطبية من كبار المستهلكين للمياه في الأردن وتظهر بيانات شركة مياه الأردن (مياهنا) بأن المرافق الصحية تستهلك ما نسبته 25% من استهلاك المياه للأغراض التجارية والمؤسسية (Institutional) في العاصمة.



استهلاك المياه للمناطق غير السكنية في منطقة خدمة شركة مياهنا

### استخدامات المياه الحالية والموصى بها للقطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه في المستشفيات

الاستخدام	معدل استخدام المياه الفعلي للقطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه	استخدام المياه المعياري للقطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه	النسبة المئوية للتوفير
حنفية حمام خاص	10 لتر/دقيقة	4,5 لتر/دقيقة	55%
حنفية حمام عام	10 لتر/دقيقة	4,5 لتر/دقيقة أو 1 لتر/دورة <sup>٤</sup>	55%
مرشحات استحمام	12 لتر/دقيقة	7,6 لتر/دقيقة	37%
مرحاض	7,8 لتر/دقيقة	4 لتر/دقيقة	49%
مبولة	6 لتر/عملية تنظيف	1,9 لتر/دورة	68%
حنفية مطبخ	20 لتر/دقيقة	8,3 لتر/دقيقة	59%
مياه معالجة بالتناضح العكسي (RO)	3 لترات يتم التخلص منها لكل لتر يتم استخدامه	1 لتر يتم التخلص منه لكل لتر يتم استخدامه	50%
تظهير أفلام الأشعة السينية	رقمي، بدون ماء	رقمي، بدون ماء	100%

<sup>٢</sup> بناء على 10 مستشفيات تم تدقيقها

<sup>٣</sup> بناء على المعايير والمواصفات الفنية لمؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية

<sup>٤</sup> بناء على استخدام مدته 12 ثانية



مثل زيادة دورات التبريد والتدفئة بناءً على قيم المواد الصلبة الذائبة، وتحويل المياه من عملية إلى أخرى. وكمثال على ذلك، يمكن إعادة استخدام المياه الناتجة عن عملية غسيل الكلى في غسيل الملابس.

٣. حساب الميزان المائي (Water Balance) لكمية المياه الأساسية المستخدمة (خط الأساس) والتأكد من أن إجمالي استهلاك المستشفى من المياه داخل وخارج المستشفى بما فيها التسرب ان وجد، مماثل 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 للقطع 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



- فحص المعدات التي تستخدم المياه مثل المراجل والمبردات وأنظمة معالجة المياه والغسالات وأجهزة المطبخ والقطع الصحية والمعدات الطبية (كأجهزة تظهر صور الأشعة السينية، أجهزة غسيل الكلى، أجهزة التعقيم). ومن المهم هنا مناقشة أية تحسينات أو تغييرات تمت مؤخراً 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 و ساعة توقيت أو باستخدام عدادات خاصة تركيب على الأنابيب. يمكن قياس حجم المياه المستهلكة في المراحيض باستخدام أجهزة قياس حجمه خاصة أو تقديرها بناءً على حجم خزان تدفق المراحيض أو مراقبة حجم الماء المستخدم بناءً 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 الرئيسية مثل الغسيل والتدفئة
- تقدير حجم استخدام المياه خارج المستشفى خصوصاً تلك المستخدمة في أغراض ري الحدائق، والحصول على البيانات المتعلقة بالمناطق المرورية 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. يمكن لهذه العوامل المساعدة في تحديد فرص توفير المياه،



## التدقيق المائي في المستشفيات

تعتبر عملية التدقيق المائي أساسية لتحديد مكان وكيفية استخدام المياه في المستشفى 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 والمعباري.
- تحديد فرص الحفاظ على المياه، بما فيها إعادة الاستخدام.

إن القيام بعملية تدقيق مائي في أي مستشفى 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 المستشفى (المالك، المدير التنفيذي... الخ) ومدير العمليات الهندسية
  - جمع المعلومات المتعلقة بعنوان المستشفى، والمعلومات اللازمة للاتصال بالمستشفى، وحجم المنشأة والأبنية المختلفة الملحقة بها
  - تحديد أماكن أنظمة تزويد المياه وشبكة المياه العادمة
  - جمع المعلومات المتعلقة ببرامج التشغيل، ونسبة الإشغال ومعدل عدد المرضى والزوار والموظفين
  - تحديد طبيعة استخدام المياه داخل وخارج المستشفى 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 المستشفى من المرافق المستهلكة للمياه بكميات كبيرة

٢. إجراء مسح للمستشفى من خلال:

- القيام بجوله ميدانية داخل المستشفى 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 المستشفى 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، المباليل واحواض الاستحمام الخ...) ومعدل استخدام المياه في كل وجبة طعام ومعدل استخدام المياه لكل سرير يتم تنظيفه الخ...





في أماكن الاستخدام الطبية، أو مقيدات التدفق بدلاً من منظّفات التدفق التي تعمل على خلط الماء بالهواء لتجنب انتشار الميكروبات المسببة للأمراض في المياه. كما أن الحنفيات التي تعمل بالاستشعار أو بدواسات القدم تحد من احتمال التلوث الناتج عن ملامسة الحنفية.

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

معدل التدفق الموصى به لمختلف الاستخدامات	
الحنفيات العامة لغسل الأيدي	$\geq 4,0$ لتر/دقيقة
أو الحنفيات ذاتية الإغلاق	$\geq 1,0$ لتر /دورة
حنفيات غرف المرضى	$\geq 4,0$ لتر/دقيقة
حنفيات المطابخ	$\geq 8,3$ لتر/دقيقة
حنفيات غسل الأيدي في مناطق التنظيف الخاصة بغرف العمليات الجراحية	$\geq 8,3$ 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 المرضى لمنع الاحتراق بالمياه الساخنة كما يجب استخدام نظام تدوير للمياه الساخنة لخفض الهدر في استخدام المياه الباردة

#### المراحيض

تستخدم المراحيض حوالي ٢٠٪ من استهلاك المياه في المستشفيات. ومعظم مراحيض المستشفيات في الأردن هي من النوع ذو خزان التدفق الذي يعمل بالجابذبية الأرضية. وتستخدم المراحيض العربية في بعض المستشفيات. وتدل النتائج للمستشفيات التي تم تدقيقها مائياً في الأردن أن عملية شطف المراحيض تستهلك ما يتراوح بين لترين لكل استخدام بالنسبة للمراحيض العربية إلى ما يزيد عن ١٠ لترات لكل عملية شطف بالنسبة للمراحيض ذات خزان التدفق الذي يعمل بالجابذبية الأرضية ومعدل الاستخدام الفعلي مقداره ٧,٨ لتر لكل دفقة. وقد وضعت مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية مقاييس معيارية للمراحيض ذات الكفاءة المائية العالية، تم تبنيها كقاعدة فنية. أما كمية المياه الموصى بها فهي ٦ لترات لكل عملية شطف بالنسبة للمراحيض احادية التدفق و٤ لتر لكل عملية شطف للمراحيض ثنائية التدفق.

## تعريف أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه

تعرف أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه بمجموعة من التوصيات العملية التي تساعد على تحديد الفرص وتنفيذ البرامج لتوفير المياه في مستشفاك. لقد جاء اعداد أفضل الممارسات في كفاءة استخدام المياه لفئات استخدامات المياه المختلفة في المستشفيات الأردنية ولأهداف الإجراءات الرقابية والتشغيلية. وتم وضعها في مجموعات بناء على استخدامات المياه الداخلية للقطع الصحية، والعمليات الطبية، وتنسيق الحدائق ذات التصميم المبني على الاستخدام الأمثل للمياه، والإجراءات الرقابية والتشغيلية. ويمكنك تكييف ومواءمة 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 المستشفيات المياه المستخدمة في الحنفيات ومرشات أحواض الاستحمام والمراحيض ومرشات البيديتات والمطاعم والغسيل والمراجل والتنظيف وري الحدائق. وتدل نتائج التدقيق المائي الذي أجري على عشرة مستشفيات أردنية أن الاستخدام الداخلي للمياه يشكل ما معدله ٧٣٪ من مجمل استخدامات المياه، الامر الذي يوفر فرصاً عظيمة لتوفير المياه بكلفة وفترات استرداد معقولة.

#### الحنفيات ومرشات أحواض الاستحمام

تستخدم الحنفيات ومرشات أحواض الاستحمام حوالي خمس (١٨٪) المياه المستخدمة في المستشفيات. لقد تبين في بعض المرافق الصحية التي تم تدقيقها وجود حنفيات ذات تدفق يصل لـ ٢٠ ليترًا في الدقيقة ومرشات أحواض الاستحمام ذات تدفق أعلى من ١٨ لتر في الدقيقة. ويمكن خفض هذا التدفقات ببساطة دون التأثير على راحة مستخدم المياه باستخدام تكنولوجيا منظّفات التدفق المناسبة للحنفيات ومرشات أحواض الاستحمام، وسينتج عن ذلك وفر يزيد على (٤٠٪) من المياه المستخدمة في الحنفيات ومرشات الاستحمام كما هو موضح في جدول استخدامات المياه الحالية والموصى بها للقطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه في المستشفيات. ان منظّفات التدفق، وخاصة المنظّفات التي تعتمد على خلط الماء بالهواء، غير مكلفة حيث تبلغ قيمة بعضها دينارين ونصف فقط، ويسهل تركيبها وصيانتها. ولهذا السبب فهي تعتبر أحياناً الثمار الأسهل قطفاً في برامج توفير المياه.

وفيما يلي أفضل الممارسات الموصى بها لتوفير المياه في الحنفيات ومرشات أحواض الاستحمام في مرفقك الصحي.

#### الحنفيات

- استخدم منظّفات التدفق التي تعمل على التكييف مع الضغط والتي لا يمكن إزالتها إلا باستخدام أداة خاصة للحد من السرقة والتخريب.
- استخدم حنفيات ذاتية الإغلاق في الحمامات العامة.
- قم بتركيب حنفيات التدفق الانسيابي (Laminar flow)

<sup>١</sup> تم وضع معايير لمنظّفات التدفق من قبل مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية كما يظهر جدول استخدامات المياه الحالية والموصى بها للقطع الصحية والعمليات المستهلكة للمياه في المستشفيات. تخفض منظّفات التدفق انسياب الماء عبر الحنفيات أو مرشات الاستحمام من خلال خلطها للماء مع الهواء والحفاظ على معدل منتظم من الضغط (إذا كانت المنظّفات الهوائية تعمل على التكييف مع الضغط). ولهذا السبب لا يلاحظ معظم الناس فرقا في كمية الماء المتدفقة من أي حنفية أو مرش استحمام ذات منظّفات تدفق تعمل على خلط الماء بالهواء.



- 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 الصحن

- استخدم صمامات رش ذات تدفق مائي يبلغ ٦ لترات في الدقيقة أو أقل. يجب ألا تكون صمامات الرش في وضع مفتوح بشكل دائم.
- استخدم جلايات الصحن حيث أنها أكثر كفاءة من الغسل باليد.
- استخدم جلايات الصحن عندما تكون ممتلئة فقط.
- تأكد من احكام اغلاق أبواب جلايات الصحن 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.



#### إجراءات قبل الغسيل

- قم بتصنيف الغسيل حسب مستوى التنظيف الضروري
- استخدم موازين الغسيل لتوزيع كمية الغسيل
- استخدم الغسالات حسب طاقتها الاستيعابية القصوى
- حدد عدد الدورات لتحقيق التنظيف المناسب. الغ 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.

#### إعداد الطعام

تشكل المياه المستخدمه في إعداد الطعام حوالي ٧٪ من مجمل المياه المستهلكة في المستشفى في الأردن. وتعتبر المطابخ من الأماكن الرئيسية في استخدام المياه، والتي 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 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/ اعداد 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.

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 المستشفيات فرصة هائلة لتوفير المياه لأصحاب المستشفيات والقائمين عليها. كما وتسمح الكودة الجديدة باستخدام المبالو والجافة شريطة إلتزامها بتصميم محدد يراعي المتطلبات الصحية والاعتبارات البيئية.



#### معدلات التدفق الموصى بها لليدييات والمبالو

المبالو	≥ ١,٩ لتر/دورة
اليدييات	≥ ٤,٥ لتر/دقيقة
المرشات	≥ ٤,٥ لتر/دقيقة

#### الغسّالات

تستخدم الغسّالات كميات كبيرة من المياه في المستشفيات. حيث تستهلك عمليات الغسيل ١٦٪ من مياه المستشفيات الأردنية. هناك فرص هائلة لتوفير المياه والطاقة في مستشفياتك من خلال عمليات الغسيل، ويمكن تحقيق ذلك من خلال الممارسات الكفؤة التالية:



#### معدل التدفق الموصى به لمختلف أنواع الاستخدام

مرحاض ثنائي التدفق	≥ ٦/٣ لتر/دقيقة <sup>أ</sup>
مرحاض أحادي التدفق	≥ ٦ لتر/دقيقة

معيارية للمراحيض ذات الكفاءة المائية العالية، تم تبنيها كقاعدة فنية. أما كمية المياه الموصى بها فهي ٦ لترات لكل عملية شطف بالنسبة للمراحيض أحادية 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 محلياً 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 لترات/دقيقة سيتم خفض الاستهلاك بنسبة تصل إلى ٥٠٪ في المياه المستخدمة، مع فترة استرداد تزيد على ١٠ سنوات. ويمكن تحقيق نتائج أفضل من حيث الجدوى الاقتصادية من خلال استبدال عدة النياجر الخاصة بالمرحاض فقط.

#### الإسراف في استهلاك المياه يؤدي الى تبذير الأموال

- اتبع معدلات التدفق الموصى بها في عملية شطف المراحيض حسب ما هو مذكور في الجدول أدناه
- 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 بالأصابع 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.

#### مرشات المراحيض والشطّافات/اليدييات والمبالو

تشكل المياه المستخدمة في المرشات واليدييات والمبالو ٣٪ من المياه المستهلكة في المستشفيات. ويزيد معدل تدفق المياه لمرشات المراحيض واليدييات والمبالو في الأردن على معايير الكودة

<sup>أ</sup> تعادل معدل شطف مقداره ٤ لتر/دقيقة



مؤاممة لجمع البخار. يمكن جمع وتكثيف البخار واعادة استخدامه في عمليات الغسيل والري أو الاستخدامات الأخرى المناسبة.

### مضخات تفريغ الهواء (Vacuum Pumps)

- استخدام أنظمة تفريغ الهواء الجافة في العمليات الطبية وعمليات طب الأسنان، والتي من شأنها تقليل استخدام المياه وتوفير الطاقة.
- منع استخدام أجهزة تفريغ الهواء بأسلوب فينتوري (Venturi aspirator vacuum).
- منع مضخات تفريغ الهواء المستهلكة للمياه واستبدالها بمعدات تفريغ جافة.

### أجهزة التصوير بالأشعة السينية

- استخدم أجهزة التصوير الرقمية للأشعة السينية بدلاً من تلك التي تستخدم الأفلام لتقليل استهلاك المياه.
- لأجهزة التصوير الحالية بالأشعة السينية غير الرقمية: « ركب قطع توفير المياه على دوائر التبريد لجهاز تظهير الأفلام للتحكم بمياه التبريد المتدفق بشكل مستمر. »
- « أعد تدوير مياه حوض الشطف واستخدمه كبديل على سائل التظهير/التثبيت. »
- « القيام بتركيب مخفضات ضغط على المعدات التي لا تحتاج إلى ضغط مرتفع. »

### العلاج باستخدام الماء (Hydrotherapy)

- حدد واستخدم الكمية الفعلية من المياه اللازمة لكل خزان للعلاج بالمياه. سجّل الاستخدام.
- إتبع الممارسات الصحيحة لتنظيف الأحواض والأدوات وتعقيمها.
- عند استخدام أحواض واسعة في الحالات التي لا يكون فيها انتقال الجراثيم والعدوى يشكل أهمية قصوى، يجب تركيب أجهزة تصفية وتعقيم لتدوير المياه وتنظيفها بدلاً من التخلص منها.



### التوفير في استهلاك المياه في العمليات الطبية

يعتبر استهلاك المياه في العمليات الطبية مرتفعاً، حيث أنه يشكل حوالي ١٨٪ من استهلاك المياه في المستشفيات. ويزيد هذا الاستهلاك عما تستهلكه خدمات الغسيل، وحوالي ثلاثة أضعاف المياه الضرورية لمراجل البخار والتدفئة تقريباً. ويستخدم غسيل الكلى ٩ (٥٪) من هذا المياه، كما تستخدم أجهزة التعقيم (٦٪) وهي نفس كمية المياه تقريباً المستخدمة في المراجل وأقل قليلاً من المطابخ (٧٪). وتستخدم تظهير صور الأشعة السينية والعلاج بالمياه وأنظمة تفريغ الهواء حوالي (٢٪) لكل منها، بينما تستخدم المختبرات الطبية (١٪) من مياه المستشفيات. يمكن تحقيق وفر في المياه المستهلكة في العمليات الطبية من خلال تبني الممارسات التالية في الحفاظ على المياه.

### غسيل الكلى

- اختر معدات التناضح العكسي التي تقلل من المياه المهذرة بحيث تبلغ نسبة المياه المستفاد منها إلى نسبة المياه المصروفة ١:١. سوف ينتج عن استبدال أنظمة التناضح العكسي التي تعمل بنسبه ٣:١ إلى تلك التي تعمل بنسبه ١:١ وفراً يبلغ ٥٠٪ في استهلاك المياه.
- اجمع المياه الناتجة عن عملية التناضح العكسي لإعادة استخدامها في عمليات غسيل الملابس أو الري أو غيرها من الاستخدامات المناسبة.

### أجهزة التعقيم

- يجب منع استخدام أنظمة تفريغ الهواء المستهلكة للمياه (بأسلوب فينتوري (Venturi-type) في أجهزة التعقيم بالبخار.
- استخدم أجهزة التعقيم الجافة بدلاً من أنظمة فينتوري.
- قم بتوصيل أجهزة التعقيم بالبخار مع نظام تفريغ الهواء المركزي في المستشفى إن أمكن.
- أعد البخار المكثف إلى المرجل بدلاً من التخلص منه.
- جهّز جميع أجهزة التعقيم بالبخار المستقلة بأنظمة



المياه لتبريد مكثفاتها. يجب المحافظة على استخدام هذا الأسلوب في المستشفيات القائمة والمزعم انشاءها. ويتم تطبيق هذا النظام في الكود 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 ٢٪ من المياه المستخدمة في المستشفيات في الأردن. ولدى معظم المستشفيات أساليب متنوعة للتنظيف من شأنها استهلاك كميات كبيرة من المياه. ويمكن لأساليب التنظيف الواردة هنا أن تساهم بشكل كبير في توفير المياه في المستشفى.

- استخدم المكانس اليدوية للمناطق الخارجية مثل الممرات ومواقف السيارات. يجب عدم استخدام المياه لتنظيف هذه المناطق.
- اتبع التوصيات التالية لتنظيف الأماكن الداخلية: « استخدم المكانسة 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 الناتجة عن عمليات أخرى من المستشفى في عمليات التنظيف، شريطة أن يتفق ذلك مع قوانين الصحة العامة



### مراجل البخار وتسخين المياه

تستهلك المراجل حوالي ٦٪ من المياه المستهلكة في المستشفيات الأردنية، حيث تستهلك المياه في مجالات مختلفة بما فيها توفير المياه الساخنة وتدفئة المباني بشكل مريح، إضافة إلى تزويد البخار للغلايات وجلايات الصحن وغسيل الملابس وأجهزة التعقيم. وتوفر مراجل البخار فرصاً عديدة لتوفير المياه والطاقة. فيما يلي قائمة بأفضل الممارسات الكفوءة التي تساعد على توفير المياه والطاقة:

- لا تستخدم مراجل بخار مركزية في استخدامات المستشفى التي تحتاج للبخار، بدلاً من ذلك:
- استخدم مراجل البخار المستقلة لأجهزة التعقيم مع خط تكثيف راجع لتجميع البخار إن أمكن.
- استخدم مراجل مياه منفصلة لأجهزة غسيل الملابس، وعمليات اعداد الطعام، والحفريات ومرشات الاستحمام، وتدفئة المباني.
- قم بتركيب عدادات لخطوط تزويد المياه الباردة في عمليات مراجل البخار الهامة.
- قم بتركيب خطوط راجعة لتجميع البخار المكثف في جميع مراجل البخار وقيم بوضع عدادات لقياس البخار المكثف الراجع عندما يمكن ذلك.
- استخدم أجهزة مراقبة تعتمد على الموصلية (Conductivity Controlors) للتحكم في التصريف الأوتوماتي للمراجل، الأمر الذي يسهل عملية معالجة مياه المراجل ويرفع دورات التركيز إلى أقصى درجة ممكنة. بالنسبة لمعظم المستشفيات، تعمل مراجل البخار ضمن مدى ١٥ - ٤٠ دورة تركيز.
- تأكد من أن مقياس درجة حرارة المياه وعدادات المياه واضحة أمام المشغل بالنسبة لمراجل المياه الساخنة.
- تفقد مصائد وخطوط البخار بشكل منتظم بحثاً عن أي تسرب للمياه، وقيم بأعمال الإصلاح بأسرع وقت ممكن.
- اتبع جميع الإجراءات المتعلقة بالتدفئة في كود تزويد المباني بالمياه والصرف الصحي.



### تبريد المباني

لا يستخدم في أي من المستشفيات التي تم تدقيقها في الأردن أجهزة تكييف تعمل مكثفاتها على التبريد بالمياه. ونظراً لشح المياه في المملكة، تستخدم المستشفيات أنظمة تبريد الهواء ذات الوحدة المنفصلة (split unit) أو تلك التي تستخدم الهواء بدلاً من تبخير

<sup>١</sup> يشرب الإنسان العادي ما بين ١٠ و ١٤ لتراً من الماء كل أسبوع، بينما يتعرض مريض الكلى أثناء عملية غسيل الكلى إلى ١٠٥٠ - ٢٢٣٠ لتراً من الماء أسبوعياً.



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 مستشفى 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 مستشفى، من الضروري قياس جميع مصادر المياه المتوفرة لك من شبكة المياه الرئيسية وغيرها من المصادر مثل الصهاريج والآبار الخاصة بالمستشفى ومن مياه الأمطار المجمعة.



- قم بالتنسيق مع الشركة المزودة للمياه للتأكد من أن عداد مياه الشركة يعمل جيداً.
- قم بتكيب 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 مستشفى.

### قياس استخدامات المياه الفرعية

تابع حجم المياه المستهلك من خلال عدادات قياس فرعية للمعدات والعمليات الرئيسية التي تستخدم المياه داخل المستشفى. ويتضمن ذلك أية معدات أو عمليات (معالجة المياه، المطابخ، الغسيل، المختبرات، أجهزة التعقيم، الحداق ... إلخ) تستخدم حصة كبيرة من مياه المستشفى، 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

### 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 المناطق الخضراء الكفوة في استخدامها للماء وتحقيق المستوى المرغوب في توفير المياه والمظهر العام. وتضم هذه الممارسات:

- استخدام التقليم ونزع الأعشاب الضارة وأساليب التسميد بشكل صحيح.
- وضع برنامجاً منتظماً لصيانة أنظمة الري والتفتيش بحثاً عن تسرب للمياه أو معدات تالفة.

### توفير المياه من خلال عملية التشغيل والرقابة المائية

#### تحديد تسرب المياه وإصلاحه

تظهر الصورة العامة لمعدل استهلاك المياه في المستشفيات الأردنية التي تم تدقيقها أن تسرب المياه في المستشفيات يمكن أن تصل إلى ٩٪ من إجمالي الاستهلاك. ويمكن للتسرب المخفي أن يشكل ضياعاً كبيراً للماء 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 أنبوب 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 مرفقك الصحي. فيما يلي أفضل الممارسات لمساعدتك في إعداد هذا البرنامج والاستفادة منه:



- التزام الإدارة 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 المياه 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 لوصول قطع الغيار.
- يجب أن تنساب المياه الناتجة عن فيضان خزان المياه

### 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 والحواليات

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

### استخدام أنظمة الري الكفوة

- تضم أكثر ممارسات استخدام المياه كفاءة ما يلي:
- استخدم أنظمة الري بالتنقيط ذات الكفاءة العالية للمساحات الواسعة.
- بالنسبة للمرافق الصحية الجديدة والكبيرة، ادرس إمكانية 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 الحداق 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 .



### التوفير في المياه المستخدمة في ري الحداق

يبلغ معدل المياه المستخدمة سنوياً في ري الحداق أقل من ١٪ من إجمالي المياه المستخدمة في المستشفيات الأردنية. ربما تبدو هذه النسبة منخفضة، ولكن لماذا لا نتبنى عمليات ري أكثر كفاءة لخفض نسبة المياه المستخدمة، أو حتى توسيع هذه الحداق باستخدام مصادر مائية بديلة؟ هناك عدة عوامل تتحكم بكمية المياه التي تحتاجها الحداق في المستشفيات منها عمليات التبخر والارتشاح في التربة وعمليات النتج في النباتات، إضافة إلى قدرة التربة على حمل المياه والمساحة التي تقوم بريها. يمكن إنشاء حداق تفيض حيوية وألواناً باستخدام سلسلة من ممارسات الحفاظ على المياه أثناء تنسيق الحداق. ينصح باتباع المبادئ التالية لإنشاء حداق الندرة المائية:

### التخطيط والتصميم الكفوة في استخدام المياه

يمكن للتخطيط الصحيح أثناء مرحلة التصميم لأي مشروع لتنسيق الحداق 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 تركيبية التربة في الأردن بين خليط من التربة الطينية الخصبة إلى التربة الرملية. وحتى يتسنى تحسين تربة الحداق 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.



# حسابات الجدوى الاقتصادية

الجزء

٣

## صمام الإغلاق في حالات الطوارئ وصمامات العزل

تعتبر صمامات الإغلاق في حالات الطوارئ وصمامات العزل هامة جدا، 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 حرجة في استخدام المياه في المستشفيات، مثل المراهض 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 أي تسرب للمياه بسهولة. ويجب التفيتش على هذه الصمامات واختبارها مرة كل شهرين.

## 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 للمياه وأعمال التفيتش والفحص من قبل الموظفين. ويجب التفيتش 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 التفيتش 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، ويجب تركيب أجهزة ومؤشرات تدل على حدوث فيضان مياه الخزانات.

- المياه المستخدمة في عمليات غسيل الكلى وأنظمة معالجة المياه
- المياه الداخلة إلى والخارجة من عملية التناضح العكسي أو أي نظام آخر لمعالجة المياه
- المياه المزودة لمراحل البخار والراجعة من المكثفات
- المياه المزودة لمراحل 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 البرك العلاجية والنوافير
- 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 إلكترونيا 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 مستشفاك.

## 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 المستشفيات 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 المستشفيات التي تستخدم أنظمة صمام شطف المرحاض (flush-valve)، إلى ضغط ٢ بار. أما بالنسبة للمراحيض ذات خزان الدفع العادي مثل تلك الموجودة في معظم المستشفيات 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.







## تجميع مياه الأمطار

مليمتراً، ومساحة ١٠٠٠ متر مربع من المناطق الصلبة غير النفاذة، حوالي ٢٨٠ متراً مكعباً. وتوضح كودة تزويد المباني بالمياه والصرف الصحي الجديدة كمية مياه الأمطار الممكنة 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 مباني المستشفيات 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 الغسلة الأولى" وذلك بين مزراب السطح وخزان مياه الأمطار للتخلص من المياه التي تنساب 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 المرافق الصحية لري الحدائق والمزروعات وغسيل الملابس وغسل المراحيض وتنظيف المناطق الخارجية.

### إعادة استخدام المياه الرمادية

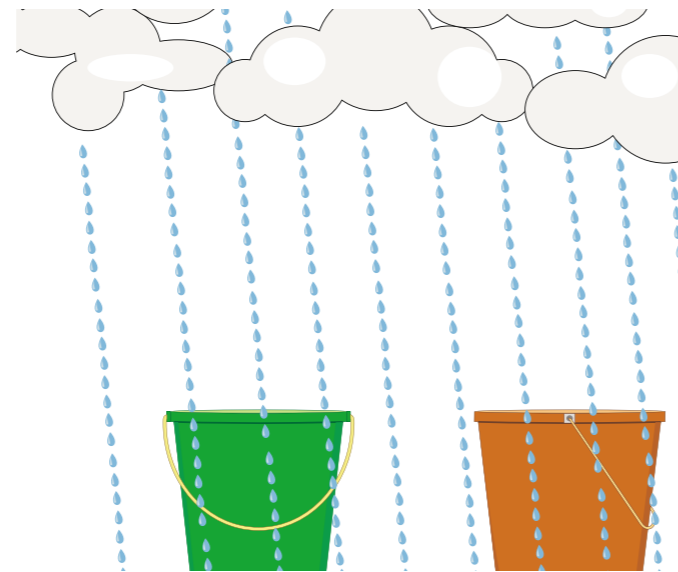
المياه الرمادية<sup>٣</sup> هي مياه الصرف الصحي غير المعالجة الناتجة عن المياه السائلة من أحواض الاستحمام والمغاسل وغسالات الملابس وأحواض الغسيل ولا تتصل بالمياه الناتجة عن المراحيض أو أحواض جلي الصحون في المطبخ أو نفايات غسل الصحون أو المصادر الملوثة المماثلة. هذا ومن الجدير بالذكر أن وزارة الأشغال العامة والإسكان 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 إلى تلك الكودة. يبحث هذا الجزء جدوى استخدام المياه الرمادية في مرافق الرعاية الصحية.

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 العقد الماضي 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 بالعودة إلى هذه الكودة للحصول على التفاصيل المتعلقة بتصميم أنظمة جمع المياه. وفيما يلي بعض الإرشادات العامة المتعلقة باستخدام هذه التكنولوجيا في المرافق الصحية.

### ما هي كمية المياه التي يمكن جمعها؟

توفر المستشفيات عادةً 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:

مياه الأمطار التي يمكن جمعها سنوياً (متر مكعب) = المساحة غير النفاذة (متر مربع) x معدل الهطول السنوي (مم) / ٠,٨٠ x ١٠٠٠  
على سبيل المثال، تبلغ كمية مياه الأمطار التي يمكن جمعها في مستشفى بعمان يقع في منطقة هطول مطري سنوي تساوي ٣٥٠



## موارد مائية بديله

الجزء

٤



# الوسائل الداعمة لتطبيق أفضل الممارسات

الجزء

# SAVE WATER

جهوداً تُبذل في الأردن لاستخدام التكنولوجيا المتقدمة لمعالجة المياه الرمادية. يتم ذلك الآن على مستوى تجريبي في فندق البحر الميت العلاجي. وقد يتم إعادة النظر في هذا الاستثناء إذا ثبت أن هذا البرنامج أو أي تكنولوجيا مستقبلية تمنع المخاطر الصحية وأنها فاعلة مقارنة بكلفتها.

## 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 مستشفاك:

- 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 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 وحول المياه العادمة إلى نظام المجاري في حال تلوث المياه أو تعطل نظام المعالجة.
- لا تستخدم المياه العادمة لشطف المراحيض وذلك منعا لمخاطر التعرض للعدوى الناتجة عن البكتيريا الضارة بالصحة. قد يؤثر وجود الكثير من البكتيريا المسببة للأمراض في المياه الرمادية على عملية المعالجة. يمكن إعادة النظر في هذا الاستثناء إذا ثبت أن معالجة المياه العادمة على المستوى الثالث يمنع المخاطر الصحية، ومجدياً من حيث الكلفة.



## ما هي كمية المياه الناتجة عن تطبيق أنظمة المياه الرمادية؟

تعتبر كمية المياه الرمادية<sup>٣</sup> التي يمكن جمعها من أحواض الاستحمام ومغاسل الحمامات وغسيل الملابس كبيرة نسبياً، وذلك بناء على معدل استخدام المياه في المستشفيات الأردنية العشرة التي تم تدقيقها. وتصل هذه الكمية إلى حوالي ٤١٪ من استهلاك المياه في المستشفيات. وحتى يتسنى تحديد فرص جمع المياه الرمادية، فإنك بحاجة للقيام بتدقيق مائي في مستشفاك، وكذلك تعديل كمية المياه الرمادية التي يمكن جمعها في حال قمت بتغيير التدفقات المائية للقطع الصحية والأجهزة المستهلكة للمياه. أما بالنسبة لأي مرفق صحي جديد فإن كمية المياه الرمادية تستند إلى التدفق الافتراضي للتجهيزات في أحواض الاستحمام وحنفيات الحمامات، إضافة إلى الكمية المتوقعة لاستهلاك المياه في الغسالات.

## 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 ٢٠٪ وأقل من ١٪ بالترتيب من مياه المستشفيات الأردنية التي جرى تدقيقها. لاحظ أنه حتى لو لم يتم احتساب المياه الرمادية من غسل 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 الملوثات التي تحتوي عليها، ومن ثم عملية المعالجة الضرورية، أخذاً 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.

- استثن مياه الغسيل الناتجة عن غسل الحفاضات أو أية ملابس أخرى متسخة بالبراز أو غيرها من الإفرازات.
- استخدم المياه الرمادية المعالجة لري حدائق المستشفى 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.
  - « حول المياه الرمادية التي لا تستخدم في الري إلى نظام المجاري.
  - « راقب نوعية المياه بشكل منتظم وحول المياه الرمادية إلى نظام المجاري في حال تلوث المياه أو تعطل نظام المعالجة.
- لا تستخدم المياه الرمادية لشطف المراحيض وذلك منعا لمخاطر التعرض للعدوى الناتجة عن البكتيريا الضارة بالصحة. قد يؤثر وجود الكثير من البكتيريا المسببة للأمراض في المياه العادمة على عملية المعالجة. تذكر أن

<sup>٣</sup>تعريف المياه الرمادية كما ورد في كودة تزويد المباني بالمياه و الصرف الصحي الجديدة



## كيفية تطبيق كفاءة استخدام المياه ضمن أفضل الممارسات في المستشفيات

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 كأكثر مبادرات 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 المستشفيات:

- 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 المرافق الصحية القائمة أو الجديدة. وتحتوي الكودة على أسس لإعادة استخدام المياه الرمادية وتجميع مياه الأمطار وإدارة استخدام المرافق الصحية 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 "ميكانكي 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 مستشفيات القائم أو الجديد
- 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 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 تشجع كفاءة استخدام المياه في كافة أنحاء المملكة. سوف تساعدك الوحدة للحفاظ على المياه في القطاع الصحي.
- 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 مستشفياتك. 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 التوفير المستدام. فيما يلي ثمانية خطوات رئيسية لإرشادك لإعداد وإدارة برنامج ناجح في كفاءة استخدام المياه في مستشفياتك:

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

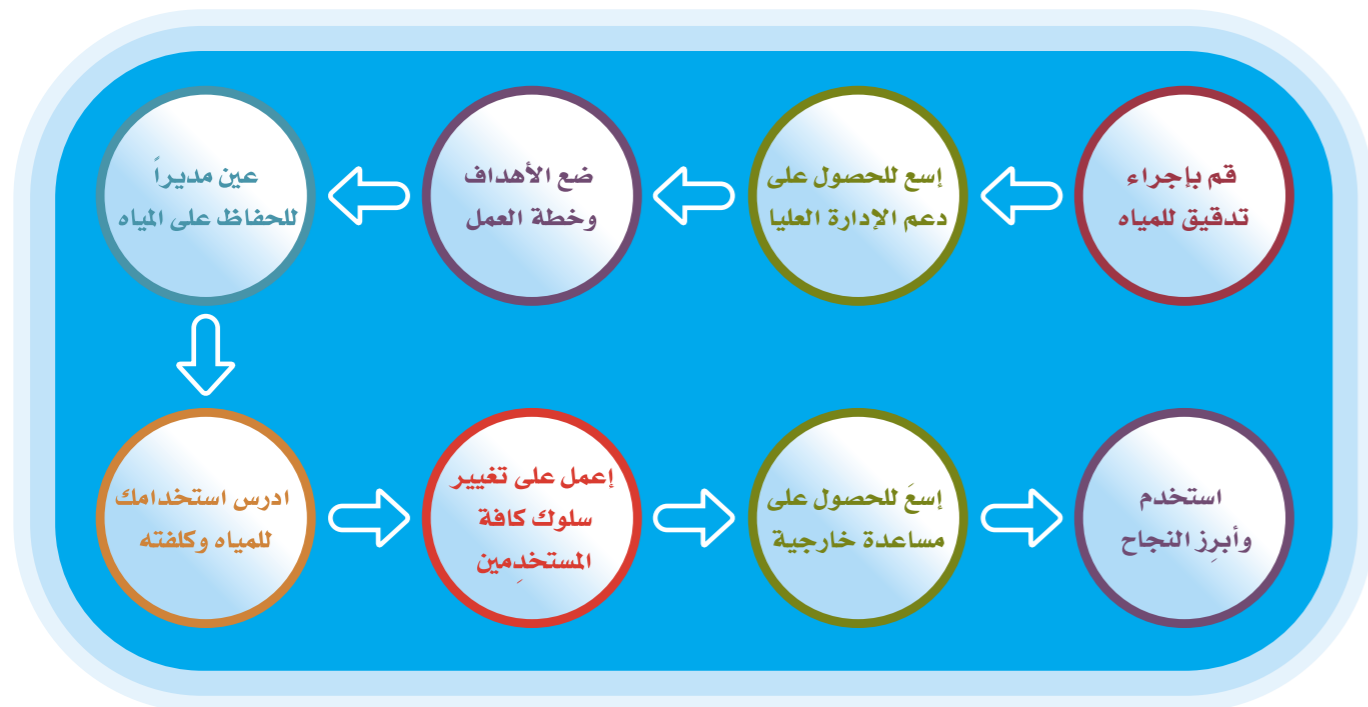
٤. عين مديراً للحفاظ على المياه: يمكن لتعيين شخص متخصص للحفاظ على المياه أن يحقق لك الكثير ضمن برنامج كفاءة استخدام المياه المنوي تطبيقه، رغم أن ذلك لا يجب أن يشكل مهمته/مهمتها الوحيدة. يمكن للشخص نفسه كذلك أن يكون مسؤولاً عن برامج الحفاظ على الطاقة

٥. ادرس أنظمة استخدام المياه في مستشفياتك والتكاليف المرتبطة بها: يمكن لتكيب 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 ومتابعة وتقصي كلفة استخدامك للمياه وتسخينها ومعالجتها ستتمكنك من تحديد ووضع أولويات إجراءات توفير المياه وتقييم برنامجك في كفاءة استخدام المياه.

٦. اعمل على تغيير سلوك الموظفين والمرضى 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. احصل 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 المستشفيات 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 في كفاءة استخدام المياه في المستشفيات

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 مستشفىك، والتأكد من أن العداد يعمل جيداً.	لا نعم	هل تعرف كمية استهلاك مستشفىك من المياه؟
إذا كان الجواب لا، فقم بإجراء عمليات تدقيق لترى أين ومتى وكيف يتم استخدام المياه في المستشفى وحدد أفضل الفرص لتوفير المياه.	لا نعم	هل أجريت تدقيقاً للمياه في مستشفىك؟
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 تكلفة المياه التي يستهلكها مستشفىك؟
إذا كان الجواب لا، فقم بتركيب عدادات فرعية في المستشفى لمقارنة كميات المياه المستهلكة مع كميات المياه المسجلة في العدادات. يجب تركيب عدادات فرعية على جميع المعدات والعمليات التي تستخدم المياه في المستشفى كما ذكر في الجزء الخاص بتركيب العدادات الفرعية.	لا نعم	هل تعرف أين تستخدم المياه في مستشفىك؟
إذا كان الجواب لا، فقم بإعداد برامج تثقيف وتوعية في مستشفىك لزيادة وعي الموظفين والزوار في مجال الحفاظ على المياه من خلال اليافطات والملصقات والنشرات الدورية.	لا نعم	هل توجد في مستشفىك برامج تثقيفية وبرامج توعية في مجال الحفاظ على المياه؟
إذا كان الجواب لا، فقم بتكليف احد الموظفين او المدراء ليكون مسؤولاً عن برامج الحفاظ على المياه والطاقة.	لا نعم	هل تم تكليف احد طاقم مستشفىك بإدارة برنامج الحفاظ على المياه؟

الممارسات الموصى بها	نعم/لا	الرقابة والعمليات التشغيلية
اكتشاف التسرب		
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.	لا نعم	هل تقوم بالتفتيش الدوري بحثاً عن تسرب المياه؟
إذا كان الجواب لا، فاحتفظ بسجلات تسرب المياه وموقعها وعددها.	لا نعم	هل تقوم بتسجيل تسرب المياه في المباني؟
إذا كان الجواب لا، فاقرأ 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 "تسرب غير مرئي".	لا نعم	هل تقرأ عدادات المياه في مستشفىك بشكل منتظم؟

## قائمة تدقيق شاملة لاستخدام

## المياه بكفاءة

## الجزء

## ٦



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 تستخدم مرجل بخار مركزي في عمليات المستشفى؟	نعم	لا	إذا كان الجواب نعم، فاستخدم مرجل بخار مستقل لأجهزة التعقيم مع أنبوب للبخار المكثف الراجع إن أمكن.
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 المجمد؟	نعم	لا	إذا كان الجواب نعم، فاستخدم الثلاجات المناسبة لإذابة الطعام المجمد بدلاً من إذابته تحت المياه.
هل تعمل جلايات الصحن حسب طاقتها التشغيلية القصوى؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، فلا تشغّل جلايات الصحن إلا وهي ممتلئة.
هل تستخدم مرشات الغسل الأولي بمعدل تدفق يقل عن أو يساوي ٦ لتر/دقيقة لشطف الصحن قبل دخولها إلى الجلاية.	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، فاستخدم مرشات الغسل الأولي بمعدل تدفق يقل عن أو يساوي ٦ لتر/دقيقة لشطف الصحن قبل دخولها إلى الجلاية.

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 المستشفى 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.
مرشات الاستحمام			
هل يبلغ معدل تدفق مرشات الاستحمام في المستشفى أقل من أو 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 أو 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 المزودج ٣/٦ لتر أو استبدل خزان التدفق بنظام يستخدم ٦ لتر/عملية دفقة أو أقل.
هل تقوم بتفتيشاً منتظم عن أي تسرب للمياه في المراحيض؟	نعم	لا	إذا كان الجواب لا، أجر فحصاً لتحديد أماكن التسرب إن وجدت باستخدام أصباغ الطعام في خزان شطف المراحيض
المباول			
هل تعمل المباول في المستشفى 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، فأجر 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

الممارسات الموصى بها	نعم/لا	العمليات الطبية
أجهزة التعقيم		
إذا كان الجواب لا، فأعد البخار المكثف من أجهزة التعقيم إلى المراجل ولا تطلقه في المصارف.	لا نعم	هل تستخدم مضخات التفريغ الهوائي الجاف؟
الأشعة السينية x-ray		
إذا كان الجواب نعم، فاستخدم أجهزة الأشعة السينية الرقمية أو قم بتركيب تجهيزات لتوفير المياه.	لا نعم	هل لديك أجهزة الأشعة السينية التي تستخدم المياه؟
العلاج بالمياه Hydrotherapy		
إذا كان الجواب لا، فقم بقياس المياه المزود إلى وحدات العلاج بالماء لتحديد حجم الماء الضروري لكل خزان علاج .	لا نعم	هل تقيس معدل استهلاك المياه في وحدة العلاج بالماء؟
إذا كان الجواب لا، فقم بتركيب معدات الفلترة والتعقيم لمعالجة وإعادة تدوير المياه بدلاً من التخلص منه.	لا نعم	هل تقوم بتدوير المياه المستخدمة في برك العلاج بالمياه؟
مضخات تفريغ الهواء		
إذا كان الجواب نعم، فقم بإلغاء أنظمة تفريغ الهواء التي تعمل بنظام "فنتوري" أو الحلقة السائلة واستخدم أجهزة التفريغ الجاف في المرافق الطبية وعيادات طب الأسنان.	لا نعم	هل تستخدم أنظمة الهواء المفرغ بأسلوب "فنتوري" أو الأجهزة التي تستخدم الحلقة السائلة؟

الممارسات الموصى بها	نعم/لا	الاستخدام الخارجي
الحدائق والري		
إذا كان الجواب لا، تأكد من أن نظام ري الحدائق كفو في استخدامه للمياه باتباع إعداد صحيح للتربة واختيار النباتات وزراعتها على شكل تجمعات، ونظام ري كفو وممارسة مائية صحيحة.	لا نعم	هل لديك حدائق كفو في استخدام المياه؟
إذا كان الجواب نعم، فاستخدم المياه المعاد تدويرها حسب التوصيات المذكورة في الجزء الخاص بالمياه الرمادية والمياه العادمة.	لا نعم	هل تستخدم المياه العذبة للري؟



- Abdalla, Fayez. "Rainwater Harvesting Potential for Municipal and Industrial Use in Rural and Urban Areas in Jordan." USAID-IDARA. 2011.
- Abu El Sha'r, Wa'il. "Gray Water Reuse for Domestic Use in Rural and Urban Areas in Jordan." USAID-IDARA. 2011.
- Brown, C., et al. 2005. The Texas Manual on Rainwater Harvesting, 3rd ed., Texas Water Development Board.
- 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, Bill, Chebaane, Mohamed, Qaqish, Louis and Esoh, Nour. End Use Analysis for Large Consumers-Hospitals Water Audits Report. USAID-IDARA. 2009.
- 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.
- USAID-IDARA, Guidelines for Best Management Practices for Water Efficiency in Hospitals, Draft Report, 2008
- 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.

