دليل وخطة ترشيد استهلاك المياه في الدول العربية

كيفية القيام بالترشيد وأسس ذلك

(منزليه وحدائق، تجارية، صناعيه، حكوميه)

Manual of Water Conservation in Arab Countries

How to Do it, & Basis for that

[Household, Gardens, Commercial, Industrial, & Government]

المؤلف

المهندس صبحي عبد المجيد رمضان

(مستشار-مياه وبيئه)

عمان – الاردن – ٢٠٠٥

الطبعة الثانية - ٢٠١١

دليل وخطة ترشيد استهلاك المياه
في الدول العربية
كيفية القيام بالترشيد وأسس ذلك
(منزليه وحدائق، تجارية، صناعيه، حكوميه)

الطبعة الثانية

المؤلف

المهندس صبحي عبد المجيد رمضان

(مستشار-مياه وبيئه)

عمان – الاردن – ٢٠٠٥

الطبعة الثانية - ٢٠١١

المراجعة العلمية والتدقيق

د.م. صقر السالم / المركز العربي الدولي لصحة البيئه

مول الدراسة وراجعها

منظمة الصحة العالمية / الامم المتحده

المكتب الإقليمي لشرق المتوسط

مركز أنشطة صحة البيئة

الطبعة الثانية

تختلف الطبعة الثانيه عن الاولى من حيث اعادة ترتيب الفصول وبعض من التعديلات. وقد اصبحت الطبعة الثانيه موجهة أولا و بالفصول الاولى للمواطن (أو المؤسسات المدنية والجمعيات الخ) وتليها المباني التجارية – فنادق مباني الخ - ومن ثم الصناعات، بحيث يقوم كل بدوره لترشيد الاستهلاك، ولكي يشكل المواطن مجموعات ضاغطة على الدولة (وزارة المياه) و تثقف الجمهور والصناعات وغيرهم لتنفيذ ما جاء بهذا الكتاب. أما ما على الدولة القيام به فقد وضع بالفصول الاخيرة. ويستطيع كل من يهمة الامر أخذ أية جزء من الكتاب واستخدامه للمصلحة العامه.

ان هذا الكتاب يحتوي على العديد من المشاريع الصغيره والمتوسطة والكبيره في العديد من مجالات الترشيد، والتي بوسع المؤسسات المدنيه الحصول على دعم لها لتنفيذها وتقديم نتائجها للدولة للمساعدة في ترشيد الاستهلاك.

قامت منظمة الصحة العالميه بتوزيع الكتاب على جميع الوزارات المعنية (مياه، بيئة، زراعة - ٦٦ نسخة) عام ٢٠٠٥ ، كما تم توزيعه في عام ٢٠١١ على ٩٥ وزاره وجامعة وجمعية و نادي في الدول العربية.

يوجد عدد من الكتب الورقيه من الطبعة الاولى لدى المؤلف.

شكر وتقدير

يعرب كل من م. صبحي رمضان و د.م. صقر السالم عن شكره لمركز انشطة صحة البيئه - منظمة الصحة العالمية (عمان - الاردن)، لدعمة وتمويله وضع المخطوطة الاولى لهذا الكتاب .

وضع هذا الكتاب بناء على ممارسات الدول المتقدمة في هذا المجال وخاصة اميركا وكندا بتصرف، وبما يناسب الدول العربية. المراجع مدرجة بأخر الكتاب.

ممكن الحصول على نسخة الكترونية عن الكتاب أو ان كان لديك أية استفسار

اتصل مع السيد م. صبحي رمضان

e-mail Subhi Ramadan: sramadan@orange.jo
Phone : 0795094400 or 5929067, Fax: 5934267
Amman-Jordan

الفهرس

الفهرس 3

الجداول وصحائف العمل 7

ملخص الكتاب بالانجليزيه BOOK SUMMARY IN ENGLISH 12

الملخص التنفيذي 12

مقدمة الكتاب : الواقع والتحديات 17

الفصل الأول

مثال لنظام (تشريع) مبدئي لعرضه على الوزارات المعنيه ولا يكلف الدوله شيئا ويخفض من الاستهلاك حوالي ٢٥٪ 20

مثلا الى: معالي وزير المياه والري المحترم 20

نظام -١- (ادوات الترشيد) 21

نظام-٢- (مياه الامطار) 22

الفصل الثاني

ما يمكنك عمله عامة في منزلك وشقتك و فندقك ومصنعك لترشيد الاستهلاك 24

1. دليل ترشيد استهلاك المياه والمال في التجمعات السكنية الكبيرة 24
2. مقترحات من وكالة حماية البيئة الأميركية ومن مقاطعة جاكسون الأميركية 26
3. ترشيد استهلاك المياه في عمليات تجارية: حالات دراسية 31
4. تسعير المياه 32

الفصل الثالث

خطة العمل الحكومية الكندية للترشيد، مثال ليحتذى به في الدول العربية 34

1. مقدمة 34
2. الهدف 34
3. الخلفية «في الثمانينات و بداية التسعينات» 34
4. المباديء و خطة العمل 35
5. النتائج المتوقعة 36

6. عناصر الخطة الأساسية التي اتفق عليها في كندا 36
7. التنفيذ 39

الفصل الرابع

مؤشرات استرشادية و مواصفات تستعمل في تخطيط الترشيد BENCHMARKS 45
مثال لحساب توفير المياه من استبدال رأس المرش / الدوش 49

الفصل الخامس

منهجية التدقيق وأدواته في المباني التجارية و المصانع 50
المقدمة 50
1. وضع الإلتزامات والأهداف 50
2. حشد لائحة الدعم والموارد 50
3. التدقيق على المياه للمساعدة في تحسين استعمالات وتكاليف المياه الحالية 53
4. فرص إدارة المياه للموقع والمعدات 56
5. إعداد خطة وجدول زمني للتنفيذ 56
6. تتبع النتائج وأعلن عن النجاح 57

الفصل السادس

دليل ترشيد استهلاك المياه في الصناعات 65
1. إجراءات عامة لمعظم الصناعات 65
2. ترشيد استهلاك المياه في عمليات صناعية. النسيج، الاطعمة والمشروبات، صقل المعادن وأبراج التبريد 66

الفصل السابع

توجيهات اساسية للحكومات 81
وما على الدولة والحكومات القيام به 81
1. مقدمة الدلائل Manuals Introduction 81
2. دور ترشيد استهلاك المياه في تخطيط البنية التحتية 88
3. معايير تخطيط ترشيد استهلاك المياه 89

4. الدلائل والإجراءات 93
5. أسلوب تطوير القدرة Capacity Development Approach 100
6. برامج الدولة للترشيد 103

الفصل الثامن

الدليل الأساسي لإعداد خطط ترشيد استهلاك المياه 105
1. تحديد أهداف تخطيط ترشيد إستهلاك المياه 105
2. وضع مرتسم عام لأنظمة المياه Develop a water system Profile 105
3. إعداد تنبؤ بالطلب 107
4. تحديد وتقييّم إجراءات ترشيد الاستهلاك 110
5. تقديم استراتيجية التنفيذ 114

الفصل التاسع

الدليل الوسيط والمتقدم لإعداد خطط الترشيد 117
1. تحديد أهداف تخطيط ترشيد استهلاك المياه 117
2. وضع مرتسم عام لنظام المياه System Profile 118
3. إعداد تنبؤ الطلب 122
4. وصف للمرافق المخطط تنفيذها 127
5. تحديد إجراءات الترشيد 136
6. تحليل الفوائد والتكاليف 139
7. اختيار إجراءات الترشيد 145
8. تكامل الموارد وتعديل التنبؤات Integrate Resources & Modify Forcasts 147
9. استراتيجية التنفيذ والتقييم الحالية 152

الفصل العاشر

ملخص إجراءات الترشيد 155

الفصل الحادي عشر

الوضع الحالي وخطط الترشيد في عدد من الدول العربية 177

1. المقدمة 177
2. تخصيص المياه لخدمة المصلحة العامة 177
3. زيادة الطلب وتراجع المتاح من المياه 178
4. العوامل الإدارية 180
5. استعمال مصادر المياه غير التقليدية 181
6. أسلوب العمل 183
7. توصيات ونتائج المؤتمر الذي عقد في الأردن حول ترشيد الإستهلاك 183
8. أمثلة من عدد من دول المنطقة حول الترشيد 183

الفصل الثاني عشر

التوصيات 186

الفصل الثالث عشر

تعريفات و معاني في مجال الدلائل 188

الفصل الرابع عشر

المراجع REFERENCES 197
أ. مراجع التقرير: 221 مرجع في عام 2005 197
ب. مراجع اضافية لزيادة الاطلاع ان يلزم 198

الفصل الخامس عشر

ملخص الكتاب بالانجليزيه **BOOK SUMMARY IN ENGLISH** 209
Introduction to 2nd Edition & Index in English 210

الجداول وصحائف العمل

جدول (٣-١) الخطة التنفيذية التفصيلية لترشيد الاستهلاك	38
جدول (٣-٢) أمثلة أخرى على توفير المياه والكلفة	43
جدول (٤-١) مؤشرات مرجعية استرشادية لتقدير استعمالات المياه السكنية	44
جدول (٤-٣) مؤشرات مرجعية استرشادية للتوفير من إجراءات ترشيد استهلاك مختارة	45
جدول (٤-٤) المواصفات القياسية الاميركية لأجهزة المياه	46
جدول (٤-٥) تطور توفير المياه من التركيبات المنزلية	47
جدول (٥-١) النواحي الرئيسية المطلوب فحصها خلال عملية المسح	54
جدول (٥-٢) صحيفة مسح معطيات المياه	61
جدول (٦-١) المياه المستعملة في عمليات تصنيع المنسوجات	66
جدول (٦ – ٢) مزايا ومساويء الخيارات لتحسين عمليات برج التبريد	78
الجدول (٧-١) فئات حجم النظام والدلائل القابلة للتطبيق	89
جدول (٧-٢) معايير ممكنه / محتملة لاعتماد واختيار الدلائل المناسبة	91
جدول (٧-٣) الطبيعة التراكمية لإجراءات الترشيد في الدلائل	96
جدول (٧-٥) إجراءات ترشيد الإستهلاك المرتبطة بكل مستوى و كل دليل	98
جدول (٧-٦) العناصر المشتركة لتطوير القدرة وتخطيط الترشيد	100
صحيفة عمل (٨-١) مرتسم لنظام المياه	105
صحيفة عمل (٨-٢) التنبؤ بالطلب على المياه	108
صحيفة العمل (٨-٣) اختيار إجراءات ترشيد الاستهلاك	111
صحيفة عمل (٨-٤) الميزانية ومقدار توفير المياه لكل إجراء من إجراءات ترشيد الاستهلاك	113
صحيفة عمل (٨-٥) استراتيجية وخطة التنفيذ	115
صحيفة عمل (٩-١) مرتسم لنظام المياه	117
جدول (٩-٢) نظرة عامة على وضع النظام	119
صحيفة عمل (٩-٣) نشاطات ترشيد استهلاك المياه الحالية	120
صحيفة العمل (٩-٤) التنبؤ الاولي للطلب على المياه	122
الشكل ٩ م-١ مدخلات ومخرجات نموذج تنبؤ حاسوبي	125
صحيفة العمل (٩ م-٢) ملخص التنبؤ الاولي للطلب على المياه	126
صحيفة العمل (٩-٥) التحسينات والإضافات المتوقعة	128

صحيفة عمل (٩-٦) كلفة مرفق جانب العرض 130

جدول (٩ م-٣) العلاقة بين طلب المياه ومرافق العرض 131

صحيفة العمل (٩ م-٤) القيمة الحالية لمرافق جانب الطلب المخططة 133

صحيفة عمل (٩-٧) التنبؤ بقدرة العرض الأولية 134

صحيفة عمل (٩-٨) جدول تحقق إجراءات ترشيد الاستهلاك 136

صحيفة العمل (٩-٩) تحليل كل إجراء أو مجموعة إجراءات ترشيد 140

صحيفة العمل (٩ م-٥) تحليل كل إجراء ترشيد أو مجموعة إجراءات 143

صحيفة العمل (٩-١٠) مقارنة المزايا والفوائد والتكاليف لإجراءات الترشيد 144

صحيفة عمل (٩-١١) اختيار إجراءات ترشيد الاستهلاك وتقدير التوفير في المياه 145

صحيفة العمل (٩-١٢) تنبؤات الطلب المعدلة 147

صحيفة العمل (٩-١٣) التوفير المالي من مشروع محدد 148

صحيفة العمل (٩-١٤) تنبؤ العرض المعدل وإجمالي التوفيرات المخمنة 149

صحيفة العمل (٩-١٥) جدول تنفيذ الإجراءات 152

صحيفة عمل (٩-١٦) استراتيجية التنفيذ 153

صحيفة عمل (١٠-١) قياس كمية المياه / العدادات 156

الشكل (١٠-١) نظام المحاسبة المياه 159

جدول (١٠-٢) محاسبة المياه وضبط الفاقد 160

صحيفة العمل (١٠-٣) المحاسبة المائية وضبط الفاقد 160

صحيفة العمل (١٠-٤) استراتيجيات تقليص خسائر المياه 162

جدول (١٠-٥) حساب التكاليف والأسعار 164

صحيفة عمل (١٠-٦) تقييم تأثير تغيرات أسعار المياه 164

جدول (١٠-٧) المعلومات والتعليم أو التثقيف 166

صحيفة العمل (١٠-٨) قائمة الفحص للإعلام والتثقيف 167

جدول (١٠- ٩) تدقيق استعمال المياه 170

صحيفة عمل (١٠-١٠) قائمة التدقيق للمياه السكنية 170

جدول (١٠- ١١) تحسين تركيبات المياه القائمة 172

جدول (١٠- ١٢) تدبير الضغط 173

جدول (١٠- ١٣) فعالية ري الحدائق والمساحات الخضراء 173

جدول (١٠- ١٤) الاستبدال والتشجيع المالي والتقني 174

جدول (١٠- ١٥) إعادة الإستعمال والتدوير 175
جدول (١٠- ١٦) معايير استعمال المياه 176
جدول (١٠- ١٧) تدبير الموارد المتكاملة 176
الجدول (١١- ١) الكمية الداخلية المتاحة والاستهلاك لعدد من الدول والقارات 179
الجدول (١١- ٢) إستعمال المياه غير التقليدية في بعض من الدول العربية 182

Book Summary in English ملخص الكتاب بالانجليزيه

Shortage of water is widespread in the Arab World; Arabs are among the poorest nations in the world in water resources. This book (basically a manual) is regarding Water Management; mainly Conservation & Environment (in Arabic language).

It covers subjects that inform governments, municipalities, communities, industries of what each should do to manage & conserve water. Also, informs the Public (& house hold) of their responsibilities & actions to be taken.

It was revised & accepted by World Health Organization (WHO) of the UN.

Water conservation manuals were applied since the 1990's in USA, Canada & many developed nations to conserve water & energy. Examples of what was applied in Canada & USA are shown in the book.

If all recommendations in this book are applied, it will cause a revolution in water management, conservation & energy in the Arab World. It could save about 50% of municipal water consumption in about 15 years.

The Book was mailed (66 copies) in 2005 by WHO to ministers & again in 2011 to 95 ministers, civil societies & universities in the Arab Nation. Lectures will be conducted in the near future. March-2011.

الملخص التنفيذي

تتيح المعلومات الواردة في هذا الكتاب الى قيام اية دوله بوضع الاسس والمعايير اللازمه للبدء بتنفيذ مشاريعها التي تؤدي الى ترشيد استهلاك المياه والطاقة و تخفيض النفقات والاستثمار في مرافق المياه والطاقة، كما أنه يبين الطرق الواجب اتباعها تفصيلا، وهو مزود بجداول وصحائف عمل تسهل جدا في طريقة استخدامه، و يبين اساليب الترشيد في المدن والقرى والمنازل والمنتزهات والحدائق والصناعات. اما ترشيد استهلاك المياه في اعمال الزراعة المروية ذات المساحات الكبيرة، فلم تكون موضوع بحث في هذا الكتاب نظرا لحاجتها لمراجع خاصة بذلك.

الدلائل (جمع دليل) الموضحة في هذا الكتاب موجهة إلى الوزراء والمسؤولين والمخططين في قطاع البيئة و المياه و المالية، وهو حول الاداره والتدبير والتخطيط المتكامل للمياه، ابتداء من دولة رئيس الوزارء الى الفني في الوزارات المعنية. وبالإمكان اختيار وتطوير ما يتناسب منه والوضع القائم في كل دولة أو محافظة الخ، و سواء كانت حكومات هذه الدول تتبع أنظمة مركزية أو غير مركزية في تنظيم قطاع المياه والبيئة. كما أن بامكان المواطن العادي

الاستفاده بما جاء في هذا الكتاب لتخفيض فاتورة مياه منزله، وللدولة في تخفيض كلفتها الرأسماليه والتشغيليه في قطاع المياه والطاقة.

أفضل المراجع في هذا المجال مانشرته وكالة حماية البيئة الأمريكية كدليل في عام ١٩٩٨، وهذه الوكالة هي المنظم الأهم لهذه الأمور في أمريكا. كما أن كندا وممارستها لترشيد المياه (وهي من أغنى الدول في العالم في المياه) (الفصل الثالث) تعتبر مثالا ممتازا للاحتذاء به في توفير المياه لرغبتها بتوفير الطاقة. ولعل نافلة القول : إنه كان على وزارات أو مؤسسات البيئة والمياه في بلادنا أخذ زمام المبادرة وإصدار القوانين التفصيلية والدلائل في مجال ترشيد المياه منذ سنوات عديدة ، حيث أن ذلك معروف علميا منذ أوائل الثمانينات.

تبين هذا الدلائل كيفية إدخال الترشيد والإقلال من الكلفة إلى المسار الرئيسي لتخطيط مرفق المياه في الدوله، حيث إن احتياجات البنية التحتية لأنظمة المياه كبيرة ومكلفه (الفصل السابع الى العاشر). إن التطبيق الإستراتيجي لترشيد استهلاك المياه يمكن أن يساعد في زيادة قيمة ومدة صلاحية موجودات البنية التحتية المستعملة في كل من إمدادات المياه العذبة ومعالجة مياه الصرف الصحي، وفي الوقت ذاته يمكن لهذا الدليل توسيع وتعظيم الإستثمار المجدي للأموال العامة من مصادر ذاتية أو من خلال القروض والمنح أو من برامج تمويلية أخرى.(١)

هذه الدلائل والمعلومات والمراجع منظمة في اربعة عشر فصلا،
الفصل الاول حول الانظمة الواجب كتابتها فورا. ويبين ان كتابة انظمة وتشريعات (حوالي صفحة واحده) وتطبيقها، ممكن أن توفر ٢٥% من استهلاك المياه المنزلية، وممكن أن يصل ذلك الى ٥٠% اذا ماتم تطبيق جميع ما جاء في هذا الكتاب.

الفصل الثاني يبين ما يمكن لكل مواطن القيام به لترشيد الاستهلاك وتخفيض فاتورة المياه الشهريه الخاصة به. كما يوضح عدداً من الأمثلة الدراسية والدلائل والأفكار والمقترحات و النصائح التفصيلية المحددة حول كيفية ترشيد استهلاك المياه في البلديات أو مرافق المياه الصغيرة و المباني والمنازل و الصناعات.

الفصل الثالث يبين كيف أن (كندا) وهي من بين افضل الدول في ترشيد الاستهلاك، و بالرغم من أنها من بين اغنى الدول في المصادر المائيه. ان بداية خطة العمل الكندية حول كيفية البدء بعمليات ترشيد استهلاك المياه في البلديات مما يؤدي أيضا الى الترشيد في استهلاك الطاقة، ولماذا قامت بذلك. إن ما بدأت به (كندا) في أوائل التسعينات بترشيد استهلاك المياه يعتبر مثالا جيدا يمكن تطويره ليناسب البدايه في كل دولة، وهذا الفصل من الكتاب يوضح الأسس التي تبنتها كندا ويصلح لاختيار المناسب منه لكل دولة. وقد وردت في هذا الفصل أمثلة حول ما قامت به البلديات ونتائج ذلك في كندا. بينما يجب أن تقوم به الوزارات في بلادنا، حيث ان الصلاحيات والمسؤوليات تختلف ما بين دولة واخرى.

الفصل الرابع يوضح المؤشرات والمواصفات الخاصة بالترشيد، وكيفية وكمية تأثير الترشيد واستبدال الادوات المنزليه على مقدار الاستهلاك.

يبين الفصل الخامس منهجية التدقيق المائي والمسح الميداني – تفصيليا- لجميع أنظمة المياه من الشبكة العامة الى المصنع الى المنزل، بداية من وضع الأهداف ولوائح الدعم والموارد و كيفية تنفيذ التدقيق ووضع ميزانية للمياه، وكيفية حساب التسرب وفقدان المياه، إضافة لوضع البرامج وتتبع النتائج وجميع ما يلزم لتنفيذ التدقيق بالكامل. أضافة لذلك فقد تم – أيضا- وضع أفكار مختاره لكيفية ترشيد استهلاك المياه و توفير الكلفة المالية.

إختص الفصل السادس في طرق ترشيد استهلاك المياه في المصانع و كيفية القيام بذلك، وقد تم تفصيل طرق الترشيد في عدد من الصناعات المنتشره مثل : النسيج والمواد الغذائية وصقل المعادن وابراج التبريد. كما سرد في آخر الفصل حالات دراسية تبين كمية التوفير الممكن الحصول عليه إذا ما اتبعت إجراءات وممارسات سليمة. كما توجد مراجع لعدد أخر من الصناعات.

الفصول (السابع الى العاشر) وهي موجهة اساسا الى الدولة وما عليها القيام به، حيث تحوي نماذج و صحائف عمل مبسطة لتسهيل القيام بالعمل والتحليل والتخطيط المطلوب. يستطيع المهندس الحديث التخرج التعامل مع الدليل الاساسي وجزء كبير من الدليل الوسيط بسهولة، أما التخطيط للدليل المتقدم فيحتاج الى أن يتعاون المهندس مع المالي (أو مهندس من ذوي الخبرة) للقيام بذلك.

الفصل السابع الى العاشر يشتمل على خطة ترشيد استهلاك المياه في : الدليل الأساسي والوسيط والمتقدم. صمم الدليل الأساسي لاستعماله من قبل أنظمة المياه التي تخدم تجمعات سكانية أقل من (٣,٣٠٠) نسمة، اما الوسيط فيخدم المناطق التي تعدادها ١٠,٠٠٠ (عشرة آلاف نسمة) فما دون. أي ان الدليل الوسيط مخصص لأنظمة المياه التي تخدم ما بين ١٠,٠٠٠ و ١٠٠,٠٠٠ نسمة. وصمم الدليل المتقدم لأنظمة المياه التي تخدم أكثر من ١٠٠,٠٠٠ نسمة. يتناول الدليل الأساسي خطوات التخطيط المبسطة. ويحتوي كل من الدليل الوسيط والمتقدم على خطط أخرى متقدمة، مثل تحديد أهداف تخطيط ترشيد الإستهلاك، و وضع مرتسم و ملخص عام لنظام المياه، و إعداد تنبؤات الطلب، وصف المرافق المنوي انشاؤها، تحديد إجراءات ترشيد الاستهلاك، تحليل الفوائد والتكاليف، اختيار الإجراءات، تكامل الموارد وتعديل التنبؤات، وتقديم استراتيجية تنفيذ وتقييم.

كما تم تقديم بنية (هيكلية) من ثلاثة مستويات لإجراءات ترشيد استهلاك المياه. المستوى الاول يحتوي على أربع فئات من الإجراءات تمت التوصية بدراستها في الدليل الأساسي على الأقل. وأضيفت إجراءات فئات إضافية للمستوى الثاني والثالث، وتمت التوصية بدراستهم في كل من الدليل الوسيط والمتقدم على التوالي. و الاجراءات هذه هي اربعة لكل مستوى وكما يلي : استخدام العدادات الشامل، محاسبة المياه والتحكم بالفاقد، حساب التكاليف والتسعير، المعلومات والتثقيف، تدقيق استعمال المياه، تحسين التركيبات القائمة (مثلا استبدال مرحاض)، تدبير الضغط في شبكات المياه، كفاءة استعمال المياه في الحدائق، الحوافز (التقريز)، إعادة الإستعمال وإعادة التدوير، انظمة استعمال المياه، واخيرا تدبير الموارد المتكاملة. (١)

تم مناقشة الوضع المائي للدول العربية وترشيد الإستهلاك في الفصل الحادي عشر، و معظم هذه الدول في وضع غير مبشر حقا، حتى ان بعض منها يستعمل مصادر مياه عالية الجودة للزراعة غير الاقتصادية و بدون فائدة

اجتماعية تذكر، ويحلي المياه المالحة أو البحر للشرب(2). و رغم شح المياه في معظم الدول العربية، فان معظمها لم يتبنَّ سياسات وقوانين تنظم و ترشد استهلاك المياه للآن، ويعود ذلك لضعف الإدارة و الإرادة في هذه الدول، رغم معرفتهم بشح المياه وبرغم العديد من المؤتمرات الإقليمية التي نادت بذلك.

كما يقدم **الفصل الحادي عشر** نبذة عن الوضع في منطقة شرق المتوسط و توجيهات اساسية للدوله و انواع الدلائل وكيفية استعمالها، ويبين السياسات والقوانين والاجراءات العامة المتعلقة بالترشيد و فوائده، وكيفية التخطيط وتنسيق البرامج الحكومية والتمويل ودور الدولة وغيره من المواضيع الاساسية المتعلقة بالترشيد.

الفصل الثاني عشر يبين التوصيات الاجماليه الواجب تنفيذها لترشيد استهلاك المياه.

يوضح **الفصل الثالث عشر** المصطلحات و التعريفات **والمعاني** التي تم تعريبها من اللغة الانجليزيه و التي استخدمت في هذا الدليل، وتم ادراجها باللغتين العربية والانجليزية.

و يدرج **الفصل الرابع عشر المراجع** التي استخدمت في إعداد هذا التقرير، ومراجع أخرى (٢٠٢ مرجع أخر) لمن يرغب في توسيع أفقه في مواضيع تنظيم إدارات و مرافق المياه و ترشيد الإستهلاك. وهذه المراجع تبين مايلي : أدلة ونماذج، الإدارة المتكاملة للمياه، أنظمة المياه الصغيرة، عمليات التنبؤ، الإجراءات والممارسات، كيفية هيكلة الأسعار والدخل لمورد المياه، كيفية اشراك أصحاب المصلحة/ الجمهور في اتخاذ القرار، و عناوين مراجع على الانترنت في مختلف امور ترشيد استهلاك المياه.

ومن أهم التوصيات لبدء برنامج الترشيد في البلديات والصناعات في المنطقة مايلي:

١. توعية واقناع المسؤولين بكل دوله بأهمية ترشيد استهلاك المياه والذي ينتج عنه الترشيد باستهلاك الطاقة والكلفة الرأسماليه أيضا. وحثهم على وضع السياسات واصدار التشريعات المتعلقة بذلك.
٢. دراسة الدلائل بالكامل و اتباع ما امكن من ما جاء بها، والبدء بوضع السياسات والقوانين و التشريعات و بما يناسب الوضع القائم في كل دولة.
٣. تحسين ادارات الري واتباع أساليب الري الحديثة، واختيار المحاصيل الإقتصادية المناسبة و القيام بالدراسات الإجتماعية والإقتصادية والسياسية حول جدوى استخدام معظم (٦٥%) مياه الاقليم في الزراعة، خاصة في البلاد الشحيحة الموارد.
٤. المحافظة على البيئة ومنع التلوث، من خلال اصدار التشريعات الداعمة لذلك، وتنفيذ هذه التشريعات. و تعيين المؤهلين و ذوي الخبرة في مواقع المسؤولية في مؤسسات المياه و البيئة.
٥. التوعية الشعبية لأهمية وضرورة ترشيد استهلاك المياة، وضرورة مشاركة الجمهور في جميع الامور المتعلقة بذلك وفي اتخاذ القرارات المناسبة.
٦. اصدار التعليمات الترشيدية التفصيليه اللازمة في في مجال البلديات والأبنية والصناعة والحدائق والمنتزهات.

٧. ان تكون التعرفة (سعر المتر المكعب من المياه المستهلكة) تصاعدية وبحسب كمية الإستهلاك وتؤدي الى خفض الإستهلاك، مع الاخذ بعين الإعتبار النواحي الإقتصادية والإجتماعية للمستهلكين.
٨. اعادة استخدام وتدوير المياه و تجميع مياه الأمطار ما امكن واستخدامهم.
٩. ترجمة هذا الكتاب الى اللغة الانجليزية لكي تستفيد منه الدول النامية التي لا تتكلم العربية.

أما في مجال الزراعة والري (المساحات الكبيرة)، فيجب:

وضع دليل خاص حول ترشيد استهلاك المياه في الزراعة المروية للمساحات الكبيرة. علما بأنه قد تم بهذا الدليل وضع وبيان مايلزم لترشيد الإستهلاك في الحدائق والمنتزهات.

****

مقدمة الكتاب : الواقع والتحديات

تتألف بلدان منطقة شرق المتوسط من ٢٢ بلداً وهي : الأردن، أفغانستان، الإمارات العربية المتحدة، إيران، باكستان، البحرين، تونس، جيبوتي، سوريا، السودان، الصومال، العراق، عُمان، فلسطين، قطر، الكويت، لبنان، ليبيا، مصر، المغرب، المملكة العربية السعودية واليمن. ويعنى هذا الدليل اساسا بالتدابير والاداره والاجراءات الحكومية المتكاملة لترشيد المياه، وأيضا لترشيد استهلاك مياه الشرب في البلديات والقرى والمنازل والمباني والحدائق والمنتزهات والصناعات في دول المنطقه.

يقيم في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ٥% من سكان العالم. وهي أقل مناطق العالم وفرة في المياه، حيث تحوي أقل من ١% من موارد المياه العذبة في العالم. وتضم المنطقة أكثر البلدان جفافاً في العالم. إن نقص المياه فيها شيء طبيعي إلى حد كبير، حيث أن مناخ المنطقة جاف وشبه جاف و يتصف بمعدل هطول أمطار متدني، علما بأن هنالك ثمانية بلدان من بلدان المنطقة يهطل عليها أقل من ١٠٠ مم سنوياً وأربعة منها يهطل عليها حوالي ٣٠٠ مم سنوياً. وكمثال على ذلك فإن دول أمريكا اللاتينية والتي يبلغ عدد سكانها (٤٦٦) مليون نسمة، يبلغ معدل حصة الفرد من المياه حوالي ٢٣,٠٠٠ متر مكعب سنوياً، بينما يبلغ معدل حصة الفرد من المياه في دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا حوالي ١,٢٥٠ متر مكعب سنوياً، وهي آخذة بالانخفاض لأسباب عدة، منها الزيادة في عدد السكان، ضعف الاداره، وعدم استعمال الطرق الحديثة للترشيد. أن حصة الفرد في عدة دول في المنطقة تقل عن هذا (تصل في البحرين الى ٧، وفي فلسطين ٩٠، وفي الاردن الى ١٢٠ متر مكعب سنويا).(٢) لاحظ التفاصيل في الفصل الحادي عشر.

إن موارد المياه في المنطقة موضوع كثير من الدراسات والتقارير والمؤتمرات على الصعيدين الوطني والإقليمي والدولي. وتشير مصادر المعلومات المختلفة الى أن الموارد المحدودة للمياه واحدة من أهم المعوقات الرئيسية للتنمية الإجتماعية والإقتصادية وحتى مصدراً لانعدام الأمن. ويرجع نقص المياه في المنطقة إلى فئتين من العوامل :

- عوامل هيكلية تعود للموقع الجغرافي، وخصائص المناخ ونمو السكان.
- عوامل إدارية ناتجة عن ضعف سياسات وممارسات إدارة المياه القائمة. ويمكن تجنب هذه العوامل وتخفيف أثرها بتحسين سياسات وممارسات إدارة المياه.

التحدي الرئيسي للمياه في المنطقة هو تحدي إداري. ويمكن حل مشكلة المياه إلى حد كبير بتحسين القدرة الإدارية (التأهيل)، و بتطوير القدرة المؤسسية لتنفيذ السياسات الموضوعة المسترشده بما جاء بهذا الكتاب. وقد تم إدخال مفاهيم مثل : إدارة وتدبير موارد المياه المتكاملة ، واللامركزية، والخصخصة، و ادارة وتدبير الطلب في سياسات المياه التي طورتها معظم البلدان المتقدمة خلال العقدين الماضيين. ولكن، غالباً ما تعيق الإمكانيات غير الملائمة لمؤسسات إدارة المياه القدرة على تنفيذ المفاهيم الحديثة لتدبير موارد المياه. إن الخطوة الأولى في التحدي التي تواجه إدارة المياه هو تقييم مدى ملائمة هذه الإدارات وتقييم إمكانيات المؤسسات القائمة.(٢)

كما أنه على المواطن (أو التجمعات المدنيه) القيام بدورهم والضغط على مسؤولي الدولة للقيام بتنفيذ ما جاء بهذا الكتاب، اذ أن الامر يتعلق بمستقبل أولاده واحفاده.

ان معظم دول تعاني المنطقة شحا في مصادر المياه نظراً للزيادة العالية في عدد السكان، كما أن تقدمها الإقتصادي والإجتماعي والصناعي المستمر سيؤدي الى المزيد من شح المياه، وعليها القيام بترشيد استهلاك المياه ما أمكن صونا لحقوق الأجيال القادمة، حيث إن البديل (تحلية المياه ونقلها الى اماكن الاستهلاك البعيدة) لا زال باهظ التكاليف، مع العلم بأن ترشيد استهلاك المياه يوفر باستهلاك الطاقة ومصاريف رأسمالية أخرى ستوضح لاحقاً. والحل الأساسي بداية هو تعيين مؤهلين ومختصين لادارة وتشغيل قطاع المياه والبيئة، و اتباع اساليب ادارية حديثه.

تتألف كل دولة في منطقة شرق المتوسط من محافظات ، و تتألف كل محافظة من عدة ألوية وبلديات ومجالس قروية أو ما شابه من هذه التقسيمات و التسميات ، وتكون مسؤولية تنفيذ جميع القوانين المتعلقة بالمياه إما : مركزية على مستوى الوزارات المعنية وتشمل جميع أنحاء البلد، أو غير مركزية بحيث تنفذها المحافظة أو البلدية وبحسب الأنظمة الهيكلية و الإدارية المتبعة في ذلك البلد.

تتبع معظم دول اقليم شرق المتوسط الحكم المركزي، وهو يسهل اتخاذ اجراءات ترشيد الإستهلاك، وخاصة في الدول الصغيره. وعلية فان الوزارات المعنية في قطاع المياه والبيئة في تلك الدولة بإمكانها وضع الأنظمة الخاصة بترشيد الإستهلاك و وضع الحوافز المالية أو الإدارية للإدارات التي تقع تحت نفوذها و من خلال التنسيق مع مجلس الوزراء و مع وزارة المالية، تبعا للهيكلة القائمة في تلك الدولة. مثلاً : تستطيع رئاسة الوزارة أو وزارة المالية أو المياه في بلد ما ربط التمويل المعطى للدائرة المسؤولة عن تزويد المياه و تنفيذ شبكات المياه أو المجاري ... الخ بمدى التقدم المحرز في مجال ترشيد استهلاك المياه، كما تستطيع – مثلا– وزارة المياه أو المالية ان تمنح البلدية في مدينة ما، مكافأة مالية أو غيرها فيما لو قامت تلك البلدية بترشيد استهلاك المياه في تلك المدينة أو القرية. كما أن بامكان البلدية بدورها وضع مكافأة مالية أو حافز لكل مواطن يبدل – على سبيل المثال– مرحاضه أو حنفيته بنوع معين يرشد استهلاك المياه، أو أن تقوم البلدية أو دائرة المياه بالمحافظة على شبكة المياه و الإقلال من التسرب منها وغيره، وبهذا تتمكن البلدية من الحصول على مكافأة أو تسهيلات مالية من وزارة المياه أو وزارة المالية – وهلم جرا– ، كما أن ترشيد الإستهلاك سيعود بالنفع المباشر على المواطن من خلال تخفيض فاتورته الشهرية، وعلى الدولة ايضا من خلال خفض كلفتها الرأسمالية والتشغيليه في المياه والطاقة.

إن مشكلة بلادنا في تنفيذ متطلبات ترشيد استهلاك المياه تتلخص في عدم وجود القرار السياسي (لعدم الاقتناع الفعلي بجدوى الموضوع لعدم وجود دراسات تثبت ذلك) و ضعف الادارة الفنية السليمة الحديثة للمياه (المؤهلين). ويؤدي ذلك الى عدم وجود سياسات و قوانين وتشريعات وأنظمة تفصيلية متعلقة بالمياه والبيئة، والتي هي الأساس في ترشيد وادارة استهلاك المياه **و في اقلال الكلفة على الدولة والمواطن، وتعتبر سياسات وإدارة وتشريعات المياه نادرة جداً في دولنا العربية رغم شح المياه فيها.** لقد بدأت الدول المتقدمة

بهذا منذ أوائل الثمانينات و وضعت جميع التشريعات اللازمة وطبقتها في أوائل التسعينات، وذلك بغرض توفير المياه والطاقة.

ان وضع معظم هذه الدول المائي في وضع غير مبشر حقا، حتى ان بعض منها يستعمل مصادر مياه عالية الجودة للزراعة غير الاقتصادية و بدون فائدة اجتماعية تذكر، ويحلي المياه المالحة أو البحر للشرب(2)، **أي كمن يستعمل مياه التحليه المكلفة في هذه الزراعة غير الاقتصادية، كما أن البعض يصدر أو ينتج منتوجات زراعية تقل في سعرها عن سعر المياه الاقتصادي والاجتماعي والصحي الذي انتجها، مما يساهم في اضعاف الوضع الاقتصادي لبلده.** و رغم شح المياه في معظم الدول العربية، فان معظمها لم يتبنَّ سياسات وقوانين تنظم و ترشد استهلاك المياه للآن، ويعود ذلك لضعف الإدارة و الإرادة في هذه الدول، رغم معرفتهم بشح المياه وبرغم العديد من المؤتمرات الإقليمية والدولية التي نادت بذلك.

يعتمد ترشيد الاستهلاك في الأساس على النظم الإدارية المتبعة في كل دوله، و بالإمكان تطوير هذا الدليل ليناسب الوضع القائم في كل دوله أو محافظة. و سيؤدي ترشيد استهلاك المياه بدوره إلى تخفيض في الكلفة –كما سيجري تفصيله لاحقا– أي أن الحوافز الممنوحة من الدولة لمرشدي الاستهلاك ستعود إلى الدولة و إلى المواطن بطريقة غير مباشرة، حيث أن الفوائد البيئية والإجتماعية والصحية والإقتصادية تفوق كلفة ترشيد الإستهلاك.

إنّ القوانين والتشريعات والأنظمة التفصيلية المتعلقة بالمياه والبيئة هي الأساس في الترشيد، ومثل هذه الأمور التفصيلية قليلة جداً في بلادنا رغم شح المياه. وقد وضعت البلدان المتقدمة التفاصيل اللازمة لهذا المجال منذ الثمانينات للحفاظ على ثرواتها والحد من مصاريفها، وقد حان الوقت (منذ سنوات) للوزارات أو المؤسسات المعنية في البلاد العربية البدء بوضع السياسات و بإصدار القوانين والأنظمة والتعليمات التفصيلية في مجال المياه. المثال الكندي في هذا المجال (الفصل الثالث) يعتبر مثالا جيدا للبدء بالترشيد.

أما بالنسبة لاعمال الري للمساحات الزراعية الكبيرة، فيجب وضع كتاب و دليل خاص بها. **حيث يجب تحسين ادارات الري واتباع أساليب الري الحديثة، واختيار المحاصيل الإقتصادية المناسبة و القيام بالدراسات الإجتماعية والإقتصادية والسياسية حول جدوى استخدام معظم (٦٥%) مياه هذا الاقليم في الزراعة.**

****

الفصل الاول

مثال لنظام (تشريع) مبدئي لعرضه على الوزارات المعنيه ولا يكلف الدوله شيئا، ويخفض من الاستهلاك حوالي ٢٥%.

مثلا : الى: معالي وزير المياه والري المحترم

الموضوع : ترشيد استهلاك المياه من خلال نظام خاص.

تحية واحتراما وبعد

ارفق لمعاليكم مقترح لنظامين (تشريعين) حول ترشيد استهلاك مياه الشرب و المنزلية والذي سيخفض من الاستهلاك ما لا يقل عن 25% مستقبلا وتدريجيا (خلال ١٥ عاما) من المياه المستهلكة بالمنازل، **وبالتالي يؤدي لخفض الكلفة الاجمالية على الدولة من مياه وطاقة** ، راجيا التكرم بدراسته واقراره. ان هذين النظامين هما غيض من فيض من هذا الكتاب، كما أنه لايحتاج إلا لكتابة نظامين، **أي بدون أية كلفه.** كما أنه تم بيان عدة خيارات لتحفيز المواطن على تنفيذ ما جاء بالنظامين ادناه، لتقوم اللجنة المختاره لدراسة المناسب منها.

ان هذا الكتاب المبسط يستند على ممارسات الدول المتقدمه في مجال ترشيد استهلاك المياه والطاقة منذ التسعينات. علما بأن المحفزات والمتطلبات له تعتمد أيضا على وزارة المالية والبيئة والبلديات والتجارة، كما هو موضحا فيما بعد. وفي حال تطبيق جميع ما جاء به، فسيؤدي الى المزيد من الترشيد في استهلاك المياه، والتي ستصل الى ما لايقل عن ٥٠% من الاستهلاك، كما سيؤدي الى تحسين الادارة المائية ، حيث انه يبين تفصيلا ما يجب اتخاذه من خطوات واجراءات حكومية و شعبية لتطبيق التعليمات الموضحة في الكتاب لترشيد استهلاك المياه . كما انه يبين خبرات وممارسات الدول المتقدمة في هذا المجال.

شاكرا لكم حسن تعاونكم

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام

نسخة : معالي وزير البيئة
معالي وزير الطاقة
معالي وزير المالية
معالي وزير البلديات
معالي وزير التجارة والصناعة

نظام ترشيد استهلاك المياه المنزلية

مقدمة :

يستدعي الشح المائي بالدوله المحافظة على كل قطرة ماء. ان هذه المقترحات وعند استكمال تطبيقها جميعها ستؤدي الى الترشيد في استهلاك المياه المنزلية بحوالي ٢٥% (على الاقل) سنويا. كما أن الممارسات والادوات المذكورة ادناه موجوده بالسوق العالمي، وتم تطبيقها منذ التسعينات في الدول المتقدمة.

وبرغم ان هذه الاجراءات ستقلل من كمية استهلاك المياه و من فاتورة المياه على المستهلك، الا أنه قد أضيف لها حوافز مادية (مالية) لتشجع المستهلكين على القيام بتنفيذها. حيث ان الكلفة الاقتصادية للمياه في الدوله، فيما لو حسبت من الناحية الاجتماعية والصحية والطاقة وكلفة التوزيع الخ، تجعل من الحوافز المبينه ادناه مبلغا ضئيلا مقارنة مع الاستفاده الماليه للدوله حين يستكمل تطبيقه. وستزيد كمية التوفير في الاستهلاك المائي و الاستثمار في مجالي المياه والطاقة فيما لو طبق هذين النظامين.

نظام –١– (ادوات الترشيد)

وزارة المياه

لتحفيز المصنعين والمستوردين والمواطنين على ترشيد الاستهلاك :

١. المصنعين و/أو المستوردين:

- كل من يبدأ بالالتزام بالتعليمات ادناه ، يعفى من ضريبة المبيعات أو الدخل مثلا على ذلك البند، ولحين انتهاء المهلة القانونية المحدده لذلك وهي سنتان.
- كل من يخفض من الارقام الوارده بالتعليمات ادناه (مع الاخذ بعين الاعتبار فعالية المنتج)، تخفض الضريبة عليه بنفس نسبة التخفيض عن اللترات المذكوره ادناه.

٢. المواطنين

لتحفيز المواطنين على استبدال تركيباتهم المنزليه من الادوات ادناه، يمنح كل مواطن مبلغا من المال ، بعد قيامه بالتركيبات اللازمة والكشف عليها من قبل الوزارة : مثلا :

- الحنفيات والدوش : ١٠ دولار عن كل حنفية أو رأس دوش راكب.
- المرحاض (و خزان الرحض) : ١٠٠ دولار عن كل مرحاض راكب.

الامور الفنية

يعطى المصنعين و/أو المستوردين مهلة لا تزيد عن سنتين لكي تصبح مواصفات هذه الادوات كما هي مذكورة ادناه. ويمنع استيراد أو تصنيع أية ادوات تزيد عن الحدود المسموح بها ادناه. علما بأن مثل هذه

البضائع موجودة بالسوق الدولي وهي فعالة بقدر السابقة. ألارقام التالية مبدئيه وتعدل بحسب تقدم التكنولوجيا بهذا المجال.

- تدفق الحنفيات في المنازل يجب ان لايزيد عن ٨.٤ لتراً بالدقيقة أو أقل، ليصل خلال خمس سنوات الى ٧.٢ لتر بالدقيقة.
- تدفق رأس المرش (الدوش) يجب ان لايزيد عن ٩.٥ لتراً بالدقيقة أو أقل ، ليصل خلال خمس سنوات الى ٦.٥ لتر بالدقيقة.
- سعة خزان رحض المرحاض (الافرنجي) يجب ان لايزيد عن ٦ لتر/لكل دفقة أو أقل، على ان يصل الى ٣.٥ لتر خلال ثلاث سنوات. اما المرحاض (العربي) فيجب ان لايزيد عن ٢ لتر لكل دفقة (يصنع بالهند والسويد).

نظام -٢- (مياه الامطار)

وزارة المياه / البلديات

جمع مياه الامطار / للمناطق الماطرة، اكثر من ٢٠٠ ملم

الحوافز : لكي لا يرهق المواطن بهذه الكلفة الاضافية و لمساعدته في تحمل الكلفة، توضع الشروط التاليه :

أ. يعفى كل من يقوم ببناء خزان لجمع مياه الامطار من ما نسبته ٢٠ % من كلفة رخصة البناء، أو عن ما يدفعة كمسقفات لمدة ثلاث سنوات مثلا. أو بالامكان تنزيل كلفة بناء الخزان من ضريبة الدخل أو ضريبة المبيعات المستحقة على المواطن و بحدود، و بحيث لاتزيد الكلفة المطالب بها عن .....دولار للمتر المربع من الخزان، وعلى أن لا يقل عمق البئر عن مترين.

ب. من يبني خزان يزيد عن الحجم المطلوب يعطى خصما اضافيا تشجيعيا بنسبة ٢ % من كلفة رخصة البناء لكل اضافة ٥ متر مكعب على حجم الخزان في منطقته.

الامور الفنية

لإضافة التالي على متطلبات اذن الاشغال، و تعميمه على جميع المكاتب الهندسية لتضمينه ضمن المخططات.

١. اعتبارا من تاريخه على جميع اصحاب المباني الجديده (فلل أو عمارات) القيام بتنفيذ خزان من الخرسانه لمياه المطر يكون موقعه بالتسوية (اسفل الطابق الارضي) و موصولا مع انبوب (٤ انش) لتجميع مياه الامطار الساقطة على أسطح المنازل (على الاقل) أو أية اماكن مبلطة في

الارتداد، لغرض استعمال هذه المياه المتجمعة في ري الحديقة أو غسيل السيارات أو لغرض استعماله كمياه لرحض المراحيض أو اعمال التنظيفات الاخرى.

٢. يكون قياس هذا الخزان بحسب المنطقة الجغرافية ، ولا ينطبق هذا على المناطق الصحراوية التي يقل نسبة هطول الامطار عن ٢٠٠ ملم سنويا. ويتم الحساب تقريبيا كما يلي / مثلا :
مساحة السطح = ٣٠٠ متر مربع، و نسبة هطول الامطار بتلك المنطقة = ٣٥٠ ملم سنويا.
و عليه تكون كمية المياه المجمعة خلال فصل الشتاء = ٣٠٠ في ٣٥٠/١٠٠٠ في ٨٥% = ٩٠ متر مكعب. وعليه يمكن ان يكون حجم الخزان ٩٠ متر مكعب في تلك المنطقه (٥.٦*٥.٦*٢.٨ متر تقريبا).

٣. كما أنه بالامكان تعظيم كمية الامطار المجمعة (٣ الى ٤ اضعافها) وتقصير مدة جمعها أذا ما كان المنزل أو العماره بجانب شارع منحدر قليلا، بحيث يتم حفر حفره على طرف الشارع (على حافة الرصيف الخارجية، على حدود حرم الشارع) بقياس ٠.٣٥ في ٠.٣٥ في ٠.٤٥ متر، مغطاة بشبك حديدي متين ومنخفض ٣ سنتيمتر عن الشارع، وبحيث تنزل به مياه الامطار المارة كالسيول في الشارع. ويوضع داخل هذه الحفرة شتاء مضخة كهربائية غاطسة متنقله (١.٥ انش) وموصولة بأنبوب أو بربيج ليصل الى خزان جمع مياه الامطار.

٤. وبالامكان تعظيم الترشيد ايضا إذا ما تم وصل هذا الخزان مع سيفونات المراحيض لاستعمالها بدلا عن استعمال مياه الشرب الواصلة من البلدية.

****

الفصل الثاني

ما يمكنك عمله عامة في منزلك وشقتك و فندقك ومصنعك لترشيد الاستهلاك أمثله من أمريكا

١. دليل ترشيد استهلاك المياه والمال في التجمعات السكنية الكبيرة

تركز المقترحات الواردة في هذا الفصل على مساعدة المجمعات السكنية على توفير المياه والمال. وهو موجه بشكل أساسي إلى مدراء الممتلكات والمواطن والبلديات الصغيرة، كما يستطيع أي شخص يعيش في بيئة سكنية متعددة العائلات الإستفادة من هذه المقترحات لتحقيق توفير المياه والمال، وعلى البلديات أو مرافق المياه العودة الى الدلائل اللاحقة.

تنفذ المجمعات السكنية في امريكا هذه التغييرات وتحقق نتائج ملموسة. يشعر السكان عند مشاركتهم في العملية، بأن لديهم سيطرة أكبر على استهلاك مواردهم البشرية الشخصية ويدركون تأثير خياراتهم. و يندهش مدراء الممتلكات بالبساطة التي يتم بها تقليص استعمال المياه و تحسين رضى القاطنين. تستطيع المجمعات السكنية تخفيض استهلاك المياه من خلال الإستثمارات الرأسمالية داخل المباني وخارجها، وتحسين الممارسات الإدارية وتغيير السلوك نتيجة تثقيف السكان. (١٢) ولكن على دول شرق المتوسط دراسة ما يناسبهم منها، حيث أن بعض النصائح قد لا تناسب بعضاً من المجتمعات (مثلا: استخدام غسالات مشتركة عمومية في غرفة واحدة لسكان العمارة الواحدة أو لعدة عمارات متجاورة).

أ. نسب كميات الاستهلاك

فيما يلي تحليل تقريبي عام لاستعمالات المياه المنزلية في أمريكا، و لكنه يختلف ما بين دولة وأخرى كما أنه يختلف ما بين المحافظات والمدن والقرى بنفس الدولة.

المراحيض : ٤٥%

التدفئة والتبريد : ٣٠%

ري الحديقة : ٢٥%

اجمالي استعمال المياه داخل المباني ٧٥%

اجمالي استعمال المياه خارج المباني ٢٥%

ب. ترشيد استهلاك المياه داخل العمارات:

تشمل هذه المقترحات إجراءات ترشيد المياه التي يقوم بها مدير/ مالك المجمعات السكنية لتحسين فعالية المياه داخل المباني في كل وحدة من وحدات الإسكان. وفيما يلي ما يمكن القيام به من تركيبات لتحسين استعمال المياه والمقترحات حول كيفية تحسين فعالية المياه. التفصيلات لاحقا:

- تثقيف السكان وتعديل سلوكهم، و دراسة إمكانية إعطاء الحوافز التشجيعية.
- استبدال التركيبات القديمة ذات التدفق العالي بأخرى حديثة (مراحيض، حنفيات، غسالات الخ).
- تركيب عداد لكل شقة
- كشف التسرب وإصلاحه
- إعادة التفاوض على عقود الصيانة لأخذ ممارسات ترشيدالاستهلاك بعين الإعتبار.
- تنظيم أداء أنظمة الري وممارسات إدارة الحدائق والمساحات الخضراء.

تثقيف سكان العماره:

الطريقة الفعالة لتخفيض استعمال المياه هي من خلال تثقيف المواطن. ويستعمل السكان المياه لمجموعة متنوعة من الإستعمالات تتراوح من الاستحمام إلى غسيل السيارات. ففي حين أن استبدال الادوات القديمة يساعد في تخفيض استهلاك المياه، فإن تعديل السلوك من خلال تثقيف السكان يمكن أن يخفض استعمال المياه بنسبة تصل إلى ٢-٥%.

يتضمن تثقيف السكان الاتصال المكتوب والشفوي معهم لإعلامهم بممارسات استعمال المياه الحكيمة التي يمكنهم تبنيها في بيوتهم. وبالتركيز على الفوائد البيئية والتحكم الأفضل بزيادة الأجور المستقبلية يمكن أن يساعد السكان على الشعور بأن تخفيض استعمال المياه يعطي فوائد محسوسة مالية لأنفسهم ومجتمعهم. وفيما يلي بعض الأفكار التي يمكن أخذها بعين الاعتبار :

- عقد اجتماع في نادي أو غيره، ودعوة موظفي ترشيد الإستهلاك في مرفق المياه للتحدث، أو عرض أشرطة فيديو أو شرائح تبين أفكار ترشيد الإستهلاك. ويمكن تقديم المرطبات وجوائز أرقام بطاقات الدخول إلى الإجتماع لجذب السكان. يفضل عقد اجتماعات ربع سنوية، مع تنظيم لوحة إعلانات، ورسائل إخبارية، كما يجب مكافئة السكان لتخفيضهم استهلاك المياه.
- عرض أفكار ترشيد الإستهلاك على لوحة إعلانات المجتمع السكني أو على صفحة الإنترنت.
- توزيع رسائل إخبارية على الساكنين، أو بطاقات دعائية تعلق على الأبواب لنشر رسالة ترشيد استهلاك المياه على السكان. والتأكد من شرح كيف يمكن لترشيد استهلاك المياه أن يفيدهم ماليا مباشرة.
- عقد مناقشات لمعرفة من سيأتي من السكان بأكبر عدد من الإجراءات لترشيد استهلاك المياه مع تقديم جوائز للفائزين.
- مشاركة السكان بالتوفير المالي الناتج عن ترشيد استهلاك المياه بإقامة حفلات سمر في مبنى النادي مثلا. وشراء معدات جديدة (مثل طاولة تنس، أو طاولة بلياردو أو معدات تمارين رياضية)، وتقديم خصم على الوجبات وتذاكر السينما، إذا هبطت فاتورة المياه ومياه الصرف الصحي إلى مبلغ حدد سابقاً.

الاجراءات الاخرى

- **عداد فرعي لكل شقة** : لقد أصبح من الشائع في وحدات المجمعات السكنية أن يكون لكل شقة عداد مياه فردي خاص بها. وتتوفر حالياً عدادات جديدة ورخيصة نسبياً قد تجعل من تركيب عداد فرعي للشقق القائمة

في متناول الجميع. فقد وجدت دراسة حديثة أن استعمال العدادات الفرعية واستيفاء أثمان المياه من السكان بدلاً من تضمينها في إيجار الشقة أو توزيعها بالتساوي على القاطنين قد أدى إلى هبوط في استعمال المياه بنسبة ١٨ إلى ٣٩%. حيث يفضل أصدار فواتير استعمال مياه فردية لكل عائلة. فهذا يقلص استعمال المياه ويقلص العبء على مدير/أو صاحب الممتلكات.

٢. مقترحات من وكالة حماية البيئة الأميركية ومن مقاطعة جاكسون الأميركية

الماء مورد محدود في مقاطعة جاكسون، وأصبح ترشيد الإستهلاك شيئاً فشيئاً أسلوب حياة في العديد من المقاطعات الاميركية. كما أصدرت وكالة حماية البيئة نصائح مختلفه تساعد على الترشيد. تتركز أهداف هذا الجزء من الدليل على تحديد وتنفيذ أفضل الفرص لزيادة كفاءة استعمال الماء وترشيد استخدامه.(١٢ و ١٣) **وان أفضل ما يمكن القيام به تضمين المناهج الدراسية (في الصفوف الابتدائية) معلومات عن كيفية واهمية الترشيد.**

أ. نصائح للمواطن لترشيد استهلاك المياه والمحافظة على البيئة:

- تعلم كيف تقرأ عداد مياهك و افهم فاتورة مياهك وراقبها شهرياً لكشف المشاكل في وقت مبكر. يمكن للتسرب البطيء من الحنفية أن يبدد أكثر من ٣٨ لتر ماء يومياً. والتسرب من المرحاض الواحد قد يبدد أكثر من ٣٨٠ لتر ماء يومياً.
- افحص بانتظام وأصلح التسربات. ابحث عنها داخل المباني وخارجها مرتين في السنة وأصلحها.
- يساعد وضع ميزانية للمياه في تحديد الإستعمالات الرئيسية في موقعك، وبتجديد مواقع الإستعمال الأكبر، تستطيع وضع أولويات واختيار استراتيجيات للمساعدة في ترشيد استهلاك المياه. استخلص من فواتيرك خلال فصل الشتاء مقدار الإستهلاك السنوي داخل منزلك وذلك بضرب المعدل الشهري لفواتير الشتاء في ١٢. اطرح الرقم اعلاه من اجمالي استهلاكك السنوي لكي تستخرج مقدار استعمالك الخارجي للمياه.
- قلل استعمال المياه في معدات التبريد وفقاً لتوصيات الشركة الصانعة و أغلق وحدات التبريد عندما لا تكون محتاجاً لها. أو استبدلها بمعدات تبريد بالهواء.
- الضغط على وزارة التربية والتعليم لتضمين مناهجها موضوع ترشيد الاستهلاك.

الحمامات :

- ركب مرحاض قليل التدفق. استبدال المرحاض بأخر فعال يستهلك ما لايزيد عن ٦ لتر/لكل دفقة (الاوروبي-السويدي، يستعمل حوالى ٣ لتر لكل دفقة). يستهلك المرحاض حوالي ثلث المياه التي تستهلك في المنازل الأمريكية. ركب مراحيض ومباول ترشد الاستهلاك. استبدل الأجهزة والمعدات المهترئة، وركب بدلاً عنها انواعا مرشدة للاستهلاك. ان وحدات المراحيض المعتادة قبل ١٩٨٠ تستعمل ٢٠ لترا على الأقل لكل عملية رحض. وحدات المرحاض التي تم تركيبها بين ١٩٨٠ و ١٩٩٣ تستعمل حوالي ١٣ لتر لكل عملية رحض. وحدات المرحاض الجديدة تستعمل ٦ لتر أو أقل لكل عملية رحض، و يستعمل الفرد المرحاض او المبولة حوالي خمس مرات يوميا، أي أن كل فرد يستهلك حوالي ٧٠ لتر يوميا في الرحض بدلا عن ٢٥ لتر. علما بانه توجد العديد من الاجهزه والاقتراحات التي تخفض من سعة خزان الرحض، ولكنها لا تفي بالغرض المطلوب (مثل أكياس الإزاحة (displacement bag) أو طوبه أو الزجاجات أو كبستين للرحض الخ)، اذا انها قد

تخفض مابين ١ لتر الى ٣ لتر في كل دفقة (عملية رحض). وعليه يفضل استبدال وحدات المراحيض القديمة و هذا يمكن أن يوفر مئات الألوف من لترات المياه سنوياً.

- تسربات دورات المياه وخاصة المراحيض:

تسربات دورات المياه و المراحيض، حتى تلك التي لا تستطيع سماعها، يمكن أن تكون مسؤولة عن مئات اللترات من المياه المفقودة كل يوم، و لفحصها، ضع قرصين صبغة (أو ١٠ نقاط ملونات غذائية) في خزان الرحض، وإذا تغير لون الماء في تجويف صرف المرحاض (bowl) خلال (١٠) دقائق، فيكون هناك تسرب في خزان الرحض. ومصدر التسرب الشائع في هذه الحالة هو اهتراء الصمام القلاب (flapper valve) وعند استبدال هذه الصمامات في وحدات التوليت القديمة، يجب استعمال صمامات قلابة لترشيد استهلاك المياه بحيث تسمح بتدفق كمية أقل من المياه بعد كل استعمال، و ارفع غطاء خزان مياه المرحاض وانظر إلى الآلية بالداخل، إذا استطعت رؤية أو سماع جريان الماء فإنه قد يكون هناك تسرب كبير للمياه.

- ركب حنفيات حديثة مهواة منخفضة التدفق، هذه الحنفيات تقلص كمية تدفق المياه من الحنفيات، وفي الوقت ذاته تحافظ على الشعور بالكمية والضغط الكبير، الحنفية أو الحنفيات المهواة الجديدة تقلص كمية المياه المهدورة وتوفر تدفقاً مريحاً. و/أو حنفيات تعمل بالتحسس للأشعة تحت الحمراء، تفتح أجهزة التحسس الحنفيات عند مرور الأيدي تحت الحنفية وتغلقها عند أبعادها. أو ركب حنفيات تعمل بالكبس (Push Button) في دورات المياه: وهي بديل لأجهزة التحسس وتغلق المياه بعد مدة محددة من الزمن.
- ركب رؤوس مرش بطيئة التدفق. يفضل استبدال رأس المرشات الحالية بموديل حديث عالي الكفاءة يعطي ٩.٤ لتر أو أقل في الدقيقة. يستعمل رأس المرش القديم في المتوسط ١٩ لتر بالدقيقة ورأس المرش الحديث رخيص التكلفة، ويستعمل مياه أقل ويوفر رشاً مريحاً. يجب اختبار عدة رؤوس مرشات من حيث الراحة والضغط قبل شراء أعداد كبيرة منها للمجمع السكني.
- خذ دوشاً قصيراً بدلاً من استعمال حوض الحمام. اغلق الصنبور اثناء تنظيف نفسك وافتحه اثناء الشطف.
- إذا كنت تستعمل حوض الحمام، أغلق فتحة التصريف قبل فتح الماء لتعبئة الحوض.
- لا تترك الماء يتدفق من الحنفية اثناء حلاقة الوجه أو تنظف الأسنان بالفرشاة.
- فكر بإعادة استخدام المياه الرمادية لرحض المراحيض أو لري المزروعات.
- لا تستعمل المرحاض كسلة مهملات، لكي لا تغلق المجرى أو تزيد من الحمل العضوي على محطات المعالجة.

المطبخ :

- ابحث عن تسربات الحنفيات وأصلحها. تسربات الحنفيات تكلف الكثير واصلاحها بسيط و يكلف القليل.
- اغسل الفواكه والخضراوات في حوض، وليس بماء جاري.
- لا تستعمل الماء لإذابة الجليد عن الأغذية المتجمدة. بل اتركه ليلاً خارج الثلاجة.
- اغسل الصحون اولاً في حوض قبل الغسلة النهائية. و نظف الصحون بالفرشاه وليس بالماء قبل ادخالهم الى الجلاية، ثم شغل جلاية الصحون عندما تكون ممتلئة بالكامل فقط. و أغلق جلايات الأطباق عندما لا تكون قيد الإستعمال.
- استخدم أجهزة تصنيع الثلج قليلة الاستهلاك للمياه.
- احفظ ماء الشرب في الثلاجة بدلاً من فتح الحنفية حتى يبرد الماء.

- **أينما كان ذلك ملائما، خمر النفايات خارج المنزل واستعملها كسماد، بدلا من ارسالها لمكب النفايات، أو طحنها بالمغسلة. التعامل مع الفضلات في حالة الجفاف أفضل من وضعها في محطم النفايات في المجلى.**

الغسيل

- **استعمل غسالة ملابس اقتصادية للمياه والطاقة: استبدل الغسالات بغسالات قلابة ذات محور أفقي، وهي اكثر الغسالات فاعلية في استهلاك المياه، وهذه الغسالات تغسل مزيداً من الملابس في الحمل الواحد وهي أفضل للملابس من الغسالات الأخرى، وتستعمل طاقة أقل بنسبة ٦٠%، ومياهاً أقل بنسبة ٤٠% مقارنة مع غسالات التحميل العمودي المعتادة. ومع أن هذه الغسالات أغلى من الغسالات التقليدية، إلا أنها تسدد قيمة تكلفتها من خلال التوفير في فواتير المياه والطاقة خلال (سنتين تقريبا).**
- **استعمل مستوى الماء الملائم في غسالة الملابس اذا ما كانت يدوية.**
- **غسل أحمال كاملة من الغسيل فقط.**
- **العمارات: إلغاء أو تقليص عدد الغسالات داخل كل وحدة السكنيه و ذلك باستخدام غسالات "العملة المعدنية" في موقع أو موقعين مركزيين وهذا يؤدي إلى استعمال مياه أقل من وضع غسالة في كل شقة. كما ان ذلك يوفر ايضا في اعمال السباكة للبناية.**
- **في الفنادق: اعرض على النزيل استعمال الشراشف لأكثر من مرة لتقليل كمية الغسيل.**

ب. الإستعمال الخارجي

- **استعمل المكنسة أو النفخ بدلا عن خرطوم المياه في تنظيف الأرصفة والمساحات المرصوفة. أي تحول لأساليب التنظيف على الناشف. أو استعمل معدات تنظيف عالية الضغط بكميات قليلة من المياه.**
- **لغسل السيارة، استعمل الجلود أو القماش والسطل بدلاً من خراطيم المياه. او اغسلها في مغسلة سيارات تجارية تعيد استخدام المياه.**
- **ركب على الخراطيم المستخدمة في الري صنابير تغلق اوتوماتيكيا.**
- **لا تشتري ألعابا تستخدم المياه التي تتطلب تدفقاً مستمراً من الماء.**
- **لا تستعمل نوافير الزينة إلا إذا كانت تعمل بتدوير الماء. ولا تشغلها في موسم الجفاف.**
- **استعمل غطاء لبركة السباحة لتقليص التبخر.**
- **ركب فلتر مياه لترشيد استهلاك المياه في بركة السباحة.**
- **أنظر في تركيب مصافي جديدة لبركة السباحة لتوفير المياه.**
- **استعمل مياه بركة السباحة الراجعة من المرشح لري المزروعات.**
- **خفض مستوى المياه في البركة لتقليص كمية المياه المتناثرة خارج البركة.**

ج. الحدائق والمساحات الخضراء:

- **نفذ تدقيقاً و مسحاً ميدانياً على نظام الري. ابحث عن التسربات في نظام الري وأصلحها: رؤوس الرش المعطلة أو غير الموجهة بالشكل الصحيح كما أن التسربات تحت الأرض شائعة في أنظمة الري القديمة. وهذه التسربات تبدد المياه والمال. وأحياناً تظهر التسربات على السطح، مما يجعل اكتشافها وإصلاحها أسهل. ولكن بعض التسربات لا تظهر على السطح وقد تستمر لسنوات دون أن يلحظها أحد. وقد يكون تحديد مكان هذه التسربات تحت الأرض وإصلاحها صعباً ومكلفاً. ويمكن لشركات تحديد مكان التسرب المحترفة المساعدة في عزل مواقع التسربات. يجب فحص أنظمة الري لتحديد التسربات وإصلاحها مرة في السنة على الاقل. كما يجب القيام بصيانة الرشاشات دوريا واستخدامها بفعالية.**
- **إسقي الحديقة أو المساحات الخضراء في أكثر أوقات النهار برودة (الصباح الباكر أو من الأفضل مساءاً، لا تقم بالري أيام الرياح الشديدة). و عدل مواعيد الري الاوتوماتيكي حسب الموسم والطقس: تختلف احتياجات الري في مطلع الربيع اختلافاً كبيراً عن منتصف شهر أغسطس. استعمل معلومات الطقس لضبط ساعة الري.**
- **استعمل أنواع نباتات تحتمل الجفاف. و استعمل نباتات محلية في حديقتك فهي تحتاج عناية ومياهاً أقل. المساحات العشبية الخضراء من أكثر النباتات استعمالاً للمياه عادة، فقلل المناطق المزروعة بالنجيل.**
- **استعمل كمية المياه التي تحتاجها الحدائق والمساحات الخضراء فقط: كقاعدة عامة، تروى المروج الخضراء مرتين في الأسبوع. وخلال فترات الطقس الحار الطويلة قد تحتاج لزيادة عدد مرات الري باستخدام ١٠ الى ٣٠ مليميتر (ارتفاع) أسبوعياً، وكلما كان عدد مرات الري أقل فإن نمو الجذور يكون أعمق ويساعد جذور الأعشاب على البقاء حية في فصل الصيف بكمية أقل من المياه. ويعتمد عدد مرات الري في الأسبوع والفترة الزمنية للموقع على حالة التربة، اصلح نوعية التربه لديك لتكون قادره على الاحتفاظ بالمياه.**
- **حدد أيام ري المساحات الخضراء.**
- **اجمع مياه الأمطار للري والإستعمالات الأخرى غير الشرب.**
- **استعمل المياه الرمادية في الري (حيثما كان ممكنا).**
- **إروي الأشجار ذات الجذور العميقة لمدة أطول وعدد مرات أقل من نباتات الجذور قليلة العمق.**
- **دقق على نظام المياه في حديقتك، استخدم التقنيات الحديثة لترشيد الإستهلاك. ركب نظام ري بالتنقيط واستخدمه قدر الإمكان. تستعمل أنظمة الري بالتنقيط كمية من المياه أقل بنسبة ٧٠% من أنظمة الري بالرشاشات.**
- **أضبط رشاشات الماء لري المساحة الخضراء فقط وليس الشارع أو الرصيف.**
- **ركب أجهزة تحسس الرطوبة على أنظمة الري.**
- **افحص التربة من حيث المحتوى من المغذيات وأضف المواد العضوية عند اللزوم. التربة الجيدة تمتص وتحتفظ بالمياه بشكل أفضل.**
- **استعمل الملش فوق الجذور بالتربة للإقلال من تبخر المياه ومن نمو نباتات غير مرغوب بها.**
- **إقلب التربه لتهوية الجذور و لتسهيل حركة المياه إليها.**
- **إرفع مستوى جز النجيل، فالأعشاب الطويلة تساعد في تظليل بعضها بعضاً. وتقلص التبخر.**
- **قلل من أو إلغي استعمال السماد الذي يتطلب زيادة في المياه.**

- **ركب عداداً فرعياً لمياه الري: تصدر بعض من الفواتير السكنية لمياه الصرف الصحي في الصيف على أساس متوسط استعمال المياه في الشتاء، وذلك لتجنب استيفاء أسعار مياه الصرف الصحي على المياه المستعملة للري. إذا كان لديك عبء ري كبير فقد ترغب في تركيب عداد أو عداد فرعي لخصم مياه الري لحساب الإستعمال الفعلي للري بدلاً من الاعتماد على متوسط استعمال الشتاء لتحديد فاتورة الصرف الصحي، أذا سمح النظام بذلك.**

د. التجمعات الكبيره: التجارية والصناعية والبلديات الصغيرة

البدء بـ

- **تعيين منسق لفعالية استهلاك المياه.**
- **وضع خطة لفعالية استهلاك المياه.**
- **تثقيف الموظفين والسكان وإشراكهم في جهود فعالية المياه.**

تحسين الأنظمة والسياسات في البلديات أو في مرافق المياه

- **تأكد من أن هيكل أسعار مرفق المياه يشجع فعالية استعمال المياه و يؤدي الى الترشيد.**
- **على البلدية أو المرفق أن يكون مثالاً يحتذى به باستعمال معدات فعالة لتوفير المياه، وان لايوجد تسربات ضمن ممتلكاتهم.**
- **نفذ برامج تحفيزية لأصحاب البيوت والشركات لتشجيع استبدال تركيبات التمديدات والأجهزة بموديلات فعالة في استعمال المياه. مثلا: قدم أطقم أدوات تحسين استهلاك المياه للمساكن والشركات مجاناً أو بالكلفة والافضل منع وصول التركيبات القديمة الى السوق.**
- **وفر خدمات إعلامية وتثقيفية لمستعملي المياه.**
- **طور ممارسات ري الحدائق والمساحات الخضراء لأصحاب البيوت والشركات، خصوصاً تلك التي لديها ممتلكات مروية واسعة.**
- **نفذ برنامج إدارة فقدان المياه (إصلاح التسربات مثلاً).**
- **القيام بالعمل الدؤوب لتركيب عدادات لجميع المنتفعين من مرفق المياه.**
- **النظر في نظام توزيع المياه العادمة المعالجة للإستعمالات الأخرى غير الشرب. و إبحث عن مصادر بديلة لري المزروعات (مثلا: مياه معالجه أو رمادية)**
- **تأكد من أن صنابير إطفاء الحريق مقاومة للعبث.**
- **شجع إجراءات إدارة المياه في المساحات الخضراء الكبيرة، مثل :**
  - **تبطين قنوات الري.**
  - **تطوير نظام إعادة استعمال المياه.**
  - **تركيب صمامات تنفيس التموّر (Surge Valves)**
  - **نظام الري بالتنقيط.**
  - **تمهيد و تسوية الحقل.**
  - **معالجة التربة.**

- وضع حوافز بما في ذلك خدمات عينية، وبرامج تثقيفية، وحوافز مالية، وكذلك الحوافز الضريبية والقروض بفائدة متدنية، والمساعدات لشراء معدات. والحسميات من ثمن المياه.
- القيام بالتدقيق والمسح الميداني لاستعمال المياه على نظام الري : ينظر التدقيق إلى كل استعمالات ويحدد مدى فاعلية الأداء، كما ويحدد الطرق لتحسين الفعالية الكلية. حيث أظهرت الخبرة أن عمل التعديلات والإصلاحات البسيطة التي يتم تحديدها أثناء عملية التدقيق و المسح الميداني تقلص استعمال الري بنسبة ١٥-٢٥%.

هـ.إعادة استعمال المياه في المصانع :

- اجمع مياه الأمطار للري والإستعمالات الأخرى لغير الشرب.
- اعد استعمال مياه التصنيع في الشطف.
- أعد استعمال مياه التبريد.
- تحول من التدفق المستمر إلى المتقطع في بعض وحدات المصانع.
- افحص عدد مرات غسيل المنتجات في المصانع لتحديد إمكانية إلغاء أي منها.
- ركب عدادات تدفق على حمامات تحكم عملية التدفق المشغلة يدوياً.
- ركب نظام معالجة مياه الغسيل.
- القيام بالتنظيف بالمكنسه أو بالرش إن أمكن، وليس بالخرطوم.

أنظمة التبريد :

- ركب عدادات تدفق في أبراج التبريد.
- إلغاء نظام التبريد المستمر التدفق بدون إعادة.
- استبدل نظام التبريد القائم بنظام تبريد بالأوزون.

لمزيد من التفاصيل حول ترشيد الاستهلاك في الصناعة، يرجى الاطلاع على الفصل العاشر من هذا الكتاب.

٣. ترشيد استهلاك المياه في عمليات تجارية: حالات دراسية

محطة غسيل سيارات مركزية:

تم انشاء محطة غسيل سيارات مركزية في احدى المدن مصممة جيدا لاعادة استخدام المياه و لتخدم كل السيارات الحكومية. ان استعمال هذه المحطه و البدء في اغلاق مراكز غسيل السيارات المنتشرة في عدة اماكن، جعل غسيل السيارات مريحاً أكثر وأقل استهلاكاً للوقت وساعد في ترشيد استهلاك المياه وتوفير المال. وقد تضمن النظام ثماني مسارب لغسيل السيارات بقدرة إجمالية ٤٥,٠٠٠ لتر في الساعة. وجميع المياه ضمن النظام تعالج ويعاد تدويرها. وهذا النظام عالي السرعة وقد وفر ما يقدر ب ٧,٠٠٠ متر مكعب سنوياً مقارنة مع نظام غسيل السيارات الآخر.
و بترشيد استهلاك إجمالي كمية المياه المستعملة، فإن الانفاق أقل على على معالجة المياه العادمة اصبح أقل. وقد بلغ مجموع التوفير المقدر ١٠٩,٠٠٠ دولار بالسنة.

تحسين المعدات / الفنادق مثلا :

أن معظم المياه المستعملة في الفنادق، يتحكم بها النزلاء، وعليه فإن احتمالية الاساءة البشرية و التي تسهم في الإستعمال العالي للمياه (و تؤدي إلى مياه عادمة أكثر). و هكذا، فإن من المنطقي أن كثيراً من أساليب ترشيد استهلاك المياه المستعملة في هذه الصناعة تعتمد على الغاء احتمالية استعمال مياه أكثر من الضروري. المعدات الأكثر آلية والأقل يدوية التي نراها الآن في كثير من الفنادق والمطاعم غالباً ما ترتبط مباشرة بترشيد استهلاك موارد المياه.

مساحة احد الفنادق تزيد على ٩٣,٠٠٠ متر مربع، ويتكون الفندق من (١٢٦٧) غرفة و(١٥) جناحاً . وفي عام ١٩٩٢ بدأ الفندق تبديل معداته وعملياته لترشيد استهلاك وإعادة استعمال المياه، و قلص استهلاك الطاقة وزاد من الربحية. فقد ركب الفندق في غرف النزلاء أجهزة لتقيد التدفق في رأس الدوش، و حنفيات مهواة. ونظراً لعدد غرف النزلاء الكبيرة تمكن هذا التبديل البسيط من تقليص كمية كبيرة من استعمال المياه. أما في مراحيض الفندق العمومية، فتم تركيب أجهزة (تحسس طلب) تعمل بالأشعة تحت الحمراء وأجهزة (تحسس مائية) على الحنفيات والمباول وهذه توفر الماء ولا تعمل الا عندما تدعو إليها الحاجة فقط. وبذلك تقضي على الطفح وسوء الإستعمال. وبالإضافة إلى ذلك ركب الفندق نظاماً بسيطاً لاستعادة المياه الساخنة التي تخدم غرفة الغسيل. ويجمع النظام المياه العادمة و يعالجها، لإعادة استعمالها لاحتياجات أخرى، مثل ري المساحات الخضراء. وقد وفرت هذه العمليات البسيطة وتبديل المعدات مجتمعة حوالي ٥١,٠٠٠ متر مكعب في السنة.

٤. تسعير المياه

يأتي معظم تمويل مشاريع و خدمات المياه، والمياه العادمة من الإيرادات الناتجة عن عملية تسعيرها. لذلك، فإن هناك حاجة لتسعير المياه ليعكس الكلفة الحقيقية لتقديم خدمات المياه والمياه العادمة عالية الجودة للمنتفعين للمحافظة على البنية التحتية وتشجيع ترشيد الإستهلاك.(١٤) ويجب هنا القيام بالدراسة الإجتماعية والإقتصادية اللازمة لمعرفة الحدود التي يجب عدم تجاوزها خاصة للشرائح الفقيرة في المجتمع.

يفسر تسعير الكلفة الكاملة عادة ليعني تضمين كل التكاليف – السابقة والمستقبلية، والتشغيل، والصيانة والتكاليف الرأسمالية، في السعر. وتسعير الكلفة الكاملة يمكن أن يأخذ شكل أي من هياكل السعر المبينة أدناه أو غيرها طالما أن كل التكاليف ستسترد من خلال الأسعار.

هناك عدد من هياكل الأسعار المتوفرة لموردي المياه و مشغلي المياه العادمة الذين يسعون لتشجيع ترشيد الإستهلاك وهي:

- **يقلص استخدام التسعير المتصاعد لشرائح استعمال المياه بزيادة المبالغ المستوفاة للوحدة الواحدة من المياه مع زيادة الكمية المستعملة، حيث تستوفي قيمة الشريحة الأولى بسعر واحد و تستوفي قيمة الشريحة الثانية بسعر أعلى ... وهكذا ، أو ترفع اسعار جميع الكمية المستهلكة تدريجيا كلما يتجاوز المستهلك شريحة معينة من كمية المياه.**

- **وضع تسعيرة تصاعدية خاصة لكل فئة من المستهلكين أو لكل نوع من الاستهلاك (سكني، تجاري، صناعي، زراعي). وقد تكون الصناعة قادرة أكثر من غيرها على تحمل سعر مرتفع لحثها على ترشيد الاستهلاك.**
- **استيفاء سعر أعلى على الاستهلاك المفرط للمياه وفيه: تفرض أسعار أعلى على الإستعمال "المفرط" للمياه. الذي يعتبر أعلى من المتوسط.**
- **الأسعار الموسمية: ترتفع الأسعار وتنخفض حسب الطلب على المياه وحالة الطقس (الأسعار العالية في شهور الصيف عادة وفي مواسم الجفاف).**
- **يفضل أن تكون الاسعار اعلاه حاوية لتكاليف أعمال الصرف الصحي/المياه العادمة، أو يضاف على الفاتوره مبلغا اضافيا يتناسب مع كمية استهلاك المياه ليغطي تكاليف الصرف الصحي. أما اذا كان مالكي المرفقين "مؤسستين مستقلتين"، فمن المفضل اتفاقهم على ارسال فاتورة واحده للمنتفع تغطي المرفقين.**
- **أو بالامكان الجمع ما بين أي من ما جاء أعلاه.**

هناك هياكل أسعار أخرى مستعملة حالياً من قبل موردي المياه، والمياه العادمة، وهذه الأنواع ليست فعالة في تشجيع ترشيد الإستهلاك قياساً بغيرها ومنها:

- **هياكل الأسعار الموحدة : يستوفي السعر الموحد "نفس السعر للوحدة" بغض النظر عن كمية الاستهلاك.**
- **أسعار موحدة حسب الفئة: تستوفي سعر الوحدة نفسه بالنسبة للمنتفع وضمن فئة المنتفع (مثل سكني أو تجاري أو صناعي).**
- **أسعار الرسوم الثابتة: لا تختلف أسعار الرسوم الثابتة باختلاف خصائص المنتفع أو استعمال المياه. وهذا لايشجع ابدا على ترشيد الإستهلاك.**

ملحوظة: لمزيد من التفاصيل والمقترحات (ان يلزم) يرجى الرجوع أيضا الى المراجع الاضافية في الفصل الاخير حول هذا الموضوع.

****

الفصل الثالث

خطة العمل الحكومية الكندية للترشيد، مثال ليحتذى به في الدول العربية

١. مقدمة

تمتلك كندا سبعة في المائه (٧%) من المياه العذبة المتجددة في العالم، بينما لايزيد عدد سكانها (٣٢ مليون نسمة) عن النصف بالمائه (٠.٥%) من سكان العالم، كما أن لدى كندا ٢٥% من الأراضي الرطبه (wetlands) في العالم. اما حصة الفرد من المياه في امريكا الشماليه ككل والتي لها الباع الطويل في ترشيد الاستهلاك فتبلغ حوالي (١٩,٠٠٠) متر مكعب من المياه العذبه المتجدده سنويا. بينما لا يزيد معدل حصة الفرد في عدد من دول شرق المتوسط عن (١,٢٥٠) ، و تبلغ (٧) في البحرين، (٦١) في الإمارات و (١٢٠) متر مكعب سنويا في الاردن.(٢)

ورغم الوضع المائي المميز لكندا والولايات المتحدة الاميركية من حيث وفرة مصادر مياه الشرب، الا أنها تقوم بترشيد استهلاك المياه بفعالية وبمنهجية علمية منذ اوائل التسعينات، مع أنهم بدأوا بذلك بالثمانينات، و لديهم أفضل الممارسات والقوانين المائيه للحفاظ على المياه و ترشيد استهلاكها ، والذي يؤدي بدورة الى التنمية المستدامة و توفير في الطاقه و المشاريع الرأسمالية وإلى تحسين وضع البلاد البيئي الصحي والإجتماعي والإقتصادي.

٢. الهدف

تتألف كندا من عدة مقاطعات / ولايات، ولكل ولاية حكومة خاصة بها، كما توجد حكومة فدرالية مركزية لجميع انحاء كندا. وتتمتع البلديات في كندا بصلاحيات و مسؤليات واسعة. وقد وضع مجلس وزراء البيئة لجميع الولايات الهدف التالي لترشيد استهلاك المياه:

يؤمن مجلس وزراء ومسؤولي البيئة الكندي بأن تحسين كفاءة ممارسات فعالية المياه وترشيد استهلاكها يعتبر ركيزة أساسية للتنمية المستدامة. وتهدف خطة العمل هذه إلى تحقيق مزيد من الإستعمال الفعال للمياه في بلديات كندا لتوفير المال والطاقة وتأخير أو تقليص توسع أنظمة المياه والمياه العادمة القائمة وترشيد استهلاك المياه. (١٥)

٣. الخلفية "في الثمانينات و بداية التسعينات"

ركزت إدارة المياه البلدية في كندا –تقليدياً– على توفير إمدادات ملائمة لتلبية الطلب المنزلي والصناعي. وتمت تلبية الطلب المتزايد بإضافة قدرات جديدة لأنظمة توريد و تنقية المياه ومعالجة المياه العادمة. ولكنه – بالمقابل– وكنتيجة لذلك، فقد تصاعدت كلفة توسيع أنظمة وتوريد المياه بسرعة مع ربط مزيد من المصادر البعيدة والمكلفة، بالإضافة إلى ذلك فقد تم تشديد المواصفات والتنظيمات الصارمة، وزيادة استعمال المياه و تكاليف تنقية مياه الشرب و معالجة

المياه العادمة. ومع ذلك فإن سياسات الأسعار في معظم البلديات تعيق الاستعمال الفعال للمياه. فأسعار المياه للمستهلكين في كثير من الحالات لا تعكس الكلفة الحقيقية لتنقية وتوريد المياه، وهو ما لا يمكن استمراره.

يستعمل الكنديون كمية من المياه للفرد أكثر من أي شعب آخر (باستثناء الولايات المتحدة). واستعمال الكنديين للمياه أكثر من ضعف استعمال الأوروبيين ومع ذلك فهم لا يستعملون المياه بفعالية. باشرت بعض البلديات في كندا تنفيذ برامج تشجع ممارسات فعالة للمياه، بما في ذلك تطوير أو طلب تركيبات مياه فعالة، مثل رؤوس المرشات ووحدات المراحيض منخفضة التدفق الخ. وقد أظهر هذا أن توفيراً كبيراً يمكن أن يتحقق بتكاليف إضافية قليلة. فكمية وجودة المياه، والمياه العادمة متداخلة مع الإهتمامات الإجتماعية والإقتصادية والبيئية.

تقدم خطة العمل (ادناه) توجيهات للحكومات الكنديه وتوصيات لما يجب على الإدارات الحكومية والبلديات أن تفعله لتحقيق فعاليات أكبر للمياه وتقليل في توسعة التكاليف الرأسمالية والتشغيلية. وباعتماده خطة العمل هذه، يقر مجلس وزارء ومسؤولي البيئة الكندي بأن الظروف المحلية قد تؤثر على كيف ومتى يمكن تنفيذ هذه التوصيات.

تنفق البلديات في كندا حوالي (٦٠٠ مليون) دولار سنوياً على توسيع البنية التحتية لتوريد المياه ومعالجة المياه العادمة. وهذه التكاليف يمكن تقليصها بشدة وتأخيرها أو إلغائها باستخدام التقنيات المائية الفعالة المتوفرة فعلاً. (١٥)

٤. المباديء و خطة العمل

اعتمد في تطوير خطة العمل هذه على المباديء الأساسية التالية : (١٥)

- **القيادة وعلى جميع مستويات الحكومة – في المحافظات والبلديات – : يجب أن تكون الحكومة هي الرائدة في قيادة برامج فعالية استعمال المياه وترشيد الاستهلاك، بناء على المعرفة والتقنيات القائمة. وان تبدأ بذلك في مبانيها جميعها.**
- **المشاركة : لا يستطيع وزراء البيئة تحقيق أهداف خطة العمل هذه وحدهم، وهذه الخطة تتطلب مشاركة إدارات حكومية، وبلديات أخرى، و جميع المواطنين.**
- **الإنسجام : يجب أن يكون هناك متطلبات تنظيمية ثابتة تتعلق بفعالية استعمال المياه في كندا.**
- **يدفع المستعمل حسب الكمية: على المستهلكين دفع قيمة المياه وخدمات المياه العادمة على أساس الاستعمال الفعلي المقاس.**
- **تسعير الكلفة كاملة: يجب أن تتحرك البلديات بتعديل هياكل أسعار المياه والمياه العادمة لتعكس التكاليف الكاملة للتزويد والتنقية و المعالجة.**
- **جمهور مطلع : الشفافية الكاملة : يجب إطلاع الجمهور على الكلفة الحقيقية لاستعمال المياه والتوفير الذي يمكن تحقيقه من خلال فعالية استخدام المياه والإجراءات التي يمكن اتخاذها لترشيد الإستهلاك.**

٥. النتائج المتوقعة

هناك مجموعة من النتائج المتوقعة من خطة العمل هذه والتي تعتبر جميعها مفيدة للحكومة والمستهلك على حد سواء، وتتمثل هذه النتائج في : (١٥)

أ. توفير الكلفة الرأسمالية على البنية التحتية لتوريد المياه ومعالجة المياه العادمة:

ترشيد استهلاك المياه يؤدي الى إمكانية تأخير وإلغاء التمويل الحكومي المطلوب للمرافق الإضافية اللازمة لتلبية الطلب المستقبلي لتنقية مياه الشرب و لمعالجة المياه العادمة، و بتقليص الطلب، ستتقلص كلفة جمع ومعالجة المياه العادمة حيث تتقلص التدفقات تبعاً لذلك.

ب. تحسينات جودة البيئة :

تقلص زيادة فعالية استعمال المياه كمية المياه المستعملة من قبل المستهلكين، والمياه العادمة المتدفقة لمحطات المعالجة.

ج. ترشيد استهلاك الطاقة :

فعالية المياه تعني أيضاً زيادة فعالية استعمال الطاقة. واستعمال طاقة أقل لضخ المياه الصالحة للشرب والمياه العادمة.

د. تكثيف العمران الحضري

تسمح فعالية المياه بمزيد من التطوير المكثف للبنية التحتية للمياه وشبكة الصرف الصحي القائمة، حيث تحتاج كل أسرة أو شركة إلى كمية أقل من المياه. والمياه المرشدة أقل كلفة عموماً من المياه المزودة من خلال بناء محطات مياه جديدة.

هـ. فرص التنمية، تزيد التنافسية وخلق الوظائف :

يؤدي التحرك نحو ترشيد استهلاك المياه إلى بدء فعاليات إقتصادية جديدة لقطاعات التصنيع والخدمات المرتبطة بالمياه، وتشجيع فرص عمل جديدة وخلق وظائف جديدة. وزيادة الفعالية تعني أيضاً؛ تكاليف أقل على الشركات، مما يؤدي إلى زيادة التنافسية.

و. ترشيد استهلاك المياه :

يساعد تقليص استعمال المياه في المحافظة وحماية المياه السطحية لموطن الأسماك والحياة البرية ومناطق الجذب السياحي الطبيعية. وهذه أساسية للصحة الإقتصادية للسياحة الكندية والصناعات الترفيهية.

٦. عناصر الخطة الأساسية التي اتفق عليها في كندا

٦.١ الدور الحكومي

يجب أن تُظهر الحكومة المثال من خلال تخفيض استعمال المياه في مرافقها ومبانيها وكذلك في المرافق الجديدة الممولة من الحكومة. (١٥)

- **يضع وزراء البيئة (لكل ولاية–State- وزير)، بالعمل مع إدارات حكومية أخرى، استراتيجيات لترشيد الإستهلاك لمرافق الحكومة، ومراجعة وتدقيق استعمال المياه وتقييم المكان الأفضل للحصول على أفضل توفير فعال للكلفة.**
- **يباشر الوزراء باستبدال التركيبات القديمة في مرافق الحكومة.**

- **ينظم الوزراء مشاريع تجريبية مع رؤيا عامة تبين الفوائد الإقتصادية لإجراءات فعالية استعمال المياه.**
- **يباشر الوزراء بالعمل لتبادل المعلومات، ونماذج الفعالية لتجنب البحوث المطولة وتأخير التنفيذ.**
- **يعمل الوزراء على تنفيذ مواصفات فعالية المياه وترشيد الاستهلاك للمرافق المملوكة والممولة من الحكومة والإسكان الحكومي بحلول ١ يناير ١٩٩٥.**

على الحكومات تبني سياسات ثابتة مستقرة وتشريعات وكودات خاصة بفعالية استخدام المياه

- **يعمل وزراء البيئة مع الوزراء المعنيين لتعديل كودات تمديدات وأجهزة استخدام المياه لتتوافق مع أحكام فعالية استخدام المياه في أماكن أخرى من أمريكا الشمالية.**
- **يشجع الوزراء تطوير تنظيمات الوسم (labeling regulation) أي وضع ملصقه (وسم) على كل جهاز مياه ليبين مدى فعاليته (مثلا: حنفية : كذا لتر في الدقيقة)، لتشابه تنظيمات البيان الحالية للأجهزة الكهربائية التي تستعمل الطاقة.**
- **يراجع وزراء البيئة، بالتعاون مع الوزراء المعنيين الآخرين البرامج والسياسات والتنظيمات والكودات الإقليمية لتحديد وإزالة العوائق التي تؤثر على تنفيذ برامج ترشيد الإستهلاك و فعالية استخدام المياه.**
- **أما في بلادنا فينصح بعدم تصنيع أو استيراد الادوات التي لا تطابق المواصفات (الحديثة) الموضوعة.**

أمثلة:

- **إعتبارا من ١٩٩٣/١/١ ، تدفق الحنفيات يجب ان لايزيد عن ٨.٤ لتراً بالدقيقة أو أقل،**
  تدفق رأس المرش يجب ان لايزيد عن ٩.٨ لتراً بالدقيقة أو أقل
- **إعتبارا من١٩٩٣/٨/١ ، سعة خزان رحض المرحاض يجب ان لايزيد عن (١٣.٢) لتر /لكل دفقة أو أقل،**
- **إعتبارا من١٩٩٦/١/١ ، سعة خزان رحض المرحاض يجب ان لايزيد عن ٦ لتر /لكل دفقة أو أقل،**

الحكومة ملزمة برفع وعي وفهم الجمهور للفوائد الإقتصادية والإجتماعية والبيئية لاستعمال المياه بفعالية أكثر و بترشيد الاستهلاك.

- **يضع مجلس وزراء البيئة استراتيجية تثقيف ووعي جماهيري عام حول فعالية استعمال المياه.**
- **تقوم إدارات البيئة في كل محافظة بوضع وتنفيذ برامجها التثقيفية الخاصة بها حول فعالية المياه.**
- **تقوم إدارات البيئة بالترويج لاحتفالات عامة ومؤتمرات دعماً لفعاليات ترشيد الإستهلاك و كيفية استعمال المياه.**

تشجع الحكومات وترعى قبول واستعمال المنتجات المرشده لاستعمال المياه حالياً وتطوير منتجات جديدة للترشيد.

- **سينظر وزراء الولايات في إعادة تخصيص الأموال للبحوث والتطوير الخاصة بفعالية استعمال المياه.**
- **سيشجع الوزراء تطوير وترويج المنتجات والتقنيات الكندية الفعالة لاستعمال المياه للأسواق المحلية والدولية.**
- **ستنظم وتستغل الإدارات المعنية الفرص لعرض وتسويق المنتجات والتقنيات الكندية المرشدة لاستعمال المياه.**

٦.٢ تشجيع فعالية استخدام استعمال المياه البلدية

تساعد الحكومة إجراءات البلديات التي تزيد فعالية استخدام المياه

- **تدخل الحكومات معايير فعالية استخدام استعمال المياه البلدية في برامج مساعدات البنية التحتية.**
- **تدخل الحكومات مبادرات فعالية استعمال المياه في سياستها وهياكلها التنظيمية.**
- **تضع الحكومات الخطوط الرئيسية العامة لخطة فعالية استعمال المياه لتكون متوفرة لاستعمالها من قبل البلديات كدليل لتطوير خططهم الخاصة.**

- **تروج الحكومات للإجراءات التالية لتنفيذها على مستوى البلديات :**

أ- تحديد وتقليص المياه المتسربة من خلال التدقيق والمسح الميداني للنظام وبرامج السيطرة على التسرب.

ب- إقرار الزامية استعمال العدادات في جميع الإنشاءات الجديدة، والتحرك باتجاه استعمال العدادات (قياس كمية المياه) الشامل لجميع المستهلكين.

ج- المباشرة ببرامج تثقيفية وإعلامية عامة ومدرسية دعماً لفعالية استعمال المياه.

د- القيام بتدقيق و بمسح ميداني وبرامج لاستبدال التركيبات القديمة للمرافق التجارية والصناعية والمؤسسية والسكنية.

هـ- التحرك نحو الحصول على سعر الكلفة الكلية من المستهلك.

و- محاسبة المشتركين على أساس المياه التي يستعملونها والمياه العادمة الناتجة عن استعمالهم.

ز- مراجعة الترتيبات التدبيرية لتحقيق الفعالية في تدبير توريد المياه وأنظمة معالجة المياه العادمة.

ح- استعمال فواتير المياه التفصيلية لبيان ما يدفعه المستهلك فعلاً مقابل العناصر المختلفة لنظام توريد مياههم، وكيفية تحديد أثمان المياه والتوفير الذي يمكن تحقيقه بأجهزة استعمال المياه الفعالة. (١٥)

٧. التنفيذ

يمكن أن تبدأ مرحلة التنفيذ عند الموافقة على خطة العمل هذه من قبل مجلس وزراء البيئة. وسيكون الإجراء الأولي؛ تشكيل مجموعة من أصحاب المصالح المتعددة A Multi-stakeholder task group لتنسيق وتوجيه تنفيذ خطة العمل هذه. وسيطلب من هذه المجموعة متابعة تقدم سير العمل، وتقدم تقاريرها إلى مجلس وزراء البيئة الكنديين بانتظام.

من المعروف أن تنفيذ هذه الخطة سيحدث بمعدلات مختلفة في جميع أنحاء البلاد، ويمكن توقع المرونة في الأسلوب. وفي هذا السياق العام، تبين الجداول التالية التوصيات المحددة للتنفيذ مع عوامل التوجيه المقترحة وتوقيت كل منها.

جدول (٣-١) الخطة التنفيذية التفصيلية لترشيد الاستهلاك

الإجراء	الخطوات	التوجيه	التوقيت
١. إظهار القيادة في ترشيد الاستهلاك وفعالية استخدام المياه			
إيضاح فعالية استخدام المياه في مباني حكومية منتقاة.	* اختيار مباني. * تنفيذ تدقيق و مسح ميداني. * استبدال التركيبات القديمة. * المراقبة وبيان الحالة.	إدارات البيئة مباني الهيئة التشريعية	البدء فوراً.
وضع استراتيجيات مع إدارات أخرى لكل المباني الحكومية	* إقامة خط اتصال مع هيئة "أصحاب المباني". * وضع جدول زمني لمراجعة استعمال المياه وتقييم توفير الكلفة. * وضع خطة فعالية مياه للمباني.	إدارات البيئة هيئات "أصحاب المباني"	خريف ١٩٩٥
استبدال التركيبات القديمة حيث تكون الكلفة فعالة	* وضع برنامج استبدال التركيبات القديمة في المباني الحكومية * البدء باستبدال الحنفيات وذلك بتركيب الحنفيات المهواة، ثم الانتقال إلى استبدال وحدات المراحيض و الدوش	إدارات البيئة هيئات "أصحاب المباني"	فوراً يكتمل البرنامج خلال سنتين
تبادل المعلومات	* وضع قائمة بالمعلومات الفنية الموجودة حالياً * إقامة لوحة إعلانات إلكترونية	مؤسسة بيئة كندا أونتاريو بيئة كندا	صيف ١٩٩٤ خريف ١٩٩٤
نفذ فعالية المياه في المرافق الممولة الحكومية	* وضع المواصفات الضرورية * نفذ	مجلس وزراء البيئة الكندي الحكومة	خريف ١٩٩٤ شتاء ١٩٩٥

الإجراء	الخطوات	التوجيه	التوقيت
٢. تبني سياسات ثابتة			
عدل كودات تمديدات المياه (بما في ذلك وسم تركيبات تمديدات المياه)	* حدد مسؤوليات الإدارة بالنسبة لكود تمديدات المياه * راجع الكود النموذجي المقترح * ضع مسودة كود إقليمي جديد * الدعاية والاستشارة * كود اللجنة التشريعية * إعلان الكود لاستعماله في يناير ١٩٩٦	وزراء البيئة كل أصحاب المصلحة في الحكومة الإدارة المسؤولة الإدارة المسؤولة الإدارة المسؤولة الإدارة المسؤولة	فوراً ١ سبتمبر ١٩٩٤ ١ أكتوبر ١٩٩٤ ١ يناير ١٩٩٥ ١ مارس ١٩٩٥ ١ إبريل ١٩٩٥
أنظمة وسم (للأجهزة)	* من مجلس وزراء البيئة الكندي * اجتماع اللجنة والشركات الصانعة للأجهزة * توصية الجنة بالأنظمة الضرورية	أونتاريو اللجنة اللجنة	صيف ١٩٩٤ سبتمبر ١٩٩٤ يناير ١٩٩٥
إزالة العوائق لتنفيذ فعالية استعمال المياه	* تشكيل مجموعة أصحاب المصالح/ مرتبطة باللجان القائمة * مراجعة الأولوية للأنظمة * وضع قائمة بالتشريعات المفضلة * مراجعة إقليمية/ وإزالة المعيقات * تعديلات الكود * التشاور مع أصحاب المصلحة * إجراء التغييرات	مجلس وزراء البيئة مجموعة أصحاب المصلحة مجموعة أصحاب المصلحة الإدارات المعنية الحكومة الحكومة الحكومة	حزيران ١٩٩٤ حزيران ١٩٩٤ يونيو/ حزيران ١٩٩٥ يناير – يونيو – حزيران ١٩٩٥ يناير – يونيو – حزيران ١٩٩٥ ١ يناير ١٩٩٦

الإجراء	الخطوات	التوجيه	التوقيت

٣. تثقيف وتوعية الجمهور			
تنسيق استراتيجية تثقيف وتوعية الجمهور	* تحديد الرسائل الرئيسية، والجمهور المستهدف ووسائل الإعلام والمواد الإعلامية. * تحديد الشركاء الرئيسيين	مجلس وزراء البيئة الاتصالات/ مختصي التثقيف	أكتوبر ١٩٩٤
كتابة برامج تثقيف الجمهور بفعالية المياه من قبل إدارات البيئة	* وضع خطة * تبني/ استعمال المواد العامة * تنفيذ الخطة * تقرير سير العمل	أخصائي تثقيف أخصائي تثقيف البيئة والاتصالات	آذار ١٩٩٥ مايو ١٩٩٥
تنظيم الاحتفالات والمؤتمرات	* شرح /وعرض خطط العمل * مؤتمر فعالية المياه الوطني الثاني	مجلس وزراء البيئة ومؤسسات أخرى مجلس وزراء البيئة	مايو–يونيو، بعد التبني من قبل المجلس مطلع ١٩٩٦ مطلع ١٩٩٦
جعل فعالية المياه جزء من أسبوع البيئة لعام ١٩٩٥		مؤسسة البيئة	حزيران ١٩٩٥

٤. البحث والتطوير ونقل التقنيات			
أولوية تمويل بحث وتطوير فعالية المياه	* إعداد وثيقة موجزة حول احتياجات البحث والتطوير * تعميم الوثيقة على الباحثين، وهيئات تمويل البحوث؛ وجمعيات الصناعيين	مؤسسة البيئة مؤسسة البيئة	ديسمبر ١٩٩٤ فبراير ١٩٩٥
رعاية وتشجيع منتجات وتكنولوجيات فعالة في استعمال المياه	*منح مالية لتشجيع المصنعين والمستثمرين لانتاج المطلوب *منح مالية للبلديات لفحص التكنولوجيات الجديدة	مؤسسة البيئة مجلس وزراء البيئة	ابريل ١٩٩٥ ابريل ١٩٩٥

الإجراء	الخطوات	التوجيه	التوقيت
تابع ٤. البحث والتطوير ونقل التقنيات			
رعاية وتشجيع المعارض التجارية لعرض منتجات كندية وتكنولوجيات فعالة في استعمال المياه	*يمكن للصناعة، وعلى مؤسسة البيئة الكندية قيادة كل المبادرات المناسبة لدعم المعارض الوطنية والإقليمية القائمة. * مؤتمر فعالية المياه الوطني الثاني * لجنة للمساعدة في تقييم نشر الأفكار	مجلس وزراء البيئة	بداية ١٩٩٦ حسب الحاجة
٥. تشجيع الإجراءات البلدية			
إدخال معايير فعالية استخدام المياه في برامج مساعدة البنية التحتية، بما في ذلك حوافز لتخطيط فعالية المياه	* وضع معايير * تقييم وسائل التنفيذ	مجلس وزراء البيئة مجلس وزراء البيئة والشركاء	يناير ١٩٩٥ يونيو ١٩٩٥
إدخال مبادرات فعالية استخدام المياه في سياسة الحكومة والهياكل التنظيمية	* طلب فعالية استخدام المياه في المباني الحكومية الجديدة * القيام بتنسيق الكودات * تعديل برامج المساعدة	الحكومات	يناير ١٩٩٥
وضع الخطوط العامة لخطة فعالية استخدام المياه كدليل إرشادي للبلديات	* فحص الخطط والفعاليات القائمة * وضع العناصر في خطوط رئيسية	جمعيات بالتعاون مع مجلس وزراء البيئة	يناير ١٩٩٥

الإجراء	الخطوات	التوجيه	التوقيت
تابع ٥ . تشجيع الإجراءات البلدية			
تطوير خطط فعالية استخدام المياه البلدية	* تحديد وتقليص فاقد المياه وتسربه إلى شبكة الصرف الصحي * القيام ببرامج تثقيف للجمهور وأصحاب المصلحة والمدارس * القيام باعمال التدقيق والمسح الميداني واستبدال التركيبات القديمة للمناطق السكنية والتجارية والصناعية والمؤسسية * الانتقال إلى سعر الكلفة الكاملة * تنفيذ مبدأ دفع ثمن المياه حسب الكمية المستعملة و كذلك الحال للمياه العادمة المنتجة * مراجعة الترتيبات الإدارية * تعديل إجراءات إصدار الفواتير لبيان استعمال المياه	البلديات البلديات البلديات البلديات البلديات البلديات	بدء تشكيل خطط أساسية فوراً * ملحوظة: كثير من البلديات لديها خطط وبرامج فعالية استخدام مياه قائمة. والحوافز لقيام الآخرين ببرامج فعالية استخدام مياه ستكون من خلال خطوات الحكومة المذكورة أعلاه.

المرجع (١٥)

****

أمثلة فعلية:

قدرت مدينة "وينبغ" أن تقليص ٥% في استعمال المياه للفرد بحلول ١٩٩٦ سيؤجل بناء مرافق إمدادات مياه بلدية إضافية لمدة ١٣ سنة تقدر كلفتها بحوالي (٣٥٠ مليون) دولار.

تقدر بلدة "إلميرا" في مقاطعة "أونتاريو" أن استبدال كل وحدات المراحيض بأخرى حديثة منخفضة التدفق ستؤدي إلى تقليص التدفق بنسبة ٣٠%، وتؤجل بناء محطة معالجة مياه الصرف الصحي بكلفة (٣٣.٥ مليون) دولار حتى ١٩٩٩ ، وبالتالي توفير (٩.٣ مليون) دولار خلال خمس سنوات.

تجنبت بلدة "بورت ألجين" أونتاريو" والتي يبلغ عدد سكانها (٦٥٠٠ نسمة) توسيع محطة معالجة مياهها بقيمة (٥.٥ مليون) دولار، و بتركيب (٢٤٠٠ عداد مياه سكني) عام ١٩٩١ ومن خلال برنامج ترشيد استهلاك مياه مكثف بكلفة (٥٥٠,٠٠٠) دولار. وقلص هذا استعمال مياه الصيف بنسبة ٥٠%، والإستعمال لكامل سنة ١٩٩٣ بنسبة ٢٥%، وخفضت تدفق المياه العادمة بنسبة ٣٠% ووفرت البلدة أيضاً (١٢,٠٠٠) دولار من التكاليف التشغيلية لمعالجة المياه، ومياه شبكة الصرف الصحي (مواد كيماوية وطاقة).

أظهرت البلدية في "واترلو" ومدينة ("كتشنر") في "أونتاريو" في برنامج إرشادي مبدئي عام ١٩٩٢ ، أن الأسر التي لديها وحدات مراحيض منخفضة التدفق شهدت هبوطاً في استعمال المياه بين (٢٠% و ٣٠%) وكان التوفير السنوي للمنازل التي لديها وحدات مراحيض منخفضة التدفق كان بين ٦٥ الى ١٣٥ دولاراً سنوياً. واكتشف ان التسرب قائم في ١٠% من البيوت تقريباً، و يشكل أكثر من ١٠% من استهلاك المياه المنزلية.

بين برنامج كشف التسرب والإصلاح في مدينة "سيلري" في مقاطعة "كوبيك" ١٩٧٧، أن هنالك فاقداً مقداره (٣.٨) مليون لتر من مياه الشرب، أي حوالي ٣٥ % من الكمية المنتجة من محطة التنقية.

بدأت مدينة "كالجاري" ببرنامج كشف التسرب والاصلاح عام ١٩٨٠. ومنذ ذلك التاريخ تم اقلال التسرب من ٣٠% الى ١٢%، اما استهلاك الفرد فنقص بحوالي ٣٣%

جدول (٣-٢) أمثلة أخرى على توفير المياه والكلفة

المسوحات الميدانية للمباني الفيدرالية	استعمال المياه السنوي متر مكعب سنويا		توفير الكلفة نتيجة استبدال التركيبات القديمة / دولار	كلفة استبدال التركيبات القديمة / دولار	فترة استداد الكلفة (أشهر)
	قبل استبدال التركيبات القديمة	بعد استبدال التركيبات القديمة			
هيلث كندا/ بناية بانتنغ	٨٤٥٥٣	٧٨٧٣٥ أ	٧٩٧١	١٠٠٠٠	١٥
وزارة الدفاع الوطني – مبنى بيركس	١٦٥٤٠٢	٨٦٠٠٠	٦٢٠٠٠	١٩٠٠٠٠	٣٧
مسح ميداني تصحيحي – واركورث	٣٢٠٥٠٠	٢٨٠٢٠٠	١٤٠٠٠	١٦٥٠٠	١٤

أ. متوسط استعمال المياه بناء على سجل عدادات السنة المالية ٩٢/٩١ ، ٩٣/٩٢. المرجع (١٥)

****

الفصل الرابع

مؤشرات استرشادية و مواصفات تستعمل في تخطيط الترشيد Benchmarks

مقدمة

ممكن ان تستخدم العديد من الارقام الوارده في الجداول ادناه لوضع مؤشرات مرجعية استرشادية (Benchmark) أو مواصفات قياسية، أو كتعليمات للمستوردين أو المصنعين لاجهزة ومعدات المياه، و تستخدم أيضا لأغراض التخطيط والحسابات المائية التفصيلية لمقدار ترشيد الاستهلاك. و هذه البيانات مقدمة لأغراض توضيحية فقط وقد لا تكون قابلة للتطبيق على وضع معين. علما بأنها مأخوذة عن الخبرات الاميركية، وبعضها قد لا يصلح تطبيقه في دول منطقة شرق المتوسط، و على المخططون استعمال فرضيات وتقديرات خاصة بالنظام تتلائم ومنطقتهم (إلى الحد الممكن عمليا و اجتماعياً- اذا كانت هنالك احصائيات معتمدة-)، وعلى المخططون أيضا مراجعة أخر المستجدات والخبرات الاخرى في البلاد المتقدمة لاقرار الحدود المرجعية.

جدول (٤-١) مؤشرات مرجعية استرشادية لتقدير استعمالات المياه السكنية

نوع الاستعمال المرجع (٨)	الوحدة	المدى المحتمل للقيم المتوسطة
الاستعمالات الداخلية		
متوسط حجم الأسرة	أشخاص	٣.٠-٢.٠
عدد مرات دفقات المرحاض	دقيقة/شخص/يوم	٦.٠-٤.٠
حجم الدفقة	لتر/ دقيقة	٦- ٣٠
حصة تسربات المرحاض	نسبة مئوية	٣٠-٠
عدد مرات الاستحمام بالمرش/الدوش	دوش/شخص/يوم	١.٠-٠
متوسط مدة المرش	دقائق	١٥-٥
معدل تدفق المرش	لتر/ دقيقة	١٩-٥.٧
عدد مرات الاستحمام	استحمام/شخص/يوم	٠.٢-٠
حجم المياه لكل استحمام	لتر/ دورة	١٧٨
استعمال غسالة الملابس	أحمال/شخص/يوم	٠.٥-٠.٢
حجم الماء	لتر/ دورة	١٧٨
جلاية الاطباق	أحمال/شخص/يوم	٠.٣-٠.١
حجم الماء	لتر/ دورة	٥٧-٣٨
استعمال حنفية المطبخ	دقيقة/شخص/يوم	٥.٠-٠.٥
معدل تدفق الحنفية	لتر/دقيقة	١١-٧.٦
استعمال حنفية الحمام	دقيقة/شخص/يوم	٣.٠-٠.٥
معدل تدفق الحنفية	لتر/دقيقة	١١-٧.٦
الاستعمال الخارجي / معدل العائلة الواحدة : يستخدم أدناه ارقام من واقع كل منطقة		
متوسط مساحة قطعة الأرض	متر مربع	
متوسط مساحة البيت	متر مربع	
مساحة المنطقة الخضراء / الحديقة	متر مربع	
مساحة الحشائش	نسبة مئوية	
معدل استخدام المياه	م^3/ سنة	
نسبة البيوت التي بها برك سباحة	نسبة مئوية	
فقدان مياه البرك بالتبخر	م^3/ سنة	
عدد مرات إعادة التعبئة	مرات في السنة	
عدد مرات غسيل السيارة	مرات/ الشهر	

جدول (٤-٢) تقديرات حديثة لاستعمالات المياه داخل المنزل مع وبدون ترشيد

نوع الاستعمال	بدون ترشيد الاستهلاك		مع ترشيد استهلاك		التوفير
	الكمية (لتر للفرد/يوم)	النسبة من الإجمالي	الكمية(لتر للفرد/يوم)	نسبة من الإجمالي	
المرحاض	٦٩	%٢٨.٤	٣٩	%٢٣.٢	%٤٤
غسالات الملابس	٥٦	%٢٣.١	٤٠	%٢٣.٤	%٣٠
المرش	٤٦	%١٨.٨	٣٨	%٢٢.٤	%١٨
الحنفيات	٣٩	%١٦.٠	٣٨	%٢٢.٥	%٢
تسربات	٢٥	%١٠.٢	٥.٧	%٣.٤	%٧٧
حمام	٤.٥	%١.٩	٤.٥	%٢.٧	%٠
جلاية الاطباق	٤.٢	%١.٦	٤.١	%٢.٤	%٠
إجمالي استعمال المياه الداخلي	٢٤٤	%١٠٠	١٦٩	%١٠٠	%٣١

المرجع (٩)

****

جدول (٤-٣) مؤشرات مرجعية استرشادية للتوفير من إجراءات ترشيد استهلاك مختارة

الفئة	الإجراء	تخفيض في الاستعمال النهائي	مدة الصلاحية (سنوات)
إجراءات المستوى (١)			
القياس الشامل	قياس التوصيلات	%٢٠	٨ إلى ٢٠
	القياس الفرعي	٢٠ إلى ٤٠ %	٨ إلى ٢٠
محاسبة المياه ومراقبة الفاقد	التدقيق على النظام والكشف عن التسربات	بناء على أساس النظام	غير متوفر
محاسبة التكاليف والأسعار	١٠% زيادة في الأسعار السكنية	٢ إلى ٤%	غير متوفر
	١٠% زيادة في الأسعار غير السكنية	٥ إلى ٨%	غير متوفر
	زيادة سعر المجموعة	%٥	غير متوفر
الإعلام والتثقيف	تثقيف وتغيرات سلوك الجمهور	٢ إلى ٥%	غير متوفر
إجراءات المستوى (٢)			
تدقيق الاستعمال النهائي	ترشيد استهلاك المياه الصناعي العام	١٠ إلى ٢٠%	غير متوفر
	استعمال سكني خارجي	٥ إلى ١٠%	غير متوفر
	تدقيق المساحات الخضراء الكبيرة	١٠ إلى ٢٠%	غير متوفر
تحسين التركيبات القديمة	استبدال المرحاض (المراحيض التي تستعمل > ٣.٥ غالون/دقيقة	٧.٦ إلى ١١ لتر/فرد/يوم	١.٥
	تحسين التركيبات القديمة	٣٠ إلى٥٣ لتر/فرد/يوم	١.٥
	تحسين تركيبات رأس الدوش (جهاز التهوية)	١٤ لتر/فرد/يوم	١ إلى ٣
	تحسين تركيبات الحنفية (جهاز التهوية)	١٩ لتر/فرد/يوم	١ إلى ٣
	إصلاح تسرب التركيبات	٢ لتر/فرد/يوم	١
	المباني الحكومية (داخلي)	%٥	غير متوفر
إدارة الضغط	تخفيف ضغط، النظام	٣ إلى ٦ بالمئة من الناتج الكلي	غير متوفر
	صمامات تخفيف الضغط، سكني	٥ إلى ٣٠%	غير متوفر
فعالية (كفاية) استعمال المياه الخارجي	نباتات تحتاج مياه قليلة	%٧.٥	١٠
	توجيهات ري المروج الخضراء	١٥ إلى ٢٠%	غير متوفر
	إدارة المساحات الخضراء الكبيرة	١٠ إلى ٢٥%	غير متوفر
	جهاز توقيت الري	٣٨ لتر/فرد/يوم	٤

تابع .....

تابع جدول ٤-٣

إجراءات المستوى (٣)			
الاستبدال والتطوير	استبدال المرحاض، سكني	٦٠ إلى ٧٦ لتر/فرد/يوم	١٥ إلى ٢٥
	استبدال المرحاض، تجاري	٦٠ إلى ٧٦ لتر /فرد/يوم	١٠ إلى ٢٠
	استبدال رأس الدوش	٣١ لتر/فرد/يوم	٢ إلى ١٠
	استبدال الحنفية	٢٤ لتر/فرد/يوم	١٠ إلى ٢٠
	غسالات الملابس، سكني	١٥ إلى ٤٥ لتر/فرد/يوم	١٢
	جلايات الاطباق، سكني	٤ لتر/فرد/يوم	١٢
	وحدات المياه الساخنة	٣٨ لتر /فرد/يوم	غير متوفر
إعادة الاستعمال والتدوير	برنامج برج التبريد	لغاية ٩٠%	غير متوفر
أعادة استعمال المياه	متطلبات المساحات الخضراء للتطوير الجديد	١٠ إلى ٢٠ بالمئة في القسم	غير متوفر
	إعادة استعمال المياه المستصلحة، سكني (gray water)	٧٦ إلى ١١٤ لتر/فرد/يوم	غير متوفر
تدبير الموارد المتكاملة	التخطيط والإدارة	طاقة، كيمياويات وتكاليف معالجة المياه العادمة	غير متوفر

مأخوذ من عدة مراجع، وعلى المخططون استعمال ما يناسبهم بحسب واقعهم و مناطقهم.

المواصفات القياسية الاميركيه المدرجة ادناه تبين ما يمكن لدول شرق المتوسط ان تضيفه لمواصفاتها لترشيد استهلاك المياه (أو أن تعدل هذه القيم بما يناسبها). وحيث ان العديد من دول شرق المتوسط لا يصنع مثل هذه الادوات، الا أنه يمكن ادراجها تحت بنود مواصفات الاستيراد لهذه الادوات، بحيث لا يسمح للمستورد أن يستورد ادوات تزيد قدرتها أو حجمها ... الخ عن المبين ادناه. وعلى مسؤولي المياه في الدولة أو المحافظة متابعة المستجدات العلمية في هذا المجال وتعديل المواصفات بما ويتناسب معها (١-الملحق ب)،

الحنفيات : حدود التدفق الأقصى المسوح به من أي من الحنفيات التالية المصنوعة بعد ١ يناير ١٩٩٤ عندما يكون ضغط تدفق المياه (٥.٦ كغم/ سم^{٢}) أي ٨٠ رطلاً على البوصة المربعة، و كما يلي :

جدول (٤-٤) المواصفات القياسية الاميركية لأجهزة المياه

نوع الحنفية	معدل التدفق الأقصى، لتر/ دقيقة
حنفيات المراحيض	٩.٥ لتر/ دقيقة
جهاز رحض بالهواء بديل للمراحيض	٩.٥ لتر / دقيقة
حنفيات المطبخ	٩.٥ لتر / دقيقة
حنفيات قياس Metering faucets	١.٠ لتر/ دورة

رأس المرش : تدفق المياه الأقصى المسموح به لأي من رؤوس المرشات المصنوعة بعد ١ يناير ١٩٩٤ (أمريكا) هو ٩.٥ لتر / دقيقة عند قياسه بضغط تدفق يبلغ ٥.٦ كغم/سم^{٢} .

المرحاض الأفرنجي : تدفق المياه الأقصى المسموح به للدقيقة الواحدة لأي من خزانات المراحيض(Closets) المصنوعة بعد ١ يناير ١٩٩٤ كما يلي (١) :

نوع الخزان	معدل الدفقة الأقصى لتر/ دفقة واحدة
مرحاض يعمل بضغط الجاذبية	٦ لتر/ دفقة
خزان فلشوميتر Flushometer tank toilets	٦ لتر / دفقة
خزان إليكتروميكانيكي هيدروليكيElectromechanical hydraulic toilets	٦ لتر / دفقة
خزان الدفق السريع Blowout toilets	١٣ لتر / دفقة
المباول الجدارية: اعتبارا من ١٩٩٤/١/١	٣.٨ لتر / دفقة

ملحوظة: توجد ايضا مراحيض عربية/هندية في السويد أو غيرها بحجم ١.٥ لتر للدفقة الواحدة.

كما توجد مراحيض افرنجية / سويدية بحجم ٣.٥ لتر / دفقة منذ ١٩٨٩

****

جدول (٤-٥) تطور توفير المياه من التركيبات المنزلية

التركيبة (أ) فعال أو نافذ = بعد ١٩٩٤ منخفض = بعد ١٩٨٠ تقليدي = قبل ١٩٨٠	قدرة التركيبة (ب)	استعمال المياه (لتر/فرد)		توفير المياه (لتر/فرد)	
		للفرد	أسرة ٢.٧ أفراد	للفرد	أسرة ٢.٧ أفراد

كسح المرحاض الافرنجي (ج)

فعال	٥.٧ لتر/دفقة	٢٢.٧	٦١	لا ينطبق	لا ينطبق
تدفق منخفض	١٣.٢ لتر/دفقة	٥٣	١٤٣	٣٠	٨٢
تقليدي	٢١ لتر /دفقة	٨٣	٢٢٥	٦٠.٥	١٦٤
تقليدي قديم قبل ١٩٧٠	٢٦.٥ لتر/دفقة	١٠٦	٢٨٦	٨٣	٢٢٥

رأس المرش (د)

فعال	٩.٤- ٦.٤ لتر/دقيقة	٣٠	١٩٨	لا ينطبق	لا ينطبق
تدفق منخفض	١١.٣ إلى ١٩ لتر/دقيقة	٤٧.٣	١٢٨	١٦.٣	٤٤
تقليدي	١٩ إلى ٣٠ لتر/دقيقة	٦١.٧	١٦٧	٣٠.٧	٨٣.٣

الحنفيات (هـ)

فعال	٩.٥ - ٦.٤ لتر/دقيقة	٢٦.٣	٦٩.٦	لا ينطبق	لا ينطبق
تدفق منخفض	١١.٣ - ٧.٦ لتر/دقيقة	٣٠.٣	٨١.٧	٤.٥	١٢
تقليدي	١١.٣ - ٢٦.٥ لتر/دقيقة	٥٠	١٣٨.٥	٢٤.٢	٦٥

المرجع : (١٠)

(أ) فعال أو نافذ = بعد ١٩٩٤

منخفض = بعد ١٩٨٠

تقليدي = قبل ١٩٨٠

(ب) بالنسبة لرؤوس المرش والحنفيات : قدرة التركيبة المقدرة كحد أقصى (قدرة التركيبة المقاسة) تساوي حوالي ٣/٢ الحد الأقصى.

تابع .....

تابع جدول ٤-٥

(ج)على افتراض ٤ دفقات للشخص في اليوم.

(د) على افتراض استعمال الدوش ٤.٨ دقائق للشخص الواحد في اليوم.

(هـ) على افتراض استعمال الحنفية ٤ دقائق للشخص الواحد في اليوم.

****

مثال لحساب توفير المياه من استبدال رأس المرش / الدوش

تمثل الحسابات التالية ترشيد المياه المتوقع نتيجة لبرنامج تحسين تركيبات (تبديل رأس المرش). وتمثل نسبة التوفير الفرق في متوسط استعمال المياه بين البيوت التي تستعمل رأس دوش بطيء التدفق، والبيوت التي بدون رأس مرش بطيء التدفق.(٦) وهذا المثال يفيد في اجراء حسابات أخرى مشابهة.

- **معدل تدفق رأس مرش غير مرشد للاستهلاك = ١٢.٨ لتر/ دقيقة.**
- **معدل تدفق رأس مرش بطيء التدفق = ٧.٢ لتر/ دقيقة.**
- **زمن الاستحمام المقدر = ٤.٨ دقيقة/ للفرد/ اليوم.**
- **متوسط حجم الأسرة = ٥ شخص، استخدام المرش مره كل يومين، يصبح الاستخدام ٢.٥ شخص يوميا.**
- **استعمال المياه برأس مرش غير ترشيدي = (١٢.٨ لتر/ دقيقة) X (٤.٨ دقيقة/شخص/يوم) = ٦١.٤ لتر/فرد/يوم**
- **استعمال المياه برأس مرش بطيء التدفق = (٧.٢ لتر /دقيقة) X(٤.٨ دقيقة/شخص/يوم) = ٣٤.٦ لتر/فرد/يوم.**
- **توفير المياه = ٦١.٤ – ٣٤.٦ = ٢٦.٨ لتر/فرد/يوم.**

اذا كان متوسط حجم الأسرة = ٥ شخص، فان الترشيد يبلغ (٢.٥ X ٢٦.٨= ٦٧ لتر باليوم للمنزل).

****

وهل تعلم ايضا ان المرحاض الافرنجي من المياه (الموديلات القديمة) يستهلك حوالي ٣٥% من مصروفك المائي الشهري، وان استعمال الموديلات الحديثة (٦-٣ لتر للدفقة الواحده) يخفض هذا المصروف الى حوالي ٨%.

****

ملاحظة : هذه البيانات مقدمة لأغراض توضيحية فقط وقد لا تكون قابلة للتطبيق على وضع معين ويستعمل المخططون فرضيات وتقديرات خاصة بالنظام واحصائيات من واقع منطقتهم.

****

الفصل الخامس

منهجية التدقيق وأدواته في المباني التجارية و المصانع

المقدمة

يعتبر ترشيد استهلاك المياه و رفع كفاءة استخدامه في الصناعات والمباني التجارية من اهم العوامل التي تؤثر على مرفق المياه. ومن الامور الواجب القيام بها هو التدقيق على مقدار استهلاك المياه والقيام بعمل المسح اللازم لجميع اقسام الموقع. ويعرّف تدقيق المياه بأنه العملية التي يتم فيها تحديد خصائص كل استعمالات المياه في الموقع من حيث معدل التدفق، واتجاه التدفق، ودرجة حرارة المياه، ومتطلبات الجودة.(١١)

و يعتمد برنامج فعالية المياه الناجح في اعمال التدقيق على :

- الخطوة ١ : وضع الالتزامات والأهداف.
- الخطوة ٢ : وضع / حشد لائحة الدعم والموارد.
- الخطوة ٣ : القيام بالتدقيق و المسح الميداني.
- الخطوة ٤ : تحديد خيارات إدارة المياه.
- الخطوة ٥ : إعداد خطة وبرنامج تنفيذ.
- الخطوة ٦ : تتبع النتائج وإعلان النجاح.

١. وضع الإلتزامات والأهداف

في البداية، قد تكون أهداف الكفاءة المائية water efficiency goals كمية، ومتضمنة لبيانات التزام، وسياسات بيئية، وفي تخطيط الميزانية، أو في إجراءات نوعية خارجية أخرى. و عليه ، يجب أن تخصص الإلتزامات الأولية للموظفين والموارد لتقييم خط أساس استعمال المياه (Water Use Baseline) الحالية واستكشاف فرص تفعيل المياه. وبالحصول على معلومات إضافية، يمكن وضع الأهداف الواقعية لفعالية المياه الكمية. مثلاً : يمكن أن تشمل الأهداف وضع هدف تخفيض نسبة مئوية لاستهلاك المياه الكلية (مثل: ١٠% تقليص كلي في استعمال المياه في السنة المالية القادمة) أو وضع هدف تخفيض عدد من المتار المكعبة سنوياً من استهلاك المياه (مثلا: تقليص الاستهلاك بمقدار ٢٠,٠٠٠ م^3 سنوياً). وسنجد أن أفضل الأهداف الموضوعة تستند على مؤشر تشغيلي (مثل متر مكعب للكيلو غرام من المنتج المصنع أو المتر المكعب المستهلك لكل عميل تتم خدمته). وعلينا أن نتذكر أن وضع الأهداف عملية مستمرة تتطلب مراجعة دورية وتنقيحات للتحسين المستمر.

٢. حشد لائحة الدعم والموارد

أ. تعيين مدير لترشيد استهلاك المياه

قد يكون لمدير ترشيد الاستهلاك، أو المنسق، أو قائد الفريق مسؤوليات أيضاً لإدارة الطاقة و/أو إدارة البيئة، وتشمل صلاحياته و مسؤولياته ما يلي : (١١)

١. مراجعة إجراءات الكفاءة المائية لتحسينها.

٢. وضع الميزانية وتدبير التمويل.
٣. تقييم القيود التنظيمية وقضايا إمدادات المياه المحلية.
٤. البحث عن تمويل داخلي أو خارجي أو ومنح. و الحصول على المساعدة الفنية المتوفرة.
٥. تنسيق تدقيق الكفاءة المائية.
٦. وضع معايير التنفيذ لتصميم إجراءات الكفاءة المائية.
٧. وضع خطة.
٨. تشجيع مشاركة الموظفين وخلق الوعي.
٩. الإشراف على تنفيذ إجراءات ونشاطات و تحسين الكفاءة المائية.
١٠. مراجعة سير عمل البرنامج دورياً لعمل تعديلات للتحسين المستمر.

ب. تحقيق مشاركة الموظفين

إن أهم ما يجب تنفيذه هو نشر الوعي والتعاون مابين الموظفين في برامج ترشيد استهلاك المياه.

- وضع وتطوير برنامج الكفاءة المائية و ترشيد استهلاك المياه للموظفين. و توافر معلومات خلفية حول سياسة ترشيد استهلاك المياه ومضامينها لعمليات الشركة.
- المباشرة في برنامج توعية الموظف برسالة توجه إلى كل موظف من رئيس المؤسسة، مثل الرئيس التنفيذي، المالك، العمدة، رئيس البلدية، الحاكم، رئيس مجلس الإدارة الخ. و يجب أن تصف الرسالة سياسة الترشيد القائمة، والتعريف بمنسق ومسؤول الكفاءة المائية، والتعبير عن المساندة الكاملة للخطة، والدعوة الى المشاركة وابداء الرأي.
- التأكيد على اهمية المسؤولية الفردية كجزء من الجهد الجماعي لتحقيق أهداف الكفاءة المائية والبيئية.
- إقامة صندوق للأفكار المقترحة لتوفير المياه. وتشجيع الموظفين والمنتفعين على كل المستويات لتقديم أفكار لتوفير المياه. ويجب الرد على كل المقترحات المقدمة.

ج. ايصال ونشر الوعي حول ترشيد استهلاك المياه

- إدخال سياسات وإجراءات ترشيد المياه في برامج تدريب الموظفين.
- استعمال لوحات الإعلان، والبريد الإلكتروني، والرسائل الإخبارية، ومرفقة بصك الراتب، وغيرها من الأساليب الملائمة الأخرى لنقل السياسات، والبرامج، والأفكار، والإعلانات، وتقارير سير العمل، وإخبار الإنجازات الخاصة.
- وضع جدول زمني لاجتماعات الموظفين لإبلاغهم بخطة المؤسسة لترشيد استهلاك المياه و بيان مدى التقدم في توفير المياه دوريا.
- وضع مخططات تبين بالرسومات البيانية التوفير المالي. واستعمال برامج سمعية بصرية، ومحاضرين من خارج المؤسسة، ووسائل أخرى لاجتماعات الموظفين وتعليق ملصقات ترشيد استهلاك المياه، والإشارات الإعلانية، واللوحات الجدارية في الحمامات، والمطابخ، والكفتيريا، وغرف الاجتماعات، وأماكن أخرى حيث يجتمع الموظفون.

د. وضع حوافز للموظفين

- **تقدير ومكافأة الموظفين الذين يقدمون أفكاراً لتوفير المياه.**
- **تضمين إجراءات ترشيد استهلاك المياه في مراجعة أداء عمل الموظفين.**
- **تحفيز الموظفين بمكافأتهم بنسبة من التوفير المباشر في السنة الأولى.**
- **تخصيص تكاليف المياه وشبكة الصرف الصحي لكل إدارة، لخلق روح المسؤولية عن فعالية المياه.**

هـ. استعمال المساعدات الخارجية

المؤسسات والخبرات متوفرة للمساعدة في التخطيط لترشيد استهلاك المياه. ويجب طلب مساعدتها كلما كان ذلك مجدياً كمورد لتطوير ترشيد استهلاك المياه. وفيما يلي بعض المقترحات :

- **الاستفادة من مؤسسات وبرامج المساعدة الدولية الفنية المجانية أو منخفضة الكلفة. و النظر في مسألة استخدام مستشارين من القطاع الخاص للمساعدة في وضع برامج الكفاءة المائية والقيام بمسوحات مياه وأعمال التدقيق على المياه. والتأكد من أن لديهم خبرة ملائمة وشهادات مناسبة لميدان عملهم.**
- **المشاركة في أي مجموعة استشارية لترشيد استهلاك المياه، ترعاها عموماً مرافق المياه المحلية. وإذا لم تكن هذه المجموعة موجودة،فيجب العمل على ايجادها.**
- **بعد تأهيل موظفي المرفق الرئيسي للمياه في الدوله، فان مرافق المياه ومياه الصرف الصحي في البلديات أو القرى الخ، ستكون مهتمة جداً بمساعدة المنتفعين على ترشيد استهلاك المياه. و يمكن أن تقدم معلومات، واتصالات مع الصناعات الأخرى، والمشورة. وقد يساعد موردو المياه المنتفعين في برامج كشف التسرب أو التدقيق و مسح مرافق المياه. كما تُعطى بعض من مرافق المياه تخفيضات و حوافز مالية للاستثمار في ترشيد المياه.**
- **العمل مع مرفق شبكة الصرف الصحي المحلية وواضعي تنظيمات صرف المياه العادمة، حيث انه عند وضع إجراءات ترشيد الاستهلاك موضع التنفيذ في العمليات الصناعية، فإن تركيز الملوثات في المياه العادمة قد يزيد، وبرغم نقص كمية المياه فإن كتلة هذه الملوثات تبقى كما هي. وهذه التركيزات المتزايدة قد تغير قدرة المرفق على تلبية حدود صرف التدفق المحلي والوطني. و أطلب من واضعي أنظمة مياه الصرف الصحي الإعتراف بجهود ترشيد الاستهلاك، بتعديل تصاريح تصريف المياه العادمة لتتناول الحمل الاجمالي للملوثات بدلاً من مستوى التركيز.**

و. ساعد في أخذ الرسالة للبيت

ضع برنامج تثقيف للموظفين يشجعهم على توفير المياه في البيت، كما في مكان العمل.

- **قدم أجهزة توفير مياه منزلية للموظفين مجاناً أو بالكلفة.**
- **القيام برعاية عروض تثقف الموظفين وتعلمهم كيفية ري الحدائق والمساحات الخضراء بفعالية، و زراعة نباتات لا تستهلك كثيرا من المياه في الري. ركب أنابيب قليلة التدفق، و حسن عادات استعمال المياه. قد**

تكون شركات صناعة الأجهزة، و متاجر المعدات المحلية أو مرفق المياه سعيدا بالمساعدة بمثل هذه البرامج.

- وزع نشرات ترشيد استهلاك المياه المنزلية.

٣. التدقيق على المياه للمساعدة في تحسين استعمالات وتكاليف المياه الحالية

لتحديد فرص الكفاءة المائية المحتملة، من الضروري أولاً اكتساب فهم تام لاستعمالات مياه الموقع من خلال التدقيق على المياه ميدانياً. ويعرّف تدقيق المياه بأنه العملية التي يتم فيها تحديد خصائص كل استعمالات المياه في الموقع من حيث معدل التدفق، واتجاه التدفق، ودرجة حرارة المياه، ومتطلبات الجودة. (١١)

أ. التوازن المائي

المهمة الهامة هي إقامة مخطط أو ملخص للميزان المائي، بحيث تبين استعمال المياه من مصدرها و من خلال العمليات بالموقع، وآليات، ومباني، وري الحدائق والمساحات الخضراء و التبخر وتصريف المياه العادمة. ولحساب كل الاستعمالات في ميزانية المياه، فإن التدفق الداخلي الكلي يجب أن يساوي التدفق الخارجي الكلي إضافة إلى الري، والتبخر وغيرها من فواقد المياه.

ب. اختيار فريق تدقيق المياه

يكون الفريق متضمناً الممثلين المذكورين أدناه :

- مدير ترشيد الاستهلاك.
- موظفون يمارسون عمليات التشغيل.
- إدارة المرفق/ مدير المحطة.
- موظفي الصيانة.
- وبالامكان اضافة مراقبين من الخارج.

ج. جمع معلومات وسجلات عن معطيات الموقع

- فواتير المياه (للسنة السابقة بالكامل). لاحظ هياكل الأسعار.
- أحجام ومواقع عدادات المياه.
- جميع مصادر المياه الصالحة للشرب وغير الصالحة للشرب.
- معالجة بيانات العدادات الفرعية.
- معالجة مياه الصرف الصحي.
- فاتورة شبكة مياه الصرف الصحي.
- بيان بعمليات الإنتاج ومقدار استهلاك كل وحده للمياه.
- مخطط تمديدات الأنابيب.

- **مخطط/ خطة الري وبرنامج ضبط الري القائم.**
- **عدد الموظفين.**
- **عدد الورديات وجداول العمل والتنظيف.**
- **وصف المرفق، المساحة بالمتر المربع، والمهام.**
- **المنتجات والخدمات التي تتم في الموقع.**
- **أسعار الإنتاج أو أسعار خدمة الزبائن.**
- **قائمة بعملية استهلاك المياه واستعمالاتها المعروفة.**
- **مسح استعمال المياه السابق أو الطاقة، إن وُجد .**
- **الجداول الزمنية للصيانة الوقائية.**

د. المسح الروتيني

تتمثل هذه الخطوة بالقيام بالكشف على مرافق المياه و بمسح روتيني مع فريق التدقيق. قم باعمال الملاحظة والقياس المباشر، واطرح الأسئلة. تحدث إلى مشغلي المعدات الذين قد تكون لديهم معلومات مباشرة هامة. استعمل الإجراءات التالية للقيام بالمسح :

- **حدد كل الادوات و المعدات المستهلكة للمياه.**
- **تأكد من مخططات تمديدات المياه.**
- **حدد كمية معدلات تدفق المياه واستعمالها.**
- **حدد احتياجات جودة المياه لكل عملية.**
- **راجع إجراءات توفير المياه الحالية.**
- **راقب التنظيفات التي تقوم بها الوردية (الوردية الثالثة)، وعملية تغيير الورديات.**
- **سجل إجمالي فاقد المياه، والفاقد من التبخر، والمياه الداخلة في المنتج، وضغط المياه الزائد والتسربات.**
- **قدر فعالية استعمال المياه الحالية واحتمال كل عملية.**

جدول (٥-١) النواحي الرئيسية المطلوب فحصها خلال عملية المسح

العمليات والمعدات المستعملة:	طعام المطبخ
التنظيف، والغسيل والشطف.	استعمالات الكفتيريات.
صقل المعادن.	جلايات الصحون.
الدهان.	آلات الثلج.
الصباغ والتشطيف.	الحنفيات.
تحميض الصور.	
إعادة الاستعمال.	دعم المرافق الأخرى
نقل المنتج بالمجرى المائي.	غسيل الأرضية.
استعمال المياه في الإنتاج	نفث الهواء والكحت بالماء.
	غسيل المباني.
التبريد والتسخين:	فحص الجودة و النوعية
تبريد الممر.	المختبرات.
برج التبريد/ المبرد.	معالجة المياه العادمة.
المرجل، الماء الساخن، أنظمة البخار.	
غسالات الهواء.	الاستعمال الخارجي
تنظيف المرجل.	الحدائق والمساحات الخضراء.
	الري.
النظافة الصحية والمنزلية.	التحكم بالنفث الخاص
دورات المياه.	نوافير/ برك الزينة.
المبولة.	غسيل السيارات.
الحنفيات.	استخدامات الموظفين.
المرش.	المستوصف.

هـ. حدد الكلفة الحقيقية لاستعمال المياه

تتضمن الكلفة الحقيقية لاستعمال المياه على عدة عوامل غير فواتير مرفق المياه الفعلية. وتشمل أمثلة التكاليف الاخرى: تسخين المياه، والمواد الكيماوية، والضخ الكهربائي، والمعالجة المسبقة في الموقع، و اجور العمال المسؤولين عن تنفيذ ذلك. و لحساب التوفير النقدي الناتج من ترشيد استهلاك المياه، يجب استخلاص قيمة كل وحدة مستعملة من المياه.

يعتمد أحد الأساليب على تقسيم مجموع تكاليف المياه المستعملة سنوياً على مجموع كمية المياه المستعملة. ولحساب الكلفة الإجمالية للمياه المستعملة في انتاج/تصنيع وحدة معينة، تقسم كمية المياه الاجمالية على عدد الوحدات لاستخراج الكلفة المائية والنقدية لكل وحدة منتجه.

لحساب كلفة المياه والعناصر الاخرى الداخلة في عملية التصنيع، فان اسعار جميع هذه العناصر هي نقطة بداية جيده، ولكن من الافضل استخدام الاسعار المستقبلية بعد ترشيد استهلاك المياه.

ان عناصر الكلفة الرئيسية هذه تشمل :

١. المياه المشتراة من المرافق، تتكون الفواتير عادة من كلفة خدمة ثابتة وكلفة أسعار المياه. ويجب استثناء الكلفة الثابتة من التحليل (الكلفة الثابته تعني: التكاليف المرتبطة بتزويد المياه التي لا تختلف مع اختلاف كمية المياه المنتجة أو المباعة) .
٢. سعر مياه الصرف الصحي.
٣. إجمالي كلفة تنقية المياه في الموقع أو معالجتها قبل الاستعمال.
٤. كلفة الطاقة لتسخين المياه.
٥. إجمالي كلفة المعالجة للمياه العادمة، بما في ذلك العمال، والمواد الكيماوية، والطاقة والتخلص من النفايات.
٦. كلفة العمالة التي تقوم بالصيانة للمعدات المستخدمة للمياة.
٧. إذا كان الطلب على المياه يزداد، حدد التكاليف الهامشية لزيادة قدرة محطة المعالجة.
٨. تكاليف الطاقة لضخ المياه من الآبار أو ضخ المياه داخل المرفق نفسه.

وعند مقارنة خيارات رفع الكفاءة، أنظر أولاً في تقليص استهلاك عناصر استعمال المياه القصوى.

٤. فرص إدارة المياه للموقع والمعدات

يوجد عدة أساليب لتحديد فرص توفير المياه، كما هي مدرجة أدناه. وهذه الأساليب يمكن تطبيقها على استعمالات المياه في أي موقع.

الأساليب العامة لغرض توفير المياه :

١. حدد الاستعمالات غير الضرورية وأصلح التسربات.
٢. استعمل أقل كميات من المياه لإنجاز المهمة.
٣. دور المياه في عملية أو مجموعة من العمليات.
٤. عالج و اعد استعمال المياه.
٥. اعد استعمال المياه بالتتابع، مع الاخذ بعين الاعتبار النوعيه المطلوبة.
٦. استبدل المياه الصالحة للشرب بمياه من مصادر غير صالحة للشرب حيثما كان ذلك مناسباً.
٧. ركب عدادات مياه على عمليات المعالجة والمعدات عالية التدفق.

٥. إعداد خطة وجدول زمني للتنفيذ

ضع خطة عمل تحدد الخطوط العامة وتدرج كل إجراءات رفع الكفاءة المائية المقترحة الناتجة من التدقيق / المسح الميداني. وضمن البنود التالية في الخطة :

١. بيّن سياسة الموقع/الشركة بخصوص ترشيد وفعالية المياه، لتعكس التزام الإدارة.

٢. حدد أهدافك بمقادير كمية. حدد كمية المياه المطلوب توفيرها في كامل المرفق، وكذلك من قبل كل وحدة تنظيمية. وحدد مواعيد نهائية لتحقيق هذا التوفير.
٣. لخص كل إجراءات رفع الكفاءة التي حددت أثناء التدقيق على المياه وحسب مقترحات الموظفين.
٤. قيم كل بند من هذه الإجراءات.

تأكد من تضمين كل التكاليف والفوائد بما في ذلك التكاليف الرأسمالية، والتكاليف التشغيلية، والتوفير المخطط، وفترة تسديد الكلفة. و يجب عدم إغفال تضمين كلفة استهلاك الطاقة، ومعالجة المياه، وتكاليف المواد الكيماوية، و تكاليف التخلص من النفايات الصلبة والسامة وتصريف المياه العادمة.

٥. رتب أولوية الإجراءات كما يلي :
- الإجراءات الأكثر فعالية من حيث الكلفة والتي يجب أن توضع موضع التنفيذ في أقرب وقت ممكن.
- الإجراءات التي يجب تقييمها خلال فترة التجربة لجمع بيانات مفيدة ذات معنى.
- الإجراءات غير فعالة الكلفه، ولكن يمكن تنفيذها في مواسم الجفاف والحالات الطارئة.

٦. حدد الحاجة لأي تغييرات في التصميم الهندسي.
٧. ضع جدولاً زمنياً لتنفيذ كل إجراء محدد.
٨. حدد مسؤولية الموظفين لتنفيذ كل إجراء؛ راقب باستمرار فعالية وأداء كل إجراء.
٩. حدد مصادر التمويل للإجراءات المحددة التي تتطلب نفقات رأسمالية. أنظر في القروض والخصومات التي قد تتوفر من مرافق الطاقة والمياه.
١٠. راجع ونقح الخطة دورياً، وبشكل ملائم.

٦. تتبع النتائج وأعلن عن النجاح

أعلن عن نجاح برنامجك. تشجع الدعاية الإيجابية على العلاقات الجيدة مع الموظفين، والمجتمع، وغيرها من الشركات والمؤسسات التي تدعم التنمية الاقتصادية. وتساعد أيضاً في تحفيز جهود إدارة المياه المشابهة. وتشمل بعض خيارات الترويج المذكرات الداخلية، ورسائل الشركة الإخبارية، والنشرات، والمنشورات المهنية، والتصريحات الإخبارية لوسائل الإعلام المحلية، ورسائل للمسؤولين الحكوميين، والحديث بالراديو، ومقابلات مع وسائل الإعلام. وكثير من مرافق المياه تساعد في نشر النتائج الجيدة لتشجيع الآخرين على تطوير خطط مشابهة. برنامج رفع كفاءة المياه الجيد خبر، لأنه يعني بأن مزيد من المياه سوف تتوفر للمجتمع.

تستحق الشركات التي لها برامج إدارة مياه ناجحة التقدير من الجمهور. وبنفس الطريقة يجب إعلام الجمهور بأن الشركات مسؤولة اجتماعياً وبيئياً في المجتمع. وهذه الخطوات تساعد الشركات أن تجعل جهودها الإعلانية أكثر وضوحاً ونجاحاً : (١١)

١. شجع أعضاء فرق ترشيد استهلاك المياه في الشركة على المشاركة في :
- ندوات ترشيد استهلاك المياه في المجتمع للاطلاع على نتائج البرنامج، وكذلك الحصول على معلومات مفيدة من جهود الشركات الأخرى.
- لجان ترشيد استهلاك المياه التي ترعاها مرافق المياه المحلية.

٢. عرض التوفير بتعابير مرتبطة بوحدة نقدية، و مقدار توفير المياه لكل وحدة إنتاج، والأرباح للسهم الواحد، أو الاستهلاك السنوي لكل أسرة.

٣. إعداد، وعرض، وترويج نجاحات الشركة في ترشيد استهلاك المياه بوسائل مثل : عرض نتائج ترشيد استهلاك المياه في الشركة في المناطق العامة.

- عرض لوحات جدارية وغيرها من المعروضات في المباني العامة ومعارض الفنون.
- وضع إعلانات ويافطات حول الاقتصاد في ري الحدائق والمساحات الخضراء لتحديد أنواع النباتات التي تحتاج كميات قليلة من المياه.
- عندما تظهر الخطة توفير كبير في المياه، طور برنامج علاقات عامة، بما في ذلك مقابلات مع محطات الراديو والتلفزيون المحلية والصحف حول النجاحات.

٤. القيام برعاية منافسات ترشيد استهلاك المياه في الحدائق.

٥. القيام برعاية منافسات ترشيد استهلاك المياه في المدارس. فمثلاً، شجع الطلاب على عمل لوحات لعرضها في المجتمع وفي مواقع عمل المرفق / الشركة.

توفر النقاط التالية معلومات وأدوات إضافية لفريق مسح المياه الميداني :

أ. إعداد التدقيق لترشيد استهلاك المياه

تضمن أفضل النتائج والكفاءة من خلال الإعداد والقيام بالتدقيق على المياه. اجمع المعلومات التالية بخصوص استعمال المياه، وحدد جميع الموظفين المطلعين على العملية.

١. حدد موقع المرفق المشمول بالتدقيق بدقة.

٢. الحجم الفعلي للمرافق، بما في ذلك عدد المباني ومساحة الأرضية لكل مبنى.

٣. مخططات تمديدات المياه، وخطط الري.

٤. أسماء وأرقام هواتف للاتصال بالعاملين في المرفق.

٥. الخدمات المحددة أو المنتجات التي يتم إنتاجها في الموقع :

- سجل عدد الوجبات التي يتم تقديمها، وعدد غرف النزلاء، وبيانات الأشغال لمؤسسات الخدمة مثل المطاعم والفنادق والمستشفيات، والقواعد العسكرية، والمدارس.
- بالنسبة للمواقع الصناعية، حدد كمية المياه المستعملة لكمية المنتج (مثل لتر لكل طن من الإنتاج).
- بالنسبة للمدارس وغيرها من المؤسسات، سجل كمية المياه المستعملة للفرد في اليوم.

٦. جدول تشغيل المرفق، وعدد الموظفين لكل وردية، ووورديات الصيانة، وغيرها من معلومات التشغيل.

٧. ملخص (رسم بياني) لاستعمال المياه يبين إجمالي استعمال المياه والمياه المستعملة لوحدة المنتج شهرياً.

٨. نسخ عن معدلات التكاليف المقترحة للطاقة، والمياه والمياه العادمة للسنتين القادمتين.

٩. إدراج كل معدات استعمال المياه، بما في ذلك متطلبات التدفق الموصى بها من قبل الشركة الصانعة.

١٠. قوائم التركيبات الصحية التي ترشد استهلاك المياه.

١١. الاستعمال الخارجي للمياه وتجهيزات التحكم بالري.

١٢. المسوحات الميدانية للمياه والطاقة السابقة.

١٣. جميع سجلات توريد المياه من عدادات المياه، شاحنات الصهاريج، أو الآبار المملوكة للمرافق. ان عدادات المياه الدقيقة أساسية للتدقيق الصحيح. تبين عدادات مياه المصدر كمية المياه الواردة للموقع. و تبين العدادات الفرعية المياه المستعملة لعمليات محددة ولكل مبنى من المباني في الموقع. احصل على معلومات العدادات التالية قبل بدء التدقيق / المسح الميداني :

- موقع كل عدادات إمدادات المياه التي تسجل الوارد من كافة مرافق المياه، والآبار وغيرها من المصادر.
- موقع جميع عدادات العمليات الصناعية في الموقع والمباني.
- أحجام كل العدادات.

١٤. أي نتائج فحوصات معايرة للعدادات لتعديل قراءات عدادات سابقة لتعكس استعمال المياه الفعلي.

إذا لم يسبق للشركة أن قامت بدراسة فعالية مياه هامة، فقد تكون هناك حاجة لمساعدة خبير، الذي يمكن توفيره من الجهات التالية :

- وحدات أخرى في المؤسسة.
- خدمات المساعدة الفنية من الهيئات المحلية أو الحكومية أو الجامعات.
- المستشارون الذي يفهمون مثل هذه العمليات.
- مرافق المياه والغاز والطاقة والكهرباء.

ب. قياس المياه داخل المنشأة

العدادات الفرعية طريقة ممتازة لحساب استعمالات المياه الكبيرة بدقة في المعدات الصناعية المحددة للأقسام داخل المنشأة. ويساعد العداد الفرعي الموظفين على الاطلاع على استعمال المياه لكل العمليات وبيان ما إذا كانت المعدات تستعمل المياه عندما لا تكون هناك حاجة لها (تترك احيانا صنابير الغسل مفتوحة بشكل متواصل برغم عدم استخدام المياه).

استعمل للحصول على النوع/الحجم الملائم لعداد فرعي، معدل التدفق الفعلي بدلاً من حجم الأنبوب فقط. استعمال العدادات المؤقتة لتحديد التدفق التقريبي. وبعد ذلك يمكن تحديد الحجم الصحيح للعداد قبل التركيب. كما تبين العدادات المؤقتة ما إذا كانت كلفة تركيب عدادات دائمة ستكون فعالة. بائع أو مستورد العدادت ممكن أن يكون مفيدا في اختيار العداد المناسب.

الجردل أو الحاوية المعروفة سعتها، وساعة التوقيت؛ أدوات قياس بسيطة ودقيقة لاستخراج كمية التدفق. ولاستعمال هذه الطريقة ، اجمع كمية محددة من مياه العملية الصناعية لفترة محددة من الوقت، وهذا يعطيك كمية التدفق بالساعة أو باليوم بشكل تقريبي. و لقياس كمية تدفق صغيره في موقع ضيق، استخدم "هدار صغير يدوي " (Small Hand-held Weir) للقياس.

ج. تنفيذ التدقيق / المسح الميداني للمياه

الخطوة التالية هي القيام بمسح ميداني "سيرا على الاقدام" مع موظفي المرفق الصناعي الذين يعرفون كيفية استعمال المياه في كل نواحي المرفق. استعمل المراقبة و اجراء القياس المباشر. حدد وسجل كل قطع المعدات التي تستعمل المياه. اسأل مشغلي المعدات الذين قد تكون لديهم معلومات هامة. استعمل الإجراءات التالية لتنفيذ المسح الميداني خطوة خطوة.

١. أثناء المسح، سجل ساعات تشغيل كل قطعة من المعدات. وحدد مخططات تمديد أنابيب المياه، خصوصاً في مناطق المعدات القديمة، للمساعدة في تحديد استعمالات المياه. لاحظ قطع المعدات ذات استعمالات المياه المتعددة.

٢. حدد تدفق المياه والجودة اللازمة لكل استعمال. وهذه المعلومات قد تلزم لتحديد ما إذا كان التصريف من أحد الاستعمالات يمكن أن يعاد استعماله كإمداد محتمل لاستخدام مختلف. مع تضمين المعايير التالية :

- **درجة حرارة المياه.**
- **مؤشرات معايير جودة المياه، مثل أيون الهيدروجين (pH) ، والاملاح ... الخ. الاوكسجين الحيوي أو الكيماوي الممتص (COD, BOD) ، والمعادن و الزيوت والشحوم الخ. خذ عينات للتحليل لاستخراج ما قد يلزم لمعرفة خصائص المياه.**

٣. القيام بقياس الكمية الفعلية للمياه المستعملة. الطريقة المباشرة لقياس معدلات التدفق هي (بالجردل وساعة التوقيت). أنظر في مسألة تركيب عدادات على عمليات استعمال المياه الرئيسية أو أقسام المحطة لتسجيل كمية المياه المستعملة.

٤. تأكد من كمية وجودة المياه المحددة في دليل تشغيل المعدات. حيث يتم أحياناً تشغيل المعدات على تدفقات أعلى من تلك المبينة في مواصفات الشركة الصانعة. اطلب من المهندسين المؤهلين مراجعة المواصفات وتعديل التدفق وفقاً لهذه المواصفات. وعلاوة على ذلك، ابحث فيما إذا كانت العمليات يمكن أن يستمر عملها بالشكل الصحيح مع مزيد من التخفيض في تدفق المياه. تأكد من تسجيل معدلات التدفق قبل وبعد إجراء التغييرات لتقييم تأثيرات التدفق المنخفض.

٥. إقرأ عدادات المياه بانتظام وقارن الاستعمال الفعلي بهدف تخفيض مياه المرفق. بعد جرد معدلات الاستعمال اليومي، يجب تعديل عدد مرات قراءة العداد لتتوافق مع كمية المياه المستعملة، وكلفة قراءة العدادات ورسوم الاستعمال المفرط المحتمل. فمثلاً : مستعملو كميات المياه الكبيرة، يجب أن يستمروا في قراءة العدادات يومياً. والشركات التجارية التي تستعمل المياه لأغراض النظافة الصحية يمكن أن تقرأ العدادات مرة واحدة فقط كل أسبوعين أو شهريا.

٦. حدد تدفق و نوعية المياه الناتجة من كل استعمال.

٧. ضمّن أي مياه داخلية المنشأ في المسح الميداني للمياه. ويمكن أن تنشأ المياه كمنتج جانبي لمعالجة المواد الخام، مثل الثمار أو من معدات فصل الزيت عن الماء. حدد كمية و نوعية هذه السوائل وما إذا كانت هناك استعمالات محتملة في الموقع لهذه السوائل مثل التنظيفات أو التبريد.

استعمل نتائج المسح الميداني لإعداد مخطط الميزانية المائية لبيان كل استعمال للمياه من المصدر و من خلال عمليات المعالجة والآلات والمباني في الموقع، وأخيراً، إلى التبخر والتصريف كمياه عادمة. وإذا كانت المياه المفقودة

أكثر من ١٠% ، يجب العودة إلى مناطق استعمال المياه الرئيسية، وتحدث بشكل موسع مع مشغلي المحطة، أو خذ قياسات إضافية.

د. كشف التسرب

تشهد جميع المرافق بعض التسرب والمياه غير المحتسبة. الأماكن الشائعة التي يوجد بها التسرب هي وصلات الأنابيب و المراحيض ، وإحكام كتامة المضخة (Pump Seal) ، فوهات الخراطيم/ صمامات الإغلاق، وصنابير مياه الشرب، ومعدات المعالجة، وغيرها من الأماكن. ويتضمن منع التسرب عادة شد أو استبدال التركيبة.

ويمكن تحديد التسربات على الوجه الأفضل بالملاحظة البصرية أو السمعية. ويجب ملاحظة تركيبات المياه ومعدات المعالجة أثناء الاستعمال وأثناء التوقف عن العمل. ويجب أن يكون جميع الموظفين مسؤولين عن إبلاغ موظفي الصيانة بالتسربات، وأن يكون إصلاح التسرب من أولويات موظفي الصيانة. ويمكن كشف التسربات تحت الأرض وتحت أرضية المباني من خلال مسح كشف التسرب الميداني. وفي حالة الاشتباه بوجود تسرب تحت الأرض، ولكنه غير محدد، فإن على المرافق أن تأخذ في الاعتبار القيام بمسح كشف التسرب من قبل شركة استشارية أو شركات خدمات لديها معدات الكترونية للكشف عن التسرب.

هـ. تحديد مدى فقدان المياه بالتسرب

تحديد فقدان المياه بالتسرب هام لتحديد توفير المياه والكلفة بإصلاح التسرب. ومن أبسط أساليب تحديد فقدان الماء بالتسرب هو أسلوب استخدام الجردل وساعة التوقيت. يمكن أن يقاس التنقيط الصغير أيضاً بأسلوب الجردل وساعة التوقيت. كما يمكن استعمال تقديرات التسرب (من الثقوب والشقوق بالانابيب) باستعمال معادلات رياضية مثل " معادلة جريلي Greeley " عند اللزوم.

و. قضايا عداد المياه

حجم ودقة عداد مياه المرفق هام عند حساب استعمال المياه. و توجد أنواع متعددة من العدادات المستعملة للأغراض التجارية والصناعية. و يمكن أن تصبح عدادات المياه أقل دقة عند تغيير مقدار التدفق للمرفق أو عند تنفيذ نشاطات ترشيد استهلاك مياه كبيرة. حيث يجب أن تكون عدادات المياه بالحجم الملائم و دون مبالغة بالحجم. وإذا كان حجم العداد أكبر من المطلوب للمرفق، فإن المرفق قد يدفع تكاليف صيانة غير مبررة للعداد كبير الحجم. قد تصبح عدادات المياه المختارة بعناية وبالحجم الملائم غير دقيقة بسبب الاهتراء الذي يحدث بسبب طول مدة الاستعمال و نوعية المياه. ويمكن القيام بالفحص الميداني الموضعي باستعمال "بيتوت ميتر" (Pitotmeter) للعدادات الكبيرة الحجم، كما يوجد جهاز صغير محمول لقياس تدفق المياه القليل للتأكد من صلاحية العداد. ويفضل الاستعانة بمرفق المياه العام أو شركات الخدمات لفحوصات العدادات، اذا لم تتوفر هذه الخبره في الموقع.

جدول (٥-٢) صحيفة مسح معطيات المياه

صممت ورقة جمع البيانات هذه لمساعدة فريق المسح أثناء التقييم. وبعض البنود قد لا تكون ملائمة لجميع أوضاع التقييم. ألاجمالي ١٢ بندا.

(١) معلومات التقييم :

- **اسم الشركة _____ تاريخ التقييم _____**
- **العنوان _____**
- **هاتف / فاكس _____ منسق المسح الميداني _____**
- **أعضاء فريق التقييم _____**
- **أهداف التقييم (الاهتمامات الخاصة) _____**

(٢) المعطيات حول استعمال المياه :

- **متوسط استعمال المياه / اجمالي فواتير السنة الماضية.**
- **متوسط استعمال شبكة الصرف الصحي/ اجمالي فواتير السنة الماضية.**
- **حجم ومكان العداد / العدادات**
- **مصدر المياه الأساسي**
- **مصدر المياه الثانوي**
- **عدد الموظفين _____ عدد الورديات في اليوم _____**
- **عدد أيام التشغيل في الأسبوع _____ مساحة المنشأة (متر مربع) _____**
- **نوع المرفق (صناعي، كلية، رعاية صحية، مكتب) _____**

إذا كان المرفق خدماتي أو مؤسسات، أذكر المشتركين، معدل الإشغال، وعدد الوجبات المقدمة سنوياً الخ.

(٣) خصائص النظام :

- **عدد وأنواع ومساحات المباني جميعا**
- **الأراضي (المساحة التقريبية) _____**
- **حدد مواقف السيارات/ ومباني الخدمات المساندة (متر مربع تقريباً)**
- **وصف ومعدل وتكاليف معالجة المياه في الموقع**
- **وصف ومعدل وتكاليف معالجة المياه العادمة**

(٤) استعمال المياه في عمليات التصنيع :

- الكمية المستعملة مباشرة في المنتج سنوياً
- وصف استعمالات المياه في عملية المعالجة
- الكمية المستعملة في عمليات الإنتاج (مثلا: الطلاء)
- ملاحظات

(٥) الغسيل والنظافة الصحية :

- الكمية المستعملة للتنظيف والغسيل والنظافة الصحية
- وصف ممارسات الغسيل والنظافة الصحية

(٦) التبريد والتسخين :

- وصف أبراج التبريد/ المبردات التجارية (المعدل بالطن، الأنواع والاستعمالات)
- معدل المياه المستعملة في أبراج التبريد والمعدات
- وصف معدات التبريد
- كمية المياه المستعملة في التبريد و ضاغطات الهواء، ومكيفات الهواء، والمضخات ، والمعدات الهيدروليكية، ومزيلات الشحوم الخ.
- الكمية المستعملة في المرجل.

(٧) الإستعمال منزلي :

- المرحاض (العدد والأنواع)
- المباول (العدد والأحجام)
- المرش (العدد والتدفق التقريبي)
- أخرى

(٨) الحدائق والمساحات الخضراء/ الاستعمال الخارجي :

- ري الحدائق والمساحات الخضراء (تقدير ال م^{٣} لكل وحدة زمنية)
- مساحة الحدائق والمساحات الخضراء بالمتر المربع ووصفها
- السقاية والري والأساليب الفنية والجدول الزمني
- ملاحظات أخرى

(٩) المطبخ / المطعم :

- وصف جلاية الصحون واستعمالاتها
- الكمية المستعملة لغسيل الصحون
- حنفية المطبخ/ رشاشات الماء قبل الشطف (العدد ومعدل التدفق م^{٣} في اليوم)
- آلة صنع الثلج، التبريد بالهواء أم الماء، واستعمال المياه.

- تجهيزات التخلص من النفايات في المجلى
- ملاحظات

(١٠) استعمالات أخرى، التسربات، والمياه غير المحتسبة :

- أذكر أي تسربات وكمياتها اوالمعدلات المقدرة
- استعمالات المياه الأخرى (برك الزينة، وإزالة الغبار ... الخ).

(١١) أفكار مختارة لفاعلية وترشيد استهلاك الماء وتوفير الكلفة :

- تركيب تمديدات منخفضة التدفق
- أجهزة التوقيت، استخدام العيون الكهربائية
- إعادة استعمال المياه في عملية التصنيع
- إمكانية إعادة استعمال المياه الرمادية
- استعمال مواد عزل في اعمال التبريد وأجهزة تحسس الحرارة.
- استعمال المبردات/ منع الفقدان بالتبخر
- استعمال مزروعات قليلة الحاجة للمياه وتنظيم عملية الري.
- الري بالتنقيط مقابل الري بالرشاش.
- فعالية التبريد بالهواء مقابل التبريد بالماء
- تأثير احتكاك الأنابيب وفقدان الحرارة
- احتمالية تبديل حجم العداد
- فحص التسربات والفاقد من المياه
- محاولة الحصول على حوافز من مرفق المياه حول المياه التي لا تصرف إلى شبكة الصرف الصحي (الاستعمالات الصناعية، واستعمال المروج)، يعتمد ذلك على نظام اصدار الفواتير من المرفق.
- تركيب عدادات إضافية لمراقبة المياه التي لا تدخل شبكة الصرف الصحي.
- حاجة الموظفين للتثقيف والتدريب
- أخرى.

(١٢) ملاحظات إضافية :

- العوامل التي يمكن أن تؤثر على زيادة أو نقص استعمال المياه.
- عدم الفعالية الرئيسية الأخرى غير المكتشفة وفرص التقييم مثل الإضاءة، تقليص النفايات الصلبة، استعادة الحرارة، منع التلوث الخ
- أفكار للتقدير الإيجابي لإجراءات رفع كفاءة المياه السابقة المنفذة
- أخرى

المرجع (١١).

****

الفصل السادس

دليل ترشيد استهلاك المياه في الصناعات

يوضح هذا الفصل عددا من الاعمال الاساسية التي يجب النظر بها لترشيد الاستهلاك، علما بأن لكل مصنع خصائصه وطرقه المميزة. كما يختلف المصنع والتصنيع بحسب مدى حداثة المصنع. وعليه فان الترشيد يجب ان يمارس بعد دراسة وتمحيص جميع عمليات المصنع بما في ذلك الاستعمال الخارجي والتخلص من المياه العادمة. كما أن على من يرغب بشراء أو تحديث أية مصنع أن يطلب من الصانع بيان مدى استهلاك المياه والتشديد على أهمية ذلك ومقارنته بالعروض الاخرى التي ترده. كما يرجى الاطلاع على ما ورد في الفصل الخامس و السادس والسابع حول ترشيد الاستهلاك في المصانع أيضا. وكذلك المراجع الخاصة بكل نوع صناعة.

١. إجراءات عامة لمعظم الصناعات

أ. عام [١٦]

- وضع التزام وسياسة عامة بالمصنع لاستعمال المياه بشكل فعال و ترشيد الإستهلاك.
- تعيين منسق لرفع كفاءة استخدام المياه، وتثقيف ومشاركة الموظفين في جهود هذه الفعالية.
- وضع خطة ترشيد و القيام بالمسح الميداني والتدقيق.
- إعلام جميع من تتعامل معهم من المقاولين و موردي المعدات ... الخ بأن ترشيد الإستهلاك له الأولوية بالمؤسسة.

ب. استبدال المعدات

إن تركيب معدات التحسينات في المصنع يؤدي الى توفير في المياه والمجاري والطاقة. لذا فإن على المخطط أو المنفذ القيام بالإجراءات التالية لضمان فعالية الأداء.

- ركب صنابير عالية الضغط وصغيرة الحجم على الجلايات العاملة بالرش (Spray Washers).
- ركب مصافي داخل الخط على كل رؤوس الرش (Spray Heads) ، وافحص الفوهات بانتظام للتأكد من عدم انسدادها.
- إستبدل الخراطيم كبيرة الحجم بأنظمة تنظيف عالية الضغط وصغيرة الحجم.
- عندما تهترئ المعدات استبدلها بأنواع توفر المياه.
- جهز الخراطيم بفوهات تغلق بنابض زنبركي.
- ركب مراحيض منخفضة التدفق، أو عدل صمامات التدفق أو ضع مجسمات (قارورة مياه أو طوبة) داخل خزان الرحض الى حين استبدال المرحاض. وركب صنابير مهوّاة و رؤوس مرشات منخفضة التدفق.[١٦]

ج. الممارسات

- إعمل على كشف وإصلاح كل تسربات المياه.
- حدد مقدار التصريفات (المياه المستخدمة أو المياه الرمادية أو المعالجة) التي يمكن أن يعاد استعمالها ونفذ ممارسات إعادة الإستعمال. أما التصريفات التي يحتمل إعادة استعمالها فهي :
  - مياه الشطف النهائي من غسيل الصهريج، وجلايات البراميل، وأوعية التخمير (Fermenters)
  - مياه الدفق من جهاز التبريد، و مياه تنظيف المرشحات (Filter Backwash).

- **مياه البسترة والتعقيم والتنظيف.**
- **عمليات الشطف النهائية في دورات الغسيل.**
- **تعويض مياه المرجل (Boiler Makeup)**
- **ذوبان جليد معدات التبريد.**
- **تنظيف المعدات.**
- **غسل الأرضيات والقنوات.**

- **إستعمل فوهات التضبيب (Fogging) لتبريد المنتجات.**
- **تعامل مع النفايات في الحالة الجافة وقبل ترطيبها أو اضافة مياه اليها حيثما أمكن ذلك.**
- **عدّل التدفقات الفائضة من أنظمة إعادة التدوير، بالتحكم بالنسبة التي يتم عندها إضافة مياه التعويض وذلك بتركيب صمام تحكم بالعوامة على خط التعويض. أغلق خط التعبئة أثناء العملية، وفر صهاريج للفائض لكل نظام لتجنب الطفح.**
- **أغلق كافة التدفقات أثناء فترات التوقف عن العمل. واستعمل صماماً لولبياً لوقف تدفق المياه عند توقف الإنتاج.**
- **عدل التدفق في الرشاشات وغيرها من الخطوط لتلبية متطلبات الحد الأدنى.** (١٦)
- **اغسل السيارة بتكرارية قليلة قدر الامكان، أو استعمل محطة غسيل سيارات تجارية تستعمل نظام تدوير المياه.**
- **توقف عن استعمال المياه في تنظيف الممرات الجانبية وطرق المركبات وأرصفة التحميل ومواقف السيارات.**

٢. ترشيد استهلاك المياه في عمليات صناعية. النسيج، الاطعمة والمشروبات، صقل المعادن، وأبراج التبريد

أ. النسيج

تعطي الأجزاء التالية أفكاراً رئيسية حول إجراءات ترشيد المياه ويمكن إيجاد تفاصيل أكثر في المراجع المدرجة في هذا الكتاب والجدير بالذكر هنا أن لكل صناعة ظروفها الخاصة والمحددة التي يجب أن تدرس بشكل خاص. والجدول التالي يبين استعمال المياه في عمليات تصنيع المنسوجات التالية : (١٧)

جدول (٦-١) المياه المستعملة في عمليات تصنيع المنسوجات

الفئات الفرعية للتصنيع	الحد الأدنى لاستعمال المياه لتر/كغم من الإنتاج	استعمال المياه المتوسط لتر/كغم من الإنتاج	الحد الأقصى لاستعمال المياه، لتر/كغم من الإنتاج
الصوف	١١١	٢٨٤	٦٥٨
النسيج	٥	١١٣	٥٠٨
الحبك	٢٠	٨.٣	٣٧٧
السجاد	٨	٤٧	١٦٣
مخزون الخيوط	٣.٣	١٠٠	٥٥٨
غير منسوج	٢.٥	٤٠	٨٣
منسوجات ملبدة	٣٣	٢١٣	٩٣٢

١. استهلاك المياه في صناعة المنسوجات

تستعمل المياه بشكل مكثف في عمليات تصنيع المنسوجات. فكل الأصباغ تقريباً، والمواد الكيماوية تحتاج الى مغاطس مياه. بالإضافة إلى أن معظم خطوات إعداد النسيج تحتاج الى استخدام بيئات مائية.

تختلف كثيراً كميات المياه المستعملة في الصناعة و من صناعة إلى أخرى، وتبعاً لعمليات التصنيع المحددة المستعملة في المصنع، والمعدات المستعملة وفلسفة الإدارة السائدة بخصوص استعمال المياه. ترشيد استهلاك المياه في صناعة المنسوجات يعتبر هاماً لتطوير جهود منع التلوث، لأن استعمال المياه الزائدة يضيف إلى عبء معالجة المياه العادمة.

يمكن أن تحقق المصانع التي تستعمل حالياً كميات فائضة من الماء مكاسب كبيرة من منع التلوث. ويمكن تحقيق ترشيد في استعمال المياه بنسبة (١٠ إلى ٣٠ بالمئة) باتخاذ إجراءات بسيطة نسبياً. ويمكن للتدقيق /المسح الميداني أن يكشف فاقد المياه على شكل :

- **الخراطيم التي تترك والماء يتدفق منها.**
- **الصمامات المعطلة أو المفقودة.**
- **استعمال الماء المفرط في عمليات الغسيل.**
- **التسربات من الأنابيب والوصلات والصمامات والمضخات.**
- **مياه التبريد أو أحواض الغسيل التي تترك والماء يتدفق منها عند إغلاق الآلات.**
- **خزانات الرحض وبرادات المياه المعطلة**

وبالإضافة إلى ذلك، فإن هناك أسباباً أخرى أقل وضوحاً. وهذه الأسباب مبينة أدناه حسب الفئة الفرعية (Subcategory) ، وعملية الوحدة، ونوع الآلة.

الفئة الفرعية

تختلف عمليات صناعة النسيج إلى حد كبير في استهلاك المياه. فعمليات النسيج الصوفي واللباد، تستهلك كميات أكبر من المياه قياساً بالفئات الأخرى مثل النسيج، والحبك والسجاد. ويمكن أن يختلف استعمال الماء كثيراً بين العمليات المتشابهة أيضاً.

تستعمل مصانع الحبك بالمعدل (٨٣) لتر/كغم من الإنتاج. ومع ذلك فإن استعمال المياه يتراوح بين متدني (٢١) لتر/كغم وعالي (٣٧٧) لتر/كغم. تستعمل هذه البيانات كمؤشر حدي جيد لتحديد ما إذا كان هناك افراط في استعمال المياه في مصنع معين.

عملية التصنيع

يختلف استهلاك المياه بين عمليات التصنيع كثيراً، فعمليات الصبغ وبعض أنواع الطباعة بعد الغسيل هي من بين أكثر عمليات الوحدة استهلاكاً للمياه. وفي فئة الصباغ، فإن هناك عمليات وحدات معينة تستعمل القليل من المياه بشكل خاص.

نوع الآلة

تختلف كميات المياه المستعملة تبعاً لاختلاف أنواع الآلات، خصوصاً فيما يتعلق بنسبة الغسل في عمليات الصباغة. يستهلك غسيل النسيج كميات من المياه أكبر من الصبغ. ويعتمد استهلاك آلة تصنيع الشحنة (Batch) على نسبة غسلها، وكذلك على عوامل ميكانيكية مثل : الخلط، والمزج ... الخ وغيرها من الإعتبارات الميكانيكية، وكذلك على خصائص التدفق بعمليات الغسيل. و تؤثر هذه العوامل جميعها على فعالية الغسيل.
وبشكل عام : فان التسخين، والغسيل، و حمامات الصبغ، تؤلف أهم بند في استهلاك المياه و الطاقة في عملية الصبغ. وعليه فإن ترشيد المياه في هذه العمليات يؤدي ايضا الى تخفيض فاتورة الطاقة.

٢. عملية ترشيد استهلاك المياه

الغسيل

تعتبر عمليات الغسيل والشطف من أكثر العمليات الشائعة في صناعة المنسوجات لما لها من إمكانية كبيرة في منع التلوث، فكثير من العمليات تشمل مراحل غسيل وشطف، لذا فإن جعل عمليات الغسيل أقرب إلى الكمال والكفاءة يمكن أن يوفر كميات كبيرة من المياه. وذلك من خلال الفحص الدقيق وتنفيذ إجراءات التحكم الذي يمكن أن يحقق خفضاً في المياه العادمة يصل إلى ٧٠%. وتتطلب مراحل الإعداد في الغسيل والشطف –عادة– مياهاً أكثر من المراحل الأخرى (مثل التبييض والصباغ).

تشمل العديد من عمليات الغسيل والشطف المعتادة ما يلي :

- **اسقاط وتعبئة غسيل الشحنة.**Drop and fill batch washing
- **طفح غسل الشحنة.** Overflow batch washing
- **غسيل مستمر (بعكس التيار، أو أفقي أو بالغسالات المائلة).**

وقد وجد تقرير حول استهلاك المياه لعملية تبييض مستمرة عادية، أن الإستهلاك كان أكثر من (٤٢,٠٠٠) م^3 في الساعة أو مليون م^3 في اليوم. وتشكل مراحل الغسيل (٩٠%) من المجموع. وتؤدي استخدام الأساليب التقنية البسيطة التالية لترشيد استهلاك المياه إلى تخفيض في استعمال المياه وكما هو مبين أدناه:

- **تنظيم التدفق بالشكل الصحيح يرشد (١١٣) لترً/ساعة.**
- **تبييض معاكس لاتجاه التدفق....** Counter flowing bleach to scour **يرشد (١١,٣٥٥) لتر/ساعة.**

- **إزالة الأوساخ بعكس التدفق....**Counter flowing scour to de-size **يوفر (١١,٣٥٥) لتر/ساعة.**

لقد كان إجمالي توفير المياه دون تعديل العملية (٥٥%) من استعمال المياه. أي أن تعديل العملية مثل جمع التبييض وإزالة الأوساخ في مرحلة واحدة يمكن أن يوفر (٢٣,٠٠٠) لتر من الماء في الساعة. بالإضافة إلى توفير الطاقة.

مقارنةغسل الإسقاط/ والتعبئة مع الغسل بالطفح

يتم صرف مياه الغسيل المستهلكة وتعاد تعبئة الآلة بمغطس غسيل جديد عند استعمال أسلوب الإسقاط/ والتعبئة في غسيل الشحنة (Batch)، ويحتفظ النسيج في الآلة بمعظم مياه المغطس السابق، وهذه المياه يمكن أن تقلص بوسائل ميكانيكية (بالعصر، والتصريف). وتظهر مقارنة عدة أساليب غسيل بعد التبييض فوائد أسلوب الغسيل بعكس التيار. فالأساليب المختلفة التي تنفذ غسيل بعكس التيار، تنتج توفير (٢٦% و ٥٣%) مقارنة مع أسلوب الإسقاط/ والتعبئة. هذه النتائج تستند على مقارنات عمليات الغسيل التي يمكن أن تنتج نفس الدرجة من تقليص شوائب النسيج.

وتتطلب عمليات الغسيل بعكس التيار خزانات احتجاز Holding Tanks ومضخات. الكلفة الرأسمالية لهما أقل من (٥٠,٠٠٠) دولار وتؤدي الى توفيراً يقدر بحوالي (٩٥,٠٠٠) دولار سنوياً (يعتمد ذلك على كلفة المياه). وفي كثير من الحالات، فإن تقليل المياه العادمة يقلص الحاجة لأنظمة معالجة المياه العادمة الباهظة التكاليف.

٣. إعادة استعمال مياه الغسيل

يمكن استعمال استراتيجيات كثيرة لإعادة استعمال مياه الغسيل. والاستراتيجيات (الثلاث) الأكثر شيوعاً هي: الغسيل بالجريان المعاكس (Counter Current) ، وتقليص المياه المرحلة (Carryover) وإعادة استعمال مياه الغسيل لأغراض التنظيف.

الغسيل بعكس التيار :

يعتبر أسلوب الغسيل بالجريان المعاكس مباشراً نسبياً ورخيص التكاليف عند الإستعمال في عمليات الغسيل متعددة المراحل. وفي الأساس، يعاد إستعمال المياه الأقل تلوثاً في الغسلة قبل الأخيرة وهكذا إلى أن يصل الماء مراحل الغسيل الأولي، وبعدها يتم تصريفه. وهذا الأسلوب مفيد للغسيل بعد الصباغة والطباعة، أو إزالة النشا أو إزالة الأوساخ أو التبييض المستمر. إن الغسالات الأفقية أو المائلة تعد أكثر كفاءة بسبب طبيعة تدفق الجريان المعاكس للمياه في العملية. وإذا ما تم تشغيل الغسالة وصيانتها بشكل صحيح فإن الغسالات الأفقية أو المائلة يمكن أن تنتج نسيجاً عالي الجودة وتوفر في الوقت ذاته المال والماء.

تقليص المياه المرحله :

تقليص كمية الشوائب في مادة الأساس هو الغرض من الغسيل ، فيجب التقريب بين خطوات الغسيل المتتالية في عمليات الغسيل متعددة المراحل. والمياه التي تحتوي على ملوثات لم تتم إزالتها ترحل إلى الخطوة التالية، مما يسهم في عدم كفاءة الغسيل. التصريف في غسيل الإسقاط والتعبئة والعصر الملائم بين الخطوات هامة في عملية الغسيل المستمرة. وهذه الكمية يمكن تقليصها في غسالات (الوجبة) (batch) (مثل : صبغ رزمة الخيوط) باستعمال الهواء المضغوط أو التصريف الخوائي (Vacuum Blow Down) بين خطوات الغسيل. وتستعمل المعدات التي تستعمل

التكنولوجيا الخوائية (vacuum technology) لتقليص سحب أو ترحيل المحاليل الكيماوية مع القماش أو النسيج أو الخيوط، لزيادة كفاءة الغسيل في عمليات الغسيل متعددة المراحل.

استطاع معالج في إحدى الحالات، تركيب فتحات خوائية بعد كل حوض غسيل في خط غسيل مستمر متعدد المراحل، مما ادى الى تقليص عدد الأحواض من ثمانية إلى ثلاثة، بالاضافة لاجراءات أخرى، فقد ادى ذلك الى خفض استعمال الماء. وهنالك تصاميم وترتيبات أخرى تؤدي إلى رفع كفاءة الغسل والى ترشيد الإستهلاك وتقلل استعمال الطاقة كثيرا لأن كمية المياه المطلوب تسخينها أقل.

إعادة الإستعمال لأغراض التنظيف

يمكن إعادة استعمال مياه الغسيل في كثير من أنواع العمليات لأغراض التنظيف، وفي الطباعة، يمكن القيام بنشاطات التنظيف بمياه غسيل مستعملة، أي ان هنالك عدة مراحل تحتاج الى مياه نوعيتها متدنية، ولكنها تصلح لإعادة الإستعمال في أعمال التنظيفات المختلفة.

٤. ممارسات العمل

يستطيع العمال التأثير على كمية استعمال المياه إلى حد كبير. فمناولة المواد الكيماوية دون الاهتمام بها وسوء التدبير المنزلي يمكن أن يؤدي إلى أعمال تنظيف كثيرة . و كذلك سوء جدولة الأعمال يمكن أن تتطلب أيضاً أعمال تنظيف مفرطة، ويؤدي إلى تنظيف غير ضروري للمعدات كآلات وصهاريج المزج.

كما يجب على العاملين الإبلاغ عن التسربات وانسكاب السوائل وإصلاحها فوراً؛ فصيانة المعدات وخصوصاً صيانة معدات الغسيل، شيء أساسي. تبدد ممارسات العمل غير الصحيحة كميات كبيرة من المياه؛ إن إجراءات العمل والتدريب الجيد هامة جداً. وعند التحكم بالعمليات يدوياً، فإن قائمة فحص العمليات تساعد كمرجعية للمشغل وفي تدريبه وإعادة تدريبه.

يظهر التدقيق على الإجراءت أن خطوة التعبئة تذكر ببساطة (تعبئة)، وخطوة الغسيل تذكر ببساطة (غسيل). لذلك يترك للمشغلون تحديد استعمال المياه بأنفسهم دون تدريب ودون إجراءات محددة للتشغيل. و لكن على مسؤولي المصنع النظر جيدا الى هذه الامور وتمحيصها، حيث انه من الممكن دائما تخفيض استهلاك المياه من جراء هذه العمليات.

٥. إجراءات التحكم الهندسي

يجب أن يكون لكل مصنع عدادات للمياه يمكن تحريكها وتركيبها على الآلة الواحدة لتوثيق استعمال المياه وتقييم التحسينات. وعملياً، نادراً ما تقيس المصانع استعمال المياه ولكنها تعتمد على تعليمات الشركات الصانعة المتعلقة باستعمال المياه. وتعتبر تقديرات الشركات الصانعة نقاط بداية مفيدة لتقييم استهلاك المياه، ولكن الأداء الفعلي للمعدات يعتمد على النظام الكيماوي المستعمل ومواد الأساس. وعليه، فإن استعمال المياه يحدده الموقف، ويجب قياسه في الموقع لتحقيق نتائج دقيقة. يجب صيانة عدادات المياه ومعايرتها بانتظام.

ومن إجراءات التحكم الهندسية الأخرى ما يلي:

١- جهاز التحكم بالتدفق على الغسالات.
٢- جهاز التحكم بالتدفق على مياه التبريد.
٣- الغسيل بالتيار المعاكس.
٤- العصر الشديد لتقليل السحب.
٥- إعادة التدوير وإعادة الإستعمال.
٦- كشف وإصلاح التسربات.
٧- كشف وإصلاح المرحاض المعطل ومبرد المياه.

يجب فحص وتحسين الآلات كلما أمكن ذلك لتسهيل التنظيف وتقليل إمكانية انبعاث الروائح الكريهة. ويمكن تقليل نسب التغطيس (Bath Ratios) باستعمال تجهيزات إضافية تؤدي إلى متطلبات كيماوية أقل للتحكم بأيون الهيدروجين (PH) وكذلك استعمال كمية أقل من المياه.

٦. تغييرات العملية الصناعية
Process Changes

هنالك العديد من العمليات الصناعية التي بالإمكان تغييرها للتقليل من استهلاك الماء. ويجب دراسة تفاصيل هذه العمليات بدقه أو الإستعانة بخبراء في هذا المجال اذا لم يكونوا متواجدين في المصنع مثل : ترتيبات عمليات صبغ الشحنة الموسدة Pad-Batch Dyeing.

٧. إعادة استعمال مياه التغطيس

يمكن اعادة استعمال المياه من عمليات كثيرة بعد القيام بمعالجتها بطرق قليلة التكاليف. وهناك العديد من جهود البحث القائمة حالياً. لتحقيق هذه الغاية في عدد قليل من العمليات، فإن ما يصل إلى (٥٠%) من المياه العادمة المعالجة يعاد تدويرها مباشرة إلى مصدر سحب المياه دون أية تأثيرات سلبية على الإنتاج. وفي بعض الحالات، يمكن تدوير أنواع محددة من المياه العادمة ضمن عملية صناعية أو قسم صناعي. ومن الأمثلة على ذلك : إعادة استعمال مياه مغطس الصباغة، وإعادة استعمال مياه مغطس التبييض (التقصير) (Bleach)، وإعادة استعمال مياه الشطف النهائي كمغطس تحميل للوجبة التالية، وإعادة استعمال مياه الغسيل، والغسيل بعكس التيار، وإعادة الإستعمال لأغراض أخرى وغيرها الكثير.

ب. الأطعمة والمشروبات

١.أساليب ترشيد استهلاك المياه

تلعب المياه دوراً هاماً في صناعة الأطعمة والمشروبات وذلك في عمليات النقل ، والتنظيف، و الإنتاج وكذلك لتلبية الكثير من مواصفات التصحح الحكومية. وتكافح الهيئات التي تنفذ برامج ترشيد استهلاك المياه أحياناً لموازنة هذه الإحتياجات مع فوائد ترشيد استعمال المياه. والقسم التالي يناقش الأساليب الفنية التي استعملتها كثير من المصانع لتنفيذ برنامج ناجح لترشيد استهلاك المياه فيها مع المحافظة على متطلبات الإنتاج. كما تتوفر الكثير من المعلومات المتعلقة بعمليات الشطف والتنظيف العامة، وإعادة استعمال المياه في عملية التصنيع، (لاحظ المراجع الاخرى المبينة لاحقا). وبالنسبة للفرص الأخرى للترشيد، فيجب بحث ما يلي بدقة،
وتشمل الفرص في صناعة المشروبات :

١- تعديل ضخ مياه التبريد والتنظيف بالدفق (Flushing) إلى الحد الأدنى المطلوب.
٢- تقصي التصريفات المحتملة الممكن إعادة استعمالها بما في ذلك الشطف النهائي من تنظيف الصهاريج، وجلايات البراميل، وبراميل التخمير، ومياه نقع وشطف القناني والعلب؛ ومياه تنظيف المبرد بالدفق، والغسيل العكسي للمرشحات (Filter Back Wash) ومياه أجهزة البسترة والتعقيم.
٣- وتشمل المجالات المحتملة لإعادة الإستعمال الشطف الأولي في دورات الغسيل؛ وأجهزة تمزيق العلب، وسحق القناني، والغسيل العكسي للمرشحات، وتعويض مياه المرجل، وذوبان جليد معدات التبريد، وغسيل الأرضية والقنوات.

وتشمل الفرص في صناعة الطعام :

١. تدوير مياه النقل حيثما كان ذلك ممكناً.
٢. استعمال الأحزمة الناقلة لنقل المنتجات. ويجب إعطاء الأفضلية للأحزمة التي على شكل حرف "V"، لسهولة تنظيفها.
٣. استعمال أنظمة النقل الهوائية حيثما كان ذلك ممكناً عملياً.
٤. استعمال قنوات صناعية بمقاطع عرضية مدورة قليلا بدلاً من أحواض القاع المسطح.
٥. وضع البدائل التالية وغيرها في الإعتبار للوحدات التي تستعمل المياه بكثرة.
   - استخدام البخار بدلاً من استعمال المياه الحارة. water blanchers
   - المبردات التبخيرية بدلاً من أنظمة التبريد بالمياه.evaporative coolers
٦. تحقيق العمق الأمثل للمنتج على الأحزمة الناقلة لزيادة فعالية مياه الغسيل.
٧. تقسيم وحدات الغسيل بالرش إلى قسمين أو أكثر، مع إقامة نظام إعادة استعمال التدفق المعاكس.
٨. التحكم برشاشات الحزام عن طريق جهاز للتوقيت يسمح بالاستخدام المتقطع للمياه المعقمة بالكلور.

٢. استعمال المياه والمياه العادمة في صناعة المواد الغذائية

تناقش الأقسام التالية عمليات التصنيع الرئيسية التي تستعمل المياه وتولد المياه العادمة في تصنيع الفواكه والخضراوات، والألبان، واللحوم والدواجن والزيوت. وقد تم توفير المعلومات لمساعدة مدراء تصنيع المواد الغذائية لتقييم أداء استعمال المياه ودراسة الإجراءات الكفوءة لترشيد الاستهلاك. وفي حالة عدم وجود بيانات استعمال المياه، تعتمد معلومات تحميل المياه العادمة (الهيدروليكية) كمرجع لكميات إستعمال المياه.

أ. تصنيع الفواكه والخضراوات

تتكون صناعات تصنيع الفواكه والخضراوات من مرحلتين : التغليف الطازج والتصنيع. تقوم المرحلة الأولى على جمع المحاصيل وتغليفها في الحقل في صناديق خشبية أو صناديق كبيرة لشحنها إلى مصنع المنتج النهائي. ثم تبرد المحاصيل للمحافظة على سلامتها ويتم تطهيرها بالتدخين أو التبخير أو معالجتها لمنع تكاثر الحشرات أو تطور الأمراض الجرثومية. أما المرحلة الثانية : (عملية التصنيع أو التعبئة) فتشمل كل العمليات التي تطيل مدة صلاحية المادة الغذائية التي يتم تصنيعها وتحسينها من خلال تعديل المنتج لإرضاء رغبات السوق.

يشترك قطاع تعبئة المواد الغذائية الطازجة بعمليات عديدة. وهذه العمليات هي خطوط الترتيب، والغسيل، والتدريج، والتعبئة. ولكن بعد هذا ، قد تضاف عمليات أخرى مثل الجمع والتقشير، وإزالة أعناق الثمار (Stemming) ، وقص الزوائد (Snipping) ، وإزالة البذور (Pitting) ، والتشذيب (Trimming) ، والتقطيع (Chopping) ، والمعالجة بالماء الحار او البخار لإزالة القشرة (Blanching). وتغطيس المنتج في المياه الجارية (Fluming) والترتيب و الفرز (التصنيف) (Sorting)، والتقطيع إلى شرائح (Slicing) ، والتقطيع إلى مكعبات (Dicing) ، وغلي الطعام وتصفيته (Pureeing) وخطوات عملية إضافة العصارة (Juicing) ونقل المنتج داخل المصنع وفي بعض الحالات يتم تجفيف المنتج النهائي من الماء (Dehydrated) مثل : البصل المقطع. وفي حالات أخرى يعبأ ويعالج صناعياً. ويمكن أن تتضمن عملية المعالجة الصناعية معالجة واحدة أو سلسلة من المعالجات (مثل : إضافة الاحماض Acidifying ، والتمليح Brining ، أو التجميد Freezing ، أو الطبخ Cooking). وتسهم العديد من هذه العمليات في انتاج نفايات صلبة تنقل الى مجرى النفايات باستخدام المياه.

طبيعة المياه العادمة

Wastewater Characterization

خصائص المياه العادمة الرئيسية الواجب أخذها بعين الإعتبار في تصنيع الفواكه والخضراوات هي : التفاوت الواسع في حجم المياه العادمة و مدى تركيز المواد العضوية. ويمكن أن تتأثر خصائص المياه العادمة بعدد من العوامل مثل السلعة التي يتم تصنيعها، وعمليات وحدة التصنيع المستعملة، ومستوى أداء الإنتاج اليومي، والإختلاف الموسمي، مثل : شروط النمو، وعمر المحصول عند القطاف.

استعمال المياه ومصادر المياه العادمة :

تشمل المعالجة الصناعية للخضار والفواكه (المناولة، والتسخين، والتبريد، والتعبئة) على نقاط للمصادر الرئيسية التي تسهم في النفايات.

وهذه المصادر تشمل العمليات التالية:

١) غسل وتدريج وتشذيب المنتج الخام،
٢) الغسيل بعد إزالة عنق الثمرة وتقشيرها و/أو تقليص حجمها
٣) إزالة القشور بالحرارة والبخار وتغطيس الثمار في المياه الجارية Blanching and Fluming
٤) التعبئة
٥) النظافة / التصحح و تنظيف المصنع،
٦) تبريد المنتج المعالج.

تؤثر ممارسات المصنع إلى حد كبير على فاعلية عملية المعالجة الصناعية بالنسبة لكمية إنتاج المنتج النهائي وكمية النفايات الناشئة.

استعمال المياه وتقليل النفايات

مثالياً، يمكن تحقيق تقليص كبير في النفايات إذا كانت معدات الحصاد تسمح ببقاء أعناق الثمار وأوراق النبات ومواد الغربلة في الحقل أثناء الحصاد. وإذا تمت عمليات غسيل وتدريج وتشذيب المحصول في الحقل، فإن تربة إضافية وبقايا غذائية ستبقى في المزرعة. وواقعياً، فإن معظم هذه النفايات يتم التعامل معها في مواقع مصانع معالجة الخضراوات والفواكه.

الإستراتيجيات الأساسية لإدارة النفايات المستعملة من قبل هذه الصناعة هي؛ ترشيد إستهلاك المياه و فصل النفايات الصلبة. تبنت الصناعة عدداً من الممارسات، التي تعتبر ضرورية لترشيد استهلاك المياه، وهذه الممارسات هي :

١- استعمال وحدات التعويم الهوائي لإزالة الشظايا العالقة من مادة المحصول الخام.
٢- استعادة وإعادة استعمال المياه المستخدمة في الصناعة من كامل خطوط المصنع.
٣- تقليص كمية المياه المستعملة في عمليات التقشير وإزالة النوى، وكذلك تقليص الفاقد من المنتج الخام.
٤- فصل مجاري عملية معالجة النفايات في مصدرها، لاحتمال استعمال المنتجات الجانبية.
٥- إعادة استعمال مياه الغسيل والتبريد و التغطيس.
٦- فصل المياه العادمة شديدة التركيز عن قليلة التركيز.
٧- تركيب أنظمة تنظيف تعمل بكميات قليلة من المياه وضغط عالي.
٨- التحول من إزالة القشور بالماء إلى البخار.
٩- استعمال التبريد بالهواء بعد إزالة القشور بالحرارة والبخار.

ب. عمليات تصنيع الفواكه

عمليات الإعداد الأولية للفواكه المعلبة والمجمدة (التعليب، التجميد، والتخمير، ... الخ)، والمخمرة هي : الغسيل، والتصنيف، والتشذيب، والتقشير، وإزالة النوى، والتقطيع أو التشريح (Slicing) والفحص والتدريج. حيث يجب إزالة المواد غير المرغوبة قبل أن تمر الثمار بعمليات تصنيع إضافية، ولكن الثمار لا تخضع كلها لكل هذه الخطوات. فمثلاً : قد تعلب ثمار الكرز والبرقوق كاملة غير مقشرة في حين أن التفاح والأجاص والخوخ لا بد من تقشيرها و ازالة النواة والبذور قبل التعليب. ويمكن أن يتم التقشير باليد أو بالآلة أو المواد الكيماوية أو البخار. وبعد الفحص والتدريج، وبعد تقشير الثمار تنقل مكيانيكياً أو بالمجرى المائي إلى معدات المناولة الصناعية. وعمليات مناولة الثمار المحولة هي : تعبئة العلبة وإضافة الشراب، وتفريغها من الهواء وسدها بإحكام، والمعالجة الحرارية، وتبريد العلبة، والتخزين. وتنظف معدات المعالجة الصناعية وأرضية المصنع في نهاية كل وردية، وبذلك فإنها تشكل المصدر النهائي لمواد النفايات.

تدبير المياه والمياه العادمة

تتوفر عدة أساليب فنية لترشيد استهلاك المياه، والإقلال من النفايات التي يمكن بواسطتها تقليص كمية المياه المستعملة. وتشمل هذه الأساليب الفنية :

١- استعمال رشاشات الضغط العالي للتنظيف.
٢- منع الطفح الزائد من صهاريج الغسيل والنقع.

٣- استبدال مجاري النقل، بالنقل الميكانيكي، واستعمال صمامات إغلاق آلية على فوهات خراطيم المياه.
٤- فصل مياه تبريد العلب عن باقي التصرفات.
٥- إعادة تدوير مياه تبريد العلب، و اذا لا يتم ذلك، فيمكن إعادة استعمال هذه المياه في مغطس الصودا الكاوية (Caustic Soda) أو مغطس مياه التقشير، وفي إزالة الصودا الكاوية بعد التقشير، وفي الغسيل الأولي للمواد الخام، وفي ترطيب حزام التعليب، وفي عمليات تنظيف المصنع.

ج. تصنيع منتجات الألبان

Dairy Processing

تتطلب عمليات المعالجة الصناعية لمنتجات الألبان عمليات وحدات مختلفة. وتشمل هذه –عموماً– إستلام وتخزين المواد الخام، وتصنيع المواد الخام إلى منتجات نهائية، وتغليف وتخزين البضائع الجاهزة، وعدد من عمليات التصنيع المساعدة (مثل : النقل الحراري والتنظيف المرتبط بشكل غير مباشر بالمعالجة الصناعية والتوزيع).

معدات ومرافق استلام ونقل وتخزين المواد الخام هي نفسها المستعملة في الصناعة على نطاق واسع. حيث تقوم الشاحنات الكبيرة بتفريغ المنتجات في مناطق الاستلام بواسطة خطوط مرنة أو تفريغ المواد في قواديس (Hoppers) متصلة بخطوط ثابتة وبعد ذلك يتم نقلها بالضخ إلى المستودع. وقد تكون مرافق التخزين من نوع الثلاجة أو المخازن العمودية أو الصوامع. وتحتوي صهاريج التخزين إما منتجات سائلة أو جافة ويتراوح حجمها من عدة آلاف إلى ملايين من اللترات.

الحليب : منتج سريع التلف يتكون من الدهون، والبروتين، والكربوهيدرات، والملح، والفيتامينانت، وهو غذاء مثالي للأحياء الدقيقة وللإنسان أيضاً. لذلك، يحب حمايته من التلوث، ومعظم جهود صناعة الألبان موجهة لهذه الغاية. يتم تصنيع الحليب ومنتجاته وفقاً لإجراءات معتمدة على آلات لا تشتغل عادة أكثر من (٢٠ ساعة) في اليوم. ومعظم المعدات يتم تفكيكها يومياً. ويمكن تنظيف الأجهزة وهي مجمعة في مكانها أو بعد تفكيكها. وتسود الصناعة هذه الأيام أجهزة التنظيف الآلية، التي تتطلب أيد عاملة أقل، ولكنها تتطلب مياهاً ومواد تنظيف كيماوية أكثر من أسلوب تفكيك المعدات وتنظيفها يدوياً.

تدبير المياه العادمة

تنتج المياه العادمة من تصنيع الألبان خلال البسترة وعملية تجانس الحليب السائل، وإنتاج منتجات الحليب مثل: الزبدة، والبوظة، والجبن. والمكونات الرئيسية لهذه المياه العادمة هي الحليب الكامل والمصنع، ومصل اللبن لإنتاج الجبن، ومركبات التنظيف. ويعتمد استعمال المياه في صناعة منتجات الألبان على درجة تعقيد المصنع وممارسات تدبير المياه. وتختلف كثيراً معالجة كميات النفايات وتتأثر كذلك كثيراً بمدى تحكم المصنع بالمواد الخام وخسائر المنتج. وتتراوح خسائر منتج الحليب عادة من (٠.٥%) في المصانع الكبيرة المتقدمة تكنولوجياً إلى أكثر من (٢.٥%) في المصانع الصغيرة والقديمة. ومع أخذ مضاعفة جهود الإدارة بعين الاعتبار فإن استعمال المياه في معظم المصانع قد ينخفض لحوالي (٠.٥٠ لتر/كغم حليب). وتظل التحسينات الكبيرة في المياه وتدبير النفايات أهداف هامة وواقعية للصناعة.

الإبتكارات

في السنوات الأخيرة وفرت الابتكارات التكنولوجية بالأجهزة الغشائية (membrane systems) فرصاً جديدة. فمثلاً : يمكن استعمال التصفية الدقيقة الآن بدلاً من المعالجة البيولوجية للمواد العضوية. وبدلاً من استعمال أنظمة الضغط الأسموزي العكسي (Reverse-Osmosis) لمعالجة المياه العادمة لمرحلة متقدمة "ثلاثية"، فإن بعض مصانع المواد الغذائية تستعمل الضغط الاسموزي لإعادة تدوير مجاري النفايات السائلة الداخلية. أن التدفق الخارج من معالجة الضغط الأسموزي العكسي يمكن أن يكون أكثر جودة من المياه المحلية.

د. تصنيع اللحم والدواجن

يشمل تصنيع اللحوم المعدة المنتجات المطبوخة المعلبة، والمرتديلا، والنقانق وغيرها من منتجات اللحوم الأخرى الجاهزة للأكل، التي انتشرت بسرعة في السنوات الأخيرة.

النفايات والمنتجات الجانبية

تتم الإستفادة من معظم نفايات هذه الصناعة. حيث يتم تصنيع الدم والريش والعظم عادة إلى منتجات علف حيواني، وبالطريقة نفسها تباع أو تعطى فتات اللحم غير المناسب لتصنيع المنتجات الغذائية إلى مرافق متخصصة لتصنيعها إلى طعام للحيوانات المنزلية. أما الخصائص النهائية للمواد الصلبة والمياه العادمة الناتجة عن هذه المصادر في المصنع والتي لا تتم استعادتها لاستعمال آخر فهي تختلف كثيراً وتتأثر بما يلي :

١- حجم ونوع الحيوان.
٢- مستوى التصنيع.
٣- وسيلة النقل.
٤- استعمال مياه عملية التصنيع.
٥- إجراءات التنظيف والتدبير.

استعمال المياه

يتراوح الماء المستعمل عادة في صناعة الدواجن (broiler) من ١٣ إلى ٣٨ لتر/ للطائر الواحد؛ أما الديك والرومي فيحتاج من ٤١ إلى ٨٧ لتر / للطائر الواحد، وذكر أن معدل التدفق ١,٣٢٤ لتر / للحيوان في مسالخ الأبقار. وفي احدى عمليات ذبح الأبقار، هبط استعمال الماء ٤٠ بالمائة لكل رأس بعد تبني إجراءات ترشيد استهلاك المياه.

يستعمل الماء للتبريد، والتنظيف بالماء الحار (Scalding)، والغسيل، والتنظيف ونقل النفايات. و يمكن لجميع مصانع تصنيع الدواجن توفير تدفق تنظيف بالماء الحار بمعدل ١ لتر / للطائر وتدفق تبريد بمعدل ١ لتر/ للطائر ايضا. وفي كثير من الحالات، يستعمل هذا الماء في المصنع لنقل الريش والأحشاء (Offal) من منطقة التصنيع. وذكر بحث لاحدى مصانع الدواجن أن التصنيع يستعمل ٧٦% من المياه المستعملة و ١٣% تستعمل في التنظيف و ١٢% تستعمل في وقت التوقف عن العمل. وكقاعدة عامة، يستعمل مصنعو اللحوم ٨ لتر من المياه تقريباً لكل ١ كغم من لحم الكفتة (الهامبرغر) المصنعه.

تقليل المياه العادمة

يمكن تقليل كمية المياه العادمة الناشئة عن الصناعات من خلال تغيير ممارسات التنظيف. ويمكن تقليل استعمال المياه بواسطة خراطيم التدفق عالية الضغط وصغيرة الفوهة المتوفرة تجارياً، والتي يمكن ان يركب عليها صمام إغلاق آلي لمنع فقدان المياه أثناء التوقف عن العمل. فكثير من المواد يمكن مناولتها ميكانيكياً. فمثلاً، الدقيق وغيره من المواد الجافة يمكن مناولتها بالتفريغ الخوائي من الأرضية ويمكن استعمال الأحزمة النقالة لنقل فتات اللحم والأحشاء (Viscera).

يعاد استعمال مياه التبريد والتنظيف بالماء الحار في معظم مصانع تصنيع الدواجن لدفق المياه لإزالة الأحشاء والريش. ويمكن تحسين نوعية مياه التبريد من خلال استعمال المرشحات والأشعة فوق البنفسجية. وتتضمن قيود الإستعمال لهذه المياه احتمال تلوثها بالبكتيريا، لاهمية ذلك في تصنيع المواد الغذائية.

ج. صقل المعادن

حققت صناعة صقل المعادن خلال الخمس عشرة سنة الماضية قفزات كبيرة في ترشيد استهلاك المياه. وفي المتوسط قلصت هذه المشاغل كمية المياه المستهلكة بنسبة ٣٠%. وحتى مع هذه الإنجازات، فإن شركات صقل المعادن لا تزال لديها فرص كبيرة لتقليص استعمال المياه والتوفير في الطاقة المستخدمة. ويمكن أن توفر فعالية استعمال المياه ضمن برامج منع التلوث المتكاملة هذه المزايا لشركات صقل المعادن :

١- تخفيض كلفة التشغيل بتقليص فاتورة المياه.
٢- تقليص تكاليف معالجة المياه العادمة.
٣- تحسين فعالية إزالة الملوثات في معالجة المياه العادمة.
٤- تقليص أو تأخير الحاجة لتوسيع قدرة المعالجة.
٥- تقليص فاتورة الطاقة.

يعد تحسين فعالية الشطف الخيار الأفضل لترشيد المياه بالنسبة لشركات صقل المعادن. ويمثل برنامج فعالية الشطف الخطة الأولى لتمكين شركات صقل المعادن من تنفيذ أساليب فنية لمنع التلوث تدريجياً، مثل: استعادة المواد الكيماوية من أكثر مجاري المياه العادمة تركيزاً، وإحتمالية استخدام الحلقة المغلقة في عملية الطلاء الكهربائي (Electroplating). (ولمزيد من التفاصيل، يرجى الاطلاع على المرجع (١٨))، حول: تحسين فعالية مياه الشطف، و تصميم صهريج الشطف وأساليب التحكم بالتدفق ، مثل :الصمامات اليدوية والآلية، و عدادات وأجهزة التحكم بالموصلية، و تركيبات عدادات التدفق، وتشكيلات الشطف البديلة – الشطف بعكس التيار– و الشطف التفاعلي وإعادة الإستعمال و الشطف بالرش، و أساليب إعادة استعمال المياه العادمة وغيرها.

د.أبراج التبريد

من المعروف أن أبراج التبريد تستهلك من ٢٠% إلى ٣٠% من إمدادات المياه للمرافق التجارية والصناعية. ويمكن توفير المياه بتقليص تصريف المياه من أبراج التبريد. أنظر في مقترحات توفير المياه التالية :

- **ركب جهاز تحكم آلي لإغلاق الوحدة عندما لا يكون المرفق مشغولاً (في الليل وساعات نهاية الأسبوع) أو لتشغيله بشكل متواز مع المبردات.**
- **افحص كمية فقدان المياه نتيجة لتطايرها، وإذا كان مفرطاً، ركب تجهيزات لمنع التطاير، أو أصلح المعدات القائمة حالياً.**
- **تحسين التشغيل:**

١. **ركب عدادات تدفق على خطوط التعويض (make-up lines) والتوريد، للتأكد من أن البرج يعمل ضمن الحدود المحددة. العدادات التي تبين التدفق باستمرار ستكون مفيدة جداً.**

٢. **شغل صمام الفائض بشكل مستمر لمنع التذبذبات الواسعة في الموصلية (conductivity) ، مما يجعل متوسط الموصلية أقل بكثير من القيمة المطلوبة. ويحافظ التشغيل المستمر لصمام الفائض على موصلية البرج، ويقلل المتطلبات الكيماوية ويلغي احتمالية تجاوز المياه المعايرة المسبقة، وقيمة الموصلية العالية، ويرشد استهلاك المياه.**

- **أنظر في مسألة إضافة (حامض الكبريتيك) للتحكم بمعدل تراكم الترسبات (scale build up). حيث يخفض حامض الكبريتيك أيون الهيدروجين ويحول بفعالية جزء من بايكروبنات الكالسيوم وهو السبب الرئيسي لتكون الترسبات إلى كبريتيد الكالسيوم الأكثر ذوباناً في الماء.**
- **نفذ نظام ترشيح جانبي لإزالة الترسبات. هذه الأنظمة مفيدة لإمدادات المياه التي تتضمن نسبة عالية من العكر / الشوائب (high turbidity) والملوثات المحمولة في الهواء (مثل : الزيوت والغبار)، والممرات الصغيرة التي يمكن انسدادها. المرشحات هي مرشحات رملية سريعة في العادة، أو مصافي خرطوشية عالية الفعالية.**
- **استبدل المعالجات الكيماوية بنظام المعالجة بالأوزون (Ozonation) ، وكذلك فان الأوزون يساعد على التخلص من أنواع البكتيريا المختلفة.**
- **أعد استعمال المياه من مناطق أخرى في المصنع كمياه معوضة. فمثلاً؛ أعد استعمال:**

(١) المياه من نظام التبريد لمرة واحدة،

(٢) المياه المعالجه مسبقاً من العمليات الأخرى (يجب أن تكون المواد الكيماوية متوافقة مع نظام برج التبريد). أو

(٣) المياه العادمة المعالجة عالية الجودة من البلدية أو من محطة المعالجة المركزية للمدينة أو القرية.

الجدول التالي يبين مزايا ومساويء الخيارات لتحسين عمليات برج التبريد

جدول (٦ – ٢) مزايا ومساويء الخيارات لتحسين عمليات برج التبريد

الخيارات	المزايا	المساويء
التحسينات التشغيلية	* كلفة رأسمالية متدنية * كلفة تشغيلية متدنية * متطلبات صيانة متدنية	* دورات محدودة ، حيث ان تركيز الاملاح بالمياه سوف يزداد Limited cycles of concentration
معالجة بحامض الكبريتيك	* كلفة رأسمالية متدنية	* أخطار سلامة محتملة

	* كلفة تشغيلية متدنية * دورات التركيز العالي محتملة	* احتمال تلف النظام في حالة الجرعة المفرطة
ترشيح / فلترة المجرى الجانبي	* احتمال تقليص الروائح الكريهة * فعالية تشغيل أعلى * تقليص الصيانة * تقليص الفائض	* كلفة رأسمالية مبدئية معتدلة الارتفاع * فعالية محدودة لإزالة المواد الصلبة * تكاليف طاقة إضافية للضخ
نظام المعالجة بالأوزون	* دورات التركيز العالي محتملة * إلغاء المعالجة الكيماوية	* استثمار رأسمالي عالي * نظام معقد * تكاليف طاقة إضافية * أخطار صحية محتملة
إعادة استعمال المياه في المرفق	* يقلل استهلاك المياه الكلي في المرفق	* متطلبات محتملة للمعالجة الابتدائية (تكاليف مواد كيماوية وطاقة إضافية) * زيادة إمكانية الروائح الكريهة إذا استعملت مياه متدنية الجودة

٣. حالات دراسية

ترشيد استهلاك المياه في العمليات الصناعية منطقي جداً. وقد بدأت الشركات تدرك أن كلفة التخلص من المياه العادمة يعادل ثلاثة إلى أربعة أضعاف كلفة شراء مياه البلدية. (١٨) صناعة السيارات (كمثال) : يتطلب تصنيع السيارة الواحدة (٣٨٠) م^3 من الماء ، وتغيير عملية واحدة للمحافظة على الماء توفر على الشركة كلفة شراء المياه وكلفة معالجة المياه العادمة وتكاليف الطاقة المتصلة بها أثناء عملياتها.

وكما هو الحال مع كل الموارد، فإن العرض والطلب يحدد التوجيهات الحالية والمستقبلية المتعلقة بكلفتها. وكلما زاد اعتماد الشركة على الماء، كلما أصبحت هذه التوجهات أكثر أهمية. وبالنسبة لبعض الصناعات، مثل الصناعات الكيماوية، فإن المياه مكون رئيسي في منتجاتها. وفي حالتهم، من الصعب أن نفكر بتقليص استعمال المياه مع الإستمرار في إنتاج منتجات عالية الجودة. ولكن، وجدت احدى الشركات في أنه رغم أن منتجها يجب أن يحتوي على الماء، فإن الشركة ككل يمكن أن تقلل من اعتمادها على الماء بإدخال تحسينات بسيطة على العملية الصناعية وبالتالي، فإنها تحسن من ارباحها، في الوقت الذي توفر فيه الموارد.

دراسة الحالة الأولى

قام احد المرافق الصناعية (منتج كيماويات لمعالجة المياه) بتنفيذ ترشيد الاستهلاك المياه في مرفقه. يستعمل المرفق كميات كبيرة من المياه عند صنع هذه المواد الكيماوية، و يجب غسيل المعدات بعد صنع كل (شحنة). السوائل المتبقية

من صنع الوجبة وغسيل المعدات تجمع ويعاد استعمالها للوجبة التالية من نفس نوع المواد الكيماوية، وبالإضافة إلى ذلك، يجمع المصنع مياه الأمطار من منطقة تخزين الصهاريج لاستعمالها في عملياتها الصناعية. وأدى ذلك الى وفر كبير في استهلاك المياه من البلدية.

دراسة الحالة الثانية

زاد إنتاج إحدى الشركات الصناعية للسجاد والبلاط في خلال ستة سنوات بنسبة ٨٥% ، في حين تم تقليص استعمالها من المياه بنسبة ٤٢% لكل ياردة مربعة من السجاد والبلاط المنتج . بالإضافة إلى أنه تم تقليص استعمال المياه بنسبة ٥٧% لتلوين المتر المربع من السجاد والبلاط.

قلصت الشركة استهلاك المياه من خلال: استعمال أنظمة الحلقة المغلقة (closed-loop systems) لتدوير مياه العملية الصناعية، وشراء معدات لها سمات توفير المياه، وترشيد استهلاك المياه، وقلصت طلب العملاء على الخيوط المصبوغة بالطريقة التقليديةً. فقبل ست سنوات كان نصف الخيوط المستعملة من قبل الشركة تصبغ بالمحلول (تصبغ خلال تشكيل الخيوط بالبثق Extrusion)، واليوم فإن الخيوط المصبوغة بالمحلول تشكل ٧٠% تقريباً من الخيوط المستعملة من قبل الشركة. ومن خلال جهود تقليص استعمال المياه المنتظمة خلال السنوات الست الأخيرة، وفرت الشركة أكثر من ٢٣٨ مليون لتر من المياه.

****

الفصل السابع

توجيهات اساسية للحكومات

وما على الدولة والحكومات القيام به

١. مقدمة الدلائل Manuals Introduction

تهدف المعلومات الواردة في هذا الفصل والفصول التالية الى قيام الدول بوضع الاسس والمعايير اللازمه للبدء بتنفيذ مشروعاتها التي تؤدي الى ترشيد الاستهلاك في المياه و تخفيض النفقات اللازمة لمرافق المياه، و تبين الطرق الواجب اتباعها بالتفصيل، ومزوده بجداول وصحائف عمل تسهل بشكل كبير في استخدامه.

ولمعرفة الوضع المالي للتكاليف والفوائد الحالية و المستقبلية، يجب على المهندسين والماليين التعاون لاستكمال متطلبات بعض من الصحائف والجداول، خاصة في تحليلات الدليل المتقدم. اما في الدليل الاساسي ومعظم ما جاء بالدليل الوسيط فان مهندس حديث التخرج "ويفضل من ذوي الخبرة" قادر على التعامل معهم.

معظم مجموعة الدلائل هذه موجهة إلى المسؤولين والمخططين في قطاع البيئة و المياه و المالية، وهو حول التدبير والادارة و التخطيط المتكامل للمياه Integrated Resources Planning and Management. وبالإمكان اختيار وتطوير ما يتناسب منه والوضع القائم في كل دولة، و سواء كانت حكومات هذه الدول تتبع أنظمة مركزية أو غير مركزية في تنظيم قطاع المياه.

و تتلخص فوائد و مزايا الترشيد والتخطيط له بما يلي: (١)

١. يؤدي ترشيد إستهلاك المياه الى مساعدة الأنظمة على تصغير أو تأجيل مشاريع التوسعة في مياه الشرب و مياه الصرف الصحي والتوفير في الطاقة. ومن المعروف أن فوائد مشاريع الترشيد الاجتماعية والصحية والاقتصادية تزيد عن تكاليفها.

٢. تلبية احتياجات السكان في الوقت الحاضر والمستقبل وضمان حماية الحياة البرية والأنظمة البيئية، ذلك أن مياه الدولة يجب أن تكون مستدامة ومتجددة. وأن إدارة موارد المياه السليمة، التي تشدد على الإستعمال الفعال للمياه هي أساسية لتحقيق هذه الأهداف. إن لاستعمال المياه الفعال مزايا بيئية وصحية واقتصادية رئيسية كالمساعدة على تحسين جودة المياه والمحافظة على الأنظمة البيئية المائية، وحماية موارد مياه الشرب. وبما أننا نواجه أخطاراً متزايدة على الأنظمة البيئية وسلامتها، فإن الصلة الوثيقة بين جودة المياه وكميتها تصبح أكثر أهمية. إن كفاءة استخدام المياه هي إحدى الطرق لتحقيق أهداف جودة وكمية المياه المتاحة، و يمكن أن يمنع أيضاً "الإستعمال الفعال للمياه" التلوث بتقليص كمية تدفق مياه الصرف الصحي ومياه العمليات الصناعية، مما يقلل من كلفة معالجة مياه الصرف الصحي.

٣. وفيما يتعلق بتمويل البنية التحتية، فإن قيمة ترشيد الإستهلاك تقيم من حيث تكاليف التوريد والمعالجة والتوزيع التي يمكن تجنبها بسبب التقليصات المخططة في الطلب على المياه. ويصبح ترشيد الإستهلاك أعلى قيمة مع مرور الوقت لأن إمدادات المياه المستقبلية والمرافق اللازمة لتوريدها من المتوقع أن تكلف أكثر (حتى عند تعديل السعر وفقاً لمعدل التضخم)، وبمعنى آخر فإن التوفير الدائم الناتج عن ترشيد الإستهلاك الذي يتحقق اليوم تزداد قيمته في المستقبل.

٤. التخطيط وسيلة لتوقع المستقبل وتنظيم النشاطات استجابة لذلك. وتخطيط ترشيد الإستهلاك يساعد مديري نظم المياه على معرفة جهودهم الحالية والتعرف على فرص جديدة. ويمكن أن يساعد التخطيط المرافق على إدارة الأهداف المتنافسة والتكاليف المرتفعة، كتلك المرتبطة بتحسين البيئة التحتية ومواجهة نمو الطلب. إن الإستثمار الذي يحققه مديرو أنظمة المياه في تخطيط ترشيد الإستهلاك يجب أن يعطي توفيراً يمكن قياسه بالماء والمال. إن أسلوب التخطيط الذي تقترحه الدلائل مصمم بحيث يكون سهلا ورخيصاً نسبياً. ومن المهم جداً لمديري المرافق معرفة القانون الخاص بهم و متطلبات التخطيط التي تطبق في مناطقهم. وفي سياق تخطيط مرفق المياه، يمكن أن يكون ترشيد استهلاك مكون من أي تخفيض في الفاقد و منع التبديد و الاقلال من استعمال المياه.

ب. كيفية استعمال هذا الدلائل

أعدت هذه الدلائل **Manuals** بغرض مساعدة مديري قطاعات المياه، حيث إن التخطيط لترشيد استهلاك المياه وإيجاد المصادر المالية اللازمة لتنفيذ المشاريع من ضمن مسؤولياتهم.

- يجب أن تطور هذا الدلائل بما يتناسب مع الوضع القائم في كل دولة أو منطقة، وفقاً للأسس المبينة تفصيلاً لاحقا.
- يجب معرفة و وضع الأولويات والأهداف لكل خطة قبل البدء بوضعها.
- وضع أسس التمويل اللازمة ومصدرها وكيفية سداد الدين، و كيفية استرجاع المبالغ المصروفة.
- يجب وضع خطط على المدى الطويل والقصير.
- يجب مشاركة الجمهور واصحاب المنفعة في اتخاذ القرارات.
- كما يجب وضع الحوافز المتعلقة بترشيد استهلاك المياه، للفرد وللبلدية الخ.(١)

د. ما هو المطلوب الان ؟

١. السياسات Policies

تتنافس مشاريع ترشيد استهلاك المياه مع أهداف وسياسات الدولة الأخرى فيما يتعلق بمياه الشرب وغيره من المشاريع التنموية، ويجب أن تكون رئاسة الوزراء والوزراء المعنيين مطلعين على مضامين الترشيد (خاصة التوفير في الانفاق) ضمن غيرها من اهتمامات السياسة العريضة، ويجب أن تكون الدولة مدركة لكيفية تأثير تنفيذ برامج الترشيد وغيرها من البرامج على المجموعات ذات الصلة وأصحاب المصلحة من حيث السلامة والقدرة على دفع قيمة مياه الشرب. كما يجب ان تتصل بعض النواحي المحددة من سياسات الدولة الاخرى بسياسات تحقيق

أهداف ترشيد استهلاك المياه. ويجب تشجيع الدول على الفحص الدقيق لسياساتها التي قد تتقاطع أغراضها مع أهداف الترشيد أو تعيق الترشيد من قبل المستهلكين.

وعليه، فيجب ان تقوم كل دولة أولا بوضع سياسة عامة تنبع من اجتماع لمجلس الوزراء، ويقدم مقترح لهذه السياسات وزراء المياه والبيئة، و يجب ان يشمل ذلك تنظيم العلاقات ما بين الوزارات المعنية بهذه المواضيع (المياه، البيئه، الزراعة و المالية الخ). وبعد الاتفاق على هذه السياسات العامة، تقوم وزارة البيئه أو المياه بوضع قانون أو تشريعات و تعليمات متكاملة مشتقة من هذا الدلائل تتناسب مع السياسة العامة للمياه و الوضع القائم في هذه الدوله، وأن يكون هذا ملزما لجميع الوزارات و المتعاملين معهم. لاحظ المثال الكندي في الفصل الثالث من هذا الكتاب.

الناحية الأولى موضع الإهتمام هي حقوق استخراج المياه، علما بأن عددا من الدول تحتفظ بهذا الحق ولا تمنحه للمواطن. و تتناقض احيانا أنظمة الدولة لإدارة حقوق المياه وتصاريح السحب أو استخراج المياه مع مشاريع الترشيد. و يمكن أن تكون الخشية من فقدان حقوق المياه عقبة في طريق الترشيد ويمكن أن تقوض تحقيق أهدافه، واعترافاً بأن من غير المحتمل أن يقوم مستعملي المياه بترشيد الإستهلاك إذا أصبحت حقوقهم محفوفة بالمخاطر، فإن بعض القوانين الحكومية حالياً تفوض مستعملي المياه الاحتفاظ بحقوقهم في المياه التي يرشدون استهلاكها إذا وضعت قيد الإستعمال المفيد (كأن تستخدم المياه المرشده لري الأراضي أو لاستعمالات أخرى). وفي حالة عدم وجود قوانين تسمح بمثل هذا، فإن أنظمة المياه ستكون مجبرة بالإختيار بين الإستجابة لمتطلبات تخطيط ترشيد استهلاك المياه (وفي هذه الحالة قد يفقد حق المياه)، و بين عدم الاستجابة (وفي هذه الحالة قد يفقد التمويل المشروط بالترشيد) مما يؤدي الى عدم الترشيد، وفي هذه الحالة يجب وضع الحل المناسب لخدمة جميع الاطراف. كأن يكون التعويض المناسب لأصحاب حقوق المياه –على سبيل المثال– أحد الحلول المتاحة.

والناحية الثانية الهامة هي: سياسة التنظيم الاقتصادي Economic Regulatory Policy. وهي تنظم عادة من قبل هيئات المرافق الحكومية في الدولة (طاقة، مياه، ، زراعة، مالية... الخ). إن مرافق المياه المملوكة لمستثمرين قد تواجه معوقات قوية محتملة لترشيد الإستهلاك (مثل نقص الايرادات). و قد تحتاج المرافق إلى موافقات معينة لتنفيذ إجراءات ترشيد الإستهلاك، خصوصاً التغيرات في تصميم تركيبة الأسعار (مثلا، تصاعدية)، وتقر ممارسات الترشيد الحديثة بالدور البازر للتسعير في ترشيد استهلاك المياه، بما في ذلك إعادة النظر في الأسعار التشجيعية (Promotional) التي تعزز الإستهلاك بدلا عن الترشيد.

ويقر هذا الدليل أيضاً باحتمال أن الترشيد يمكن أن يؤثر سلبياً على الوضع المالي للمرفق بسبب العلاقة الأساسية بين المبيعات والإيرادات. ويملك الإداريون والإقتصاديون الأدوات لمعالجة هذه الإهتمامات إذا كانت لديهم سياسات واضحة للقيام بذلك. ولكن ادخال الدراسات الإجتماعية الإقتصادية في هذا المجال و وضع قيمة مالية للفوائد الصحية والإقتصادية طويلة الامد سيؤدي الى تعظيم الارباح.

إذا اختارت الحكومة استعمال الدلائل (الحكومة قد تعني الوزارة، أو المحافظة، أو البلدية، ويرجع ذلك الى اسلوب الحكم القائم و مساحة وعدد سكان الدولة)، فقد يلزم عدد من القرارات والإجراءات المحددة لوضعها في سياق سياسة الحكومة القائمة و/أو إدخال متطلبات تخطيط جديدة لانظمة المياه. وبالإضافة إلى ذلك هنالك تقديرات سياسية أخرى على الحكومة توضيحها:

- توضيح أهداف الدولة الخاصة بترشيد استهلاك المياه.
- تحديد دور تخطيط الترشيد في التمويل وبرامج أخرى.
- تحديد الأحقية في التمويل الحكومي لتخطيط الترشيد.
- تحديد أي أنظمة للمياه من المتوقع أن تقدم خطط ترشيد وتحت أية ظروف.
- تقرير ما إذا كانت أية عناصر من الدليل يجب أن تكون إلزامية أم لا.
- توفير كتيبات إرشادية من الحكومة وغيرها من المساعدة الفنية.
- توفير مؤشرات ومواصفات خاصة بالدولة لاستعمالها من قبل أنظمة المياه في إعداد الخطط.
- مراجعة قوانين حقوق المياه وغيرها من المعوقات المحتملة لترشيد استهلاك المياه. (١)

يشكل تنفيذ دليل خطة ترشيد استهلاك المياه تحدياً للدولة، وأنظمة المياه على حد سواء. و يجب ان تتحمل الدولة عبئ تنفيذ: المساعدة الفنية، ومراجعة الخطة واعتمادها، ومراقبة التقارير والتحديث والتنسيق.

٢. القانون

أن معظم دولنا تفتقر الى قوانين و تشريعات للترشيد. وبعد وضع و اقرار السياسات العريضة المذكورة اعلاه، يجب وضع قانون أو تشريعات متكاملة في مجال ادارة وتدبير المياه وخاصة في أمور ترشيد استهلاك المياه. إن على من سيعد ويكتب القانون أو التشريعات الخاصة بترشيد استهلاك المياه، استيعاب السياسات الموضوعة من قبل مجلس الوزراء و قراءة هذا الكتاب و فهمه تماما، وبعدها الشروع في كتابة القانون. و يجب التعاون في كتابة القانون ما بين مجموعة من المهندسين المختصين والمحامين والاقتصاديين والاجتماعيين الخ، ويفضل الاستعانة أيضا بمن لهم خبرة في هذا المجال. ويجب ان لا ننسى هنا المشاركة الشعبيه في مرحلة اعداد القانون واستطلاع ارائهم والاخذ بها، لانهم المستفيدون أخيرا من نتائجة، وعليهم العمل بموجبة.

يجب ان تحتوي القوانين او الانظمه أو التعليمات ذات العلاقة بالمياة، وعلى جميع المستويات الاداريه والفنية في الدولة، على الخطط والاجراءات اللازمه لتوفير وترشيد استهلاك المياه، كما يجب أن تحتوي على جميع الأمور المالية وأسس التمويل والتعامل وتقديم الطلبات للمنح والقروض التي ستستخدم لهذا الهدف أو لبناء مرافق جديده، سواء كانت من المصادر الذاتية المحلية أو الخارجية ، وكيفية التعامل مع صاحب القرض أو المنحة وما يتبع ذلك مالياً وإدارياً. وعلى الدولة أن تعرف أن التوفير في استهلاك المياه له ايضا آثار إيجابية كثيرة اجتماعياً واقتصادياً على المواطن، وعلى الوزارات المعنية بترشيد الإستهلاك البدء بمرافقها وأبنيتها لتكون امثولة لغيرها. ويفضل ان يكون القانون تفصيليا وواضحا بحيث لا يترك مجالا للتأويل، و ينظم جميع الامور المتشابكة ما بين المركز أو المراكز و الفروع (الوزارة / المحافظة/ البلدية / القرية الخ).

إن أكثر إجراءات الترشيد التي يرد ذكرها في القوانين أو التشريعات والدلائل هي :

- تقييس كمية المياه وإصلاح العدادات. Metering and meter repair
- كشف التسرب وإصلاحه. Leak detection and repair
- تصميم السعر وتسعير مرشد للإستهلاك. Rate design and conservation pricing
- تجديد التمديدات وتعزيز استخدام التركيبات المرشدة للاستهلاك. مثلا، استبدال مرحاض أو حنفية الخ. Plumbing retrofits and promotion of water-saving fixture
- تصميم الحدائق لترشيد استهلاك مياه الري.
- توعية و تثقيف الجمهور،
- ايجاد وحدة أو قسم في كل مرفق مياه أو ضمن وزارة المياه أو البيئه ، للاجابة على جميع استفسارات المواطنين حول الترشيد و حول طرق وكيفية ترشيد الاستهلاك.

بعد اعداد واقرار هذا القانون / التشريع (من قبل الدولة/الوزارة) يجب ان يعطى المنفذ (مثلا: مسؤولي وزارة البيئة أو المياه) مهلة لاستيعابه، من خلال تنفيذ حلقات دراسية يشارك بها المديرون في أنظمة المياه لمناقشة القانون وفهم مواده ومدى ارتباطها بأية قوانين أخرى من حيث التمويل والتنفيذ والصلاحية.

٣.التخطيط والتمويل(١)

يجب البدء، بعد وضع السياسات والقوانين التفصيلية، بوضع الخطط لتوفير وترشيد استهلاك المياه، ويجب أن تكون الدلائل شاملة لنوعية وكمية مصادر المياه، ولجميع النواحي الفنية و المالية المتعلقة بالموضوع وعلى جميع المستويات الإدارية في مرافق المياه ووزارة المالية. أما بالنسبة للدول التي لديها برامج ترشيد استهلاك قائمة فإن الدلائل يمكن أن تستعمل لتتمم الجهود القائمة حالياً. حيث إنه لا داعي لوضع اكثر من خطة واحدة لترشيد الإستهلاك. **علما بأن العديد من الاجراءات المبينة في الدلائل و المتفق عليها عموما، بالامكان البدء بها فورا وحتى قبل وضع السياسات والقوانين كسبا للوقت.**

توضع الخطط المالية والفنية والإدارية للترشيد بناء على عدد الأشخاص الذين تتم خدمتهم في منطقة معينة. وسيتم تصنيف شبكات مياه الشرب كما يلي :

- أقل من ٣,٣٠٠ نسمة.
- من ٣,٣٠٠ نسمة إلى ١٠,٠٠٠ نسمة.
- أكثر من ١٠,٠٠٠ نسمة.

مع الأخذ بعين الاعتبار عدة عوامل مثل كمية المياه المتاحة والمناخ وغيرها.

سيقوم المموِّل (وزارة الماليه أو وزارة المياه أو الجهة المانحة أو المقرضة) عند إقرار أو اعتماد مثل هذه القوانين و الدلائل بطلب معلومات عن الخطة التي ستستخدم في ترشيد استهلاك المياه، حيث يكون لديه في العادة قائمة

بالأولويات في قطاع المياه. وستشكل المعلومات المقدمة له حجر الأساس في هذا المضمار. إذ يجب أن يكون الطلب المقدم مقنعاً ومستوفياً لجميع الشروط. و سوف تساعد هذه الدلائل المسؤول في تقديم طلبه. وحيث ان العديد من دولنا تحتاج الى مساعدات ومنح خارجية، فان وجود قوانين وخطط للترشيد الخ (ان وجدت) سوف تشجع كثيرا الجهة المانحة على القيام بالتمويل، بل انه يكون في معظم الاحيان من اهم شروط المنحة.

تتعزز مزايا ترشيد استهلاك مياه الشرب إلى حد كبير عند الحاجة الى بناء أنظمة جديدة للمياه. وعند تخطيطها وتنفيذها بالشكل الصحيح، فإن برامج ترشيد استهلاك المياه يمكن أن تؤجل أو تقلص أو تلغي الحاجة ليس فقط لمرافق إمداد مياه شرب جديده بل لمرافق مياه الصرف الصحي أيضاً، مما ينتج عنه توفير كبير في الكلفة الرأسمالية، التي تترجم بدورها إلى تقليص الكلفة العامة للدولة، كما أنه يحرر الاموال في صناديق القروض المحدودة لتمويل المزيد من المشاريع، للمساعدة في تحقيق أهداف الدولة وتحسين الصحة العامة.

يكون التوفير في الكلفة الرأسمالية نتيجة للترشيد مشجعا و ملزماً بما يكفي للدولة وعلى الاخص لوزارة المالية، اذ ان جميع الدول ترغب بتخفيض مصاريفها، و يشكل تخفيض الفاتورة على المستهلك حافزاً إضافيا للدولة والمواطن. كما أن ترشيد المياه لا يزيد من إمدادات المياه فقط، ولكنه يمكن أن يقلص أيضاً من تكاليف تشغيل مرافق المياه، وكذلك تقليص الطاقة المستعملة من قبل المستهلكين والمرافق، مما يوفر الأموال والطاقة.
احد العناصر الرئيسية في القوانين والتشريعات المائية القائمة في كل دولة هو توفير التمويل لتحسين البنية التحتية القديمة لنقل المياه. ويمكن أن تغير نشاطات ترشيد استهلاك المياه توقيت وحجم مرافق أنظمة المياه، بما في ذلك مرافق مصدر الإمداد والنقل والمعالجة والتخزين. ويمكن أن يحافظ ترشيد الإستهلاك على الموارد المائية والموارد المالية المستعملة لمساندة كلفة أنظمة توريد المياه. ولا يجوز – في أي حال من الأحوال– السماح لتخطيط وتنفيذ برنامج لترشيد استهلاك المياه أن يؤخر مشروعا لازما فوراً لتحقيق أهداف تطبيق قوانين الصحة العامة.

وتمشياً مع روح القانون، لتعزيز التأثير المفيد لترشيد الإستهلاك على تخطيط البنية التحتية، فقد تم تصميم الدليل لاستعماله مع امور التمويل الذاتي أو التمويل بوساطة القروض والمنح من الدولة او من الخارج. ويمكن أن يساعد الدليل صانعي القرار في عمل تقديرات هامة حول نظام المياه من منظور ترشيد استهلاك المياه؛ مثلا:

- هل نظام المياه فعال بشكل معقول، من ناحية : حجمه والمناخ والمياه المتوفرة وغيرها من العوامل ؟
- هل من المتوقع أن تصبح أنظمة المياه أكثر فعالية مع مرور الوقت من خلال تنفيذ إجراءات ترشيد استهلاك المياه؟
- هل الإستثمار الحكومي في أنظمة المياه سليم، مع الأخذ في الاعتبار مستوى التزام الانظمة بترشيد استهلاك المياه؟

وقد يساعد تنفيذ خطة ترشيد استهلاك المياه بعض الأنظمة في تقليص أو تأخير التكاليف المرتبطة بمشروع مرفق التوريد الذي تسعى لتمويله. ولكن في كثير من الأحيان فإن التوفير المالي نتيجة لترشيد الإستهلاك سيتحقق على المدى الطويل.

٤. مشاركة الجمهور / المجتمع Public Participation

يجب إن تشمل عملية تطوير الأهداف مشاركة ممثلين عن المجتمع. يرتكز تخطيط الموارد الحديث على عملية مفتوحة تعطي جميع المجموعات المتأثرة فرصة للتعبير عن مصالحها واهتماماتها. كما إن مشاركة المجتمع في وضع الأهداف وتنفيذها تخدم مهمة تثقيف الجمهور الهامة، ويمكن إن تعزز إلى حد كبير نجاح برامج ترشيد الاستهلاك. أن أعضاء المجتمع الذين قد يكونون مهتمين بترشيد استهلاك المياه هم(١):

- **مستهلكو المياه في المناطق السكنية و التجارية و الصناعية و الزراعية.**
- **عملاء البيع بالجملة / شركات المياه.**
- **مجموعات حماية البيئة.**
- **مجموعات الحقوق المدنية.**
- **سكان الريف والبادية.**
- **مجموعات التجارة والأعمال.**
- **مستعملو المياه لأغراض الترفيه.**
- **المؤسسات التعليمية.**
- **الهيئات الحكومية.**

وبالإضافة إلى مساعدة نظم المياه في تحديد أهداف التخطيط، قد يكون للمشاركين من المجتمع دور مستمر في برنامج ترشيد استهلاك المياه، والمشاركة المستمرة تساعد في بناء الدعم لتحقيق أهداف ترشيد الاستهلاك. ويمكن إن يعمل المشاركون كمجموعة تركيز لاستكشاف إجراءات ترشيد محددة (أنظر القسم (٤) ادناه)، و أن يوفروا حلقات وصل قيمة مع مجموعات رئيسية – المستهلكين، والشركات والمؤسسات – للمشاركة في تنفيذ إجراءات ترشيد استهلاك معينة. ويمكن إن يقدم المشاركون مداخلات تبين قناعتهم أو عدم قناعاتهم ببرامج النظام. وأخيراً يمكن لمجموعات المجتمع مساعدة نظام المياه في مراقبة النتائج وتعديل تنفيذ البرامج.

بالنسبة للكثير من إنظمة المياه، فإن مشاركة المجتمع في تخطيط نظام المياه تشكل خبرة جديدة. ومشاركة المجتمع لا تحتاج لاستهلاك الكثير من الوقت والموارد و يمكن لعدد قليل من الاجتماعات وجلسات المناقشة أن تكون مفيدة. وسيجد معظم مديري الإنظمة إن مشاركة أفراد من المجتمع في تطوير الأهداف وتنفيذ البرامج وتقييم النتائج استثمارا مفيد جداً.

٢. دور ترشيد استهلاك المياه في تخطيط البنية التحتية

أ. الأهداف

تهدف هذه الدلائل لمساعدة المرافق المائية في تخطيط وتنفيذ استراتيجيات ترشيد استهلاك المياه الفعالة والموجهة لتحقيق الأهداف. سوف تجد الأنظمة التي حصلت على التمويل أن تخطيط ترشيد الإستهلاك يساعد في استعمال الموارد القائمة بفعالية أكبر ويوفر الموارد على المدى الطويل. ويشكل أسلوب التخطيط الوارد في هذه الدلائل مع فكرة تخطيط الموارد المتكاملة Integrated Resources Planning الذي يؤكد على الاعتبارات المتوازنة لخيارات تدبير العرض وإدارة الطلب في تلبية احتياجات أنظمة المياه. وبناء على هذا المنظور، يمكن أن يساعد الترشيد أنظمة المياه على تجنب كلفة جانب العرض من خلال استراتيجيات تدبير جانب الطلب. ومثالياً، يجمع التخطيط المتكامل أفضل جهود المؤسسة في تدبير العرض والطلب Supply and Demand management. ويمكن قياس الفوائد والمزايا والتكاليف (Benefits and Costs) في ترشيد استهلاك المياه من وجهات نظر مختلفة : موردي المياه، مستهلكي المياه، والمجتمع ككل.

يجب إن تبين إنظمة المياه أهدافها بتعابير محددة، والأهداف القابلة للقياس مفيدة لأغراض التقييم. فمثلاً : كثير من إنظمة المياه تحدد (هدف تقليص استعمال مياه) محدداً (كنسبة مئوية من استعمال المياه الحالي). ويمكن إن تشمل أهداف تخطيط ترشيد استهلاك المياه ما يلي(١) :

- **إلغاء وتحجيم أو تأجيل الحاجة لمشاريع جديدة تتطلب رأس المال.**
- **تحسين استعمال وإطالة أمد صلاحية المرافق الحالية.**
- **تخفيض تكاليف التشغيل المتغيرة.**
- **تجنب تكاليف تطوير مصادر جديدة.**
- **تحسين الاستعداد للجفاف أو الطواريء.**
- **تثقيف المنتفعين حول قيمة المياه.**
- **تحسين موثوقية السحب الآمن للمصادر.**
- **حماية موارد البيئة.**

على المديرين مراجعة الأهداف ثانية قبل وضع خطة ترشيد الاستهلاك في صورتها النهائية وبشكل دوري بعد ذلك، لإن الأهداف والوسائل لتحقيقها ستتطور. قد تُظهر مع إنجاز نظام المياه لأهداف ترشيد استهلاك معينة، أهدافاً جديدة. ويجب العمل على مشاركة أفراد المجتمع المتأثرين بالترشيد في تطوير أهداف تخطيط ترشيد الاستهلاك وخلال عملية التنفيذ بكاملها.

ب. ترشيد الإستهلاك والبنية التحتية

قد ينظر لترشيد استهلاك المياه كمتمم أو كتقنيات بديلة لتلبية احتياجات مياه الشرب الآمنة. ولكن يجب تنفيذ الترشيد كجزء من استراتيجية طويلة الأمد لتوفير مياه الشرب الآمنة والموثوقة. وبعض الأمثلة الإفتراضية أدناه توضح هذه النقاط :

١. يصبح مصدر المياه المستعمل من قبل مرفق مياه صغير ملوثاً. وتطوير مصدر جديد سيكون مكلفاً جداً، وتصاريح الإستخراج ستواجه معوقات كثيرة، و لكن بالامكان بناء شبكة نقل رئيسية (أو لشراء مياه) من مجتمع

قريب سيكون مجدياً أكثر، ولكنّ كميات المياه المتوفرة للبيع أو الامداد محدودة. عندها قد يقلص برنامج ترشيد استهلاك المياه متطلبات المياه إلى مستوى يمكن أن يجعل الخيار الاخير ممكنا.

٢. يخدم مرفق للمياه متوسط الحجم عدداً ثابتاً من السكان يمكن أن يشهد ذروات مستمرة عالية في الإستهلاك كل صيف، وتكون ناتجة عن ري مروج العشب أو الحدائق أو لبرك السباحة. ستؤدي حملة تثقيف واسعة حول الطرق المثلى المرشدة لري الحدائق ، مقرونة بأسعار مياه موسمية، الى ترشيد استهلاك المياه ، ويسهل إدارة العبء على المرفق.

٣. يواجه نظام مياه كبير سلسلة من المشاريع في جميع أنحاء منطقة الخدمة، بما في ذلك مشاريع معالجة تسرب المياه الكبير الذي يهدد كلاً من جودة المياه و كميتها. ويختلف استعمال المياه للفرد الواحد كثيراً في كافة أنحاء المنطقة المخدومة وكذلك قدرة المستهلكين على دفع فواتير المياه. سيؤدي وضع خطة لإدارة العرض و الطلب بما في ذلك ترشيد الإستهلاك الذي يركزعلى احتياجات المستهلكين ذوي الدخل المتدني، الى حل مثل هذه الازمة للمرفق، وتوفير في نفقة البناء.

٤. يتمتع مرفق المياه بقدرة هامشية معقولة، ولكن قدرة نظام معالجة المياه العادمة (مياه الصرف الصحي) يواجه نقصاً متزايداً ويواجه مخالفات محتملة لتصاريح الصرف. يقوم مدراء النظامين بوضع استراتيجية ترشيد استهلاك طويلة الأمد تساعد في تمديد فترة صلاحية النوعية وتحجم إلى حد كبير الحاجة الى زيادة قدرة محطة معالجة المياه العادمة.

٥. و أخيرا : فقد تجد كثير من المجتمعات أن إمكانية تقليص تكاليف معالجة المياه العادمة من بين الأسباب الأكثر إلحاحاً في تنفيذ ترشيد استهلاك المياه.

تكون احيانا أنظمة مياه الشرب وأنظمة المياه العادمة منفصلة الملكية او الادارة، وحتى عندما تكون هذه الخدمات تقدم بشكل مشترك، فإن الحاجة لمزيد من تخطيط البنية التحتية المنسقة ما بين المرفقين تكون كبيرة، ويمكن أن يوفر التخطيط المشترك فرصاً لبرامج مشتركة وتقاسم الكلفة. ويمكن توسيع هذا النموذج أيضاً ليشمل مشاركات وتعاون بين مرافق مياه الشرب والمياه العادمة في البلديات المتجاوره لتحقيق مزايا اقتصادية كبيرة وفعالة من خلال تكبير حجم العمل (Economics of Scale) للحصول على اسعار منافسة من المقاولين، وفي حين يشدد الدليل على تخطيط مرافق مياه الشرب، فإنه يتناول بوضوح مسائل تكاليف معالجة مياه الصرف الصحي، وحث مرافق مياه الشرب على توسيع تحليلها ليشمل منظور المياه العادمة طالما يكون ذلك مجدياً. (١)

٣. معايير تخطيط ترشيد استهلاك المياه

أ. الدليل وحجم الانظمة

هنالك ثلاث مجموعات من دلائل التخطيط (الجدول ١-١ أدناه) – الدليل الأساسي والدليل الوسيط والدليل المتقدم – مبنية أساساً على عدد المواطنين ضمن كل نظام. الفئات الثلاث هذه تبين عدد السكان الذين يتلقون الخدمة من نظام المياه، وليس لعدد وصلات المستفيدين أو غيرها. ويمكن إدخال تحسينات أخرى على الفئات وفقاً لاحتياجات وقدرات الحكومة وأنظمة المياه. فمثلاً : قد تجد الدول أن من الملائم استعمال فئات مختلفه (مثلا كمية المياه المستهلكة) أو تعتمد على معايير أخرى لتحديد ملائمة كل دليل لبعض أو كل من أنظمتها المائية.

الجدول (٧-١) فئات حجم النظام والدلائل القابلة للتطبيق

فئة حجم الانظمة System Size Category	الدلائل القابلة للتطبيق Applicable Guidelines
يخدم أقل من ٣,٣٠٠ نسمة (أ)	الدليل الأساسي أو أسلوب تطوير وتعزيز القدرة Basic Guidelines or Capacity-Development Approach
يخدم ما بين ٣,٣٠٠ نسمة و ١٠,٠٠٠ نسمة	الدليل الأساسي يخدم حتى ١٠,٠٠٠ نسمة Basic Guidelines Up to 10,000 people served
يخدم أكثر من ١٠,٠٠٠ نسمة	الدليل الوسيط يخدم حتى ١٠٠,٠٠٠ نسمة الدليل المتقدم يخدم أكثر من ١٠٠,٠٠٠ نسمة

أ. تستطيع الدولة أيضاً من خلال استراتيجيتها لتطوير القدرة المساعدة في تخطيط ترشيد استهلاك المياه لأنظمة المياه الصغيرة. وعلى مديري الانظمة مراجعة القوانين المتعلقه بهم واختيار ما يناسبهم من التصنيفات اعلاه، حيث انها مرنه لحد كبير.

يزود الدليل الأساسي نظم المياه بأدوات بسيطة لجمع المعلومات والتخطيط، حيث يجب ان يكون الدليل متوافقا عموماً مع أحكام تطوير القدرة الذي ينطبق على نظم المياه الصغيرة. وغاية الدليل ليست تحميل النظم بخطوات أو تفاصيل غير ضرورية، خصوصاً الصغيرة جداً أو النظم قليلة الموارد. وبدلاً من ذلك يهدف الدليل إلى توفير وسائل مباشرة للتخطيط وتنفيذ ممارسات ترشيد استهلاك مقبولة عموماً. كما يمكن للدولة أن تنظر في إعفاء الأنظمة قليلة الموارد من متطلبات التخطيط، ولكن حتى نظم المياه الصغيرة يمكن أن تستفيد من معايير تخطيط وتنفيذ إجراءات ترشيد استهلاك المياه.

ويقدم الدليلان الوسيط والمتقدم أدوات تحليل إضافية، وإجراءات لترشيد استهلاك المياه. ويبني الأسلوب الوسيط بشكل أساسي على الأسلوب الأساسي، في حين يدخل مفاهيم تخطيط وإجراءات ترشيد استهلاك إضافية. أما الدليل المتقدم فيأخذ التخطيط الى خطوة متقدمة أكثر، ويعتمد على مستوى كاف من موارد التخطيط والتنفيذ. ويبين الدليل المتقدم أيضاً أن المرافق الكبيرة بمواردها يمكن أن تطور نماذج وأساليب ملائمة لاحتياجات محددة. (١)

ب. المناخ، وتوفر المياه وعوامل أخرى

بالإضافة إلى اعتبارات حجم الانظمة، تتطلب القوانين من الدلائل أن تأخذ بعين الإعتبار المناخ وتوفر المياه. هذه المتغيرات لها صلة واضحة بتخطيط إمدادات المياه وترشيد استهلاكها. فالمناخ وخصوصاً معدلات سقوط الأمطار ودرجات الحرارة تؤثر على كل من العرض والطلب للمياه. وتتناول وفرة المياه أيضاً قدرة وظروف المياه الجوفية والسطحية، التي تختلف وفقاً للمناخ وعوامل كثيرة أخرى. وهذه العوامل لا تقتصر على الظروف الطبيعية أو البيئية، فتوفر المياه يمكن أن يتأثر بأنماط الإستعمال، أوالتلوث وغيرها من العوامل التي تؤثر على جودة المياه، أو السياسات الحكومية الخاصة بإدارة المياه.

يختلف المناخ وتوفر المياه من دولة إلى أخرى وحتى داخل الدولة نفسها، و غالباً ما تكون الدولة في وضع أفضل من أي جهة أخرى في الحكم على مدى تأثير المناخ وتوفر المياه، ولها دور هام في تخطيط ترشيد استهلاك المياه، وما تكون عليه التوصيات ضمن نطاق سلطتها. لذلك فإن الدليل يشير فقط إلى كيفية النظر في المناخ وتوفر المياه. و تقوم الدولة بتطوير كل دليل وفقاً لاحتياجاتها الخاصة.

وتشتمل الدلائل على صحائف عمل Woksheets مبسطة وكافية يمكن للنظم استعمالها لإعداد وصف عام أساسي للانظمة. و يمكن أن تستعمل صحيفة العمل الخاصة بأحوال نظام المياه لتعريف المناخ وتوفر المياه وغيرهما من اعتبارات التخطيط ذات الصلة بالترشيد.

ج. معايير اعتماد الدلائل

يوفر الجدول (١-٢) ادناه عدداً من المعايير التي يمكن أن تستعمل لتطبيق الدلائل بما يتلائم و الاحتياجات الخاصة بالدولة أو لنظم معينة ضمن الدولة. ويمكن أن تحدد الدولة المعايير المصنفة (كعوامل أخرى). وهذه المعايير يمكن أن تشمل : تخطيط القدرة، وخبرة الانظمة، وإنجازات ترشيد استهلاك المياه السابقة، و زيادة رأس المال المخطط له، ومقدار التمويل المطلوب. وضمن كل ناحية، هناك مؤشرات محددة. و يمكن أن تستعمل هذه المؤشرات لتحديد أنظمة المياه التي لديها احتياجات تخطيط معينة. تقدم صحيفة العمل – فقط- أساليب عامة لنوعية التقييم، مثل : متدني / معتدل/ عالي. و يمكن أن تستبدل هذه القيم بقيم رقمية حسب رغبة كل دولة. ويشجع الدليل الدول على تطوير مؤشرات مرجعية (Benchmarks) لأي من المؤشرات المستعملة.

ويمكن تعديل متطلبات التخطيط وفقاً لأحوال الانظمة. قد تطلب مثلاً بعض الدول من جميع الانظمة في منطقة محددة أن تعد خططاً تتبع الدليل الوسيط كحد أدنى. وبعض الدول قد توصي بالدليل الأساسي لكل النظم، في حين أن دولاً أخرى قد تختار إعفاء بعض النظم من تقديم الخطط.

غير أنه لم تتم أية محاولة لتحديد وزن للمعايير المختلفة من حيث أهميتها لعملية تخطيط ترشيد استهلاك المياه. ولكن، قد ترغب الدولة في اعطاء وزن خاص أو اعتبار لأحوال نظام معين. فمثلاً، الخصائص التالية تهدف إلى اقتراح أساس منطقي وقوي لتخطيط ترشيد الإستهلاك :

- وجود مناطق معينة تعتبر كمناطق مياه حرجة أو قليلة الموارد المائية.
- تأثير تكرار الجفاف أو الطواريء على التزويد بالمياه / الإمداد.
- التسرب أو فقدان المياه.
- الدخول في مشاريع بناء كبيره و رئيسية.
- النمو السريع في الطلب على الماء.

كما يمكن أن توسع الدولة أو تخفف من متطلبات التخطيط بناء على واحدة أو أكثر من الظروف التالية : حجم النظام (خصوصاً فيما يتعلق بنظم صغيرة جداً)، ومبلغ التمويل أو القرض، وكمية المياه المسحوبة، ومقدار المياه المفقودة،

وتقدير الدولة فيما إذا كان ترشيد استهلاك المياه سيحسن الفعالية فيما يتعلق بتخطيط أو تمويل المرفق المائي. وقد ترغب بعض الحكومات السماح بمزيد من الوقت للنظم الصغيرة لإتمام خططها (طالما أن التمويل الرأسمالي لمشاريع الأولوية لن يتأثر بمرور الوقت). ويمكن للحكومة اختيار معيار فرز تعتقد أنه الأكثر ملاءمة لأهداف تخطيطها ويمكن أن تنظر الحكومة في ظروف نظم المياه على مستوى البلاد من حيث ملائمة إعفاء بعض النظم من التخطيط أو تحديد أسلوب تخطيط أدنى لكل نظم المياه. (١)

جدول (٧-٢) معايير ممكنه / محتملة لاعتماد واختيار الدلائل المناسبة
Potential Criteria for Adapting the Guidelines

الأحوال	المعايير التي تشير للاستعمال المحتمل للـ: الدليل الأساسي	الدليل الوسيط	الدليل المتقدم
(أ) : المناخ وتوفر المياه			
أ-١- معدل الأمطار	عالي	معتدل	منخفض
أ-٢- معدل درجات الحرارة	منخفض	معتدل	عالي
أ-٣- مناطق الإمداد الحرج	لا	خطر	نعم
أ-٤- التنافس على استعمالات المياه	لا	محتمل	نعم
أ-٥- القيود البيئية	لا	محتمل	نعم
أ-٦- النواحي النوعية والكمية	لا	محتمل	نعم
أ-٧- الاختلافات الموسمية في المناخ	منخفض	معتدل	عالي
أ-٨- مشاكل التدفق في المجرى In stream flow problems	منخفض	معتدل	عالي
أ-٩- النقص وتكرار الحالات الطارئة	منخفض	معتدل	عالي
(ب): أوضاع البنية التحتية			
ب-١- عمر النظام	جديد	وسط	قديم
ب-٢- الحالة العامة للنظام	جيد	متوسط	ضعيف
ب-٣- فقدان وتسرب المياه	منخفض	معتدل	عالي
ب-٤- مياه مفقودة غير محتسبة	منخفض	معتدل	عالي
ب-٥- تجاوز الإنتاج الآمن للإمداد	لا	خطر	نعم
ب-٦- تجاوز تصريف مياه الصرف الصحي	لا	خطر	نعم
ب-٧- تجاوز طاقة معالجة مياه الصرف الصحي	لا	خطر	نعم
ب-٨- احتمال إعادة الإستعمال	منخفض	معتدل	عالي
ب-٩- خطط التحسين	منخفض	معتدل	عالي
ب-١٠- الإستثمار المتوقع	منخفض	معتدل	عالي
(ج): ديموغرافيا النظام SYSTEM DEMOGRAPHICS			
ج-١- معدل نمو السكان في السنة	منخفض	معتدل	عالي
ج-٢- معدل نمو الطلب في السنة	منخفض	معتدل	عالي
ج-٣- معدل النمو الاقتصادي في السنة	منخفض	معتدل	عالي
ج-٤- استعمال المياه للفرد الواحد (حسب الفئة)	منخفض	معتدل	عالي
ج-٥- نسبة الطلب الأقصى (الذروة) إلى المتوسط	منخفض	معتدل	عالي
ج-٦- وجود مستعملين كميات كبيرة من المياه	منخفض	معتدل	عالي

تابع جدول (١-٢) **عوامل أخرى: يمكن أضافتها أدناه**

(د):

د-١-

د-٢-

(أ) يمكن وضع مؤشرات حدية / معيارية أو مرجعية محددة من قبل الحكومة كما في المثال التالي :

ب-١ :عمر النظام مثلا: جديد: أقل من ٥ سنوات متوسط: ٥ إلى ١٥ سنة قديم أكثر: من ١٥ سنة

---

٤. الدلائل والإجراءات

أ.خطوات التخطيط

توفر هذه الدلائل إطار العمل الذي يمكن أن يستعمله مديرو نظم المياه لتقييم فعالية كلفة ترشيد الإستهلاك، وكذلك قيمة ترشيد استهلاك المياه في تجنب أو تخفيض أو تأجيل التكاليف الرأسمالية والتشغيلية من خلال دراسة جانب العرض / الامداد (Supply-Side).

يختلف كل من الدليل الأساسي والوسيط والمتقدم من حيث مجال التحليل ومقدار التفاصيل المطلوبة عند إعداد خطة ترشيد الإستهلاك. فالدليل الأساسي يتبع أسلوب تخطيط مبسط جداً. و يؤدي الاسلوب الوسيط والمتقدم إلى خطة ترشيد استهلاك شاملة. وهذه الخطط مختصرة و يمكن تكييفها لتلبي احتياجات الانظمة ومتطلبات الدولة. وعلى أنظمة المياه استعمال موارد المعلومات المتوفرة في وزارات أو هيئات أخرى (مثل تنبؤات الطلب الحالية، السكان الخ) عندما تكون مجدية من أجل تسريع إعداد خطة ترشيد الإستهلاك وتجنب ازدواجية الجهود.

التمييز المهم بين الدلائل هو عدد إجراءات ترشيد الإستهلاك التي تتم التوصية بها لدراستها من قبل المديرين. ويعكس كل دليل أسلوب تراكمي لإجراءات ترشيد الإستهلاك، والتي تنظم في ثلاثة مستويات، وكل مستوى يعكس فئات إضافية من الإجراءات. فمثلاً : الدليل الوسيط يشمل إجراءات أكثر من الدليل الأساسي، والدليل المتقدم يشمل إجراءات أكثر من الدليل الوسيط. وإطار العمل هذا يقر بسلسلة من إجراءات ترشيد الإستهلاك المتوفرة لأنظمة المياه مع اختلاف الاحتياجات والقدرات.

لا يجب أن يفهم هذا التنظيم للإجراءات بأنه يضع قيمة على بعض الإجراءات أعلى من الأخرى، بل يشجع مديري أنظمة المياه والمخططين بقوة أن يدرسوا كامل مجموعة إجراءات ترشيد الإستهلاك. لاحظ الفصل التاسع حول وصف هذه الإجراءات.

يحتوى الدليل الأساسي على خمس خطوات مبسطة. و تعتبر هذه الخطوات كأقسام منفصلة عن خطة ترشيد استهلاك المياه. و تشمل معظم الخطوات على صحائف عمل يمكن أن تستعمل لتبسيط عملية التخطيط. كما أن أنظمة المياه يمكن أن توفر معلومات إضافية حسب الطلب من خلال عملية التخطيط، بما في ذلك البيانات النوعية والكمية. وفي

بعض الحالات قد ترغب الأنظمة في استبدال صيغة أخرى لصحائف العمل. وهذا عموماً لن يمثل مشكلة، طالما أن المعلومات كافية للخطوات اللاحقة في عملية التخطيط. كما يرجى ملاحظة أن المعلومات المدرجة في العديد من صحائف العمل الاولى في هذه الدلائل سوف تستخدم للحسابات اللاحقة في صحائف العمل التي تليها، حيث أنها تكمل بعضها.

يشيرالدليلان الوسيط والمتقدم إلى تسع خطوات تخطيط أساسية تنطبق عموماً على تخطيط ترشيد استهلاك مياه الشرب:

١. تحديد أهداف تخطيط ترشيد الإستهلاك.
٢. وضع وتطوير مرتسم عام لنظام المياه.
٣. إعداد تنبؤ بالطلب / الاحتياجات.
٤. وصف المرافق المخطط لها.
٥. بيان وتحديد إجراءات ترشيد استهلاك المياه.
٦. تحليل الفوائد والتكاليف.
٧. اختيار إجراءات الترشيد.
٨. مكاملة الموارد وتعديل التنبؤات.
٩. عرض استراتيجية التنفيذ والتقييم.

الأساس المنطقي والأسلوب التحليلي لكل من الدليل الأساسي والوسيط والمتقدم متشابه و متوازي. إن اساليب التحليل التي ستعرض في الدليل الأساسي، والدليل الوسيط قد بسطت لجعلها أسهل استعمالاً، حيث أن تحليل فعالية الكلفة (Cost-Effectiveness Analysis) اختياري في الدليل الأساسي. ويشجع الدليل المتقدم على أساليب أكثر تميزاً في التنبؤ والتحليل. فقد تم توفير أساليب أكثر تفصيلاً للتنبؤ بالطلب، وقدرة الإمداد، وتحليل فعالية الكلفة وصافي فوائد إجراءات ترشيد الإستهلاك المختلفة، وإدخال إجراءات مختارة في تشكيلة موارد المياه. (١)

ب.إجراءات الترشيد

إجراءات الترشيد جزء لا يتجزأ من عملية التخطيط. ومثل الدلائل، فإن الإجراءات منظمة في ثلاث فئات المستوى الاول ، المستوى الثاني ، والمستوى الثالث، ولكل مستوى اربعة اجراءات (الاجمالي ١٢ اجراء)، وعلى النحو التالي:

إجراءات المستوى ألأول :

١. التقييس الشمولي، تركيب عدادات شاملة. Universal metering
٢. محاسبة المياه والتحكم بالفاقد. Water accounting and loss control
٣. حساب التكاليف والتسعير.
٤. المعلومات والتثقيف.

إجراءات المستوى الثاني :

٥. تدقيق استعمال المياه.Water-use audits . لاحظ الفصل السادس لمزيد من التفاصيل.
٦. تحسين التركيبات القائمة (مثلا استبدال مرحاض بأخر يرشد الاستهلاك). Retrofits
٧. تدبير الضغط في شبكات المياه. Pressure management
٨. كفاءة استعمال المياه في الحدائق. Landscape efficiency

إجراءات المستوى الثالث :

٩. الإستبدال والتعزيز (الحوافز). Replacements and promotions
١٠. إعادة الإستعمال وإعادة التدوير.
١١. تنظيم استعمال المياه. Water-use regulation
١٢. الإدارة المتكاملة للموارد. Integrated resource management

الإجراءات المبينه أعلاه مأخوذة من الواقع، ولا يقصد بها إعاقة أو منع النظر في أي إجراء أخر من قبل أي نوع من أنواع أنظمة المياه، ولكنه يوفر إطار عمل منطقي للتخطيط والتدبير/الادارة. ولا يجب تفسير أسلوب تنظيم الإجراءات هذا على أنه يضع قيمة أعلى، أو أولوية على بعض الإجراءات أكثر من الأخرى، فكل إجراءات ترشيد الإستهلاك المتوفرة حاليا وفي المستقبل يجب أن تدرس بعناية بناء على احتياجات وقدرات أنظمة المياه.

يوفر الفصل الثامن وصفاً أكثر تفصيلاً لكل إجراء تمت التوصية بدراسته، وعلى الدولة أن تزود نظم المياه في كل منطقة بكامل الدلائل التي وضعتها مع كل المعلومات المساندة الأخرى.

و كما هو موضح في الجداول الثلاث التالية، فإن الإجراءات المتضمنة في الدلائل تراكمية، و تعتمد على مستوى المعرفة والموارد المطلوبة للتنفيذ. ويشير الدليل الأساسي إلى أن إجراءات المستوى الاول يجب أن تدرس كحد أدنى. ان إجراءات المستوى الاول هذه مقبولة على نطاق واسع (وحتى شامل) من قبل مهنيي ومنظمي صناعة المياه ليس فقط من حيث ترشيد الإستهلاك ولكن من حيث إدارة مرفق المياه بشكل فاعل. أن قائمة الإجراءات المتضمنة في الدليل الاساسي يجب أن تدرس كحد الأدنى، اما الدليل الوسيط فيشمل قائمة موسعة من إجراءات المستوى الاول إضافة إلى إجراءات المستوى الثاني. ويشمل الدليل المتقدم توسعاً إضافيا لإجراءات المستويات (الاول والثاني) إضافة إلى إجراءات المستوى الثالث.

إجراءات المستوى الثالث في الدليل المتقدم تطبق غالباً على النظم الأكبر. والنظم ذات القدرة التخطيطية الكبيرة و/ أو النظم التي لديها احتياجات ترشيد استهلاك مياه حادة. إن إجراءات المستوى الثالث بشكل خاص هي الأكثر فاعلية من حيث دور الانظمة في ترشيد استهلاك المياه.

تشير كل مجموعة من الدلائل و التوجيهات على أن أنظمة المياه دراسة الإجراءات المدرجة على الأقل، كما أن على المديرين دراسة أكثر ما يمكن من الإجراءات العملية مع الأخذ بعين الاعتبار قدرتهم والحالات التي يسعون لمعالجتها.

و قد لا يكون من الضروري أن تنفذ أنظمة المياه كل إجراء. حيث يشير الدليل إلى أن تقوم الانظمة بدراسة كل إجراء بعناية، و إذا ماختارت الانظمة عدم تنفيذ بعض من الإجراءات التي تعتبر ملائمة بالحد الأدنى، فيجب تبرير ذلك. كما يمكن للدولة أن تجعل بعض إجراءات ترشيد استهلاك المياه إلزامية و/أو إنتقائية.

تستند هذه الدلائل على المعرفة والخبرة الحالية في ترشيد استهلاك المياه، ورغم أن الإجراءات تمثل مجموعة واسعة من الأساليب، فإنها ليست شاملة بالضرورة. وسيستمر عدد إجراءات ترشيد الإستهلاك الفعالة في الزيادة. ومن المهم لنظم المياه أن تتابع باستمرار التقنيات وأساليب ترشيد استهلاك المياه المتوفرة والحديثة.

تعريف المياه غير المحتسبة

يعرف الفاقد و استهلاكات المياه التي لا تصدر بها فواتير، أي لا تحتسب بهذا الدليل بالمياه المتسربة و غير المحتسبة، و تشمل المياه غير المحتسبة المياه التي لا يتم قياسها. المياه غير المحتسبة المقاسة قد تكون مخصصه لأغراض مرفق المياه (مثل عمليات الصيانة) ولاستعمالات عامة معينة (مثل صيانة صنابير الحريق). وتشمل المياه غير المحتسبة أيضاً الاستعمالات غير المصرح بها، أو الخسارة بسبب الأخطاء المحاسبية وسوء عمل أجهزة تحكم نظام التوزيع، والسرقة، والعدادات غير الدقيقة والتسرب. بعض الاستعمالات غير المصرح بها قد يكون من الممكن التعرف عليها، وعندما لا يمكن التعرف عليها فإن هذه الاستعمالات غير المصرح بها قد تشكل مياهاً غير المحتسبة. وقد يقوم مرفق المياه احيانا بمحاسبة البلديه على كميات المياه المستخدمة مثلا في اطفاء الحريق أو غيره وبحسب النظام المتبع في تلك البلدية. ان احدى أهم مشاكل المياه في معظم دول المنطقة هي المياه المتسربة وغير المحتسبة الناتجه عن عدة اسباب فنية وادارية. كما ان العديد من المنتفعين لا يسددوا فواتيرهم لاسباب مختلفة، وهذا يؤدي الى خسارات جمة تؤثر على حسن ادارة المرفق المالية.

توضح الجداول الثلاث التالية الطبيعة التراكمية لإجراءات الترشيد في الدلائل و محتويات خطة ترشيد استهلاك المياه الشاملة و إجراءات الترشيد المرتبطة بكل مستوى و بكل دليل. (١)

جدول (٧-3) الطبيعة التراكمية لإجراءات الترشيد في الدلائل

(أ)	الدليل الأساسي	الدليل الوسيط	الدليل المتقدم
إجراءات المستوى الاول			
التقييس الشامل			
محاسبة المياه ومراقبة الفاقد			
حساب الكلفة والتسعير			
الإعلام والمعلومات والتثقيف			
إجراءات المستوى الثاني			
تدقيق استعمال المياه			
تحسينات التركيبات			
إدارة / تدبير الضغط			
فعالية الإستعمال الخارجي			
إجراءات المستوى الثالث			
الاستبدال والتطوير			
إعادة الإستعمال والتدوير			
نظام وتنظيم استعمال المياه			
إدارة / تدبير الموارد المتكاملة للموارد			

(أ) أنظر الدلائل والفصل الثامن لإجراءات ترشيد الإستهلاك المحددة المطلوب دراستها ضمن كل مستوى وفئة.

****

جدول (٧-٤) محتويات خطة ترشيد استهلاك المياه الشاملة

١. حدد أهداف تخطيط ترشيد استهلاك المياه.

- **إدراج أهداف تخطيط ترشيد الإستهلاك وعلاقته بتخطيط جانب العرض (التزويد).**
- **وصف مشاركة المجتمع في عملية تطوير الأهداف.**

٢. ضع مرتسما لنظام المياه. DEVELOP A WATER SYSTEM PROFILE

- **قائمة جرد بالمرافق الموجودة، خصائص الإنتاج واستهلاك المياه.**
- **مراجعة عامة للأحوال التي قد تؤثر على نظام المياه وتخطيط الترشيد.**

تابع جدول (٧-٤)

٣. إعداد تنبؤ الطلب. PREPARE A DEMAND FORECAST

- التنبؤ بالطلب المستقبلي.
- تعديل الطلب بناء على عوامل معلومة وقابلة للقياس.
- مناقشة الشكوك وتحليل الحساسية "ماذا لو". "what if" (sensitivity) analysis

٤. وصف المرافق المخططة. DESCRIBE PLANNED FACILITIES

- التحسينات المخططة لنظام المياه المبرمجه او التي سيتم برمجتها ضمن فترة زمنية معقولة.
- تقدير الكلفة الكلية والسنوية للوحدة الواحدة (بالمتر المكعب) من تحسينات جانب العرض المخطط والإضافات.
- التنبؤ الأولي بالقدرة المائية خلال فترة التخطيط بناء على التحسينات والإضافات المتوقعة.

٥. تحديد إجراءات ترشيد استهلاك المياه

- مراجعة إجراءات ترشيد الإستهلاك التي نفذت أو خططت للتنفيذ.
- مناقشة العوائق القانونية وغيرها لتنفيذ الإجرءات المطلوبة.
- تعريف الإجراءات التي تحتاج الى مزيد من التحليل.

٦. تحليل الفوائد و الكلفة

- تقدير تكاليف التنفيذ الإجمالية ومقدار ترشيد المياه المتوقع.
- تقييم فعالية الكلفة لإجراءات الترشيد المطلوبة.
- مقارنة تكاليف التنفيذ لتجنب تكاليف جانب العرض (التزويد).

٧. اختيار إجراءات الترشيد.

- معايير اختيار إجراءات الترشيد.
- تعريف الإجراءات المختارة.
- تفسير اسباب عدم تنفيذ الإجراءات الموصى بها.
- الاستراتيجية والجدول الزمني لتنفيذ إجراءات الترشيد.

٨. وضع الموارد بشكل متكامل وتعديل التنبؤات. INTEGRATE RESOURCES AND MODIFY FORECASTS

- الاحتياجات المائية وقدرة الامداد
- مناقشة تأثيرات الترشيد على مستويات وتحسينات وإضافات المياه المخططة.
- مناقشة تأثيرات الترشيد على إيرادات مرفق المياه.

٩. استراتيجية التنفيذ والتقييم الحالية.

- أساليب تنفيذ وتقييم خطة الترشيد.
- اعتماد خطة الترشيد من قبل الهيئة المديرة للنظام.

****

جدول (٧-٥) إجراءات ترشيد الإستهلاك المرتبطة بكل مستوى و كل دليل

Guidelines and Associated Conservation Measures

الإجراءات (د)	الدليل الأساسي	الدليل المتوسط	الدليل المتقدم
إجراءات المستوى الاول			
القياس الشمولي (ب) Universal metering	* قياس المصدر	* قراءة على فترات ثابتة	* فحص، معايرة، إصلاح واستبدال العدادات
	* قياس وقراءة وصلات الخدمة	* تحليل دفة العداد	
	* قياس مياه الإستعمال العام		
محاسبة المياه ومراقبة الفاقد (أ) Water accounting and loss control	* المياه المحتسبة	* تحليل المياه غير المحتسبة	* برنامج منع الفاقد
	* إصلاح التسربات المعروفة	* تدقيق نظام المياه	
		* استراتيجية كشف وإصلاح التسرب	
		* أجهزة التحسس المؤتمتة / القياس عن بعد	
الكلفة والتسعير (ب)	* محاسبة كلفة الخدمة	* تحليل الكلفة	* أساليب التسعير المتقدمة
	* أثمان المياه التي يدفعها المستهلك	* الأسعار غير التشجيعية	
		* تركيبة الأسعار للمياه المقاسة	
الإعلام والتثقيف (ب)	* فاتورة المياه المفهومة	* فاتورة المياه المحتوية على معلومات	* الحلقات الدراسية
	* المعلومات المتوفرة	* البرامج المدرسية	* اللجنة الاستشارية
		* برامج تثقيف الجمهور	
إجراءات المستوى الثاني			
تدقيق استعمال المياه (ب) Water-use audits		* تدقيق مناطق الإستعمال الكبيره	*تدقيق الإستعمال النهائي الانتقائية
		* تدقيق ري الحدائق الكبيرة	
تحسين تركيبات المياه القائمة (أ) [Retrofits]		* توفير أدوات تحسين معدات استعمال المياه	* توزيع أدوات تحسين معدات استعمال المياه
			* البرامج المستهدفة
إدارة الضغط (أ) Pressure management		* إدارة الضغط على مستوى النظام بالكامل	* الإستعمال الانتقائي لصمامات خفض الضغط
فعالية ري المناطق الخضراء (أ) / الحدائق والمنتزهات(ط) Landscape efficiency		* تطوير فعالية الري	* تخطيط وتحديث الحدائق
		* العدادات الفرعية للري الانتقائي	* إدارة الري
إجراءات المستوى الثالث			
الاستبدال والتطوير و التشجيع (ب) Replacements and promotions			* الحسميات والحوافز (غير السكني)
			* الحسميات والحوافز (سكني)
			* تشجيع تكنولوجيات حديثة
إعادة الإستعمال و التدوير (ب) Reuse and recycling			* الاستخدامات الصناعية
			* استخدامات الري كبيرة الحجم
			* الاستخدامات السكنية كبيرة الحجم
تشريعات استخدام المياه (ب) Water-use regulation			* مواصفات وأنظمة استعمال المياه
			* متطلبات التطويرات الجديدة
تدبير الموارد المتكامل (ب) Integrated resource management			* تكنولوجيات جانب العرض
			* تكنولوجيات جانب الطلب

(أ) إجراء يؤثر على متوسط الطلب اليومي. (ط)إجراء يؤثر على ذروة الطلب اليومي
(ب) إجراء يؤثر على كل من متوسط وذروة الطلب اليومي.
(د)أنظر الفصل الثامن لوصف تفصيلي للإجراءات.

****

٥. أسلوب تطوير القدرة Capacity Development Approach

أ.ترشيد إستهلاك المياه من قبل أنظمة المياه الصغيرة (١)

على الحكومات أن تدرس عدة عوامل عندما تقرر ما إذا كانت ستطلب من أنظمة المياه الصغيرة التخطيط للترشيد. و تستطيع الدول تحديد الأسلوب الملائم لتخطيط ترشيد الإستهلاك لانظمة المياه الصغيرة على مستوى الدولة أو على أساس كل حالة على حدة. و يمكن لانظمة المياه الصغيرة الاستفادة من الفعالية وترشيد الإستهلاك في النظم الكبيرة. والحقيقة، أن إمكانية إلغاء أو تحجيم أو تأجيل المشاريع الرأسمالية من خلال إدارة العرض والطلب قد يكون أكثر أهمية للانظمة الصغيرة اذا ما أخذنا بعين الاعتبار القيود المالية وغيرها. و تواجه الأنظمة الصغيرة الكثير من التحديات التنافسية، وقدرتها قد تكون محدودة جداً لتخصيص الموارد للتخطيط لترشيد الإستهلاك.

يُقترح للانظمة التي تخدم أقل من (٣.٣٠٠) نسمة أسلوب تطوير القدرة. فالأنظمة التي توصف بأنها بحاجة للمساعدة يمكن أن تتلقى المساعدة من الدولة في تخطيط وتنفيذ برامج ترشيد استهلاك المياه الأساسية كما هي مبينة باختصار أدناه. و يجب ان تكون الاستراتيجيات لتحسين القدرة الفنية والإدارية والمالية لنظام المياه مطلوبة بنص القانون.

ب.تطوير القدرة

إن قضية التعامل مع التمويل (أكان ذاتيا/محليا أم قرضا أم منحه) للمشاريع له اسس ثابته، حيث ان الممول لن يعطي المال اللازم ان لم يكن متأكدا من حسن استخدام المبالغ المدفوعة، ويعتمد في تقيمه على الدراسه الفنية الجيده و وجود الكادر الفني والاداري و المالي القادر على تنفيذ المشروع بحسب المواصفات المرعية.

وقد تم تحديد النواحي الثلاث للقدرة كما يلي (٢) :

١. القدرة الفنية: وتشير إلى البنية التحتية لنظام المياه. بما في ذلك ملاءمة مياه المصدر وملاءمة البنية التحتية للتنقية والتخزين والتوزيع. كما تشير أيضاً إلى قدرة موظفي النظام على تشغيل وصيانة النظام بشكل ملائم وكذلك تنفيذ المعرفة الفنية المطلوبة.

٢. القدرة الإدارية: وهي قدرة نظام المياه على تصريف شؤونه بطريقة تمكن النظام من تلبية المتطلبات القانونية. وكذلك العمل في اطار مؤسسي واداري فاعل.

٣. القدرة المالية: وهي قدرة نظام المياه على امتلاك وإدارة موارد مالية كافية للسماح للنظام بتلبية المتطلبات القانونية.

هناك عدد من العناصر المحددة ضمن كل ناحية من النواحي الفنية والمالية والإدارية. ويمكن ربط عدد من ممارسات ترشيد الإستهلاك الأساسية مباشرة بهذه العناصر الأساسية للقدرة. كما يلخصها الجدول (١-٦) التالي.

جدول (٧-٦) العناصر المشتركة لتطوير القدرة وتخطيط الترشيد

نوع القدرة	عناصر تطوير القدرة	عناصر الترشيد الاساسية
فني	* ملائمة مصدر المياه * ملائمة البنية التحتية * المعرفة الفنية و القدرة على التنفيذ	القياس الشامل * قياس مياه المصدر * قياس وقراءة وصلات الخدمة * قياس مياه الإستعمال العام محاسبة المياه ومراقبة المفقود من المياه * محاسبة المياه * إصلاح التسربات المعروفة
إداري	* هيئة الموظفين و الهيكل التنظيمي * الصلات الخارجية الفعالة * مسؤولية الملكية	الإعلام والتثقيف * سهولة فهم وقراءة فاتورة المياه * جميع المعلومات متوفرة
مالي	* كفاية الإيرادات * الإدارة والمراقبة المالية السنوية * القدرة المالية على تسديد القرض	حساب التكاليف والتسعير * محاسبة كلفة الخدمة * ثمن المياه المطلوب من المستهلك * أسعار المياه المقاسة

****

وكما يتضح من أعلاه، تعتبر إجراءات الترشيد الأساسية ملائمة لكل أنظمة المياه. و تشجع الدول على مساعدة أنظمة المياه الصغيرة في إجراء تحسينات متنوعة موجهة إلى الترشيد. وعلى الدولة أن تقدم مساعدة فنية لأنظمة المياه الصغيرة لمساعدتهم على الأقل في تنفيذ العناصر الأساسية من برنامج الترشيد كما هو مبين في الجدول اعلاه. كما ان على الدول رصد المخصصات لتمكينها من القيام بمساعدة وتطوير قدرة الانظمة الصغيرة.

ج. المساعدة الفنية للأنظمة

بالنسبة لكثير من الدول، يحدد توفر المساعدة الفنية لمديري أنظمة المياه نجاح جهود تخطيط ترشيد استهلاك المياه. ومن الواضح أن تتطلب المستويات الأكبر من المساعدة تخصيص موارد أكبر من جانب الحكومة.

وتستطيع الدولة تقديم المساعدة الفنية بعدة طرق، بما في ذلك الحلقات الدراسية، والدورات التدريبية والكتيبات، ونماذج المعايرة وارسال خبراء من الانظمة الكبيرة الى الصغيرة.

وبإمكان بعض من الدول النامية الحصول على المساعدات الفنية والإدارية والمالية التي تلزمها من الهيئات الدولية المتخصصة في هذه المجالات، وقد يكون ذلك على شكل منحة أو قرض ميسر، كما يمكنها أيضا الاستعانة بالشركات الاستشارية الخاصة المتخصصة أيضاً.

د. الحلقات الدراسية والدورات التدريبية

الحلقات الدراسية والدورات التدريبية وسائل مفيدة للاطلاع على أحكام القانون أو التعليمات، بما في ذلك إجراءات التمويل وتخطيط ترشيد استهلاك المياه. ويمكن أن تركز الدورات التدريبية على خطوات عملية كالتخطيط والمنهجيات المستعملة في التخطيط (مثل التنبؤ بالطلب وتحليل فعالية الكلفة).

بالإضافة إلى البرامج التي ترعاها الدولة، على الدولة أن تشجع النظم على الاستفادة من فرص التدريب الفني المتوفرة في الداخل والخارج. مثل : الجمعيات المتخصصة والجامعات وغيرها من المؤسسات التي تقدم شبكة من الموارد والخبرات لمساعدة النظم في تخطيط ترشيد استهلاك المياه من داخل أو خارج الدولة.

هـ. الدلائل و الكتيبات ونماذج التدريب النمطية

رغم أن كل دليل مصمم ليكون شاملاً نسبياً، فقد تكون هناك حاجة لمواد متممة توفر خلفية ومعلومات لتجعل استعماله أسهل وأكثر فعالية. وتتوفر مواد تخطيط ترشيد استهلاك المياه على نطاق واسع على شكل منشورات وابحاث الخ (لاحظ المراجع).

وتستطيع الدولة أن تجعل التخطيط أسهل بتوفير مواد إضافية بما في ذلك كتيبات التدريب، ونماذج التدريب النمطية، والكتب الإرشادية، وعينات من الخطط، أو بوضع ورقة للاجابة على الأسئلة المتكررة. وتستطيع الحكومة أيضاً مساعدة الانظمة ببعض التقديرات المطلوبة بالدليل بتوفير تقديرات مقبولة لمدخلات معينة (مثل التنبؤ ببيانات السكان). وهذه المواد يمكن توفيرها من خلال وثائق منشورة وبرمجيات حاسوبية تفاعلية أو الإنترنت. ويجب الإهتمام في مراعاة أن تكون المواد المقدمة متوافقة مع الدليل الذي تتبناه الدولة.

و. المساعدة الفردية (مساعدة شخص لآخر)

تعني تقديم المساعدة الفردية، ارسال أو انتداب خبير أو أكثر من العاملين في تنفيذ أنظمة الدليل المتقدم لمساعدة العاملين في التخطيط للدليل الاساسي مثلا. و تستطيع الدولة تقديم المساعدة في الموقع، أو في احدى مكاتب الدولة، أو من خلال الهاتف والبريد الإلكتروني. وبالنسبة للنظم الصغيرة يستعمل هذا الأسلوب (مساعدة شخص لآخر، أي من شخص ذو خبرة في الدليل المتقدم مثلا لشخص أقل خبرة يعمل في المناطق الصغيرة) لمساعدة مديري المناطق الصغيرة على إعداد خطة عمل الدليل الأساسي. ويمكن تنويع أسلوب (شخص لآخر) بحيث يتم تصميم حلقات عمل دراسية عملية للنظم الصغيرة. و يقوم المشاركون في أثناء الدورة بإتمام خطة ترشيد الإستهلاك الموصوفة في الدليل الأساسي.

ز. المراجعة والاعتماد

قد تتبع الدولة طرقاً مختلفة في مراجعة واعتماد خطط ترشيد استهلاك المياه. وقد يعتمد مستوى وطبيعة عملية المراجعة والاعتماد على أهداف الدولة المتعلقة بالترشيد ودور خطط الانظمة في تحقيق هذه الأهداف. فقد تطلب الدولة ببساطة من الانظمة الاحتفاظ بخطة في الملف، أو تفرض عملية مراجعة واعتماد مرجعية بحسب ما جاء بالدليل الموضوع من قبل الدولة. وقد توفر هيئات المراجعة مايلزم تعديله في خطة الترشيد و تقترح تنقيحات على الخطة. وقد تعتمد القروض والتصاريح وغيرها من الموافقات على مراجعة الدولة واعتماد خطة الترشيد. و تقع مسؤولية اعتماد الخطة عموماً على عاتق الهيئة التي تطلب الخطة.

ح. المراقبة وكتابة التقارير وتحديث الخطط

بموجب الدليل المعتمد من قبل الدولة ، تصف انظمة مرفق المياه خططها لتقييم وتحديث خطط الترشيد. وقد تفرض الدولة متطلبات لمراقبة وتقديم تقارير عن سير العمل، بما في ذلك جدول محدد لتحديث الخطط. والأسلوب الأمثل هو التدقيق على التنفيذ والنتائج. وتستطيع الدولة تزويد الانظمة الصغيرة بالنصائح والمساعدة الفنية من خلال عملية التدقيق.

وقد تطلب الدولة من أنظمة المياه تقديم تقارير دورية حول سير عملهم في تلبية أهداف تخطيط الترشيد، وفي هذه الحالة يجب أن تحدد الدولة بدقة أنواع البيانات ومستوى التفصيل اللازم لتلبية متطلبات التقارير. وهذا قد يكون تقريراً مبسطاً عن سير العمل، على شكل صحيفة عمل أو تحليل أكثر تفصيلاً.

ويجب أن تحدد الدولة عدد مرات تحديث الخطة. فمثلاً: يقترح الدليل فترات منتظمة كل خمس سنوات. ويمكن أن تكون عدد مرات التحديث حسب المعايير التي تحددها الدولة : فالانظمة التي تستعمل الدليل الأساسي يمكن أن تحدث خططها كل ثلاث سنوات، والانظمة التي تتبع الدليل الوسيط يمكن أن تحدث خططها كل سنتين، والانظمة التي تستعمل الدليل المتقدم يمكن أن تحدث خططها سنوياً. ويمكن أن تربط الدولة الموافقات الأخرى، بما في ذلك، طلبات التمويل المستقبلية بتحديث الخطة.

ط. التنسيق بين الهيئات المعنيه

يجب أن يعزز الدليل جهود إدارة المياه وترشيدها، ولا يخلق متطلبات غير ضرورية أو متكررة على نظم المياه. إن تنسيق متطلبات وبرامج الدولة يساعد على ضمان جهود ترشيد استهلاك مياه فعالة من جانب المرافق. وكما ذكر سابقاً، فإن تنسيق تخطيط الترشيد سيقلص التكرار والإسهاب والإطالة ويخفض تكاليف التخطيط. وتستطيع الدولة استعمال عدد من الأساليب الفنية لتبادل المعلومات وتنسيق النشاطات بين هيئات الدولة المختلفة المسؤولية. وأحد الأساليب هو القيام بعملية مراجعة واعتماد مشتركة يمكن أن تساعد في تجسير فجوة المعلومات وتجنب التشويش. يكون الأسلوب الأقل منهجية بعقد الهيئات اجتماعات منتظمة بهدف تبادل المعلومات حول تقدم أنظمة المياه في تلبية متطلبات التخطيط وغيرها من المتطلبات التنظيمية.

والأسلوب الآخر المفيد جداً لتطوير التنسيق بين الهيئات هو تبني فكرة "مذكرة تفاهم" توافق فيها الهيئات الموقعة على مسؤوليتها فرادى ومجتمعين على متطلبات التنفيذ. و يمكن أن تساعد مذكرة التفاهم بين الدولة والممول وهيئات الموارد مثلاً، في توضيح الأدوار والمسؤوليات التي تتطلبها امور تخطيط الترشيد من طالبي التمويل. و قد تحتاج هيئة التمويل من هيئة الانظمة مراجعة الخطط والمساعدة في ترتيب الأولويات قبل منح القروض، وقد يكون التنسيق مفيداً للمساعدة الفنية وأغراض مراقبة الخطة. وكل هذا يعتمد على الاسلوب الاداري المتبع في تلك الدولة.

٦. برامج الدولة للترشيد

يعتبر دليل الترشيد في كثير من الدول جزءاً لا يتجزأ من القوانين القائمة فيها. فمثلاً، قد يكون تخطيط ترشيد استهلاك المياه مطلوباً ضمن الإجراءات المتصلة بالحصول على تصريح لاستغلال مصدر من المياه أو بعض أنواع التمويل الحكومي أو غيره و تحدد بعض الدول أن الالتزام بالأنظمة والقوانين القائمة بما في ذلك الأنظمة المتعلقة بترشيد استهلاك المياه مطلب مسبق لطلبات القروض.

تنفذ معظم الدول المتقدمة برامج ترشيد استهلاك المياه. ان توفر الخبرة في هذه البرامج توفر ثروة من المعلومات يستفاد منها عند تصميم سياسات الدولة الخاصة بترشيد استهلاك المياه(١و٤). هذه الدول، أو الولايات، أو المحافظات الخ، تمثل تنوعاً أساسياً من حيث الموقع، واحتياجات وقضايا المورد المائي والمالي، وأساليب تخطيط ترشيد استهلاك المياه.

تتم دراسة دلائل ترشيد استهلاك المياه في أربعة أبعاد رئيسية :

١. **السلطة أوالهيئة ... الخ: ما هي الأسس في الوزارة / السلطة لترشيد استهلاك المياه أو تخطيط ترشيد الإستهلاك؟ متى تم تأسيسها؟ ما هي الهيئات المشاركة في تنفيذ ودراسة خطط ترشيد استهلاك المياه؟**
٢. **متطلبات التخطيط: ما هي متطلبات خطط ترشيد استهلاك المياه؟ من الذي يجب أن يقدم الخطط؟ ما الذي يطلق متطلبات التخطيط؟ ما هي الاختلافات في متطلبات التخطيط، خصوصاً من حيث حجم هيئة المياه و مدى توفر المياه؟**
٣. **الصيغة والمحتوى: ما هي المسائل المطلوبة أو التي تمت التوصية بدراستها في الخطة؟ هل عالجت الخطة الأهداف الخاصة؟ هل تبين الخطة وصفاً وبيانات لنظام المياه؟ هل مطلوب من الخطة تحليل الاحتياجات المستقبلية وإدارة الطوارىء؟ ما هي إجراءات ترشيد استهلاك المياه المتضمنة في الخطة؟**
٤. **التنفيذ والتقييم: كيف سيتم تنفيذ الخطة، هل التنقيح والتحديث مطلوب؟ كيف تطبق الخطة؟ وهل يمكن فرض غرامات؟ هل هناك وسيلة لتقييم الخطط؟**

تختلف متطلبات تخطيط الدولة من حيث صيغة ومحتوى الخطط. وتتطلب معظم الدلائل والقوانين أو توصي بأن تتضمن الخطة وصف منطقة الخدمة، وأنظمة التزويد، و حساب كمية استعمال وتوريد المياه في الماضي والحاضر والمستقبل، والتخطيط للحالات الطارئة، وجدول التنفيذ. ولكن، الأهمية التي توضع على هذه البنود تختلف. رغم أن المتطلبات الخاصة تختلف مابين الدول، ولكنها تشير إلى وجوب بحث خطط إجراءات ترشيد استهلاك مياه معينة، مثل الشرب، الحدائق الخ.

كما أن على كل دولة أو حكومة أن تضع برنامجاً تمويلياً وتحفيزيا، وتمول كل مقاطعة أو محافظة أو بلدية تتقدم ببرنامج يساهم في ترشيد استهلاك المياه ويتناسب مع المعايير والشروط الموضوعة من قبلها في هذا المجال. و إذا ما وجدت الهيئات الدولية أن هنالك برنامجاً طموحاً في قطاع ترشيد استهلاك المياه. فانها تتعاون مع الدول النامية، مالياً، وفنياً، وإدارياً، وتقدم خبراتها لمساعدتها في الترشيد.

****

الفصل الثامن

الدليل الأساسي لإعداد خطط ترشيد استهلاك المياه

المقدمة

صمم الدليل الأساسي لاستعماله من قبل إنظمة المياه التي تخدم تجمعات سكإنية تعدادها ٣,٣٠٠ (ثلاثة آلاف وثلاثمائة نسمة) فما دون. بعض إنظمة المياه، خصوصاً تلك التي تخدم أقل من ٣,٣٠٠ نسمة والتي ليس لديها موظفون مؤهلين للتخطيط، عليها إن تطلب من الهيئات العليا في دولها المساعدة و المعلومات والإرشادات الخاصة بتطوير وتعزيز القدرة لتتمكن من القيام بعملية التخطيط.

وتعتمد مسألة أي دليل أكثر ملاءمة على عدة عوامل وظروف تؤثر على إنظمة المياه وحاجتها إلى تخطيط ترشيد الاستهلاك. فمثلاً، الإنظمة الصغيرة ذات الموارد الشحيحة قد ترغب في اتباع الدليل الوسيط. وعلى مديري إنظمة المياه مراجعة قوإنين وإنظمة وتوصيات دولتهم بخصوص الدليل الواجب اتباعه.(١)

١. تحديد أهداف تخطيط ترشيد إستهلاك المياه

يمكن وضع و تطوير أهداف التخطيط من وجهات نظر مختلفة. وهذا الدليل يؤكد على منظور مورد المياه (Water Supplier Perspective). إن تخفيض الطلب على المياه يمكن إن يساعد مورد المياه على تحجيم أو تأجيل بناء وتشغيل مرافق جديدة. كما يستفيد المنتفعين (المستهلكين للمياة) والمجتمع ككل من ترشيد الاستهلاك، حيث ان فوائد ذلك قد بينت سابقا. ويمكن استعمال الأدلة و صحائف العمل (Worksheets) المبينة لاحقا لمعالجة التأثيرات المحتملة لترشيد الاستهلاك على عمليات مياه الشرب ومياه الصرف الصحي. كما يجب إن تبين إنظمة المياه أهدافها بتعابير محددة كما بينا سابقا (الفصل السابع). كما يجب إن تشمل عملية تطوير الأهداف مشاركة ممثلين عن المجتمع، كما تم تفصيلة أيضا في الفصل السابع.

٢. وضع مرتسم عام لأنظمة المياه Develop a water system Profile

يساعد وضع وصف عام للأنظمة بعمل جرد للموارد والأحوال القائمة في تقييم الظروف الحالية وتصميم استراتيجيات لتلبية الاحتياجات الناشئة والمستقبلية. وعلى معظم الانظمة الاحتفاظ بالمعلومات الضرورية لبناء وصف عام للنظام، وقد تكون معظم المعلومات سبق وأن أعدت لتخطيط مرفق أو لأغراض أخرى.

يمكن إن تستعمل الإنظمة صحيفة العمل (٨-١) لإعداد وتقديم الوصف العام للنظام. ويمكن توسيع الوصف العام للنظام بتضمين معلومات إضافية، مثل بيإنات حول التوجهات لبعض الخصائص (مثل قياسات العرض والطلب Supply and Demand measures). التي تساعد في وصف النظام؛ يدرج الجزء الأول من صحيفة العمل خصائص النظام، ويوفر الجزء الثإني من صحيفة العمل نظرة عامة على الأحوال التي يمكن إن تؤثر على جهد تخطيط

ترشيد الاستهلاك. إن قائمة التحقق هذه يمكن إن تستعمل لمراجعة الأحوال التي تؤثر على عرض أو طلب المياه، و يجب التركيز على الأحوال التي تؤثر بشكل أكبر على النظام. حيث إن الأحوال المدرجة في صحيفة العمل تشير إلى الحاجة لتخطيط ترشيد استهلاك المياه. وفي حين إن إنظمة المياه يمكن إن تستفيد من تحسينات الفعالية، فإن ترشيد استهلاك المياه مفيد بشكل خاص للإنظمة التي تعاني نقصاً في المياه أو زيادة سريعة في الطلب في بعض الحالات.

قد توفر الدولة اجراءات أو مؤشرات مرجعية (Benchmark Meaures) التي يمكن لإنظمة المياه إن تستعملها لأغراض المقارنة. فمثلاً، قد يكون للدولة معايير محددة لتعريف الاستعمال الحرج أو مناطق شح المياه، أو لتصنيف استعمال المياه للفرد الواحد أو لتعريف عمر الإنظمة الافتراضي. وعلى الإنظمة إن تحاول مقارنة الأحوال الهامة باستعمال إجراءات مقبولة عموماً. وقد تم وضع الجزء الأخير من صحيفة العمل هذه بحيث تستطيع أنظمة المياه وصف نشاطاتها وبرامجها الحالية لترشيد استهلاك المياه، كما يجب تلخيص خصائص الخدمة والتشغيل لنظام المياه، وتقديم نظرة عامة للأحوال، ووصفاً للمناخ وتوفر المياه، أو عوامل أخرى يمكن إن تؤثر على تخطيط ترشيد استهلاك المياه.

صحيفة عمل (٨-١) مرتسم لنظام المياه

ملخص حالة النظام

(أ)	خصائص الخدمة	ضع أرقام باالامكنه امخصصه ادناه		
١-	تقدير عدد سكان الحالي / المنتفعون			
٢-	تقدير مساحة منطقة الخدمة (كيلومتر مربع)			
(ب)	إمدادات المياه السنوية	الحجم السنوي	النسبة % المقاسة	
٣-	إجمالي إمداد (عرض) المياه السنوي			
(ج)	وصلات الخدمة	الوصلات	النسبة% المقاسة	
٤-	سكني – عائلة واحدة			
٥-	أخرى			
٦-	إجمالي الوصلات			
(د)	الطلب على الماء	الحجم السنوي	النسبة %من الإجمالي	لكل وصلة
٧-	المبعيات السكنية المقاسة			
٨-	المبيعات غير السكنية المقاسة			
٩-	مبيعات مقاسة أخرى			
١٠-	مبيعات غير مقاسة			
١١-	مياه مستهلكة غير محسوبة (أ)			
١٢-	إجمالي طلب النظام			
(هـ)	متوسط وذروة الطلب	الحجم	قدرة العرض الإجمالية	نسبة القدرة الكلية
١٣-	متوسط الطلب اليومي			
١٤-	الطلب اليومي الأقصى			

يتبع .....

تابع صحيفة عمل ٨-١

(و)	التسعير	هيكل السعر (ب)	جدول قياس كمية المياه (ج)	جدول إصدارة الفواتير(ج)
١٥-	سعر السكني			
١٦-	سعر غير السكني			
١٧-	أسعار أخرى			
(ز)	التخطيط	أعدت خطة	التاريخ	قدم للدولة
١٨-	خطة رأس المال أو المرفق أو الإمدادات			
١٩-	خطة الجفاف أو الخطة الطارئة			
٢٠-	خطة ترشيد استهلاك المياه			

ح. ملخص حالة النظام

	اسئلة للمخططين	نعم	لا	ملاحظات
٢١-	هل نظام المياه في مسار حرج الإن			
٢٢-	هل نظام المياه يتعرض للإنقطاع			
٢٣-	هل نظام المياه بة فاقدا كبيرا			
٢٤-	هل يتعرض نظام المياه لارتفاع كبير في الطلب أو عدد السكان			
٢٥-	هل يخطط نظام المياه لتحسينات أو اضافات			

لخص هنا الاجراءات المتبعة حاليا لترشيد الاستهلاك:

اجراء الترشيد	معدل الترشيد السنوي	تم البدء به بتاريخ	هل سيتم الاستمرار بهذا الاجراء
١.			
٢.			
٣.			

(أ) المياه غير المحتسبة (Nonaccount Water) هي المياه غير المقاسة ومباعة للمنتفعين (بما في ذلك الاستعمالات المصرح بها وغير المصرح بها).

(ب) الوحدة الثابتة او المستقرة، المجموعة المتزايدة، أو المجموعة المتناقصة، الموسمية أو أخرى.

(ج) ربع سنوي، أو شهري أو غير ذلك.

****

٣. إعداد تنبؤ بالطلب

يمكن إن يتراوح التبنؤ باستعمال المياه (أو الطلب) من التنبؤ البسيط المبني على توقعات النمو السكاني، إلى النماذج المعقدة المحتوية على السكان وكميات المياه والاستهلاك وغيرها. يتم إعداد التنبؤات لفترات زمنية من (خمس إلى عشر سنوات)، ويمكن استعمال فترات زمنية أخرى أيضاً. وكلما كان أفق التخطيط أطول، كلما كإن عدم الموثوقية بالتنبؤ أكبر، ويجب مراجعة التنبؤات وتحديثها بشكل منتظم. كما يجب على المتنبئ إن يأخذ بعين الاعتبار تأثيرات إجراءات الترشيد المنفذة فعلاً. ولكن لأغراض خطة ترشيد استهلاك المياه هذه، فإن الطلب المتوقع من إجراءات الترشيد المقترحة في الخطة لا يجب تضمينه بالتنبؤات.

هذا القسم من الخطة اختياري إذا كإن عدد السكإن المخدومين بنظام المياه لا ينمو بنسبة أكثر من ٢% سنوياً. بالإضافة إلى إنه ليس من الضروري إن تعد إنظمة المياه تنبؤاً منفصلاً لغرض هذه الخطة إذا سبق إعداد تنبؤ للنظام خلال الإطار الزمني المقترح. وعلى المديرين تضمين نتائج هذا التنبؤ بهذه الخطة.

توفر صحيفة العمل (٨-٢) منهجية و طريقة بسيطة للتنبؤ بالطلب بناء على عدد السكإن. ويعتبر هذا الأسلوب منطقيا لإنظمة المياه التي لديها اختلاف ضئيل في عدد السكإن المخدومين (مثل الإنظمة التي تخدم مشتركين في

مناطق سكنية في مساكن متشابهة من عائلة واحدة) وخصائص استعمال مياه مستقرة. حيث يحسب النظام الاستعمال للفرد الواحد، ويضرب النتيجة بعدد السكان المتوقع. وتتم مقارنة كمية الماء المتوقع مع قدرة النظام بحساب الفائض أو العجز المتوقع. ويجب تفسير أي تعديلات على التنبؤات لعوامل معروفة أو يمكن قياسها قد تؤثر على الطلب. وتوفر صحيفة العمل (٨-٢) أيضاً أسلوباً لتقدير المتوسط والحد الأقصى للطلب اليومي.

أما البديل عن حساب استعمال المياه على أساس الفرد الواحد، هو حساب استعمال المياه حسب الوصلة (أو الأسرة) (غالباً ما يستعمل المديرون متوسط عدد أفراد الأسرة لعمل التعديلات). ولأغراض التنبؤ، يتم ضرب استعمال مياها الوصلة بعدد الوصلات الحالية والمتوقعة (مثل عدد الأسر في المنطقة). والأسهل توقع عدد الأسر بناء على بيانات تخطيط استعمال الأرض وتقديرات البناء بها.

ويجب توخي الحذر في استعمال أسلوب الفرد أو الوصلة في التنبؤ، خصوصاً إذا كإن عدد السكإن المخدومين متغير، ويجب إعداد تنبؤات منفصلة لمستعملي المياه بكميات كبيرة (مثل المصإنع الكبيرة). فعندما يبدأ مصنع كبير بتغيير أو إلغاء الخدمة من مرفق صغير نسبياً، فإن النتيجة يمكن الإحساس بها في عمليات تزويد المياه ككل. ويمكن التشاور مع مديري المصإنع حول احتياجات المياه المتوقعة للقطاع الصناعي.

إن أساليب التنبؤ على أساس الاستهلاك للفرد الواحد أو الوصلة الواحدة تنطوي على بعض المآخذ. فهي تفترض إن استعمال المياه ناتج بشكل أساسي عن عدد السكإن أو التغيرات في عدد الوصلات أو إن إنماط الاستعمال لن تتغير بمرور الوقت. فمثلاً : لا يتوقع إن يركب المشتركون تركيبات توفير مياه أو الاستجابة للتغيرات المستقبلية في الاسعار، و لهذا السبب على المديرين تضمين تقييم مختصر للعوامل التي تؤثر على مستوى أو نمط الطلب في مناطق خدمتهم.

ولإعداد تنبؤ بطلب المياه المتوقع لفترة زمنية معينة، فإن على المخطط قدر الإمكإن أن يأخذ في الاعتبار:-

- **التغيرات في الطلب بناء على استعمال المياه.**
- **وكذلك القيام بتحليل الحساسية "ماذا لو" *what if (sensitivity analysis)* .**

صحيفة عمل (٨-٢) التنبؤ بالطلب على المياه

السطر	البند	السنة الحالية	التنبؤ لخمس سنوات	التنبؤ لعشر سنوات
(أ)	إجمالي الطلب السنوي على المياه			
١-	إجمالي الطلب السنوي على المياه حالياً (أ)			
٢-	عدد السكان المخدومين حالياً (ب)			
٣-	إجمالي الطلب على المياه للفرد الواحد (قسمة السطر ١ على السطر ٢) (ب)			
٤-	عدد السكان المتوقع (ب)			
٥-	إجمالي الطلب المتوقع على المياه سنوياً (السطر ٣ X السطر ٤)			
٦-	تعديلات التنبؤ (+ أو -) (ج)			
٧-	إجمالي الطلب السنوي المعدل على المياه (السطر ٥ + السطر ٦)			
٨-	الطلب السنوي الحالي (السطر ١) والتنبؤ بإجمالي الطلب السنوي المعدل (السطر ٧ لسنوات التنبؤ)			
٩-	قدرة العرض السنوي الحالية والمتوقعة (من أوراق العمل ٣-١) (د)			
١٠-	الفرق بين إجمالي الطلب السنوي على المياه وإجمالي قدرة العرض (الإمداد) السنوية (+ أو -) (إطرح السطر ٨ من السطر ٩)			
(ب)	متوسط وذروة الطلب اليومي			
١١-	متوسط الطلب اليومي الحالي والمتوقع (السطر ٨ تقسيم ٣٦٥)			
١٢-	ذروة الطلب اليومي الحالية (من صحيفة العمل ٣-١)			
١٣-	نسبة ذروة الطلب اليومي إلى متوسط الطلب اليومي (السطر ١٢ تقسيم السطر ١١)			
١٤-	ذروة الطلب اليومي المتوقعة (السطر ١٣ مضروباً بالسطر ١١ لكل سنوات التنبؤ)			
١٥-	التعديل إلى ذروة الطلب اليومي (ج)			
١٦-	التنبؤ بذروة الطلب اليومي الحالي والمعدل (إجمع الأسطر ١٤ و ١٥)			
١٧-	قدرة العرض اليومي (السطر ٩ مقسوم على ٣٦٥)			
١٨-	نسبة ذروة الطلب اليومي إلى قدرة العرض اليومي (السطر ١٦ مقسوم على السطر ١٧)			

(أ) يجب إعداد تنبؤات منفصلة للاستعمالات كبيرة الحجم، وكذلك المياه المفقودة (المياه التي لم تصدر فواتير بها للمشتركين) إذا كانت المياه غير المحتسبة بكمية كبيرة (كإن تكون أكثر من ١٠% من إجمالي الإنتاج).

(ب) يستطيع المديرون استعمال الوصلات بدلاً من عدد السكان واستعمال المياه لكل وصلة بدلاً من استعمال المياه للفرد.

(ج) يرجى تفسير التعديلات على تنبؤاتك (الأسطر ٦ و ١٥) بما في ذلك تأثير إجراءات ترشيد الاستهلاك وتغيرات النسب.

(د) يجب إن تأخذ قدرة التوريد بعين الاعتبار الإمدادات المتوفرة (التصاريح) وقدرة التنقية، و مقارنة قدرة الشبكة كاملة على ذلك، بما في ذلك الماء المشترى.

المظلل اعلاه وفي جميع الجداول ، لا يلزم تعبئته.

****

٤. تحديد وتقييّم إجراءات ترشيد الاستهلاك

أ.إجراءات ترشيد الاستهلاك(1)

لإنظمة المياه خيارات واسعة من إجراءات ترشيد الاستهلاك. تشمل هذه الإجراءات كلاً من أساليب إدارة جإنب العرض وجإنب الطلب لترشيد استهلاك المياه، وتتراوح من الأدوات التعليمية البسيطة إلى تقنيات المياه المتقدمة الفعالة. ويعتمد استعمال أي إجراء على مقدار تلبية شرط فعالية الكلفة وغيرها من معايير التخطيط وما إذا كإن استعماله يتوافق مع القوإنين والإنظمة سارية المفعول.

يجب إن تأخذ بعين الاعتبار كل إنظمة المياه، بغض النظر عن حجمها أو الشروط التي تعمل بموجبها الممارسات الأساسية والمقبولة على نطاق واسع. والمحددة تحت المستوى الاول. اما الإجراءات في المستوى الثاني والثالث فتعتبر ملائمة عموماً للإنظمة ذات الاحتياجات والمصالح الترشيدية الهامة. وعلى المديرين استكشاف المجموعة الكاملة من إجراءات ترشيد الاستهلاك المحتملة لإنظمتهم. وتجد كثير من الإنظمة إن من المفيد توسيع برامجهم لترشيد الاستهلاك إلى ما هو أبعد من مجموعة الإجراءات الدنيا. حيث يجب تحديد إجراءات ترشيد الاستهلاك التي تم تنفيذها، أو المخططة أو غير المخططة. ولكل إجراء يتم اختياره، يجب تحديد كلفة التنفيذ الإجمالية وكمية توفير المياه المتوقعة كما يجب تقييم فعالية كلفة الإجراء.

ب.مراجعة الإجراءات

تظهر قائمة الحد الأدنى من الإجراءات المطلوبة للدراسة في صحيفة العمل (٨-٣). وعلى الإنظمة استعمال جدول التحقق لمراجعة وتلخيص الإجراءات التي تنفذ حالياً، والمخططة وغير المخططة في هذا الوقت. ويستطيع المديرون تحديد إجراءات وممارسات إضافية أثناء وضعهم لخطط ترشيد الاستهلاك المستقبلية. ويجب اختيار الإجراءات على أساس مقدار مساعدتها للأنظمة في تحقيق ترشيد المياه وتكاليف البرنامج وغيرها من العوامل المهمة لنظام المياه. ويجب إن تناقش وثيقة التخطيط المعايير المستعملة في اختيار إجراءات ترشيد الاستهلاك وتوفر ملخصاً للنتائج من حيث الإجراءات المخططة للتنفيذ الفعلي.

الخطة الأولى في عملية الاختيار هي تحديد معايير تقييم إجراءات ترشيد استهلاك المياه. إن فعالية كلفة الإجراءات هي إحدى المعايير، ولكن يجب إن تؤخذ عوامل أخرى بعين الاعتبار أيضاً. و يعتبر المديرون أحرارا في دراسة أكبر عدد من معايير الاختيار حسب ما يرونه ملائماً. ولكن يجب تفسير صلة المعايير بالإجراءات في خطة ترشيد الاستهلاك.

المعايير و العوامل التي يمكن إن تؤثر أو تستعمل في اختيار إجراءات تنفيذ ترشيد الاستهلاك قد تشمل(١):

١. **تكاليف البرنامج.**
٢. **فعالية الكلفة.**
٣. **سهولة التنفيذ.**
٤. **اعتبارات الميزإنية.**
٥. **الموارد البشرية وقدراتها.**

٦. التأثيرات البيئية.
٧. التأثيرات على دافع فاتورة المياة.
٨. العدالة البيئية و الاجتماعية.
٩. حقوق المياه والتصاريح.
١٠. المسائل القإنونية أو القيود.
١١. الموافقات النظامية والتشريعية.
١٢. قبول الجمهور.
١٣. الدقة في توقيت التوفير.
١٤. التوافق مع البرامج الأخرى.

يجب إن يحدد المديرون لكل معيار يتم اختياره، ما إذا كان، وكيف؟ ولماذا؟ تؤثر العوامل أعلاه على جدوى تنفيذ واحد أو أكثر من إجراءات ترشيد الاستهلاك. وبعض العوامل قد تكون أكثر أهمية من الأخرى. وقد يرغب المخططون إن يأخذوا في الإعتبار أساليب فنية يمكن إن تستعمل للتخفيف من الآثار السلبية وتحسين قبول الإجراءات. ويجب عدم تجاهل فعالية كلفة إجراء ترشيد الاستهلاك دون النظر بعناية لكيفية التغلب على عوائق التنفيذ.

ج. ملخص الخطة

يجب إن تلخص الخطة وتصنف بعبارات عامة إجراءات ترشيد استهلاك المياه المنوي تنفيذها والفوائد المتوقعة، بما في ذلك التأثير على المشاريع الرأسمالية المخططة لمرفق المياه إن وجدت. ويمكن إن تشمل الإجراءات المنوي تنفيذها إجراءات المستوى الثاني والثالث. كما يجب إن تناقش الخطة ما إذا كإن ترشيد الاستهلاك يمكن إن يساعد النظام على تجنب أو تأجيل أو تخفيض النفقات الرأسمالية. ويقدم الدليل الوسيط أيضاً المعلومات في هذه المسألة.

صحيفة العمل (٨-٣) تلخص عملية اختيار الإجراءات ومدى أثره على كمية الطلب، كما يجب على المديرين إن يشيروا إلى ما إذا كإن الإجراء قد تم اختياره للتنفيذ أم لا. وعلى المديرين أيضاً تحديد السبب أو الأسباب الأساسية لاختيار أو رفض الإجراء. ويجب الإشارة للشروط الخاصة أو الأعمال المطلوبة قبل تنفيذ الإجراء المختار (مثل الموافقات من الجهات المختصة). وفي بعض الحالات قد يستنتج المديرون إن الإجراء لا يمكن تنفيذه بسبب عائق موجود على المدى القصير. كما إن إجراءات ترشيد الاستهلاك التي يمكن إن تخطط لتنفذ مستقبلاً بعد تجاوز العوائق ، و يجب إن تناقش في الخطة ايضا.

صحيفة العمل (٨-٣) اختيار إجراءات ترشيد الاستهلاك

السطر	الإجراء (د)	منفذ فعلاً	مخطط للتنفيذ	المعيار الأساسي لاختيار أو رفض إجراء ترشيد الاستهلاك للتنفيذ (أ)
القياس الشمولي (ب)				
١.	قياس مصدر المياه			
٢.	قياس وصلة الخدمة			
٣.	قياس مياه الاستعمال العام			
محاسبة المياه والتحكم بالفاقد (أ)				
٤.	المياه المحسوبة القيمة			
٥.	إصلاح تسربات معروفة			
حساب التكاليف والأسعار (ب)				
٦.	محاسبة كلفة الخدمة			
٧.	فواتير المستهلك			
٨.	أسعار الكميات المقاسة			
(التعليم والتثقيف ب)				
٩.	فاتورة مياه مفهومة			
١٠.	المعلومات المتوفرة			
إجراءات أخرى (هـ)				
١١.				
١٢.				
١٣.				

(أ) = الإجراء يؤثر على متوسط الطلب اليومي.

(ب) = الإجراء يؤثر على كل من متوسط الطلب اليومي والحد الأقصى للطلب اليومي.

(د) إنظر الفصل الرابع لمزيد من المعلومات حول إجراءات ترشيد المياه.

(هـ) هذا الفراغ يمكن إن يستعمل أيضاً لايراد مسائل خاصة تتعلق بهذا الإجراء، بما في ذلك العوائق القانونية، ولاستعماله للامور التي تتطلب مزيداً من الدراسة.

****

د. الميزانية

وضع ميزانية لكل إجراء من إجراءات ترشيد استهلاك المياه جزء هام جداً من عملية التخطيط. ويمكن استعمال تحليل فعالية الكلفة المبسطة (simplified *cost-effectiveness* analysis) لمقارنة إجراءات ترشيد الاستهلاك البديلة من حيث سعر المتر المكعب بالدولار من المياه التي يتم ترشيدها. فمثلاً : يمكن إن ينتج أحد الإجراءات توفير بنسبة ٠.٢٥ دولار/ ١٠٠٠ م^3 في حين ينتج إجراء آخر توفيراً بكلفة ٠.٥٠ دولار/ ١٠٠٠ م^3. و يجب تعبئة صحيفة العمل (٨-٤) لكل إجراء ترشيد الاستهلاك المخطط. ان كل الإجراءات المترابطة التي يتوقع إن تؤدي إلى كمية توفير، يجب إن تجمع معاً وتعامل كجزء واحد لتجنب حساب التوفير لكل بند أكثر من مرة في التحليل.

تبدأ صحيفة العمل (٨-٤) بوصف مفتوح للإجراء. ويجب بيإن فترة الصلاحية المتوقعة للإجراء. وعلى المديرين إن يشيروا إلى ما إذا كإن الإجراء يستهدف تقليص متوسط الطلب اليومي، أو الحد الأقصى للطلب اليومي أو كليهما. وقد تم توفير أسلوب لحساب المبلغ الإجمالي للميزانية اللازمة لتنفيذ الإجراء. ويجب تضمين كل التكاليف المرتبطة بالتنفيذ. وعلى المديرين التأكد من تقديرات الكلفة المعقولة من الموردين / المقاولين (أو من خلال مشروع سبق تسعيره حديثا)

إن أمكن. ويجب تحليل إنواع مختلفة من التكاليف كما هو مبين في صحيفة العمل. وعند تقدير الكلفة، يجب التفكير في وضع جدول زمني للتنفيذ. ويجب مناقشة أي ظروف خاصة تؤثر على جدول أو كلفة تنفيذ الإجراءات المقترحة في الخطة.

كما تشمل صحيفة العمل (٨-٤) أسلوباً لتقدير التوفير في كمية المياه سنوياً، وإجمالي كمية التوفير الذي يمكن تحقيقه بالإجراءات. ولكل إجراء يجب إن تكون هنالك طريقة لاحتسابة. وقد يتضمن هذا، مثلاً، نسبة التسرب للمتر الطولي لشبكة عمرها كذا، أو معادلة لتحويل التوفير/الترشيد اليومي للفرد الواحد إلى توفير سنوي، وفي بعض الأحيان قد لا يكون مجدياً تقدير التوفير لكل وحدة، (كبرامج السيطرة على التسرب)، وفي هذه الحالة يكفي إجمالي التوفير السنوي لكامل الإجراءات. ويمكن استعمال كلفة توفير/ترشيد استهلاك المتر المكعب الواحد من الماء لمقارنة إجراءات ترشيد الاستهلاك ومقارنة ترشيد الاستهلاك مع خيارات جإنب العرض.

إذا اختار النظام عدم تنفيذ أي من إجراءات الحد الأدنى، فيجب توفير تفسير كامل في الخطة. وإذا كإنت التكاليف والمنافع المحتملة من بين أسباب رفض الإجراء فيجب توفير تحليل يدعم ذلك. ويمكن إن يستند هذا التحليل إلى مقارنة تكاليف التنفيذ مع متوسط التكاليف السنوية لإنتاجية النظام (أو متطلبات الإيرادات).

ويمكن إن يراجع المخططون الدليل الوسيط لمزيد من المعلومات بخصوص تحليل وفعالية الكلفة إجراءات ترشيد الاستهلاك التي تؤثر على جإنب الطلب لنظام المياه و تؤثر على تقليص مبيعات المياه وإيرادات مرفق المياه و تكون عادة ناتجة عن كمية المياه المباعة وسعر وحدة الماء. ولإن كفاية الإيرادات تلعب دوراً مهماً في ضمإن قدرة نظام المياه، فإن على المديرين التفكير في تأثيرات ترشيد الاستهلاك على الإيرادات. ويجب إن تتناول الخطة ترشيد الاستهلاك باختصار كيفية تأثير إجراءات ترشيد الاستهلاك المخطط على إيرادات مرفق المياه (بناء على تقليص المبيعات) ومناقشة الاستراتيجيات لمعالجة هذه التأثيرات على الإيرادات.

صحيفة عمل (٨-٤) الميزانية ومقدار توفير المياه لكل إجراء من إجراءات ترشيد الاستهلاك

السطر	البند	المبلغ للوحدة (ب)	المبلغ إجمالي كلفة الإجراء
(أ)	الميزانية لكل إجراء (أ)		
١-	مواد		
٢-	أجور عمال		
٣-	حسميات ومدفوعات أخرى		
٤-	التسويق والإعلان		
٥-	إدارة		
٦-	الاستشارة أو التعاقد		
٧-	أخرى		
٨-	إجمالي كلفة البرنامج لمدة صلاحية الإجراء (اجمع الأسطر ١ إلى ٧) ج		
(ب)	إجمالي التوفير		
٩-	عدد الوحدات المطلوب تركيبها (د)		
١٠-	توفير المياه السنوي المتوقع للوحدة بالمتر المكعب (هـ)		
١١-	إجمالي التوفير السنوي للإجراء بالمتر المكعب (اضرب السطر ٩ X السطر ١٠)		
١٢-	مدة الصلاحية المتوقعة للإجراء بالسنوات		
١٣-	إجمالي التوفير خلال مدة صلاحية الإجراء بالمترالمكعب (اضرب السطر ١١ X سطر ١٢)		
١٤-	كلفة ال م^3 الواحد من توفير المياه (قسم السطر ٨ على السطر ١٣)	$ لكل م^3	

(أ) يجب القيام بتحليل منفصل لكل إجراء ترشيد استهلاك، ولكن يمكن جمع الإجراءات إذا كانت ترشد المياه مجتمعة.

(ب) الأمثلة على الوحدة هو المرحاض و اعادة تركيب حنفيات أو راس دوش الخ والتدقيق على النتائج. وقد لا يكون تقدير الوحدة ملائماً لكل إجراء. وفي هذه الحالة يمكن استعمال كمية ترشيد مياه كلي وتكاليف إجمالية للإجراء.

(ج) تضمين كل العمليات تكاليف الصيانة المتكررة خلال مدة صلاحية الإجراء.

(د) يمكن إن تكون الوحدات وحدات منتج فردي (مثل المرحاض) أو مجموعات من المنتجات (مثل تحسين تركيبات المنازل القائمة باستبدالها بأخرى ترشد الاستهلاك) طالما إن التحليل متوافق. لا تعبئ الخانة إذا كانت قيم الوحدات لا تنطبق.

(هـ) مثلاً، توفير المياه لتحسين تركيبات المياه القائمة. إنظر الفصل الخامس للمؤشرات ، لا تعبئ الخانة إذا كانت قيم الوحدات لا تنطبق.

****

٥. تقديم استراتيجية التنفيذ

يحدد نظام المياه في هذه الخطوة الأخيرة من عملية تخطيط ترشيد الاستهلاك استراتيجيته وجدول مواعيد التنفيذ. ويمكن التأكيد على إن تخطيط الترشيد سوف يتطلب جهداً مستمراً من جانب مدير مرفق المياه، ويتم التخطيط المستمر والتنفيذ جنباً إلى جنب.(١)

يجب إن يبين المديرون في استراتيجية التنفيذ أي عوامل محددة أو حالات طارئة يمكن إن تؤثر أو تعيق إجراءات التنفيذ. فمثلاً، إذا كان من غير الممكن تنفيذ الإجراء قبل الحصول على تصريح خاص، فإن هذه الحقيقة يجب إن تذكر مع تفسير لخطة و زمن الحصول على التصريح. وبعض الإجراءات قد تتطلب أعمالاً تنفيذية تحدث خلال عدة سنوات (من أجل استدامة الترشيد) ، وعليه يجب إن تقدم الخطة تفصيلاً كافياً لفهم استراتيجية مرفق المياه فيما يتعلق بتنفيذ هذه الإجراءات.

صحيفة العمل (٨-٥) نموذج مبسط لتلخيص وتنفيذ نظام المياه واستراتيجية التقييم لخطة ترشيد الاستهلاك. ويجب إن تناقش خطة مشاركة الجمهور، كيف ومتى ينوي مدير مرفق المياه إشراك أعضاء من المجتمع في تطوير وتنفيذ خطة

ترشيد الاستهلاك. فقد ترغب الإنظمة في تخطيط اتصالات منتظمة (اجتماعات ومراسلات بريدية) مع مجموعات المجتمع لإطلاعهم على تقدم النظام في تحقيق الأهداف.

يجب إن تبحث خطة المراقبة والتقييم جمع المعلومات، و وضع النماذج (Modeling) ومسائل أخرى مهمة في تتبع تأثير ترشيد استهلاك المياه على الطلب مع مرور الوقت. وقد يرغب النظام في جمع إنواع جديدة من البيإنات لأغراض المراقبة واحتياجات التنبؤ المستقبلي. وقد تجد كثير من الإنظمة، مثلاً، إن هناك حاجة لبيإنات أكثر تفصيلاً عن الطلب حسب فئة المنتفع، تشمل مزيداً من التفاصيل حول المساهمات في المتوسط للطلب اليومي والحد الأقصى للطلب اليومي. وقد تلزم بيإنات أكثر تفصيلاً أيضاً لتقييم وبيان التوجهات لتخفيض كمية المياه غير المحتسبة.

تساعد خطة التحديث والمراجعة في بقاء خطة ترشيد الاستهلاك للنظام متجددة مع مرور الوقت وتبين الخبرة الفعلية للنظام في ترشيد الاستهلاك. وتحديث التنبؤ بالطلب على المياه، وقدرة العرض مع أهمية توفر البيإنات الجديدة بشكل خاص. وفي بعض الحالات فإن النظام قد يرغب في مراجعة أو توسيع أهدافه التخطيطية. وكثير من الإنظمة تحدث الخطط كل خمس سنوات. ولكن تغير الظروف أو اهتمامات أخرى قد يبرر مزيداً من التحديثات، وقد يتأثر جدول التحديثات والمراجعات بالمتطلبات الحكومية أو المحلية لتخطيط ترشيد الاستهلاك من قبل نظام المياه.

يجب إن تتضمن وثيقة تخطيط ترشيد الاستهلاك توثيقا لتبني الخطة من قبل الهيئة الحاكمة لنظام المياه (مثل: مجلس إدارة بلدية المدينة أو وزير المياة) وحسب مقتضى الحاجة.

صحيفة عمل (٨-٥) استراتيجية وخطة التنفيذ

(أ) مشاركة الجمهور : صف الخطة لمشاركة الجمهور

(ب) المراقبة والتقييم : صف خطة للمراقبة والتقييم؛

صف خطة لجمع بيانات الطلب على المياه؛

(ج) تحديث الخطة : صف خطة للتحديث والمراجعة

(د) تبني الخطة :

تاريخ إتمام الخطة

تاريخ اعتماد الخطة

الاعتماد من قبل (السلطة المسؤولة): التوقيع :

****

الفصل التاسع

الدليل الوسيط والمتقدم لإعداد خطط الترشيد

صمم الدليل الوسيط لاستعماله من قبل أنظمة المياه التي تخدم تجمعات سكانية تعدادها بين (١٠,٠٠٠ نسمة و ١٠٠,٠٠٠ نسمة). أما الدليل المتقدم فقد صمم لاستعماله للتجمعات السكانية التي تعدادها أكثر من ١٠٠,٠٠٠ نسمة. ان المبين في هذا الفصل فهو متطلبات الدليل الوسيط أولا و أضيفت لبعض من اجزاؤه، وحيثما يلزم، متطلبات الدليل المتقدم. كما أنه يبين الدليل المتقدم.

تعتمد مسألة اعتبار أي من الأدلة أكثر ملاءمة ، على عدة عوامل وظروف تؤثر على أنظمة المياه. وحاجتها إلى تخطيط ترشيد الاستهلاك. فمثلاً الأنظمة المتوسطة الحجم ذات الموارد الشحيحة قد ترغب في إتباع الدليل المتقدم. و بعد وضع القوانين والتشريعات في كل دولة، على مديري أنظمة المياه مراجعة هذه القوانين وتوصيات حكوماتهم بخصوص الدليل الواجب إتباعه. كما أن الوضع القائم في كل منطقة يملي ما يجب اتباعه وعمله، و على المخططين مسؤولية اختيار الانسب.

وكما ذكر سابقا، و لمعرفة الوضع المالي للتكاليف والفوائد الحالية و المستقبلية، يجب على المهندسين والاقتصاديين/الماليين التعاون لاستكمال متطلبات بعض من الصحائف والجداول التالية، خاصة في تحليلات الدليل المتقدم. اما في الدليل الاساسي والمتوسط فان مهندس من ذوي الخبرة قادر على التعامل معهم.

١.تحديد أهداف تخطيط ترشيد استهلاك المياه

أ.أهداف التخطيط و مشاركة المجتمع

يمكن وضع أهداف التخطيط من وجهات نظر مختلفة، وهذا الدليل يشمل تحليل مزايا وفوائد benefits وتكاليف نشاطات ترشيد استهلاك المياه، و يؤكد على منظور مورد المياه. و يحدد الدليل المتقدم قيمة ترشيد الاستهلاك بشكل أساسي من حيث تجنب تكاليف جانب العرض و التوسعة لنظام المياه. (١)

يمكن أن تأخذ أهداف تخطيط ترشيد الاستهلاك أشكالاً كثيرة. و يجب أن تبين أنظمة المياه أهدافها بتعابير محددة. الأهداف القابلة للقياس مفيدة لأغراض التقييم. فمثلاً، كثير من أنظمة المياه تحدد هدف تقليص استعمال مياه محدداً (كنسبة مئوية من استعمال المياه الحالي). على المخططين مراجعة الأهداف قبل وضع خطة ترشيد الاستهلاك في صورتها النهائية وبشكل دوري بعد ذلك، لأن الأهداف والوسائل ستتطور مع الزمن و قد تظهر أهداف جديدة مع إنجاز أهداف ترشيد استهلاك معينة. لاحظ ايضا اهداف التخطيط التي ذكرت في الفصل الاول. كما يجب إن تشمل عملية تطوير الأهداف مشاركة ممثلين عن المجتمع، كما تم تفصيلة في الفصل السابع.

٢. وضع مرتسم عام لنظام المياه System Profile

أ.مرتسم النظام

يشكّل عمل جرد واحصاء للموارد والأحوال القائمة خطوة هامة في عملية التخطيط. ويمكن أن يساعد النظام في تقييم الظروف الحالية وتصميم استراتيجيات لتلبية الاحتياجات الناشئة. وعلى معظم النظم الاحتفاظ بالمعلومات الضرورية لبناء وصف عام للنظام، وقد تكون معظم المعلومات قد سبق وأن أعدت لتخطيط مرفق أو لأغراض أخرى.

تبين صحيفة العمل (٩-١) وضع مرتسم لنظام المياه و ملخصاً بسيطاً نسبياً يمكن للأنظمة استعماله لوضع خصائص النظام الرئيسية. وهذه الصيفة أكثر شمولية من تلك المبينه في الدليل الاساسي. ويمكن توسيع الوصف العام للنظام بتضمين معلومات إضافية، مثل : بيانات حول التوجهات المستقبلية لبعض الخصائص، (مثل: قياسات العرض والطلب).

يجب تلخيص خصائص الخدمة والتشغيل لنظام المياه، وتقديم نظرة عامة للأحوال ووصفاً للمناخ وتوفر المياه أو اية عوامل أخرى يمكن أن تؤثر على تخطيط ترشيد استهلاك المياه. (١)

صحيفة عمل (٩-١) مرتسم لنظام المياه

(أ)	**سمات و خصائص الخدمة (SERVICE CHARACTERISTICS)**		**عبئ رقم**	**يمكن تحديد (كمية) حدية لأي من هذه المؤشرات من قبل الجهات المسؤولة.**
١-	تقدير عدد السكان المنتفعين			
٢-	تقدير مساحة المنطقة المخدومة (كيلومتر مربع)			
٣-	طول الخطوط الرئيسية بالأميال			
٤-	عدد محطات التنقية			
٥-	عدد أنظمة المياه المنفصلة			
٦-	الوصلات الداخلة مع أنظمة أخرى			
(ب)	**كمية الامداد السنوي للمياه**	**الحجم السنوي**	**عدد نقاط المصدر**	**النسبة المقاسة**
٧-	مياه جوفية			
٨-	مياه سطحية			
٩-	المشتريات : مياه خام			
١٠-	المشتريات : مياه منقاة			
١١-	اجمال الامداد السنوي للمياه			
(ج)	**وصلات الخدمة**	**الوصلات**	**مبيعات المياه**	**النسبة المقاسة**
١٢-	سكني، عائلة واحدة			
١٣-	سكني، عدة عائلات			
١٤-	تجاري			
١٥-	صناعي			
١٦-	عام أو حكومي			
١٧-	بيع بالجملة			
١٨-	أخرى			
١٩-	مجموع الوصلات			

يتبع .....

تابع صحيفة عمل ٩-١

(د)	**الطلب على المياه**	**الحجم السنوي**	**النسبة من الإجمالي**	**لكل وصلة**
٢١-	مبيعات سكنية			
٢١-	مبيعات غير سكنية			
٢٢-	مبيعات بالجملة			
٢٣-	مبيعات أخرى			
٢٤-	مياه غير مدفوعة الثمن : استعمالات مصرح بها			
٢٥-	مياه غير مدفوعة الثمن : استعمالات غير مصرح بها			
٢٦-	**إجمالي طلب النظام**			
(هـ)	**متوسط وذروة الطلب**	**الحجم**	**مجموع سعة التزويد**	**نسبة القدرة الإجمالية**
٢٧-	متوسط الطلب اليومي			
٢٨-	ذروة الطلب اليومي			
٢٩-	طلب ساعة الذروة			
(و)	**التسعير**	**هيكل السعر**	**عدد مرات القياس**	**عدد مرات إصدار الفواتير**
٣٠-	السعر السكني			
٣١-	السعر غير السكني			
٣٢-	أسعار أخرى			
(ز)	**التخطيط**	**أعدت خطة**	**التاريخ**	**قدمت للدولة**
٣٣-	خطة رأسمالية أو مرفق أو إمدادات (عرض)			
٣٤-	خطة جفاف أو طوارىء			
٣٥-	خطة ترشيد استهلاك المياه			

****

ب. وضع النظام

تقدم صحيفة العمل ٩-٢ نظرة عامة مبسطة جداً لأحوال التخطيط التي قد تؤثر على نظام المياه وجهوده التخطيطية لترشيد الاستهلاك. إن قائمة التحقق هذه يمكن أن تستعمل لعمل مراجعة عامة للحالات التي تؤثر على عرض أو طلب المياه، ولأغراض التخطيط، ومن المهم تحديد وتسليط الضوء على الأحوال التي تؤثر على نظام معين أكثر من غيرها.

تشير الأحوال المبينة في صحيفة العمل ٩-٢ إلى مدى الحاجة لتخطيط ترشيد استهلاك الماء. و يمكن أن تستفيد نظم المياه من تحسين الفعالية، يمكن لترشيد استهلاك المياه أن يكون مفيداً للأنظمة التي تشهد شحاً في المياه أو زيادات سريعة في الطلب. فمثلاً، يجب على أنظمة المياه في المناطق التي تواجه حالة أو أكثر من الحالات التالية، أن تدرس جميع إجراءات ترشيد الاستهلاك المتوفرة.

- **مناطق المياه الحرجة أو شحيحة المياه.**
- **المناطق التي تشهد مواسم الجفاف المتكررة أو مشاكل الاستخدام الآمن للمياة الجوفية.**
- **المناطق التي تعاني من فقدان وتسرب المياه.**
- **االمناطق المعرضة لأنشطة بناء متزايدة.**
- **المناطق التي تتوقع نمواً سريعاً في الطلب على المياه.**

تقدم الدولة في بعض الحالات مؤشرات يمكن أن تستعملها الأنظمة لأغراض المقارنة. فمثلاً قد يكون للدولة معيار لتحديد الاستعمال الحرج أو المناطق شحيحة المياه، أو لتصنيف استعمال الفرد الواحد للمياه، أو لتحديد عمر النظام.

وعلى الأنظمة محاولة مقارنة الحالات الهامة باستعمال معايير مقبولة عموماً كلما كان ذلك ممكناً من الناحية العلمية. وبالإضافة إلى صحيفة عمل الملخص، على المخططين إعداد مناقشة خطية مختصرة للحالات الهامة التي تؤثر على نظامهم، ويمكن الاهتمام بشكل خاص بالمناخ وتوفر المياه. وكما يمكن دراسة العوامل الأخرى التي تؤثر على النظام أيضاً. وقد تستعمل هذه المعلومات لمساعدة الأنظمة في تحديد المشاكل والفرص خلال عملية التخطيط.

جدول (٩-٢) نظرة عامة على وضع النظام

الوضع / الأحوال	الحاجة المتزايدة لترشيد الاستهلاك ضع إشارة على الوصف المطابق		
(أ) المناخ وتوفر المياه			
١- معدل الأمطار	عالي	معتدل	منخفض
٢- معدل درجات الحرارة	منخفض	معتدل	عالي
٣- مناطق الإمداد الحرج	لا	خطر	نعم
٤- استعمالات المياه المتنافسة	لا	محتمل	نعم
٥- القيود البيئية	لا	محتمل	نعم
٦- النواحي النوعية والكمية	لا	محتمل	نعم
٧- الاختلافات الموسمية في المناخ	منخفض	معتدل	عالي
٨- مشاكل التدفق في المجرى	منخفض	معتدل	عالي
٩- النقص وتكرار الحالات الطارئة	منخفض	معتدل	عالي
(ب) وضع البنية التحتية			
١٠ عمر النظام	جديد	وسط	قديم
١١ الحالة العامة للنظام	جيد	متوسط	ضعيف
١٢ فقدان وتسرب المياه	منخفض	معتدل	عالي
١٣ مياه مفقودة غير محتسبه	منخفض	معتدل	عالي
١٤ تجاوز الإنتاج الآمن للإمداد	لا	خطر	نعم
١٥ تجاوز تصريف المياه العادمة	لا	خطر	نعم
١٦ تجاوز طاقة معالجة المياه العادمة	لا	خطر	نعم
١٧ احتمال إعادة الاستعمال	منخفض	معتدل	عالي
١٨ خطط التحسين	منخفض	معتدل	عالي
١٩ الاستثمار المتوقع	منخفض	معتدل	عالي
(ج) ديموغرافيا النظام			
٢٠ معدل نمو السكان في السنة	منخفض	معتدل	عالي
٢١ معدل نمو الطلب في السنة	منخفض	معتدل	عالي
٢٢ معدل النمو الاقتصادي في السنة	منخفض	معتدل	عالي

يتبع .....

تابع جدول ٩-٢

٢٣	استعمال المياه للفرد الواحد (حسب الفئة)	منخفض	معتدل	عالي
٢٤	نسبة الطلب الأقصى (الذروة) إلى المتوسط	منخفض	معتدل	عالي
٢٥	وجود مستهلكين لكميات كبيرة من المياه	منخفض	معتدل	عالي

(د) أضف هنا أية عوامل أخرى

٢٦

٢٧

٢٨

(ب) يمكن توفير مؤشرات حدية محددة من قبل الدولة كما في المثال التالي :

ب-١ :عمر النظام جديد: أقل من ٥ سنوات متوسط: ٥ إلى ١٥ سنة قديم أكثر: من ١٥ سنة

****

ج. جهود ترشيد الاستهلاك الحالية

تساعد صحيفة العمل (٩-٣) أنظمة المياه في وصف نشاطاتها، وبرامجها الحالية لترشيد الاستهلاك. فكل إجراء ينفذ لترشيد الاستهلاك يمكن المخططين من تحديد مقدار ترشيد المياه السنوي، ومقارنته بالهدف أو بالمتوقع، وإمكانية الاستمرارية. وإذا كان التنفيذ المستمر مخططاً، فإن أي معلومه ذات صلة بالجهود الحالية وفعاليتها يجب أن تبين في الخطة و كذلك عند تحديثها الدوري.

صحيفة عمل (٩-٣) نشاطات ترشيد استهلاك المياه الحالية

لخص نشاطات/ برامج ترشيد استهلاك المياه الحالية للنظام:

هدف مقدار ترشيد استهلاك المياه السنوي	مقدار ترشيد المياه السنوي تقريباً	نفذ منذ تاريخ	هل التنفيذ المستمر مخطط

****

٣.إعداد تنبؤ الطلب

أ.التنبؤ بالطلب

التنبؤ بالاحتياجات المائية جزء مهم من عملية التخطيط. و يمكن أن يتراوح التنبؤ بالاحتياجات المائية من الخط البياني البسيط المبني على توقعات النمو السكاني، إلى النماذج المعقدة باستعمال عدة متغيرات لتفسير الاختلاف في استعمال المياه. ولكن يكون التنبؤ و التوقعات أكثر دقة عند إعدادها كتصنيفات منفصلة في استعمال المياه (منزلي، صناعي ... الخ).

يقترح الدليل أن يقوم المخططون بإعداد التنبؤات الزمنية لمدة خمس سنوات و عشرة سنوات وعشرين سنة. ويمكن استعمال فترات زمنية أخرى أيضاً. وكلما كان أفق التخطيط أطول، كلما كانت عدم الموثوقية بالتنبؤ أكبر، ويجب مراجعة التنبؤات وتحديثها بشكل دوري.

يجب أن يأخذ التنبؤ بعين الاعتبار، تأثيرات إجراءات الترشيد المنفذة فعلاً. كما يجب ان يأخذ مستويات الطلب على المياه بعين الاعتبار، واختيار الفترة الزمنية. كما أن متطلبات الإنشاءات مستقبلا قد تقل عما كانت عليه سابقا، وقد ينخفض الاستهلاك لظروف معينة. يجب ان يؤخذ مقدار الطلب على المياه من صحيفة العمل (٩-١٢). وعلى المخطط، أن يأخذ في الاعتبار قدر الإمكان التغيرات في الطلب بناء على نوع استعمال المياه. وكذلك القيام بتحليل الحساسية الكمي و النوعي "ماذا لو". وقد تم تنقيح تنبؤ الطلب بناء على تنفيذ إجراءات ترشيد الاستهلاك المخطط في القسم ٨ أدناه. (١)

ب.أسلوب و طريقة التنبؤ

يجب أن تستعمل أنظمة المياه التي تتبع الدليل الوسيط أسلوب التنبؤ المبين في صحيفة العمل (٣-٤) "على الأقل". وهذا الأسلوب يصنف منتفعي المناطق السكنية عن المناطق غير السكنية. ويمكن عمل التنبؤ على أساس الفرد الواحد أو الوصلة. ولكن، بالنسبة للقطاع غير السكني (الصناعي مثلا)، فيجب على المخططين استخدام عدد الموظفين، الوظائف، أو أي متغير توضيحي مناسب آخر.

يمكن تحسين قدرة التنبؤ بالطلب باعتبار زيادة تصنيفات المنتفعين. فمثلاً: يمكن تقسيم الفئة غير السكنية إلى فئات تجارية، وصناعية (وكذلك عملاء شراء المياه بالجملة). وكذلك يجب إعداد تنبؤ للمياه غير المحتسبة، أي المياه التي لا تنتج إيرادات للنظام، وتشمل المياه غير المحتسبة: التسرب او التي تستخدم بدون مقابل و الوصلات غير القانونية. ويمكن أن تكون صحيفة العمل في الفصل السابق مفيدة في فهم المياه غير المحتسبة. وعلى المخططين أيضاً تقدير الطلب اليومي المتوسط والأقصى على مدى أفق التخطيط. وكما نوقش في القسم (٤) أدناه، صممت أنواع مختلفة من مرافق جانب الطلب لتلبية طلب المياه (الأقصى والمتوسط). و يجب إخضاع كل تنبؤ من التنبؤات إلى تحليل الحساسية " **ماذا لو** " أساساً لمعالجة التغيرات الهامة المحتملة في مستوى أو نمط طلب المياه. كما يجب أن تفسر الخطة كل التغييرات المعروفة أو المخططة أو القابلة للقياس التي ستؤثر على الطلب، باستثناء إجراءات ترشيد الاستهلاك المنصوص عليها في هذا الدليل. وتتم التعديلات على التنبؤ بناء على الترشيد المتوقع من ترشيد الاستهلاك في القسم (٨) أدناه من (صحيفة العمل ٩-١٢). أسلوب التنبؤ هذا بسيط جداً ومحدود. ففي حين أنه يأخذ

بعين الاعتبار الاختلاف في استعمال المياه حسب فئة المنتفعين، فإنه يفترض أيضاً أن استعمال الوحدة (الاستعمال حسب الفرد أو المنزل أو مكان العمل ... الخ) لا تتغير مع مرور الوقت.

صحيفة العمل (٩-٤) التنبؤ الاولي للطلب على المياه

سطر	بند (أ)	السنة الحالية	التنبؤ لخمس سنوات	التنبؤ لعشر سنوات	التنبؤ لعشرين سنة
(أ)	**طلب سكني**				
١-	مبيعات مياه سكنية للسنة الحالية				
٢-	السكان المخدومين حالياً (ب)				
٣-	المبيعات السكنية للفرد (السطر ١ مقسم على السطر ٢) (ب)				
٤-	عدد السكان المتوقع (ب)				
٥-	الطلب المتوقع على المياه السكنية سنوياً (السطر ٣ X السطر ٤)				
(ب)	**طلب غير سكني**				
٦-	مبيعات مياه غير سكنية للسنة الحالية				
٧-	العدد الحالي للموظفين والوظائف				
٨-	استعمال المياه للموظف الواحد أو الوظيفة (السطر ٦ مقسم على السطر ٧)				
٩-	العدد المتوقع للموظفين والوظائف				
١٠-	الطلب المتوقع على المياه غير السكنية سنوياً (السطر ٨ X السطر ٩)				
(ج)	**مياه غير مدفوعة الثمن (مياه لم تباع للمنتفعين)**				
١١-	المبلغ الحالي والمتوقع				
(د)	**الطلب الإجمالي لنظام المياه**				
١٢-	إجمالي الطلب على المياه الحالي (اجمع الأسطر ١، ٦ و ١١)				
١٣-	إجمالي الطلب السنوي المتوقع على المياه				
١٤-	تعديلات بناء على التنبؤ (+ أو -)				
١٥-	إجمالي الطلب السنوي المتوقع على المياه الحالي (سطر ١٢) والمعدل (اجمع الأسطر ١٣ و ١٤) (هـ)				
١٦-	قدرة العرض السنوية الحالية والمتوقعة (و)				
١٧-	الفرق بين إجمالي الاستعمال وإجمالي قدرة العرض (الإمداد) (+ أو –) (اطرح السطر ١٢ من السطر ١٥)				
(هـ)	**متوسط وذروة الطلب اليومي**				
١٨-	متوسط الطلب اليومي (السطر ١٥ مقسم على ٣٦٥)				
١٩-	ذروة الطلب اليومي الحالية				
٢٠-	نسبة ذروة الطلب اليومي إلى متوسط الطلب اليومي (السطر ٢٠ مقسم على السطر ١٩)				
٢١-	ذروة الطلب اليومي المتوقع (السطر ١٨ X السطر ٢٠ لكل سنوات التنبؤ)				
٢٢-	التعديل إلى ذروة الطلب اليومي المتوقع				
٢٣-	ذروة الطلب اليومي المتوقعة الحالية (سطر ١٩) والمعدلة				

يتبع .....

تابع صحيفة العمل (٩-٤)

٢٤-	قدرة العرض اليومي (قسم السطر ١٦ على ٣٦٥)				
٢٥-	نسبة ذروة الطلب اليومي إلى قدرة العرض اليومي (قسم السطر ٢٣ على السطر ٢٤)				

(أ) يجب وضع تنبؤات منفصلة لمستهلكي الكميات الكبيرة

(ب) يستطيع المخططون استعمال وصلات الخدمة أو المنازل بدلاً من عدد السكان واستعمال المياه للوصلة الواحدة بدلاً من استعمال المياه للفرد الواحد.

(ج) يمكن استعمال متغيرات تفسيرية أخرى (الموظفين والوظائف) حسب مقتضى الحال، ويجب تحليل التنبؤ حسب قطاع استعمال المياه إلى أقصى حد ممكن (مثل الاستعمال التجاري والصناعي والمياه غير المحتسبة) وتحليل الحساسية الكمي (ماذا لو) يجب أن تستعمل لتنبؤ كل قطاع.

(د) يرجى تقديم تفسير للتنبؤ بالمياه غير المحتسبة بما في ذلك كل الفرضيات ذات الصلة.

(هـ) يرجى تقديم تفسير للتعديلات على تنبؤك، بما في ذلك جميع الفرضيات ذات الصلة.

(و) يجب أن تأخذ قدرة العرض بعين الاعتبار كل الإمدادات المتوفرة (التصاريح) وقدرة المعالجة، وقدرة نظام التوزيع وعكس قدرة العرض الإجمالية العملية للنظام بما في ذلك شراء المياه.

المظلل بالجدول اعلاه لا يوضع به رقم وينطبق هذا على جميع الجداول بهذا الكتاب

****

أما في الدليل المتقدم(١) **فيجب أن تعد انظمة المياه نموذج تنبؤ بالطلب ملائم لاحتياجاتهم. وكثير من النظم في هذه الفئة تستخدم أساليب تنبؤ متقدمة. التنبؤات الحديثة والمعقولة التي تم إعدادها من قبل النظام بما في ذلك التنبؤات التي تم إعدادها بموجب متطلبات تخطيطية أو تنظيمية أخرى تكون مناسبة لهذا الدليل.**

ويشمل تنبؤ الطلب المتقدم على الماء عموماً :

١. **تنبؤات منفصلة حسب فئة المشترك وغيرها من المجموعات ذات الصلة، وحسب الطلب اليومي المتوسط والأقصى وحسب موسم الذروة وخارج الذروة.**
٢. **نماذج متعددة التغيرات تسعى لتفسير الاختلافات في الطلب على الماء من حيث الاختلافات في عوامل أخرى، مثل المناخ والدخل والسعر.**
٣. **تحليل الحساسية الكمية (ماذا لو)، الذي يسمح للأنظمة بمعالجة الموثوقية بتنويع المدخلات والفرضيات.**

يفضل فصل التنبؤات حسب فئة المشترك ، بسبب عوامل العبئ المختلفة التي تتميز بها مجموعات المشتركين. ويفضل فصل التنبؤات وفقاً لنوع الطلب، ويكون ذلك مرتبط بأساليب إدارة الطلب المتقدمة التي تأخذ في الاعتبار كيفية تأثر الأنواع المختلفة من الطلب على التكاليف الوظيفية للمرفق (Functional Costs). وكما بحث في القسم (٤)، فإن الأنواع المختلفة من مرافق جانب العرض صممت لتلبية الطلب اليومي المتوسط والأقصى بينما تستهدف إجراءات ترشيد الاستهلاك المختلفة أنواعاً مختلفة من الطلب.

و تقر النماذج المتعددة هذه التغيرات، علما بأن الطلب ديناميكي ويمكن أن يتغير بمتغيرات أخرى. ويساعد تحليل الحساسية (ماذا لو) المخططين في التعامل بصراحة مع عدم الموثوقية التي تسير جنباً إلى جنب مع هذه الديناميكية.

ان معالجة عدم الموثوقية جزء هام جداً من التنبؤ المتقدم، وفي الأقاليم الكبيرة والمتنوعة فإن عدم الموثوقية أكبر، كما يزداد عدم الموثوقية مع طول الأفق الزمني للتنبؤ. ويمكن أن تساعد خطط الطوارئ، المرافق في التعامل مع عدم الموثوقية.

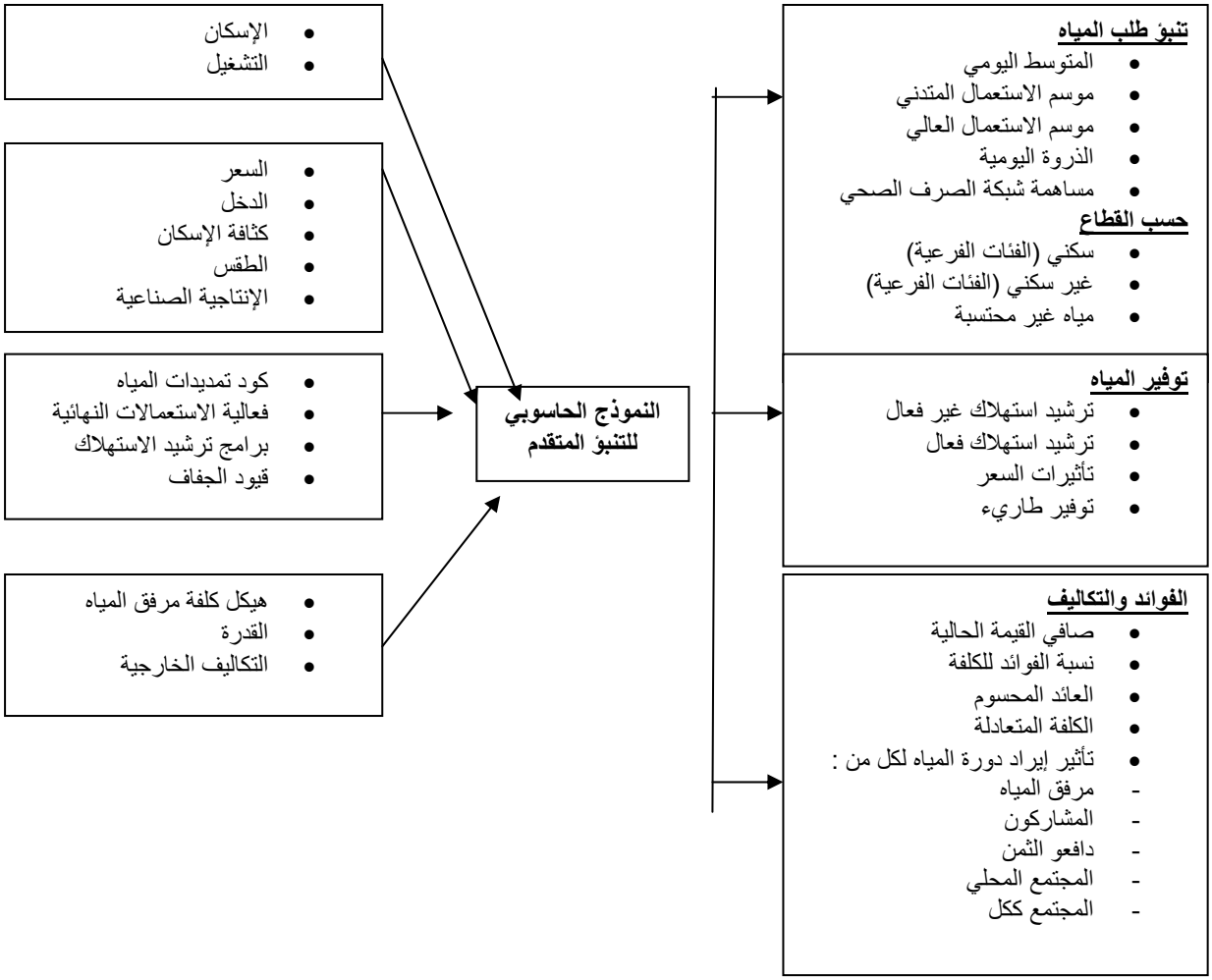
هناك الكثير من نماذج الكمبيوتر المتوفرة للتنبؤ المتقدم، التي يمكن أن تستعمل وفقاً لهذا الدليل. ومن أمثلة أدوات التنبؤ المتقدم النموذج المبين في المراجع (٥ و ٦) وهو واسع الانتشار، والذي تم تطويره من قبل سلاح المهندسين الأمريكي. الشكل (٩ م-١) * يوضح مدخلات ومخرجات النموذج. السمات الرئيسية لهذا النموذج هي : الفصل المكاني Spatial Disaggregation ، والفصل الموسمي، والفصل القطاعي Sector Disaggregation ، والمحددات المتعددة للطلب على الماء، وفئات المستهلك الاخرى، وتحليل الحساسية. كما تسمح النسخة الحديثه من النموذج للمخططين بإدخال تأثيرات إدارة الطلب على سيناريوهات التخطيط المختلفة، ويفضل العودة الى المراجع لمزيد من التفاصيل. علما بأنه توجد برامج أخرى في هذا المجال.

ويجب أن تشمل خطة ترشيد الاستهلاك ملخصاً تفصيلياً للتنبؤ، والنتائج حسب فئة المستفيد، ووصف لمنهجية التنبؤ المستعملة. كما ان أي تعديلات للتنبؤات يجب أن تفسر في الخطة. وتقدم صحيفة العمل (٩ م-١)* نموذجاً لتلخيص النتائج والتنبؤ على مستوى النظام.

---

* " حرف م" عندما يذكر في رقم الشكل أو الجدول أو الصحيفة يعني " ان هذا الشكل أو الجدول أو الصحيفة تخص الدليل المتقدم " وتستخدم فقط للمستوى الثالث، أي لنظم المياه التي تخدم أكثر من ١٠٠,٠٠٠ نسمة.

الشكل ٩ م-١ مدخلات ومخرجات نموذج تنبؤ حاسوبي



صحيفة العمل (٩ م-٢) ملخص التنبؤ الاولي للطلب على المياه

نتائج ملخص نموذج التنبؤ المتقدم (أ)

السطر	البند	السنة الحالية	السنة ٥	السنة ١٠	السنة ٢٠
(أ)	**إجمالي الطلب السنوي على المياه**				
١-	إجمالي مبيعات المياه السنوية الحالي والمتوقع في القطاع السكني (ب)				
٢-	إجمالي مبيعات المياه السنوية الحالي والمتوقع في القطاع غير السكني (ب)				
٣-	إجمالي مبيعات المياه السنوية الحالي والمتوقع لمشتري الجملة (ب)				
٤-	إجمالي مبيعات المياه السنوية والمتوقع لآخرين				
٥-	إجمالي المياه غير محسوبة الثمن السنوية الحالية والمتوقعة (المصرح بها وغير المصرح بها) (ج)				
٦-	إجمالي طلب المياه السنوي الحالي والمتوقع بالمترالمكعب (إجمع الأسطر ١ إلى ٤) (د)				
٧-	قدرة عرض المياه السنوي الحالي والمتوقع (هـ)				
٨-	الفرق بين إجمالي الطلب وإجمالي قدرة العرض (الإمداد) (+ أو -) (السطر ٣ ناقص السطر ٢)				
(ب)	**متوسط وذروة الطلب اليومي**				
٩-	متوسط الطلب اليومي الحالي والمتوقع (ج)				
١٠-	ذروة الطلب اليومي الحالي والمتوقع (ز)				
١١-	نسبة ذروة الطلب اليومي إلى متوسط الطلب اليومي (السطر ٥ مقسوم على السطر ٤)				
١٢-	قدرة العرض اليومي (قسم السطر ٧ على ٣٦٥)				
١٣-	نسبة ذروة الطلب اليومي لقدرة العرض اليومي (قسم السطر ١٠ على السطر ١٢)				

(أ) تفترض صحيفة العمل هذه أن النظام أعد تنبؤ طلب مفصل باستعمال نموذج ملائم ضمن خطة ترشيد الاستهلاك ووصف لمنهجية التنبؤ المستعملة وملخص تفصيلي بالتنبؤ.
(ب) السنة الحالية تقابل صحيفة العمل ٩-٤ ، الأسطر ٢٠ إلى ٢٣
(ج) السنة الحالية تقابل صحيفة العمل ٩-٤ ، الأسطر ٢٤ إلى ٢٥
(د) السنة الحالية تقابل صحيفة العمل ٩-٤ ، السطر ٢٦
(هـ) قدرة العرض يجب أن تأخذ بعين الاعتبار الإمدادات (التصاريح)، وقدرة محطة التنقية، وقدرة نظام التوزيع / شبكة المياه، وتعكس الكلفة العملية لقدرة عرض النظام، بما في ذلك المياه المشتراة.
(و) السنة الحالية تقابل صحيفة العمل ٩-٤ ، السطر ٢٧
(ز) السنة الحالية تقابل صحيفة العمل ٩-٤ ، السطر ٢٨

****

٤.وصف للمرافق المخطط تنفيذها

أ.التنبؤ بالعرض

يطلب من المخططين في هذا الجزء من خطة ترشيد الاستهلاك إعداد تقدير كلفة العرض بناء على تلبية مستوى طلب الماء المحدد في تنبؤ الطلب غير المعدل (أي غير المعدل لترشيد الاستهلاك الإضافي). وهذا جزء مهم جداً من التحليل لأنه يحدد الكلفة المتوقعة لتحسينات جانب العرض والإضافات وتقدير الكلفة و سيستعمل لبيان قيمة ترشيد الاستهلاك أو نشاطات جانب الطلب.

وكلما امتدت فوائد ترشيد الاستهلاك إلى المستقبل، فإنه من المهم تقدير تكاليف العرض في ذلك الوقت. إن مفهوم الكلفة الهامشية أو المضافة يتمسك بفكرة أن القيمة "الحقيقية" لمورد العرض يمكن قياسها من حيث كلفة الزيادة التالية من العرض. وإذا كانت الإمدادات عالية الكلفة هي المتوفرة فقط، فإن الكلفة الهامشية أو المضافة ستكون عالية. إن قيمة الكمية المرشدة من الماء في وقت معين في المستقبل ستعادل معظم خيار كميات العرض المكلفة المتوفرة عند تلك النقطة في المستقبل، لأن هذا هو خيار العرض الذي يتغير بسبب ترشيد الاستهلاك. و يجب و صف التحسينات المخططة لنظام المياه على مدى أفق تخطيطي معقول. ويجب تحديد أنواع التحسينات المقترحة، وتقدّير الكلفة الإجمالية والسنوية، وكلفة كل وحدة من التحسينات. (١)

ب.تحليل الكلفة

يجب اجراء حسابات منطقية معقولة لتكاليف العرض المتوقعة لمقارنة تكاليف إجراءات جانب العرض بتكاليف جانب الطلب أو إجراءات ترشيد الاستهلاك (على أساس الكلفة للمتر المكعب الواحد من المياه). وعلى المخططين اختيار أفق زمني ملائم، عشرين سنة أو فترة ملائمة أخرى مناسبة يمكن استعمالها. ان اختيار الإطار الزمني يجب أن يكون متوافقاً مع تنبؤ الطلب (القسم ٣) وكذلك اعتبارات التخطيط الأخرى.

يجب أن يبدأ المخططون بإعداد تقدير التحسينات الرئيسية التي ستكون مطلوبة على مدى أفق التخطيط لتلبية الطلب المتوقع (بما في ذلك هامش احتياطي آمن). وقد يتم توفير تقديرات الكلفة التفصيلية من خطط مرفق المياه أو وثائق تخطيطية أخرى. صحيفة العمل (٩-٥) ممكن استعمالها لتلخيص التحسينات والاضافات، والتي قسمت إلى ثلاث فئات : مصدر الإمدادات والنقل والمعالجة والتوزيع (ويمكن استعمال فئات إضافية أخرى عند اللزوم).

كما يجب أن يأخذ المخططون كل تحسينات وإضافات مرافق المياه الرأسمالية في الاعتبار. وتشمل التحسينات التجديدات والتوسعات اللازمة للمحافظة على السلامة أو الموثوقية في المرافق القائمة حالياً أو تعزيزها.

تتكون الإضافات من المرافق الجديدة، ولا يجب تضمين تحسينات الصيانة الروتينية. ويجب تسجيل مشتريات المياه المتوقعة وتكاليفها في صحيفة العمل (٩-٥). وبالنسبة لهذا الجزء من التحليل، فإن تأثيرات إجراءات ترشيد الاستهلاك التي يتم تنفيذها حالياً يجب أن تؤخذ في الاعتبار، ولكن تأثيرات إجراءات ترشيد الاستهلاك الجديدة اللازمة لقدرة الإنتاج أو مشتريات المياه، فيجب استبعادها (هذه التأثيرات بحثت في القسم (٨) أدناه).

إذا لم يتم تخطيط أية تحسينات أو إضافات رأسمالية، فيتم إدخال قيم "صفرية" ويمكن الإعتماد في تقدير تكاليف العرض على تكاليف التشغيل (بما في ذلك تكاليف الطاقة والمواد الكيماوية والمياه المشتراة). (١)

صحيفة العمل (٩-٥) التحسينات والإضافات المتوقعة

صف التحسينات والإضافات :

صف الإطار الزمني للتحسينات والإضافات (بالسنوات)

نوع المشروع أ	التحسينات	الإضافات	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
مصدر العرض				
مرافق تنقية المياه				
تخزين المياه المنقاة				
خطوط النقل الرئيسية				
أخرى				

هل هذه الاعمال لازمة للمشروع (ضع إشارة على كل البنود المطلوبة)	التحسينات	ملاحظات
تعزيز العمل وفق القوانين		
استبدال معدات أو مرافق قديمة		
تلبية متوسط الطلب اليومي		
تلبية الطلب الأقصى اليومي		
تلبية احتياجات النمو المستقبلية		
أخرى		
التمويل	التحسينات	معدل الفائدة
كلفة التمويل		
إجمالي الكلفة الرأسمالية، ان عرفت		

تابع .....

تابع ورقة العمل (٩-٥) :

مشتريات المياه		
مشتريات المياه المتوقعة مستقبلاً		**(م^3 في السنة)**
مشتريات المياه المتوقعة مستقبلاً		**(دولار لل م^3 الواحد)**

(ب) يمكن أن تشمل الخطط الشاملة مرافق المياه العادمة.

****

ج. تقدير تكاليف العرض المضافة Estimating Incremental Supply Costs

توفر صحيفة العمل (٩-٦) أسلوباً لوضع قيمة التحسينات والإضافات على جانب العرض. ويتم تقسيم التحسينات والإضافات إلى فئات : مصدر الإمدادات و مرافق معالجة المياه، وتخزين المياه المعالجة، وخطوط النقل الرئيسية. ويتم تسجيل المشتريات من الماء بشكل منفصل. تحسب التكاليف الرأسمالية خلال مدة صلاحية المشاريع المتوقعة (بما في ذلك تكاليف التمويل) سنوياً على أساس الكلفة للمتر المكعب الواحد. ويمكن إدخال تكاليف التمويل في حساب الكلفة السنوية باستعمال نسبة الفائدة البنكية المتوقعة لتمويل المشاريع أو الكلفة الرأسمالية الإجمالية للمشروع.

يضاف إلى الكلفة الرأسمالية السنوية المتوقعة الكلفة التشغيلية المتغيرة لل م^3 الواحد من إنتاج المرافق القائمة فعلاً والمخطط إقامتها، بما في ذلك التكاليف المتعلقة بالطاقة والمواد الكيماوية ومشتريات المياه القائمة فعلاً والجديدة. ويمكن استعمال التقديرات الناتجة لإجمالي الكلفة المتزايدة السنوية حسب نوع مرفق المياه (للحد الأقصى والمتوسط) من قبل المخططين للوصول إلى تقديرات بسيطة لتكاليف العرض المتزايد، والتي يمكن مقارنتها فيما بعد بكلفة الوحدة من تنفيذ إجراءات ترشيد الاستهلاك.

صحيفة عمل (٩-٦) كلفة مرفق جانب العرض

السطر	البند	مرافق لقياس متوسط الطلب اليومي	مرافق القياس ذروة الطلب (أ)			مشتريات المياه اللازمة لتلبية الطلب (ب)	تقدير كلفة العرض المتزايدة البسيطة دولار/غالون
		إمدادات المصدر	مرافق معالجة المياه	تخزين المياه المعالجة	خطوط النقل الرئيسية		
(أ)	**قدرة التزويد بالجالونات سنوياً (ج)**						
١-	قدرة المنشأة أو مشتريات المياه						
٢-	التحسينات المخططة والإضافات						
٣-	أنظمة المياه المخطط شطبها من الخدمة						
٤-	القدرة أو المشتريات المستقبلية (السطر ١ زائد السطر ٢ ناقص السطر ٣)						
(ب)	**كلفة التحسينات والإضافات المخططة**						
٥-	الكلفة الإجمالية التقريبية للتحسينات والإضافات المخططة المحددة في السطر ٢ (بما في ذلك تكاليف التمويل)						
٦-	مدة الصلاحية المتوقعة للمرافق الجديدة (بالسنوات)						
٧-	التكاليف الرأسمالية السنوية المتوقعة (السطر ٥ مقسم على السطر ٦)						
٨-	التكاليف التشغيلية السنوية المقدرة (د)						
٩-	التكاليف السنوية الإجمالية المقدرة (السطر ٧ زائد السطر ٨) (هـ)						
١٠-	كلفة الوحدة من المرافق الجديدة (السطر ٩ مقسم على السطر ٢)						
١١-	كلفة العرض المتزايدة البسيطة (اجمع جميع القيود من السطر ١٠)						

(أ) المرافق أو المعدات الرأسمالية الإضافية يمكن تصنيفها حسب مقتضى الحال.

(ب) يجب أن تشير الخطة إلى ما إذا كانت المشتريات تلزم لتلبية المتوسط اليومي أو الأقصى للطلب.

(ج) على المخططين اختيار أفق تخطيط معقول لتزويد مرافق العرض بالمطلوبات، واستعمال الإطار الزمني نفسه لكل المرافق.

(د) الكلفة التشغيلية المتغيرة السنوية (بما في ذلك الطاقة، والمواد الكيماوية ومشتريات المياه).

(هـ) هذا الحساب للقيمة المبسطة لا يتضمن نسبة الحسم، والنسبة التصاعدية والتعديل وفقاً لمعدل التضخم. هذا التحليل يمكن أن يوسع التكاليف المتزايدة لجمع ومعالجة مياه الصرف الصحي.

****

صممت مرافق جانب العرض في الدليل المتقدم لتلبية الأنواع المختلفة من الطلب على المياه (كما هو ملخص في الجدول "٩ م-١")، وبالطريقة نفسها فإن إجراءات ترشيد الاستهلاك المختلفة تؤثر على الأنواع المختلفة من الطلب

على المياه. وعلى المخططين تحديد مدى الحاجة لكل من التحسينات والإضافات لتلبية الطلب بحدوده المتوسطة والقصوى قدر الإمكان.

يعتمد تخفيض الكلفة الرأسمالية المرتبطة بترشيد الاستهلاك على مدى إمكانية إلغاء أو تأجيل أو تحجيم مرافق جانب الطلب. ويعتمد تأثير ترشيد الاستهلاك على نمط الطلب للمرفق وكذلك لزوم التوسعة له مستقبلا. ويمكن أن يكون ترشيد الاستهلاك مفيداً بشكل خاص للأنظمة التي لديها أفق تخطيط كاف لتكامل ترشيد الاستهلاك مع خيارات المصدر التقليدية. وفي بعض الحالات، لا يمكن تفادي التكاليف الرأسمالية، ولكن ترشيد الاستهلاك يمكن أن يعطي توفيراً في نفقات التشغيل. وهناك حاجة للحكم والتقدير لما يلزم لتقييم التكاليف المتزايدة وتكامل موارد كل من جانب العرض وجانب الطلب.

يوفر هذا الأسلوب تقديراً تقريبياً لقيمة خيارات جانب العرض. التكاليف لا تتصاعد (لتغطية القيمة المضافة لموارد عرض المياه مع مرور الوقت)، أو تحسم (لتغطية القيمة الآنية للمال) أو التعديل وفقاً لنسبة التضخم.(١)

جدول (٩ م-٣) العلاقة بين طلب المياه ومرافق العرض

نوع طلب المياه	نوع مرفق عرض المياه
المتوسط باليوم	مرافق مصدر العرض، بما في ذلك مرافق تخزين المياه الخام.
الحد الأقصى اليومي	محطات تنقية المياه خطوط النقل الرئيسية
الحد الأقصى في الساعة (أ)	مرافق تخزين المياه المنقاة خطوط التوزيع الرئيسية (ب) محطات الضخ (ب)

المرجع (٧)

(أ) الطلب اليومي الأقصى بالإضافة لاحتياجات صنابير الحريق.

(ب) هذه المرافق يجب أن تؤخذ في الاعتبار في التحليل إذا كانت تتأثر بإجراءات ترشيد الاستهلاك مثل كشف التسرب واصلاحه أو إدارة الضغط، أو إدارة الموارد المتكاملة.

****

كما يوصي الدليل المتقدم أيضا باتباع أسلوب لتحديد القيمة الحالية لتكاليف جانب العرض. و يجب أن يحسب هذا التحليل بشكل منفصل :-

١. المشاريع و التحسينات و الإضافات اللازمة لتلبية معدل الطلب و
٢. المشاريع والتحسينات والإضافات اللازمة لتلبية الطلب الأقصى، حتى يمكن مقارنة النتائج بإجراءات ترشيد الاستهلاك المقابلة، كما هو موضح في صحيفة العمل (٩-٢)، ويقدم أسلوب الجدول البياني Spread Sheet هذا للمخطط محاسبة تكاليف سنة بعد سنة.

يمكن استعمال التقديرات الناتجة لإجمالي الكلفة المتزايدة السنوية حسب نوع مرفق المياه للحد الأقصى والمعدل من قبل المخططين، للوصول إلى تقديرات بسيطة لتكاليف العرض المتزايد للحد الاقصى والمعدل لنظام مائي معين.

صممت مرافق جانب العرض لتلبية الأنواع المختلفة من الطلب على المياه (كما هو ملخص في الجدول(٩-١) وبالطريقة نفسها فإن إجراءات ترشيد الاستهلاك المختلفة تؤثر على الأنواع المختلفة من الطلب على المياه. و على المخططين بيان حدود المشاريع والتحسينات والاضافات المطلوبة للوصول الى الحد الاقصى أو المتوسط للطلب على المياه.

ويمكن عمل تعديلين على التكاليف : الأول السعر التصاعدي (escalation rate) السنوي والآخر نسبة الخصم أو سعر الحسم (discount rate) . ويُستعمل السعر التصاعدي لضمان أن فوائد الترشيد لم تقدر بأقل من قيمتها. وباستعمال السعر التصاعدي، يفترض المحلل أن التكاليف التراكمية للطلب المقاس عند نقطة زمنية مستقبلية ستكون أكبر من التكاليف المتزايدة الحالية. ويعتقد كثير من المخططين، مثلاً، أن إمدادات المياه المستقبلية ستكون أكثر كلفة من حيث تأمين تطويرها. حتى بالدولار الحقيقي (المعدل وفقاً لنسبة التضخم). وبالإضافة إلى تكاليف جانب العرض، يتوقع أن تتصاعد تكاليف البنية التحتية الأخرى مع مرور الوقت. وعموماً، فإن السعر التصاعدي سيكون أعلى في المناطق التي تشهد قيود على الإمداد أو قيود أخرى تضغط على تكاليف النظام الإجمالية. ان اختيار السعر التصاعدي المناسب يحتاج إلى حكم المحلل المالي، ولكن، قد يرغب المخططون في تقصي اتجاهات التصعيد السابقة المتصلة بنظامهم. يشمل التعديل الأخير استخدام نسبة الخصم، والذي يستعمل لتقدير القيمة الحالية للتكاليف وقيمتها المستقبلية. ويعكس سعر الخصم القيمة الزمنية للمال أو تكاليف الفرصة، و يعتمد اساسا على الكلفة الرأسمالية الإجمالية للنظام.

يجب أن يلاحظ المخططون والماليون أن الحسم و نسبة الخصم تختلف عن التعديل وفقاً لنسبة التضخم. ولتبسيط ذلك، فإن صحيفة العمل ٩ م-٢ لا تشتمل على تعديل وفقاً لنسبة التضخم. و ليس ضرورياً تحويل القيمة الاسمية إلى قيمة حقيقية بالدولار (تعديل التضخم) لغرض تقييم الفوائد والتكاليف، ولكن إذا اختار المخططون تمثيل التكاليف بالدولار الحقيقي، فإن السعر التصاعدي وسعر الحسم يجب أن يتم بيانها بالدولار الحقيقي.

وحيث إن عدم الموثوقية مرتبطة بعوامل التعديل التي تمت التوصية بها، يشجع المخططون الذي يستعملون الدليل المتقدم على القيام بتحليل الحساسية الكمي (ماذا لو) للحصول على مجموعة من القيم مبنية على فرضيات مختلفة للتعديلات الثلاثة (السعرالتصاعدي والخصم والتضخم).(١)

صحيفة العمل (٩ م-٤) القيمة الحالية لمرافق جانب الطلب المخططة

Present Value of Planned Supply-Side Facilities

السنة (أ) (ب)	القدرة المتزايدة سنوياً من التحسينات والإضافات (ج)	الكلفة الرأسمالية المتزايدة السنوية (د)	كلفة التشغيل السنوي (هـ)	الكلفة المتزايدة السنوية الإجمالية غير المحسومة (و)	القيمة المتصاعدة لكلفة العرض (الإمداد) بالدولار الاسمي (ز)	القيمة الحالية لكلفة العرض (الإمداد) بالدولار الاسمي (ح)	القيمة الحالية لكلفة العرض للجالون بالدولار الاسمي (ط)
	متر مكعب	دولار	دولار	دولار	دولار	دولار	دولار/ م^3
٠							
١							
٢							
٣							
٤							
٥							
٦							
٧							
٨							
٩							
١٠							
٢٠							
المجموع							

(أ) يجب أن يحسب هذا التحليل بشكل منفصل لكل من : ١.المشاريع و التحسينات والإضافات اللازمة لتلبية متوسط الطلب، و ٢. التحسينات والإضافات اللازمة لتلبية ذروة الطلب لكي يمكن مقارنة النتائج بإجراءات الترشيد المقابلة. ويمكن توسيع التحليل ليشمل الكلفة المتزايدة لجمع المياه العادمة ومعالجتها.

(ب) يجب أن يطابق عدد السنوات/ مدة الصلاحية المتوقعة للمشروع.

(ج) مجموع الامتار المكعبة للقدرة المتوفرة في المشروع.

(د) = الكلفة الرأسمالية المتزايدة السنوية (K)

$$K = \{C \times i \times (1+i)^n\} / \{(1+i)^n - 1\}$$

حيث أن

K = التكاليف الرأسمالية السنوية.

C = إجمالي النفقات المطلوبة

n = مدة صلاحية الخدمة للنفقات الرأسمالية (أنظر "ب")

i = سعر الفائدة الملائم أو التمويل

(هـ) = الكلفة التشغيلية المتغيرة السنوية (بما في ذلك الطاقة)، المواد الكيماوية، ومشتريات المياه.

(و) = (د) + (هـ)

(ز) = (و) $X (S+1)^t$ حيث (S) معدل الرفع السنوي المختار و (t) السنة. ويمكن تكييف معدل الرفع حسب طبيعة النفقات الرأسمالية.

(ح) = (ز) $(r+1)^t$ حيث r هي سعر الحسم السنوي المختار و t هي السنة. ويمكن تكييف معدل الرفع مع طبيعة النفقات الرأسمالية.

(i) = (ح)/ (ج)

المرجع : (٨)

د. التنبؤ بقدرة العرض الأولية Preliminary Supply-Capacity Forecast

يمكن للمخططين بناء على المشاريع و التحسينات والإضافات المتوقعة، تقديم تنبؤ أولي لقدرة العرض الكلية خلال فترة التخطيط. وقد تم وضع صحيفة العمل (٩-٧) أدناه لهذا الغرض. التنبؤ الذي يمكن أن يقدم على شكل جدول أو رسم بياني يمكن أن يستعمل للإشارة إلى التغييرات في القدرة المتوقعة. ويجب أن تعكس تنبؤات العرض الكلية الإضافات على كل من القدرة أو توقفها. أما التحسينات التي تسمح للنظام بالمحافظة على القدرة فيمكن أن يشار إليها تحت عناوين الإضافات (لتعكس التحسينات) والتوقف (لتعكس المرافق التي أخرجت من الخدمة). ويمكن استعمال تحليل آخر لمرافق المياه العادمة.(١)

التنبؤ بالعرض أولي وسيراجع في وقت لاحق ليعكس تأثير ترشيد الاستهلاك على احتياجات إمدادات (عرض) المياه.

صحيفة عمل (٩-٧) التنبؤ بقدرة العرض الأولية

السنة	الإضافات (+)	الشطب من الخدمة (-)	قدرة العرض (الإمداد) الإجمالية للنظام(سنوياً أو يومياً)
٠			
١			
٢			
٣			
٤			
٥			
٦			
٧			
٨			
٩			
١٠			
١١			
١٢			
١٣			
١٤ الخ....			
٢٠.....			

****

٥.تحديد إجراءات الترشيد

أ.المستويات والإجراءات

لأنظمة المياه خيارات واسعة من إجراءات ترشيد الاستهلاك. وهذه الإجراءات تشمل كلاً من أساليب إدارة جانب العرض وجانب الطلب لترشيد استهلاك المياه، وتتراوح من الأدوات التعليمية البسيطة إلى تقنيات المياه المتقدمة الفعالة. ويعتمد استعمال أي إجراء على مدى تلبيته لمعايير التخطيط وخاصة فعالية الكلفة، وعلى مدى توافق استعماله مع القوانين والأنظمة سارية المفعول.

كما بين سابقا، نظمت إجراءات ترشيد المياه المحددة في ثلاثة مستويات المستوى (١)، المستوى (٢)، والمستوى (٣). وكل مستوى يتضمن أربع فئات من الإجراءات. الفصول السابقة تلخص الاجراءات كما تبين المؤشرات المرجعية، بالاضافة لعدد من أوراق العمل حول اجراءات الترشيد. و يشجع المخططين على استكشاف اجراءات أخرى.

كما يجب مراجعة قائمة إجراءات ترشيد الاستهلاك المطلوب أخذها بعين الاعتبار وتحديد الإجراءات التي تم تنفيذها، أو تم تخطيطها أو لم يتم تخطيطها، و يجب تفسير لماذا لم يتم تخطيط أي من الإجراءات المبينة في قانون أو نظام المياه.

ب.تحديد إجراءات الترشيد

تلخص صحيفة العمل (٩-٨) جميع الإجراءات وتلقي الضوء على مجموعة إجراءات الحد الأدنى المطلوب أخذها في الاعتبار في الدليل الوسيط. وعلى الأنظمة استعمال قائمة التحقق لمراجعة وتلخيص الإجراءات التي تنفذ حالياً، أو المخططة، أو غير المخططة في هذا الوقت. ويستطيع المخططون تحديد إجراءات إضافية وممارسات وهم يضعون ويطورون خططهم لترشيد الاستهلاك.

ومن المتوقع أن تنفذ أنظمة المياه التي تتبع الدليل الوسيط الممارسات الأساسية جداً والمقبولة على نطاق واسع المبينة في المستوى (١). وإذا لم تكن إجراءات المستوى (١) غير قائمة وغير مخططة للتنفيذ، فعلى المخططين تقديم تبرير قوي، بما في ذلك تحليل فعالية الكلفة إذا كانت هي الأساس لعدم تنفيذ الإجراء.

يمكن للمخططين والماليين فرز الإجراءات من حيث الجدوى. وفي بعض الحالات قد لا يكون من الممكن للنظام تنفيذ إجراء بسبب القيود القانونية أو لأسباب قاهرة. ويجب على خطة ترشيد الاستهلاك أن تقدم تفسيراً إذا لم يكن بالإمكان تنفيذ الإجراء في الفترة الزمنية التي تغطيها الخطة. وليس من الضروري إعداد تحليل لفعالية الكلفة للإجراءات التي لا يمكن تنفيذها.

صحيفة عمل (٩-٨) جدول تحقق إجراءات ترشيد الاستهلاك

الإجراء (أ)	نفذت	مخططة للتنفيذ	ملاحظات (ب)
إجراءات المستوى الاول (١)			
القياس الشمولي/ تركيب العدادات لجميع المنتفعين (ب)			
قياس مصدر المياه			
قياس وصلة الخدمة			
قياس مياه الاستعمال العام			
قراءة العداد على فترات ثابتة			
تحليل دقة العداد			
فحص، معايرة، إصلاح، واستبدال العدادات			
محاسبة المياه ومراقبة الخسائر (الفاقد) (أ)			
المياه المحسوبة			
إصلاح التسربات المعروفة			
تحليل المياه غير المحتسبة			
المسح الميداني لنظام المياه			
إكتشاف التسرب واستراتيجية الإصلاح			
أجهزة التحسس المؤتمتة/ القياس عن بعد			
برنامج منع الخسارة			
محاسبة التكاليف والأسعار (ب B)			
حساب كلفة الخدمة			
فواتير المستهلك			
أسعار الكميات المقاسة			
تحليل الكلفة			
أسعار غير تشجيعية			
أساليب التسعير المتقدمة			
الإعلام والمعلومات والتثقيف (ب)			
فاتورة مياه مفهومة			
المعلومات المتوفرة			
فاتورة مياه توفر معلومات نشرات مرفقة مع فاتورة المياه			
البرنامج المدرسي			
برنامج تثقيف الجمهور			
ورشات العمل / المحاضرات			
اللجنة الاستشارية			
إجراءات المستوى الثاني(٢)			
المسح الميداني وتدقيق الاستخدام المائي لاستعمالات المياه (ب)[B] Water-use audits			
التدقيق على مستعملي الكميات الكبيرة			
التدقبق على الحدائق والمساحات الخضراء الكبيرة			
التدقيق الانتقائي لمستعملين نهائيين			

يتبع.....

تابع **ورقة عمل (٩-٨)**

الإجراء (أ)	نفذت	مخططة للتنفيذ	ملاحظات (ب)
استبدال التركيبات (ب) Retrofits [B]			
طقم استبدال التركيبات متوفر			
توزيع طقم استبدال التركيبات			
البرامج المستهدفة			
إدارة الضغط (أ)			
تنظيم أنظمة الضغط لكامل النظام			
استعمال انتقائي لصمامات تخفيض الضغط			
فعالية استعمال المياه في ري الحدائق والمساحات الخضراء P			
تشجيع و تطوير فعالية استعمال المياه في ري الحدائق والمساحات الخضراء			
تخطيط ري الحدائق والمساحات الخضراء والتجديد			
القياس الفرعي لري الحدائق والمساحات الخضراء			
إدارة الري			
إجراءات المستوى الثالث ٣			
الاستبدال والحوافز والتشجيع (ب)			
االحسميات والحوافز (غير سكني) B			
الحسميات والحوافز (سكني)			
تطوير وتشجيع تكنولوجيات جديدة			
إعادة الاستعمال والتدوير (ب)			
الاستخدامات الصناعية			
استخدامات الري كبيرة الحجم			
استخدامات سكنية انتقائية			
أنظمة استعمال المياه (ب)			
معايير وأنظمة استعمال المياه			
متطلبات التطوير والتجديد			
تدبير و إدارة الموارد المتكاملة (ب)			
تقنيات جانب العرض			
تقنيات جانب الطلب			

(أ) لمزيد من المعلومات عن الإجراءات أنظر الفصل الرابع و الخامس.

(ب) لاحظ المسائل الخاصة المتعلقة بالإجراء. بما في ذلك الحواجز الأخرى التي تمنع التنفيذ،

ملاحظة : الإجراءات التي يمكن أن تؤثر على متوسط الطلب اليومي [A] ، طلب الحد الأقصى [P] وكلاهما [B] كما هو مبين.

****

٦. تحليل الفوائد والتكاليف

أ.الغرض

يستعمل في هذا القسم تحليل الفوائد والتكاليف للمساعدة في مقارنة واختيار الإجراءات. وسينظر المخططون بمعايير أخرى في القسم (٧) أدناه، باستثناء الفعالية، ويقدرون الآثار الفعلية لترشيد الاستهلاك على المرافق الرأسمالية المخططة في القسم (٨) أدناه.

تحليل الفوائد benifits والتكاليف جزء جزء هام جداً من عملية التخطيط. ويمكن استعمال تحليل فعالية الكلفة لمقارنة إجراءات الترشيد البديلة لكل م^{3} من الماء الذي يتم توفيره.

يجب أن تقدر التكاليف الكلية الإجمالية لكل إجراء محدد (بالدولار) وتوفير المياه المتوقع (بالحجم) وقيم فعالية الكلفة للإجراء، و يجب مقارنة كلفة ترشيد الاستهلاك للفوائد (بقياسها من حيث تكاليف العرض المتزايد).

أما في الدليل المتقدم فيضاف الى ما جاء اعلاه بأنه: إذا أدى تحليل إجراءات المستوى ١ بالمخطط إلى استنتاج أن الإجراء المقترح غير فعال الكلفة أو يفشل في تلبية معايير أخرى للتنفيذ، فإن الخطة يجب أن تشمل تفسيراً لهذه النتائج والاستنتاجات في صحيفة العمل (٩-١١) : "اختيار إجراءات الترشيد وتقدير مقدار الترشيد في استهلاك المياه" قسم ٧ ادناه، و ليس من الضروري للمخططين إعداد تحليل كلفة أو صافي الفائدة لإجراءات المستوى إذا كانت هذه الإجراءات نفذت فعلاً أو مخططة للتنفيذ.

كما يجب تقدير التكاليف الكلية الإجمالية (بالدولار) ومقدار توفير/ترشيد المياه المتوقع (الحجم)، لكل إجراء ترشيد استهلاك مياه محدد وكذلك لكل الإجراءات الأخرى الهامة ، وتقييم فعالية الكلفة للإجراء، ومقارنة كلفة ترشيد الاستهلاك للفوائد (بقياسها من حيث تكاليف العرض المتزايدة).(١)

ب. ترشيد استهلاك المياه

يجب تعبئة صحيفة العمل (٩-٩) لكل إجراء لترشيد الاستهلاك في القسم (٥) أعلاه، وفي بعض الحالات قد يرغب المخططون في جمع عدة إجراءات بناء على برنامج ترشيد الاستهلاك الذي يتصورونه. وعليه فإن كل الإجراءات المترابطة التي يتوقع أن تؤدي إلى كمية ترشيد "يمكن تحديدها" يجب أن تجمع معاً وتعامل كإجراء واحد لتجنب حساب كمية التوفير المخطط في المياه، أكثر من مرة في التحليل.

تبدأ صحيفة العمل (٩-٩) بوصف مفتوح للإجراء وتقدير ترشيد المياه. ويجب بيان فترة الصلاحية المتوقعة للإجراء. وعلى المخططين أن يشيروا إلى ما إذا كان الإجراء يستهدف تقليص متوسط الطلب اليومي، أو الحد الأقصى للطلب اليومي أو كلاهما. كما يجب أن تكون تقديرات توفير المياه المحتمل واقعية قدر الإمكان بناء على النظام والاعتبارات المحلية أو الإقليمية، اما بالنسبة لبعض الإجراءات، خصوصاً تلك التي تعتمد على استجابة المنتفعين (مثل : برامج المعلومات والتعليم)، فإن التقدير سيعكس درجة عالية من الشكوك. ويستطيع المخططون اختيار استعمال مجموعة من التقديرات تحت هذه الظروف.

يجب أن تقدم الخطة توفير كمية المياه المعتادة من الإجراء، وعدد المنشآت المخطط إقامتها. ومدة الصلاحية المتوقعة لها و للإجراء، وما إذا كان من المتوقع أن يقلص الإجراء، المتوسط أو الحد الأقصى اليومي للطلب.

ج.كلفة التنفيذ

تشمل صحيفة العمل (٩-٩) أسلوباً لحساب مجمل كلفة تنفيذ الإجراء. ويجب أن تتضمن جميع التكاليف المرتبطة بالتنفيذ، وعلى المخططين الحصول على تقديرات معقولة للكلفة من الموردين /المقاولين المحتملين كلما أمكن ذلك. وتشمل أنواع التكاليف التي يجب تحليلها :

- **المواد.**
- **العمل.**
- **الحسومات أو الدفعات الأخرى.**
- **التسويق والإعلان.**
- **الإدارة.**
- **الاستشارات وعقود المقاولات.**
- **أخرى.**

وهنا لا بد من وضع جدول زمني واقعي لتنفيذ ومناقشة أية ظروف خاصة تؤثر عليه أو على كلفة تنفيذ الإجراءات المقترحة في الخطة.

كما يجب أن تشتمل كل صحيفة عمل على مكان لتقدير الترشيد السنوي بالوحدة ، وعلى إجمال التوفير السنوي الكلي وإجمالي المدة لذلك الترشيد. ويجب تقديم الأسلوب المستعمل لتقدير ترشيد المياه، وهذا قد يشمل معادلة لتحويل التوفير اليومي للفرد إلى التوفير السنوي. وفي بعض الحالات (مثل برامج مراقبة التسرب) قد لا يكون من المجدي تقدير التوفير لكل وحدة، وفي هذه الحالة يكون إجمالي التوفيرات السنوية لكامل الإجراء كافية.

صحيفة العمل (٩-٩) تحليل كل إجراء أو مجموعة إجراءات ترشيد

صف ماهو إجراء الترشيد _____(مثلا تبديل حنفيات)
توفير الماء المعتاد /المعروف من الإجراء _____ لكل _____
عدد المنشآت المخططة _____
مدة الصلاحية المتوقعة للإجراء _____ سنوات

الإجراء مصمم لتخفيض: متوسط الطلب اليومي
ذروة الطلب اليومي
متوسط وذروة الطلب اليومي معاً

السطر	البند	المبلغ	المبلغ
(أ)	**كلفة إجراء ترشيد الاستهلاك (أ)**	**للوحدة (ب)**	**الكلفة الإجمالية للإجراء**
١-	مواد		
٢-	عمل		
٣-	حسميات ومدفوعات أخرى		
٤-	التسويق والإعلان		
٥-	إدارة		
٦-	الاستشارة أو التعاقد		
٧-	أخرى		
٨-	إجمالي كلفة البرنامج لمدة صلاحية الإجراء (اجمع الأسطر ١ إلى ٧) (ج)		
(ب)	**تقدير إجمالي التوفير**		
٩-	عدد الوحدات المطلوب تركيبها (د)		
١٠-	توفير المياه السنوي المتوقع للوحدة للجالون (هـ)		
١١-	إجمالي التوفير السنوي للإجراء بالجالونات (اضرب السطر ٩ X السطر ١٠)		
١٢-	مدة الصلاحية المتوقعة للإجراء في السنوات		
١٣-	مدة الصلاحية الإجمالية المقدرة لتوفير الإجراء بالجالونات (ضرب السطر ١١ X السطر ١٢)		
(ج)	**تحليل فعالية الكلفة**		
١٤-	كلفة المياه وفرها الإجراء (السطر ٨ مقسمة على السطر ١٣).		
١٥-	الكلفة المتزايدة البسيطة لإمدادات (عرض) المياه (و)		
١٦-	مقارنة الكلفة (السطر ١٥ ناقص السطر ١٤)		

يتبع.....

تابع ورقة العمل ٩-٩

(د)	**صافي فائدة ترشيد الاستهلاك**		
١٧-	القيمة المقدرة للمياه التي وفرها الإجراء بناء على كلفة الإمداد (العرض) المتزايدة (السطر ١٣ X السطر ١٥)		
١٨-	صافي قيمة المياه التي تم توفيرها من قبل كل إجراء (السطر ١٧ X السطر ٨)		

(أ) يستعمل هذا التحليل للمساعدة في مقارنة واختيار الإجراءات. ويقدر المخططون التأثيرات الفعلية لترشيد الاستهلاك على المرافق الرأسمالية المخططة في القسم (٨). ويجب إجراء تحليل منفصل لكل إجراء ترشيد استهلاك، ولكن يمكن جمع الإجراءات إذا كانت تنتج ترشيدا للمياه بشكل مشترك.

(ب) الأمثلة على الوحدة هي المرحاض الخ والتدقيق. وقد لا يكون تقدير الوحدة ملائماً لكل إجراء، وفي هذه الحالة يمكن استعمال اجمالي كلفة الاجراء واجمالي كمية الترشيد.

(ج) تضمين كل تكاليف الصيانة والتشغيل المتكررة خلال مدة صلاحية الإجراء.

(د) يمكن أن تكون الوحدات وحدات منتج فردي (مثل المرحاض) أو مجموعات من المنتجات (مثل تحسين تركيبات المياه القائمة Retrofit) طالما أن التحليل متوافق، أترك فراغاً إذا كانت قيم الوحدات لا تنطبق.

(هـ) مثلاً، توفير المياه لتحسين تركيبات المياه القائمة. انظر الفصل الخامس للمؤشرات وحساب العينات، اترك فراغاً إذا كانت قيم الوحدات لا تنطبق.

(و) من ورقة العمل (٩-٦)، سطر ١١.

ملاحظات على التحليل .....

.....

.....

****

د. فعالية الكلفة

يعتمد تحليل فعالية الكلفة لكل إجراء على تعريف تكاليف جانب العرض في القسم (٤)، وباستعمال هذا التحليل، فإن كلفة الترشيد (مثل توفير ٠.٥٠ دولار لكل ١٠٠٠ م^3 ترشيد) يمكن أن تقارن بكلفة العرض المتزايدة البسيطة (مثل ٢.٠ دولار لكل ١٠٠٠ م^3 يتم إنتاجها). والفرق بين كلفة ترشيد الاستهلاك للمتر المكعب وكلفة ال م^3 من الإمدادات (العرض) مؤشر بسيط على الفوائد المحتملة (أو توفير الكلفة) من ترشيد الاستهلاك. وليس من الضروري للمخططين إعداد فعالية كلفة أو تحليل صافي الفوائد لإجراءات المستوى (١) إذا كان قد تم تنفيذ هذه الإجراءات أو خطط لتنفيذها، ويجب تقديم تحليل إذا كانت فعالية الكلفة هي الأساس لرفض أي إجراء من المستوى (١). أما إذا أدى تحليل إجراءات من المستوى (١) بالمخططين إلى الإستنتاج أن الإجراء المقترح ليس فعال الكلفة، أو فشل في تلبية معايير أخرى للتنفيذ، فإن الخطة يجب أن تشمل تفسيراً لهذه النتائج والاستنتاجات في صحيفة العمل (9-١١) (القسم ٧).

هـ. صافي الفوائد Net Benefits

ينظر هذا الدليل نظرة عامة للفوائد والتكاليف، و كلاهما تؤخذ في الاعتبار من قبل منظور مورد المياه. التحليل يستبعد وجهات نظر هامة محتملة أخرى : مستهلكي المياه، والمجتمع، والبيئة والتي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار في معظم الاحيان، حيث أن على المخطط دراسة الواقع القائم في منطقته وتحديد ما يلزم دراسته وتقييمه. و تقدر قيمة تنفيذ إجراءت الترشيد باستعمال الكلفة المتزايدة البسيطة للتزويد (العرض). وبمعنى آخر فإن فوائد ترشيد الاستهلاك يمكن أن تقاس من حيث احتمال تجنب تكاليف جانب الطلب.

يبين صافي الفوائد من تنفيذ الإجراء بطرح إجمالي تكاليف البرنامج، من إجمالي فوائد البرنامج (قيمة المياه التي تم توفيرها بالدولار). فعندما تتجاوز الفوائد التكاليف (مع افتراض تحديد التكاليف والفوائد بشكل ملائم)، فيعتبر الإجراء فعالاً بشكل معقول ومرشحاً جيداً للتنفيذ. ولكن، كما ذكر في القسم (٧)، فإن اختيار الإجراءات يمكن أن يستند إلى اعتبارات إضافية أخرى.

و. تحليل الفوائد والتكاليف

يتطلب الدليل المتقدم تحليلا أوسع للفوائد والتكاليف. و تقدم صحيفة العمل (٣ م-٣) أدناه أسلوباً مفصلاً ودقيقاً نسبياً لحساب فعالية الكلفة وفوائد كل إجراء لترشيد الاستهلاك. وتسمح صحيفة المعلومات للمخططين بإدخال التغييرات على الفوائد والتكاليف سنة بسنة. وسيختلف عدد السنوات مع العمر المفترض المتوقع للإجراء.

وبالنسبة لبعض إجراءات ترشيد استهلاك المياه، فإن كمية التوفير في المياه قد تكون ثابتة من سنة إلى سنة، و قد تظهر الكمية نفسها لكل سنة. ولكن، تسمح الصحيفة أيضاً للمحلل التعرف على التغيرات في فعالية إجراءات ترشيد الاستهلاك مع مرور الوقت. ان فوائد ترشيد الاستهلاك من حيث التكاليف المتزايدة للعرض (الإمداد) مبينة في صحيفة العمل (9-٦). وسيعكس تقدير الفوائد الفروقات في كمية التوفير من التقليص في المتوسط اليومي للطلب مقابل التقليصات في الحد الأقصى اليومي للطلب. ويمكن تحقيق ذلك باستعمال تقديرات منفصلة Disaggregated لرأس المال في حساب الفوائد.

فمثلاً، يمكن أن تعدل الفوائد من الإجراءات التي تقلص المتوسط اليومي للطلب فقط، لتشمل التكاليف الرأسمالية المتزايدة لمرافق المصدر، بالإضافة إلى تكاليف التشغيل السنوية، وجميعها تقاس على أساس المتر المكعب الواحد. كما يسمح الأسلوب أيضاً للمخطط إدخال إضافات وتحسينات متزايدة في السنوات المختلفة.

ان صافي القيمة الحالية لترشيد الاستهلاك هي ببساطة الفرق بين صافي الفوائد الحالية وصافي التكاليف الحالية. وتستعمل الصحيفة ادناه القيمة الاسمية للدولار لتمثيل صافي القيمة الحالية. ولكن، يمكن أن يعدل المخططون تقديراتهم للفوائد والتكاليف والتضخم المتوقع وتحويل القيمة الاسمية إلى قيمة حقيقية (التعديل وفقاً لنسبة التضخم) بالدولار. وإذا ذكرت الدولارات بالقيمة الحقيقية، فإن السعر التصاعدي وسعر الخصم يجب أن يكونا بالدولار الحقيقي أيضاً . (٨)

صحيفة العمل (٩ م-٥) تحليل كل إجراء ترشيد أو مجموعة إجراءات

السنة (أ)	توفير المياه السنوي من إجراء ترشيد الاستهلاك (ب)	القيمة الحالية لكلفة العرض (الإمداد) لل م^3 بالدولار الاسمي (ج)	كلفة غير مخصومة Undiscounted لإجراء ترشيد الاستهلاك (د)	كلفة القيمة الحالية لترشيد الاستهلاك بالدولار الاسمي (هـ)	صافي التوفير من ترشيد الاستهلاك بالدولار الاسمي (و)	صافي الفائدة من تنفيذ الإجراء (ز)
	م^3	دولار/ م^3	دولار/ م^3	دولار/ م^3	دولار/ م^3	دولار
٠						
١						
٢						
٣						
٤						
٥						
٦						
٧						
٨						
٩						
١٠						
١١						
١٢						
١٣						
١٤						
١٥						
١٦						
١٧						
١٨						
١٩						
٢٠						
المجموع						
متوسط التوفير السنوي (ح)						

(أ) = يجب أن يكون عدد السنوات التي يتم تحليلها مدة الصلاحية المتوقعة للإجراء.

(ب) = توفير ترشيد الاستهلاك السنوي المتوقع بما في ذلك تأثير الاستهلاك للمعدات أو تجديدها إذا كانت قابلة للتطبيق.

(ج) = من العمود المقابل في ورقة العمل ٣-٦ (العمود الأخير).

(د) = يجب تضمين النفقات المتكررة في الجدول في السنة الملائمة.

(هـ) = (د) /$(1+r)^t$ حيث r سعر الخصم المختار و t السنة. ويجب أن يكون سعر الخصم نفس المستعمل في القسم ٤. وهذا العمود يقيم الكلفة لل م^3 لكل إجراء.

(و) = (ج) – (هـ)

(ز) = (و) X (ب) هذا العمود يقيم إجمالي صافي الفائدة للإجراء

(ح) = بناء على إجمالي عدد السنوات في أفق التخطيط

****

ز. مقارنة الإجراءات

يمكن استعمال صحيفة العمل (9-١٠) لمقارنة التحاليل الفردية لإجراءات ترشيد الاستهلاك في صحائف العمل (٣-٩)، ويمكن استعمال صحيفة العمل (9-١١) لفرز الإجراءات لتنفيذها على أساس فعالية الكلفة النسبية وصافي الفوائد المرتبطة بكل إجراء.

صحيفة العمل (٩-١٠) مقارنة المزايا والفوائد والتكاليف لإجراءات الترشيد

السطر	إجراء ترشيد الاستهلاك(أ)	إجمالي تكاليف البرنامج الإجراء(ب) $	توفير المياه السنوي المتوقع بال م^3 (ج)	إجمالي كلفة $ توفير المياه (دولار/م^3) بال م^3 (د)	صافي فائدة تنفيذ الإجراء(هـ) $
١					
٢					
٣					
٤					
٥					
٦					
٧					
٨					
٩					
٢٠ الخ					

(أ) مجموعة الإجراءات التي تنتج توفير ترشيد استهلاك مشترك يجب أن تعامل كإجراء واحد لتجنب ازدواجية الحساب.

(ب) من صحيفة العمل (٩-٩)، سطر ٨.

(ج) من صحيفة العمل (٩-٩)، سطر ١١.

(د) من صحيفة العمل (٩-٩)، سطر ١٤.

(هـ) من صحيفة العمل (٩-٩)، سطر ١٨، هذا التقدير لصافي الفائدة لا يعبتر الفوائد والتكاليف الاجتماعية.

****

٧.اختيار إجراءات الترشيد

أ. معايير الاختيار

الخطوة الأولى في عملية الاختيار هي تحديد معايير تقييم إجراءات ترشيد استهلاك المياه. ان فعالية كلفة الإجراءات (من القسم ٦) هي إحدى المعايير، ولكن يجب أن تؤخذ عوامل أخرى بعين الاعتبار أيضاً. والمخططون أحرار في دراسة أكبر عدد من معايير الاختيار حسب ما يرونه ملائماً، ولكن يجب تفسير صلة المعايير بالإجراءات في خطة ترشيد الاستهلاك.

المعايير التي يمكن أن تستعمل في اختيار إجراءات تنفيذ ترشيد الاستهلاك قد بينت في الفصل ٨ السابق. و يجب على المخططين تحديد (لكل معيار اختيار مستخدم)، ما إذا كان، و كيف، ولماذا، يؤثر العامل على جدوى تنفيذ واحد أو أكثر من إجراءات ترشيد الاستهلاك. ويمكن تخصيص درجات مختلفة من الأهمية (اوزان مختلفة : different weights) للعوامل المختلفة. وقد يرغب المخططون أن يأخذوا في الاعتبار أنه يمكن استعمال الأساليب الفنية

لتخفيف الآثار السلبية وتحسين قبول الإجراءات. ولا يجب استبعاد إجراء الترشيد فعال الكلفة دون دراسة دقيقة لكيفية التغلب على عوائق تنفيذه. حيث يجب وصف العملية التي يتم بها اختيار إجراءات ترشيد الاستهلاك للتنفيذ، بما في ذلك تحديد معايير الاختيار، و يجب تلخيص الإجراءات المختارة وإجمالي كلفة البرنامج المتوقعة للتنفيذ.

ب. اختيار الإجراءات

تقدم صحيفة العمل (٩-١١) صيغة مبسطة لتلخيص اختيار الإجراءات. و على المخططين بيان كل إجراء إذا تم اختياره للتنفيذ، و على المخططين تحديد الأسباب الرئيسية لاختيار أو رفض الإجراء، وذكر الأحوال الخاصة أو الأعمال المطلوبة قبل تنفيذ الإجراء المختار (مثلا: الموافقة من قبل القانونيين).

في بعض الحالات، يمكن أن يستنتج المخططون أن الإجراء / الإجراءات لا يمكن تنفيذها بسبب القيود الموجودة على المدى القصير. وهنا يجب مناقشة إجراءات ترشيد الاستهلاك التي يمكن تخطيطها للتنفيذ مستقبلاً، بعد حل هذه العوائق في الخطة. وعلى المخططين مناقشة استراتيجياتهم للتنفيذ بخصوص مثل هذه الإجراءات وباختصار.

وبالنسبة لإجراءات ترشيد الاستهلاك المختارة للتنفيذ، يجب أن يقدر المخططون الترشيد المتوقع في الطلب اليومي المتوسط والأقصى. وستستعمل هذه التقديرات في القسم التالي من الخطة لتكامل التوفير المالي الناتج عن ترشيد الاستهلاك في خطط النظام لمرافق جانب العرض.

صحيفة عمل (٩-١١) اختيار إجراءات ترشيد الاستهلاك وتقدير التوفير في المياه

السطر	الإجراء	تم اختياره	المعايير الأساسية لاختيار أو رفض تنفيذ إجراء ترشيد الاستهلاك	التقليص المقدر في الطلب لإجراءات مختارة (م³/اليوم) (أ)	
				متوسط الطلب اليومي	ذروة الطلب اليومي
١-					
٢-					
٣-					
٤-					
٥-					
٦-					
٧-					
٢٠- الخ					
المجموع					

(أ) **بناء على صحيفة العمل ٩-٩، السطر ١١، يحتاج المخططون لتحويل تقديرات التوفير في المياه السنوية إلى تقديرات التقليصات في الطلب اليومي المتوسط والأقصى لكل إجراء أو مجموعة إجراءات.**

****

٨. تكامل الموارد وتعديل التنبؤات Integrate Resources & Modify Forcasts

أ. خيارات تكامل الموارد

Integrating Options

في هذا القسم، يستطيع المخططون مراجعة و تنقيح تنبؤات الطلب وقدرات العرض التي أعدت في الأقسام السابقة من الخطة بناء على ترشيد المياه المتوقع. و يجب الإهتمام بشكل خاص بتأثيرات الترشيد على مشاريع مرافق عرض محددة. يجب أن يكون المخططون متيقظين لتجنب حساب جانب الطلب أو موارد جانب العرض أكثر من مرة في التحليل. إن التوفيرات المتوقعة من الترشيد يجب أن تكون مبنية على تقديرات واقعية للتوفيرات المرتبطة بالإجراءات المخططة. وبالطريقة نفسها، يجب أن ينظر إلى مشاريع العرض التي تشمل مرافق متعددة من حيث القدرة الإجمالية لإمداد المياه المتوفرة من خلال هذه المرافق مجتمعة.

التوقيت والبرمجه مسألة أخرى ، ويجب أن تعالج الخطة كيفية تداخل مشاريع جانب العرض والطلب المختلفة مع فترات الصلاحية وجداول التنفيذ المختلفة. فمثلا، جانب العرض لمدة عشرون سنه سوف يتأثر باجراءات الترشيد والتي تبدأ وتنتهي في أوقات تختلف عن برامج العرض. بعض خطط ترشيد الاستهلاك تستعمل الرسوم البيانية لإظهار قدرات الإمداد السنوية المتوقعة والطلب مع تنفيذ إجراءات ترشيد الاستهلاك وبدونها.

ويجب تعديل تنبؤات الطلب على الماء وقدرات العرض لتعكس التأثيرات المتوقعة لترشيد الاستهلاك. وبيان كيف ستسمح توفيرات المياه من ترشيد الاستهلاك للأنظمة بإلغاء أو تحجيم أو تأجيل مشاريع جانب العرض أو مشتريات المياه.

ب. تعديل تنبؤات الطلب

يجب أن يستعمل المخططون صحيفة العمل (٩-١٢) لجمع المعلومات من أوراق العمل السابقة وتحليلات سابقة لتنقيح ومراجعة تنبؤات الطلب التي تمت في ورقة العمل (٩-٤). ويجب أن تعكس التنقيحات التغيرات بناء على إدخال إجراءات ترشيد استهلاك جديدة. ويجب بيان تأثيرات الإجراءات التي تم تنفيذها في تنبؤ الطلب الأصلي. و يتطلب تعديل التنبؤ بالطلب درجة عالية من الخبرة، خصوصاً في تقدير تأثيرات الترشيد على الطلب اليومي المتوسط والأقصى. ويجب أن تشمل الخطة تفسيراً للأسلوب المستعمل في تنقيح تنبؤات الطلب.

صحيفة العمل (٩-١٢) تنبؤات الطلب المعدلة

Modified Demand Forecast

السطر	البند	السنة الحالية	السنة ٥	السنة ١٠	السنة ٢٠
١-	متوسط الطلب اليومي قبل ترشيد الاستهلاك (أ)				
٢-	التقليص في متوسط الطلب اليومي (السطر ١ ناقص السطر ٢) (ب)				
٣-	متوسط الطلب اليومي بعد ترشيد الاستهلاك				
٤-	ذروة الطلب اليومي قبل ترشيد الاستهلاك (أ)				
٥-	التقليص في ذروة الطلب اليومي (السطر ٤ ناقص السطر ٥) (ب)				
٦-	ذروة الطلب اليومي بعد ترشيد الاستهلاك				
٧-	نسبة ذروة الطلب اليومي إلى متوسط الطلب اليومي قبل ترشيد الاستهلاك (السطر ٤ مقسوم على السطر ١)				
٨-	نسبة ذروة الطلب اليومي إلى متوسط الطلب اليومي بعد ترشيد الاستهلاك (السطر ٦ مقسوم على السطر ٣)				

(أ) من صحيفة العمل (٩-٤) سطر ٦

(ب) بناء على صحيفة العمل (٩-١١)

****

ج. الترشيد من مشروع محدد

يجب أن يحدد المخططون التأثيرات المتوقعة لترشيد الاستهلاك على تحسينات وإضافات جانب العرض المخططة (كما هو محدد في القسم ٤). وقد تم وضع صحيفة العمل (٩-١٣) لهذا الغرض. ويجب تعبئة صحيفة عمل منفصلة لمشاريع العرض.

يتم تنفيذ استراتيجيات ترشيد استهلاك المياه التي تقلص الطلب إلى توفيرات في جانب العرض من خلال إجراء واحد أو أكثر من الإجراءات التالية:

- **إلغاء مشروع في المستقبل المنظور.**
- **تحجيم مشروع بناء على احتياجات تقليص القدرة.**
- **تأجيل مشروع إلى المستقبل.**
- **إلغاء أو تقليص أو تأجيل مشتريات المياه.**

تعديلات تخطيط قدرة العرض يجب أن تكون واقعية، خصوصاً فيما يتعلق بالأهداف المعقدة والمتنافسة أحياناً. ولا يمكن إلغاء مشاريع الإمداد بالمياه أو تقليصها أو تأجيلها إذا كان ذلك يضر بالصحة العامة أو السلامة ويقلص فعالية التشغيل أو يرفع التكاليف إلى ما هو أكثر من الحد المعقول. وقد لا تستطيع بعض الأنظمة (بما في ذلك الأنظمة التي تعمل حالياً باحتياطات إمداد غير ملائمة أو غير موثوقة) أن تترجم تقليصات الطلب إلى تقليصات قدرة إمداد (عرض). وعلى المخططين تحديد ووصف هذه الظروف من ناحية، ومن ناحية أخرى، فمشروعات الإمداد غير اللازمة أو كبيرة الحجم بشكل مفرط تضع أعباء غير ضرورية على الأنظمة والمنتفعين منها.

صحيفة العمل (٩-١٣) التوفير المالي من مشروع محدد

وصف المشروع (أ)
صف مشروع جانب العرض _____

من المقرر أن يبدأ المشروع في _____

غرض المشروع	**تحسين**	**إضافة**
المشروع مصمم لتلبية	**متوسط الطلب اليومي**	**ذروة الطلب اليومي**
نوع المشروع	**مصدر إمداد**	
	مرافق معالجة مياه	
	خزان مياه معالجة	
	خطوط نقل مياه رئيسية	
	مياه مشتراة	
	أخرى _____	

التغيرات على المشروع (ب)

السطر	البند	قدرة إمداد المشروع اليومية	تكاليف المشروع	
			إجمالي التكاليف الرأسمالية $	التكاليف التشغيلية السنوية $
(أ.)	**إلغاء المشروع الرأسمالي**			
١-	المشروع الأصلي			
٢-	التوفير من الإلغاء (يساوي السطر ١)			
(ب)	**تقليص حجم المشروع الرأسمالي**			
٣-	المشروع الأصلي			
٤-	المشروع المقلص			
٥-	التوفير من التحجيم (السطر ٣ ناقص السطر ٤)			
(ج)	**تأجيل مشروع رأسمالي**			
٦-	القيمة الحالية للمشروع الأصلي			
٧-	القيمة الحالية للمشروع للمؤجل			
٨-	التوفير من التأجيل (السطر ٦ ناقس السطر ٧)			
(د)	**تقليص الحاجة لمياه مشتراة**			
٩-	التقدير الأصلي للمشتريات (ج)			
١٠-	تنقيح تقدير المشتريات (يمكن أن يكون صفر)			
١١-	التوفير من تقليص المشتريات			

(أ) يمكن أن تتضمن الخطط الشاملة مرافق مياه الصرف الصحي.

(ب) بناء على تقديرات صحيفة العمل (٩-١٢) تقديرات التقليصات في الطلب.

(ج) بالنسبة للمياه المشتراة، اذكر فقط تكاليف التشغيل و التكاليف المرتبطة بإمكان عمل عقد مقطوعية بغض النظر عن كمية الاستهلاك take-or-pay . ويجب أن تشمل مرافق نقل المياه المرتبطة بالمياه المشتراة التكاليف الرأسمالية والتشغيلية المرتبطة بهذه المرافق وتذكر كمشاريع رأسمالية.

****

د. تعديل تنبؤات العرض

تنقح و تعدل قدرة العرض في صحيفة العمل (٩-١٤). ويجب أن يعتمد تنقيح التنبؤ بقدرة العرض على صحيفة العمل (٩-١٣) ويتوافق مع ممارسات تخطيط قدرة العرض المقبولة. ويجب أن يعكس تعديل التنبؤات فرضيات معقولة حول جداول التنفيذ المتوقعة التي لخصت في القسم (٩). ويستطيع المخططون بيان احتياطي القدرة المتوقعة (الفرق بين تنبؤ قدرة العرض والطلب).

تقدم صحيفة العمل (٩-١٤) أيضاً أسلوباً لتلخيص التوفير في رأس المال والتكاليف التشغيلية. بناء على التقليصات في قدرة الإمداد (العرض). ويجب أن يقدر المخططون التقليصات في التكاليف التشغيلية في المرافق القائمة حالياً التي ستحصل مع تقليصات الطلب (باستثناء التكاليف التشغيلية المرتبطة بالمرافق المخططة). ويمكن مقارنة إجمالي كلفة برنامج ترشيد الاستهلاك مع التوفير في إجمالي التكاليف الرأسمالية والتشغيلية السنوية.

وكما يعرف من خلال هذا الدليل. فإن لترشيد استهلاك المياه فوائد غير نقدية. ويجب على المخططين مناقشة كيف يساعد تنفيذ برنامج ترشيد الاستهلاك نظامهم على التوافق مع أي من الحالات المبينة في القسم (٢) (صحيفة العمل ٩-٢). فمثلاً، الإجراءات المخططة يمكن أن تساعد النظام على معالجة مشاكل تتعلق بالاستخراج الآمن أو إدارة الجفاف.

صحيفة العمل (٩-١٤) تنبؤ العرض المعدل وإجمالي التوفيرات المخمنة

تنبؤ بالعرض المعدل MODIFIED SUPPLY FORECAST

السطر	البند	السنة الحالية	السنة ٥	السنة ١٠	السنة ٢٠
(أ)	**التنبؤ بقدرة العرض (اليومي)**				
١-	قدرة العرض قبل برنامج ترشيد الاستهلاك (أ)				
٢-	التقليص المقدر في قدرة العرض (ب)				
٣-	قدرة العرض بعد الترشيد (السطر ١ ناقص السطر ٢)				
(ب)	**احتياطي القدرة**				
٤-	قدرة العرض ناقص الطلب (السطر ٣ ناقص السطر ٢ في ورقة العمل ٤-١٢)				

إجمالي التوفير المخمن ESTIMATED TOTAL SAVINGS

السطر	البند	قدرة العرض (يومياً)	تكاليف المشروع	
			إجمالي التكاليف الرأسمالية	التكاليف التشغيلية السنوية
(ج)	**إجمالي التوفير المقدر من التغيرات في مشاريع العرض (الإمداد)**			
١-	كلفة مشاريع الإمداد (العرض) قبل ترشيد الاستهلاك			
٢-	كلفةمشاريع الإمداد (العرض) بعد ترشيد الاستهلاك			
٣-	توفير (السطر ١ ناقص السطر ٢)			

تابع .....

تابع صحيفة العمل ٩-١٤

(د)	**إجمالي التوفير المقدر من تقليص تكاليف التشغيل في المرافق القائمة (د)**			
٤-	تكاليف التشغيل قبل ترشيد الاستهلاك			
٥-	التكاليف التشغيلية بعد ترشيد الاستهلاك			
٦-	التوفير (السطر ٤ ناقص السطر ٥)			
(هـ)	**تكاليف برنامج ترشيد الاستهلاك**			**اجمالي تكاليف البرنامج $**
٧-	إجمالي كلفة تنفيذ إجراءات ترشيد الاستهلاك المختارة (هـ)			

(أ) من صحيفة العمل (٩-٧).

(ب) بناء على صحيفة العمل (٩-١٣).

(ج) بناء على صحيفة العمل (٩-١٣).

(د) بناء على الكلفة التشغيلية المتغيرة السنوية. (بما في ذلك تكاليف الطاقة والمواد الكيماوية ومشتريات المياه).

(هـ) بناء على صحيفة العمل (٩-١٠).

****

هـ. تأثيرات الإيرادات

يجب أن تصف خطة ترشيد الاستهلاك باختصار كيف تؤثر إجراءات ترشيد الاستهلاك المخططة على إيرادات مرفق المياه (بناء على تقليص المبيعات) ومناقشة استراتيجيات لمعالجة تأثيرات الإيرادات هذه. فتقليص استعمال المياه سيؤثر على إيرادات مرفق المياة. وترشيد الاستهلاك سيساعد مرفق المياه على تقليص التكاليف المتغيرة (مثل تكاليف الطاقة، والمواد الكيماوية ومشتريات المياه). وعلى المدى الطويل، سيساعد ترشيد الاستهلاك مرفق المياه على تقليص التكاليف الثابتة (المرتبطة بالمرافق الرأسمالية الجديدة). وعلى المدى القصير فإن الترشيد والمبيعات يمكن أن تؤدي إلى نقص في الإيرادات اللازمة لتغطية التكاليف الثابتة وإدامة القدرة المالية لنظام المياه، وهذا ما يجب احتسابه بعناية.

ويستطيع المخطط تقدير تأثير ترشيد الاستهلاك على الإيرادات بضرب أسعار المياه الحالية بمستوى المبيعات المعدل (بالنسبة للجزء المتغير من فاتورة المياه). ويجب أن يشمل مستوى المبيعات المعدلة التأثيرات المتوقعة لترشيد استهلاك المياه. فلهياكل الأسعار الموجهة لترشيد استهلاك المياه تأثير على الإيرادات المباشرة التي يجب أخذها في الاعتبار. ويمكن استعمال صحيفة العمل (٩-٤) في الفصل السابق لتقييم تأثير تغيرات الأسعار على العائدات. علما بأن تغيير هيكلة الاسعار (مثلا اذا ما اصبحت تصاعدية) قد يزيد في الايرادات بالرغم من الترشيد في الاستهلاك، وهذا يجب حسابه ايضا. وعليه فيجب أن يعمل مخططو ترشيد الاستهلاك جنباً إلى جنب مع المخططين الماليين لتكامل تحليلاتهم. وتحديد تراجع الإيرادات المحتملة، ووضع استراتيجيات لضمان أن يُلبي مرفق المياه متطلبات إيراداته.

وقد يلزم تعديل أسعار المياه موافقة من هيئات عليا ، بالنسبة لبعض المرافق. وعندما يتم توازن زيادات الأسعار بتقليص الاستعمال، يمكننا المحافظة على فاتورة المنتفع وإيرادات مرفق المياه.

أخيرا فإن المشتركين وكذلك مرافق المياه سيحققون توفيراً من ترشيد الاستهلاك من خلال التقليصات طويلة الأمد في التكاليف.

٩. استراتيجية التنفيذ والتقييم الحالية

أ. التنفيذ

في هذه الخطوة الأخيرة من عملية تخطيط ترشيد الاستهلاك، يحدد نظام المياه استراتيجيته وجدول مواعيد التنفيذ. ويمكن التأكيد على أن تخطيط الترشيد سوف يتطلب جهداً مستمراً من جانب مديري مرفق المياه، لكي يسير التخطيط والتنفيذ جنباً إلى جنب. ويجب أن تشمل استراتيجية التنفيذ جدول أولي لمراقبة وتنفيذ نتائج برنامج التقييم وتنقيح و مراجعة الخطة دوريا لتحديثها وتعديلها.

ويجب تقديم استراتيجية وجدول مواعيد لتنفيذ إجراءات ترشبد الاستهلاك وغيره من عناصر خطة ترشيد الاستهلاك. و وصف الأساليب المقترحة لتنفيذ وتقييم إجراءات ترشيد الاستهلاك المخططة.

ب. تنفيذ الإجراءات

صحيفة العمل (٩-١٥) نموذج مبسط لتلخيص تنفيذ نظام المياه وجدول تنفيذ إجراءات ترشيد الاستهلاك. وفي كل إجراء، يمكن أن يحدد الجدول إجراءات التنفيذ الهامة، و تاريخ البداية وتاريخ إتمام العمل. إجراءات التنفيذ تشمل :

- **تأمين موارد الميزانية.**
- **تعيين الموظفين اللازمين.**
- **شراء المواد.**
- **اتفاقيات مع الموردين أو الاستشاريين.**
- **الحصول على التصاريح وغيرها من الموافقات من الهيئات التنظيمية.**
- **إجراءات تشريعية (بالنسبة للتغييرات في أنظمة استعمال المياه).**
- **تحديد معالم بدء النشاطات (مثل نظم التدقيق أو توزيع الادوات لاستبدال تركيبات المياه القائمة).**

ويجب أن يحدد المخططون أي عوامل أو إجراءات طارئة قد تؤثر على تنفيذ إجراءات محددة أو تمنعها. فمثلاً: إذا كان لا يمكن تنفيذ إجراء قبل الحصول على تصريح خاص، فيجب بيان ذلك مع تفسير الاستراتيجية للحصول على التصريح الضروري.

وبعض الإجراءات قد تتطلب أعمالاً تنفيذية تتم على مدى عدة سنوات (من أجل إدامة توفير ترشيد الاستهلاك). فيجب أن تحدد الخطة تفاصيل كافية لفهم استراتيجية مرفق المياه فيما يتعلق بتنفيذ هذه الإجراءات.

صحيفة العمل (٩-١٥) جدول تنفيذ الإجراءات

السطر	الإجراء	العمل المطلوب	تاريخ البدء	تاريخ الإتمام	ملاحظات
١-					
٢-					
٣-					
٤					
٩-					
١٠-					
١١-					
١٢- الخ					

****

ج. التنفيذ والتقييم

تقدم صحيفة العمل (٩-١٦) ملخصاً بسيطاً لاستراتيجية التنفيذ والتقييم العامة لنظام المياه الخاصة بخطة ترشيد الاستهلاك. وقد تم إيضاح ثلاث نواح :

- **مشاركة الجمهور،**
- **المراقبة والتقييم،**
- **التحديثات والمراجعة.**

يجب مناقشة خطة مشاركة الجمهور كيف ومتى ينوي نظام المياه إشراك أعضاء من المجتمع في تطوير وتنفيذ خطة ترشيد الاستهلاك. فقد ترغب بعض الأنظمة في ترتيب اجتماعات منتظمة مع مجموعات من المجتمع لإطلاعهم على تقدم النظام في تحقيق الأهداف.

ويجب أن تبحث خطة المراقبة والتقييم في جمع المعلومات، و وضع النماذج ومسائل أخرى مهمة في تتبع تأثير ترشيد استهلاك المياه على الطلب مع مرور الوقت. وقد يرغب النظام في جمع أنواع جديدة من البيانات لأغراض المراقبة واحتياجات التنبؤ المستقبلي. وقد تجد كثير من الأنظمة، مثلاً : أن هناك حاجة لبيانات أكثر تفصيلاً حول الطلب حسب فئة العميل، تشمل مزيداً من التفاصيل حول المساهمات في متوسط الطلب اليومي والحد الأقصى للطلب اليومي. وقد تلزم بيانات أكثر تفصيلاً أيضاً لتقييم التوجهات في المياه غير المحتسبة.

تساعد خطة التحديث والتنقيح في بقاء خطة ترشيد الاستهلاك للنظام متجددة مع مرور الوقت وتبين الخبرة الفعلية للنظام في ترشيد الاستهلاك. كما أن تحديث التنبؤ بالطلب على المياه وقدرة العرض مع توفر البيانات الجديدة مهم بشكل خاص. وفي بعض الحالات فإن النظام قد يرغب في تنقيح أو توسيع أهدافه التخطيطية. وكثيرا من الأنظمة تحدّث الخطط مرة كل خمس سنوات. ولكن تغير الظروف أو بروز اهتمامات أخرى قد يبرر مزيداً من التحديثات. وقد يتأثر جدول التحديثات والتنقيحات بالمتطلبات الحكومية أو المحلية لتخطيط ترشيد الاستهلاك من قبل نظام المياه. كما يجب أن تتضمن وثيقة تخطيط ترشيد الاستهلاك موافقة لتبني الخطة من قبل الهيئة الحاكمة لنظام المياه (مثل مجلس إدارة بلدية المدينة) و حسب مقتضى الحاجة.

صحيفة عمل (٩-١٦) استراتيجية التنفيذ

(أ.) مشاركة الجمهور :

صف خطة مشاركة الجمهور

(ب.) المراقبة والتقييم :

صف خطة المراقبة والتقييم

صف خطة لجمع البيانات

(ج.) تحديثات الخطة :

صف خطة التحديثات والتنقيحات

(د.) الموافقة على الخطة :

تاريخ اكتمال الخطة

تاريخ الموافقة على الخطة

الموافقة من الهيئة الاعلى

التوقيع

****

الفصل العاشر

ملخص إجراءات الترشيد

ان مسؤولية المخططين وضع الخطط لترشيد استهلاك المياه، وعليهم النظر أولا و على الأقل، في كل واحد من الإجراءات المحددة في كل من الدليل الأساسي، والوسيط و المتقدم. هذا الفصل يلخص و يوضح امور اخرى هامة تفيد المخططين وهو مبين تبعا للمستويات الثلاث المذكورة سابقا. إن الإجراءات قد نظمت بثلاث فئات عامة : مستوى (١)، مستوى (٢)، ومستوى (٣)، و ضمن كل مستوى وضعت فئات فرعية (الاجمالي ١٢ فئة اساسية) تستعمل لتنظيم مجموعة من إجراءات الترشيد المحددة. و يرجى الاطلاع على الفصول السابقة المتعلقة بهذه الامور لمزيد من المعلومات والتفصيلات إن يلزم.

يقر نظام تنظيم إجراءات ترشيد الاستهلاك هذا، بأن الإجراءات التي يتم أخذها بالاعتبار يمكن أن تختلف باختلاف حجم وقدرة النظام. وتشجع أنظمة المياه بقوة على استكشاف كامل مجموعة إجراءات ترشيد الاستهلاك العملية، بما في ذلك الإجراءات التي تتجاوز الحد الأدنى المشار إليها في الدليل الذي تتبعه. فقد نجحت كثيرا من المرافق الصغيرة والمتوسطة الحجم نجاحاً كبيراً في تنفيذ مجموعة واسعة من برامج ترشيد الاستهلاك التي تقع ضمن الدليل المتقدم. كما يقدم هذا الفصل جداول فحص يستطيع المخططون استعمالها في مراجعة الإجراءات. ومع ذلك يشجع المخططون على دراسة أكبر عدد من الإجراءات العملية من حيث قدرتها والحالات التي تسعى لمعالجتها. وفي بعض الحالات، قد يختار المخططون دراسة وتنفيذ إجراءات مختارة تزيد عن المطلوب في الدلائل.

ورغم أن هذه القائمة من إجراءات الترشيد حديثة نسبياً وشاملة، فإن المخططين لا يجب أن يقتصروا في تحليلهم على الإجراءات المذكورة هنا، وعلى المخططين أن يأخذوا في الاعتبار التقنيات والأساليب الجديدة عند توفرها. والأحرف المبينة أمام كل فئة تشير إلى ما إذا كانت الإجراءات في الفئة تعتبر مفيدة بشكل خاص في تقليص متوسط الطلب اليومي (أ)، والحد الأقصى أو ذروة الطلب اليومي (ط) ، أو كلاهما (ب) . وتم تقديم صحائف عمل هنا لبعض إجراءات ترشيد الاستهلاك.(١-الملحق أ)

وفيما يلي وصف لكل من الفئات الفرعية الاثنتي عشرة من الإجراءات:

إجراءات المستوى الاول -١-

١ . قياس الكمية أداة أساسية جداً لتدبير أنظمة المياه وترشيد الاستهلاك. و يمكن استعمال صحيفة العمل (١٠-١) ادناه من قبل الأنظمة لتقييم ممارساتها في اعمال القياس.

☐ **قياس كمية مياه المصدر *Source-water metering* :**

يستفيد كل من المورد والمنتفع من القياس. وقياس كمية مياه المصدر أساسي لأغراض محاسبة المياه.

☐ وضع عداد لوصلة الخدمة :

يلزم القياس لوصلة الخدمة لإعلام المشتركين عن كمية المياه التي يستعملونها، ويستعمل الموردون بيانات القياس لتتبع استعمال المياه بدقة أكثر وإصدار فواتير للمنتفعين بكميات المياه التي استعملوها.

☐ قياس مياه الإستعمال العام :

جميع كمية المياه المستخدمة للخدمة العامة (مثل صنابير مياه للحرائق) والتي لا يدفع ثمنها، يجب قياسها وقراءة عدادها على فترات منتظمة. وهذا سيسمح للمرفق بعمل حسابات المياه بدقة أكبر، وعدم القياس يقوض الرقابة على تكاليف وأسعار المياه المفقودة وغيرها من إجراءات ترشيد الاستهلاك.

☐ قراءة العدادات على فترات منتظمة :

مياه الخدمات العامة و التي لا تنتج إيرادات، يجب قراءة عدادها على فترات منتظمة لتحديد كمية الاستهلاك. ويجب قراءة عدادات المصدر وعدادات وصلة الخدمة في الفترات الزمنية نفسها لتسهيل المقارنات الدقيقة والتحليل، ويجب أن تتم القراءة على فترات منتظمة، ويفضل أن تكون شهرية أو كل شهرين. ويجب إبقاء الفواتير التقديرية بالحد الأدنى، و وفقاً لأنظمة الدولة والأنظمة المحلية.

☐ دقة العداد:

عدادات المياه يمكن أن تتضرر أو تتلف مع تقادم الزمن او مع شدة برودة الطقس. لذلك تعطي قراءات غير دقيقة أو قد تتلف. والقراءات غير الدقيقة تعطي معلومات مضللة بخصوص استعمال المياه، وتجعل كشف التسرب صعباً، وتؤدي لخسارة في إيرادات النظام. وكل العدادات خصوصاً القديمة، يجب أن يتم فحصها من حيث الدقة بشكل منتظم. ويجب أن يحدد النظام حجم ومواصفة العدادات المناسبة لكل تدفق. فالعدادات التي يكون حجمها كبير جداً على كمية استهلاك المشترك، تميل إلى تسجيل قراءات أقل من الاستعمال الفعلي.

☐ فحص ومعايرة وإصلاح واستبدال العدادات

بعد تحديد دقة نظام القياس، على مرفق المياه أن يقدم جدولاً للنشاطات الضرورية لإصلاح عيوب العدادات وتعاد معايرة العدادات بشكل منتظم لضمان محاسبة مياه وإصدار فواتير دقيقة.

جدول ١٠-١ : المستوى (١)

تعميم العدادات (ب)

			الدليل المتقدم
			الدليل المتوسط
الإجراءات	**الدليل الأساسي**		
القياس الشامل (ب)	**قياس المصدر**	**قراءة على فترات ثابتة**	**فحص، معايرة، إصلاح واستبدال العدادات**
	قياس وقراءة وصلة الخدمة	**تحليل دقة العداد**	
	قياس مياه الاستعمال العام		

****

صحيفة عمل (١٠-١) قياس كمية المياه / العدادات

أ. الدليل الأساسي :
قياس مياه المصدر :

مانسبة السحب من المصدر الذي يتم قياسه _____

نسبة التوصيلات حسب فئة العميل	**نسبة العدادات المركبة خارج المباني**
سكني _____ %	_____ %
صناعي _____ %	_____ %
تجاري _____ %	_____ %
عام _____ %	_____ %
أخرى _____ %	_____ %

عدد العدادات اللازمة	**الكلفة المقدرة/ عداد**	**إجمالي الكلفة المقدرة**
سكني _____	_____	_____
صناعي _____	_____	_____
تجاري _____	_____	_____
عام _____	_____	_____
أخرى _____	_____	_____

ب. الدليل الوسيط (الدليل الأساسي أعلاه بالإضافة لما يلي) :		
عدد مرات قراءة العداد	**عدد مرات إصدار الفواتير**	**عدد الفواتير المخمنة/ سنوياً**
سكني _____	_____	_____

صناعي _____	_____	_____
تجاري _____	_____	_____
عام _____	_____	_____
أخرى _____	_____	_____

هل تقاس كمية المياه المستعملة المصرح بها وان لم تكن مدفوعة الثمن _____
الجدول الزمني لفحص عدادات مياه المصدر : _____

ج. الدليل المتقدم (الدليل الأساسي والدليل الوسيط بالإضافة لما يلي) :
صف برنامج النظام لفحص ومعايرة وإصلاح واستبدال العدادات (بما في ذلك الجداول الزمنية) _____
_____
___

٢. في كثير من الأحيان يبدأ الترشيد في جانب العرض. و تستفيد كل أنظمة المياه من نظام محاسبة المياه الذي يساعد في تتبع المياه في النظام بكامله ويحدد النواحي التي قد تحتاج إلى الاهتمام، خصوصاً الأحجام الكبيرة من المياه المتسربة و غير المحتسبة. المياه التي لا تصدر بها فواتير: تشمل المياه غير المحتسبة وكذلك المياه التي لا يتم قياسها.

ان تنفيذ نظام محاسبة المياه خطوة أولى ضرورية في تطوير استراتيجيات مراقبة المياه المفقودة. ويقدم (الشكل ١٠-١) نظام محاسبة مياه. و قد وضع هذا النظام لتتبع استعمال المياه، و يبدأ بإجمالي المياه المنتجة وينتهي بالمياه غير المحتسبة. أما صحيفة العمل (١٠-٢) والتي تتبع الشكل (٤-١) و صحيفة العمل (١٠-٣) أدناه فيمكن أن يساعد أنظمة المياه في تطوير محاسبة المياه واستراتيجية مراقبة المياه.

☐ محاسبة المياه:
يجب على كل أنظمة المياه حتى الأنظمة الصغيرة أن تنفذ نظاماً أساسياً لمحاسبة المياه (كما هو مبين في صحيفة العمل (١٠-٣) أعلاه. وهذه الممارسة المحاسبية توفر الأساس لاستراتيجية مراقبة فقدان المياه مع مرور الوقت.

☐ إصلاح التسربات المعروفة :
يمكن قياس كلفة تسرب المياه من حيث التكاليف التشغيلية المرتبطة بإمدادات المياه ومعالجتها وإيصالها للمستعمل، و لا يعطي فقدان المياه إيرادات للمرفق. إصلاح التسربات الكبيرة يمكن أن تكون مكلفة، ولكنها قد تنتج أيضاً توفيرات كبيرة في المياه والنفقات على المدى البعيد.
تكون محاسبة المياه أقل دقة وفائدة عندما لا يكون للنظام أجهزة قياس للمصدر والتوصيلات. ورغم أن النظام يجب أن يخطط لقياس المصادر، فإن مياه المصدر غير المقاسة يمكن أن تقدر بحاصل ضرب معدل الضخ بزمن التشغيل بناء على قراءات عداد الكهرباء.

☐ **تحليل المياه غير المحتسبة *:***

يجب تحليل بنود المياه غير المحتسبة لتحديد فرص إنتاج الإيراد المحتمل، وكذلك الخسائر والتسربات الممكن استعادتها. قد تنظر بعض مرافق المياه في تقاضي أثمان المياه التي أعطيت سابقاً للاستعمال العام أو تكثيف الجهود لتقليص الوصلات غير القانونية وأشكال السرقة الأخرى.

☐ **التدقيق على النظام *System audit*:**

يمكن أن يقدم تدقيق النظام المعلومات اللازمة لعمل تحليلات أكثر دقة للمياه غير المحتسبة. لمزيد من التفاصيل، لاحظ الفصل السابق.

☐ **استراتيجية الكشف عن التسرب وإصلاحه:**

يجب أن تضع الأنظمة استراتيجية لكشف وإصلاح التسرب. قد تشمل هذه الاستراتيجية فحوصات منتظمة في الموقع باستعمال معدات كشف تسرب بمساعدة الحاسوب، و تنفيذ مسح لكشف التسرب (صوتي / الكتروني)، أو أي أسلوب آخر مقبول لكشف التسربات على طول خطوط التوزيع الرئيسية والصمامات والخدمات والعدادات، ويمكن الاستعانة بالغواصين لاستعمال وتفتيش وتنظيف صهاريج التخزين من الداخل.

☐ **أجهزة التحسس المؤتمتة/ القياس عن بعد *Automated sensors/telemetry :***

كما تأخذ أنظمة المياه في الاعتبار استعمال جهاز التحسس عن بعد وتقنيات القياس عن بعد للمراقبة المستمرة للمصدر ومرافق التوزيع. ويمكن أن تنبه أجهزة التحسس عن بعد وبرمجيات المراقبة للمشغلين التسربات والتذبذبات في الضغط، ومشاكل سلامة المعدات وغيرها من الاهتمامات.

☐ **برنامج منع التسرب:**

يشمل معاينة الأنابيب، والتنظيف والتبطين وغيرها من جهود الصيانة لتحسين نظام التوزيع ومنع حدوث التسرب والتشقق في الانابيب. كما قد تنظر الأنظمة في أساليب تقليل المياه المستعملة في إجراءات الصيانة الروتينية لنظام المياه وفقاً للمعايير المستخدمة.

الشكل (١٠-١) نظام المحاسبة المياه

Water Accounting System

جدول (١٠-٢) محاسبة المياه وضبط الفاقد Water Accounting and Loss Control

	الدليل المتقدم		
	الدليل المتوسط		
الإجراءات	**الدليل الأساسي**		
محاسبة المياه وضبط الفاقد (أ)	**مياه محتسبة**	**تحليل المياه غير المحتسبة**	**برنامج منع الفاقد**
	إصلاح التسربات المعروفة	**التدقيق على نظام المياه**	
		استراتيجية الكشف عن وإصلاح التسرب	
		أجهزة التحسس المؤتمتة/ القياس عن بعد	

صحيفة العمل (١٠-٣) المحاسبة المائية وضبط الفاقد

السطر	البند	الحجم بالامتار المكعبة		نسبة % الكمية في السطر ١ (١٠٠%)
١-	**إجمالي مسحوبات ومشتريات المصدر**	XXXX		١٠٠%
٢-	**تعديلات عرض (إمداد) مياه المصدر (أ)**	XXXX		
٢-أ	تعديل أخطاء عداد المصدر (+ أو -)			
٢-ب	تعديل التغيير في تخزين الخزان أو الصهريج (+ أون -)			
٢-ج	تعديل فقدان خط النقل (-) (أ)			
٢-د	تعديلات مساهمات أو خسائر المصادر الأخرى (+ أو -) (أ)			
٣-	إجمالي تعديلات مياه المصدر (اجمع الأسطر أ٢ إلى ٢د)			
٤-	**مياه المصدر المعدلة (اطرح السطر ٣ من السطر ١)**	XXXX		
٥-	**مبيعات مياه مقاسة**	XXXX		
٥-أ	مبيعات مياه سكنية مقاسة			
٥-ب	مبيعات مياه تجارية مقاسة			
٥-ج	مبيعات مياه صناعية مقاسة			
٥-د	مبيعات عامة مقاسة			
٥-هـ	مبيعات مقاسة أخرى			
٦-	إجمالي المبيعات المقاسة (اجمع الأسطر ٥أ إلى ٥د)			
٧-	تعديل قراءة العداد المتأخرة			
٨-	تعديل أخطاء العدادات			
٩-	إجمالي مبيعات العداد المعدلة (اجمع السطر ٦ إلى ٨)			
١٠-	**مياه لم يصدر بها فواتير (اطرح السطر ٩ من السطر ٤)**	XXXX		
١١-	**مياه مفقودة مقاسة ومبررة ولكن لم يصدر بها فواتير**	XXXX		
١١-أ	مياه استعمال عام مقاسة ولكن لم يصدر بها فواتير			
١١-ب	مياه أخرى مقاسة ولكن لم يصدر بها فواتير			
١٢-	**مياه غير مقاسة مصرح بها : التشغيل والصيانة**			
١٢-أ	تدفق رئيسي للتنظيفات			
١٢-ب	مياه منقاة في المحطة			
١٢-ج	فحوصات جودة المياه وفحوصات أخرى			

تابع .....

تابع صحيفة العمل (١٠-٣)

١٣-	**مياه غير مقاسة مصرح بها : استعمال عام**	XXXX		
١٣-أ	تنظيفات شبكة صرف مياه الأمطار			
١٣-ب	تنظيف شبكة الصرف الصحي			
١٣-ج	تنظيف الشوارع			
١٣-د	ري الحدائق والمناطق الخضراء في المناطق العامة الواسعة			
١٣-هـ	إطفاء الحريق والتدريب والصيانة المتعلقة بذلك			
١٤-	**استعمالات أخرى غير مقاسة أو مصرح باستخدامها**	XXXX		
١٤-أ	برك سباحة			
١٤-ب	مواقع بناء			
١٤-ج	استعمالات غير مقاسة أخرى			
١٥-	إجمالي المياه غير المقاسة المصرح بها (اجمع الأسطر ١١أ إلى ١٤ج)			
١٦-	**إجمالي خسائر المياه غير المصرح باستخدامها (اطرح السطر ١٥ من السطر ١٠)**	XXXX		
١٧-	**فاقد وتسربات مياه يمكن تحديدها**			
١٧-أ	أخطاء إجراءات المحاسبة (أ)			
١٧-ب	سوء عمل إجراءات اجهزة مراقبة نظام التوزيع			
١٧-ج	التوصيلات غير القانونية والسرقة			
١٧-د	عدم دقة العداد			
١٧-هـ	تسربات مياه لا يمكن تفاديها			
١٧-و	تسربات مياه يمكن تفاديها			
١٨-	إجمالي خسائر وتسربات مياه يمكن تحديدها (اجمع سطر ١٧أ الى ١٧و)			
١٩-	**مياه مفقودة غير معروفة (اطرح السطر ١٨ من السطر ١٦)**	XXXX		

(أ) المنهجية تخضع للمعايير الصناعية والتنظيمية

****

صحيفة العمل (١٠-٤) استراتيجيات تقليص خسائر المياه

أ. خسائر / تسرب في الشبكة أثناء النقل والتوزيع

صف استراتيجية لتقليص خسائر خطوط النقل والتوزيع

_____

_____

_____

قدر توفير المياه السنوي : _____

ب. المياه غير المحتسبة

صف استراتيجية لتقليص المياه المصرح بها غير المقاسة

_____

_____

_____

قدر توفير المياه السنوي : _____

ج. الفاقد والتسربات

صف استراتيجية لتقليص التسربات التي يمكن تحديدها

_____

_____

_____

قدر توفير المياه السنوي : _____

د. المياه المفقودة

صف استراتيجية تقليص المياه المفقودة

_____

_____

_____

قدر توفير المياه السنوي : _____

****

٣. القيمة الحقيقية للمياه يجب استخراجها من حساب التكاليف والأسعار الخاصة باستراتيجيات ترشيد الاستهلاك، وتمرير ذلك من خلال الأسعار الى المشتركين. و غالباً ما يعتبر تسعير المياه جزأ ضروريا (ولكن ليس كافياً دائماً) من استراتيجية ترشيد استهلاك المياه. لاحظ الفصل السابق لمزيد من المعلومات.

- **حساب كلفة الخدمة و رسوم الاستخدام:**

على أنظمة المياه استعمال محاسبة كلفة الخدمة، المتوافقة مع الممارسات المقبولة عموماً. هناك الكثير من المراجع المتوفرة لهذا الغرض. أما رسوم الاستخدام فيمكن وضعها بعد تحديد التكاليف، كما يمكن أن تطور الأنظمة أسعار أكثر دقة (أو هياكل أسعار).

- **أسعار المياه المقاسة:**

يجب استعمال هذه الأسعار بحيث ترتبط فاتورة مياه المشترك بكمية استعماله للمياه. و بالنسبة لكثير من أنظمة المياه، يجب أن يعتمد التغيير في أسعار المياه من قبل المشرعين أو واضعي الأنظمة وغيرهم من الهيئات المشرفة، ومن المهم لأنظمة المياه الاتصال مع المشرعين حول تكاليف المياه والحاجة إلى أسعار تستند إلى التكلفة.

- **تحليل الكلفة:**

على أنظمة المياه القيام بتحليل الكلفة لفهم أنواع الاستعمال التي تؤثر على تكاليف الأنظمة، فمثلاً على الأنظمة تحليل أنماط الاستعمال حسب الموسم وفئة الخدمة.

- **الأسعار غير المشجعة على الاستهلاك :**

يجب أن تنظر الأنظمة فيما إذا كانت هياكل أسعارها الحالية تشجع على ترشيد الاستهلاك. ويجب وضع الأسعار غير المشجعة على الاستهلاك كلما أمكن لتعزيز ترشيد الاستهلاك. يجب أن تأخذ الأنظمة التي تسعى لتشجيع ترشيد الاستهلاك من خلال أسعارها في الاعتبار مسائل مختلفة: التفريق بين: الأسعار الثابتة والمتغيرة، مجموعات الاستعمال، والنقاط التي تتساوى عندها الكلفة والإيراد، وفواتير الحد الأدنى وخيارات الأسعار الموسمية، والتسعير حسب فئة المشترك، ويجب القيام بدراسات اقتصادية واجتماعية لتقرير حدود الاسعار خاصة لذوي الدخل المحدود أو الفئات الأخرى. كما يجب أن تأخذ أنظمة المياه بتأثير إدخال هياكل أسعار جديدة، لزيادة الإيرادات. تشكل الاسعار التصاعدية الطردية بحسب كمية الاستهلاك في أحيان كثيرة رادعا وتؤدي الى ترشيد الاستهلاك.

- **أساليب التسعير المتقدمة:**

تصنف أساليب التسعير المتقدمة عموماً التكاليف حسب فئة المنتفع/ المشترك و/أو هدف استعمال المياه. قد يأخذ التسعير المتقدم في الاعتبار الاختلافات الموسمية، أو أساليب أخرى للتسعير للإستعمال داخل المباني أو خارجها. كما يجب النظر في وضع تسعيرة خاصة للصناعات، حيث ان لها القدره "أكثر من المواطن" لدفع اسعار مرتفعة، مما يشجعها أيضا على ترشيد الاستهلاك (لاحظ الفصل التاسع حول الترشيد في الصناعات). ويمكن تعزيز توجيه ترشيد الاستهلاك لهيكل السعر بأخذ عوامل المرونة لفئات مختلفة من المستهلكين للمياه.

يمكن النظر أيضا فيً تسعير الكلفة الهامشية، الذي يأخذ في الإعتبار قيمة الماء بالنسبة لكلفة الزيادة التالية في العرض. كما يمكن للأنظمة أيضاً أن تنظر في أحكام خاضعة لوضع أسعار (مثل آليات استعادة الكلفة أو الإيرادات المفقودة). ويمكن معالجة عدم استقرار الإيرادات المحتملة بإجراء تعديلات إضافية على هيكل الأسعار (مثل آليات تعديل الإيرادات). و من الواضح، أن استراتيجية التسعير يجب أن تكون متوافقة مع أهداف النظام الإجمالية وأن تعتمد من المشرعين أو الهيئات الحكومية الأخرى.

تم وضع صحيفة العمل (١٠-٥/٦) لهذا الغرض حيث يتطلب التسعير الموجه لترشيد الاستهلاك من المخططين وضع فرضيات معينة حول مرونة الطلب على المياه أو مدى استجابة المنتفع لتغيير السعر. وتقاس المرونة "بالنسبة المئوية للتغيير في الكمية المطلوبة، للنسبة المئوية للتغيير في السعر". ويجب أن تسمح التغييرات في هيكل الأسعار للنظام بتحقيق استرداد الكلفة، وكذلك تحقيق أهداف تقليص الطلب.

جدول (١٠-٥) حساب التكاليف والأسعار

	الدليل المتقدم		
	الدليل المتوسط		
الإجراءات	**الدليل الأساسي**		
حساب الكلفة والتسعير (ب)	**محاسبة كلفة الخدمة**	**تحليل الكلفة**	**أساليب التسعير المتقدمة**
	أثمان المياه التي يدفعها المستهلك	**الأسعار غير التشجيعية**	
	الأسعار حسب قياس الكمية		

صحيفة عمل (١٠-٦) تقييم تأثير تغيرات أسعار المياه

Evaluating Effects of Water Rate Changes

السطر	البند	القيمة
١-	السعر الحالي للمتر المكعب	$
٢-	المياه المنتجة للإيراد حالياً	م^3
٣-	العائدات السنوية الحالية (السطر ١ X السطر ٢)	
٤-	هدف ترشيد الاستهلاك (التقليص في استعمال المياه)	م^3
٥-	هدف ترشيد الاستهلاك كنسبة مئوية من المياه المنتجة للإيراد السنوي حالياً (قسمة السطر ٤ على السطر ٢) %	%
٦-	قدر مرونة السعر للطلب (حسب فئة المشترك و/أو نوع الاستعمال إذا كان ينطبق) %	%
٧-	النسبة المئوية للتغيير في السعر اللازم لتحفيز ترشيد الاستهلاك (السطر ٥ مقسوم على السطر ٦) %	%
٨-	احسب مستوى السعر المراجع/المنقح (السطر ١ X (١.٠ + السطر ٧)	$
٩-	استعمال المياه السنوي المراجع/المنقح (السطر ١ – السطر ٤)	م^3
١٠-	الإيرادات المنقحة (السطر ٨ X السطر ٩)	$
١١-	التكاليف الثابتة السنوية	$
١٢-	التكاليف المتغيرة السنوية لاستعمال المياه المراجع/المنقح	$
١٣-	متطلبات الإيرادات المراجعه/المنقحة	$
١٤-	صافي تأثير الإيراد (السطر ١٠ – السطر ١٣)	$

ملاحظة : يعد هذا لكل مشترك /حسب الفئات وإلى الحد المجدي

****

٤ .المعلومات والتثقيف هام جداً لنجاح أي برنامج لترشيد استهلاك المياه. ويمكن أن تؤدي إجراءات المعلومات والتعليم لترشيد المياه لفائدة عظمى عندما يغير المنتفعين عاداتهم في استهلاك المياه. هذه التوفيرات قد يكون من الصعب تقديرها. كما أن تثقيف الجمهور وحده قد لا يعطي الكمية نفسها من التوفير الدائم في المياه، قياساً بالأساليب الأخرى المباشرة (مثل إصلاح التسرب وتعديل التركيبات في المنزل ... الخ).

يمكن أن تعزز الإجراءات التعليمية فعالية إجراءات ترشيد الإستهلاك الأخرى. فمثلاً يعتقد على نطاق واسع أن المعلومات تلعب دوراً في كيفية استجابة المستهلكين للتغيرات في الأسعار. وعموماً، فإن المستهلكين المثقفين والمشاركين أكثر مساندة لأهداف تخطيط ترشيد استهلاك المياه. تستعمل صحيفة العمل (١٠-٨/٧) التالية من قبل الأنظمة لتقييم البرامج الإعلامية والتثقيفية.

☐ فواتير مياه مفهومة:

يجب أن يكون المشتركين قادرين على قراءة وفهم فواتير المياه الصادرة لهم. ويجد أن تحدد فواتير المياه المفهومة كمية الإستعمال، وأسعار المبالغ المستحقة وغيرها من المعلومات.

☐ اتاحة المعلومات:

يجب أن يكون نظام المياه مستعداً لتقديم نشرات إعلامية للمشتركين عند الطلب، فالإعلام والتثقيف عناصر هامة لكل خطة ترشيد استهلاك. وغالباً ما يرغب المستهلكون في المشاركة في ممارسات إدارة المياه السليمة إذا تم تزويدهم بالمعلومات الدقيقة. و-علاوة على ذلك- فإن توفير المعلومات والتثقيف للجمهور قد يكون هو المفتاح للحصول على مساندة الجمهور لجهود ترشيد استهلاك المياه. يجب أن تشرح برامج الإعلام والتثقيف لمستعملي المياه التكاليف المتعلقة بتزويد مياه الشرب، وبيان كيف ستؤدي ممارسات ترشيد استهلاك المياه الى توفيرٍ مادي لصالحهم على المدى الطويل.

☐ فاتورة مياه تثقيفية:

تتعدى المعلومات الأساسية المستعملة في فاتورة المياه التثقيفية حساب الفاتورة بناء على الاستعمال والأسعار. فالمقارنات مع الفواتير السابقة وطرح الأفكار حول : كيف يمكن لترشيد الاستهلاك أن يساعد المستهلكين على اتخاذ خيارات واعية حول استعمال المياه.

☐ مرفقات فاتورة المياه :

يمكن أن تتضمن الفاتورة مرفقات توفر معلومات حول استعمال وتكاليف المياه. ويمكن أن يستعمل مرفق المياه، الفواتير، لتوزيع ونشر أفكار رئيسية حول ترشيد استهلاك المياه في المنازل مع ضرورة تكرار ذلك دوريا.

☐ البرنامج المدرسي:

تستطيع أنظمة المياه تقديم معلومات حول ترشيد استهلاك المياه وتشجيع استعمال ممارسات ترشيد الإستهلاك من خلال مجموعة البرامج المدرسية. يمكن أن تساعد الاتصالات من خلال المدرسة التلاميذ على الاطلاع على قيمة المياه

وأساليب ترشيد الاستهلاك، كما تساعد على الاتصال مع الآباء وتوصيل المعلومة لهم. إن البدء بمثل هذه البرامج مع الاطفال له اثر رئيسي على ترشيد الاستهلاك مستقبلا.

☐ برنامج تثقيف الجمهور:

تستطيع مرافق المياه استعمال مجموعة من الأساليب لنشر المعلومات وتثقيف الجمهور حول ترشيد استهلاك المياه. ومنها أساليب الوصول إلى الجمهور من خلال المحاضرات، وتشغيل أكشاك إعلامية في المناسبات العامة، والمواد المطبوعة ومن خلال البرامج الإذاعية والتلفزيونية، والتنسيق مع المؤسسات المدنية الخ.

☐ الحلقات الدراسية:

يمكن أن تعقد مرافق المياه حلقات دراسية للصناعات التي قد تكون قادرة على المساهمة في جهود ترشيد استهلاك المياه. وهذه قد تشمل، مثلاً: اعلام ارباب الصناعات بما ورد في هذا الكتاب حول الصناعات و حلقات دراسية لفنيي تمديدات المياه، وموردي أدوات تمديدات المياه، والبنائين والقائمين على خدمات الري وزراعة الحدائق الخ.

☐ اللجنة الإستشارية Advisory committee:

يعتبر امرا حيويا ايجاد لجنة استشارية بهدف تقديم الاستشارات الضرورية لترشيد استهلاك المياه، وتستطيع هذه اللجنة أن تشرك الجمهور في عملية ترشيد استهلاك المياه، ويمكن أن يتكون أعضاء اللجنة من مسؤولين ومنتخبين، ورجال أعمال محليين، ومن المواطنين المهتمين، وممثلي الهيئات، وممثلي المجموعات المحلية المعنية. ويمكن للجنة أن تقدم معلومات للمرفق بخصوص خطتها لترشيد الاستهلاك وتطوير مواد وأفكار جديدة لإعلام الجمهور ودعم ترشيد الاستهلاك في المجتمع. ولكي تكون أعمال اللجنة مفيدة، فإن على مرفق المياه أن يتقبل الأفكار المقدمة من اللجنة.

جدول (١٠-٧) المعلومات والتعليم أو التثقيف

			الدليل المتقدم
			الدليل المتوسط
الإجراءات	**الدليل الأساسي**		
الإعلام والتثقيف (ب)	**فاتورة المياه المفهومة**	**فاتورة المياه المفصلة**	**الحلقات الدراسية**
		مرفقات فاتورة المياه	**اللجنة الاستشارية**
	المعلومات المتوفرة	**البرامج المدرسية**	
		برامج تثقيف الجمهور	

صحيفة العمل (١٠-٨) قائمة الفحص للإعلام والتثقيف

الدليل الأساسي : ☐

١.فاتورة مياه مفهومة

معلومات مفهومة حول أسعار واستعمال المياه ☐

٢.المعلومات المتاحة / لارفاقها مع الفاتورة

نشرة حول ممارسات ترشيد استهلاك المياه المنزلية الأساسية ☐

نشرة حول تحسين معدات التمديدات واستبدالها ☐

نشرة حول ري المساحات الخضراء في الصيف وترشيد استهلاك مياه ري الحدائق والمساحات الخضراء. ☐

الدليل الوسيط (الدليل الأساسي أعلاه بالإضافة لما يلي): ☐

٣.فاتورة مياه توفر معلومات اضافية

مثل بيان بالمقارنه مع الاستعمالات السابقة (الشهر السابق، نفس الفترة من العام الماضي الخ) ☐

ضع إشارة الاستعمالات المسجلة العالية غير العادية وإشعار المشترك ☐

معلومات مفصلة حسب فئة المشتركين ☐

٤.مرفقات فاتورة المياه / مضمنات فاتورة المياه

معلومات حول كلفة وقيمة المياه ☐

أفكار اساسية لترشيد استهلاك المياه ☐

معلومات حول برامج ترشيد الاستهلاك ☐

٥.البرنامج المدرسي

زيارة الغرف الصفية ☐

توزيع مواد مناهج، مثل أوراق العمل وكتب التلوين ☐

عرض أفلام إعلامية قصيرة على عروض شرائح ☐

رحلات ميدانية لمرافق أنظمة المياه ☐

منافسات وتقدير للوحات الجدارية والأفكار ... الخ ☐

٦.برنامج تثقيف جماهيري

تصريحات صحفية، مساحات للإعلانات العامة، وإعلانات خدمات عامة (وسائل الإعلام المختلفة) ☐

مراكز معلومات ترشيد استهلاك وأكشاك معلومات متحركة ☐

مكتب متحدثين و أفلام وعروض شرائح لمؤسسات المجتمع ☐

تنسيق مع موارد المؤسسات المدنية والمهنية ☐

احتفالات خاصة، مثل معارض ترشيد استهلاك المياه ☐

عروض منزلية، وعرض حدائق ومعارض ومكتبات وقاعات مجالس المدن ☐

التعاون مع تجار مواد تمديدات المياه لتطوير ترشيد الاستهلاك ☐

تقدير شركات وصناعات ترشيد استهلاك المياه ☐

تابع.....

تابع صحيفة العمل (١٠-٨) قائمة الفحص للإعلام والتثقيف :

الدليل المتقدم :

حلقات دراسية :

٧.حلقات دراسة للعاملين في تمديدات المياه، وموردي تركيبات التمديدات ومقاولي النباء ☐
٨.حلقات دراسية لموردي خدمات الري والحدائق والمساحات الخضراء ☐
٩. اللجنة الاستشارية : تشكيل لجنة استشارية عامة ☐

****

٥. يمكن أن يوفر تدقيق أو مراجعة استعمال المياه لأنظمة المياه و مشتركيها معلومات قيمة حول كيفية استعمال المياه وكيف يمكن تقليص استعمالها من خلال استراتيجيات ترشيد استهلاك محددة. (لمزيد من التفاصيل، لاحظ الفصل السادس الخاص بالتدقيق).

يمكن تكييف تدقيق الاستعمال النهائي وفقاً لممارسات الاستعمال ضمن مجموعات المستهلك. فمثلاً، يمكن أن تركز فحوصات المياه السكنية على تركيبات الأنابيب والادوات، وممارسات ري المروج الخضراء والحدائق وسلوك المنتفع. ويمكن استخدام التدقيق للمياه المستهلكة في المنازل لإجراء إصلاحات فورية وتحسين تركيبات المياه القائمة. وتلخص صحيفة العمل (١٠-٩) التالية عناصر تدقيق المياه السكنية. ويجب أن تشمل جميع تدقيقات المياه تقرير مكتوب للمشترك يشمل أفكار محددة لترشيد الاستهلاك. يمكن أن تخطط تدقيقات المياه وتنفذ بالتعاون مع الراغبين في تطوير ممارسات ترشيد الاستهلاك.

☐ **تدقيق الاستعمالات كبيرة الحجم:**

تستطيع أنظمة المياه القيام بمراجعة وتدقيق المياه لمستعملي الكميات الكبيرة؛ التجارية والصناعية. ويجب أن يبدأ تدقيق ومراجعة استعمال المياه أولاً بتحديد فئات الاستخدام الكبرى، وهذه قد تشمل الإستعمال الصناعي، والصحي، والمنزلي، والتدفئة، والتبريد، والإستعمال الخارجي، وغيرها من استعمالات المياه. وثانياً : على مدققي المياه تحديد النواحي التي يمكن فيها تحسين فعالية استعمال المياه من خلال تقنيات بديلة أو ممارسات أخرى.

☐ **تدقيق الاستعمال الحدائقي المرتفع:**

يمكن استعمال تدقيق المياه للاستعمال الخارجي، وعمليات الإستعمال الداخلي. فمراجعة ممارسات الري يمكن أن تزود المواطنين و المنتفعين التجاريين والصناعيين بمعلومات حول الترشيد. وهذا التدقيق يمكن أن يستعمل جنباً إلى جنب مع القياس الفرعي لمياه الري وغيرها من الممارسات الفعالة.

☐ **التدقيقات الانتقائية للإستعمال النهائي:**

يمكن توسيع تدقيق استعمال المياه ليشمل الاستعمال النهائي حسب فئة المشترك، وذلك بالتركيز على الممارسات المعتادة لاستعمال المياه في كل فئة. ويمكن أن يكون برنامج التدقيق انتقائي من حيث مجموعات المشتركين المتسهدفة التي لها احتياجات معينة أو التي يمكن أن يكون ترشيد استعمال المياه مفيداً لها بشكل خاص. مثلا، التدقيق الذي يستهدف المساكن القديمة يمكن أن يكون مفيداً من حيث تحديد وإصلاح تسربات الأنابيب.

إجراءات المستوى الثاني -٢-

جدول (١٠- ٩) تدقيق استعمال المياه

	الدليل المتقدم		
	الدليل المتوسط		
الإجراءات	**الدليل الأساسي**		
تدقيق استعمال المياه (ب)		*** تدقيق مناطق الاستعمال الكبير**	*** تدقيقات الاستعمال النهائي الانتقائية**
		*** تدقيق ري الحدائق والمساحات الخضراء الكبيرة**	

صحيفة عمل (١٠-١٠) قائمة التدقيق للمياه السكنية

عداد الخدمة: (١٠)

المعايرة/ فحص التدفق ☐

فحص التسرب ☐

إبلاغ النتائج لموظفي الصيانة ☐

المطبخ :

فحص معدل تدفق الحنفية ☐

عرض تركيب صنابير مهواة أو موانع لخفض التدفق ☐

فحص التنقيط والتسرب ☐

الحمام والمغاسل :

فحص معدل تدفق رأس الدوش

عرض تركيب رأس دوش بطيء التدفق أو خافض للتدفق ☐

فحص التنقيط والتسرب

فحص معدل تدفق الحنفيات ☐

عرض تركيب أجهزة تهوية أو مخفض تدفق للحنفيات

فحص التنقيط والتسرب ☐

المرحاض :

فحص التسرب (فحص الصبغة) ☐

نظف أو استبدل الصمام القلاب ☐

افحص تعديل ذراع العوامة ☐

اعرض تركيب أجهزة تحسين التمديدات القديمة ☐

قدم معلومات حول الحسميات التشجيعية المتوفرة

الاستعمال الخارجي للمياه (الري) :

قياس معدل تدفق الرشاشات

افحص التسرب في الرشاشات والخراطيم أو نظام الرشاشات ☐

افحص وضع الرشاشات ☐

وجه أصحاب البيوت حول أساليب استعمال المياه الفعالة ☐

التوصية بجدول ري بناء على

* أي قيود مفروضة على استعمال المياه من قبل الحكومة المحلية ☐

* أفضل وقت من النهار للري ☐

* عدد مرات الري

* طول مدة الري ☐

* قدم معلومات حول فعالية ممارسات ري الحدائق والمساحات الخضراء ☐

****

٦. تستطيع أنظمة المياه تطوير ترشيد الاستهلاك من خلال برنامج تحسين تركيبات المياه القائمة Retrofits. وتشمل هذه العملية استبدال الأجهزة القديمة بأخرى ترشد الاستهلاك. وتستهدف برامج التحسين عادة تركيبات الادوات مثل الحنفيات، المراحيض، راس المرش الخ.

☐ **توفير أطقم تحسين التركيبات القائمة:**

يمكن أن يتضمن طقم تحسين التركيبات مثلاً حنفية مهواة بطيئة التدفق ورأس مرش بطيء التدفق وحبوب كشف التسرب Leak Detection Tablet ، ويمكن توفير أطقم الادوات هذه مجاناً أو بسعر الكلفة.

يتطلب حساب الترشيد من برنامج تحسين التركيبات من المخططين وضع عدد من الفرضيات حول استعمال وتوفير المياه و من الفرضيات المستعملة في تحسين التركيبات:

- **المرحاض (٤-٦ دفقات للشخص الواحد في اليوم).**
- **رأس المرش (استعمال المرش/الدوش ٥-١٥ دقيقة للشخص الواحد في اليوم).**
- **حنفيات الحمام (استعمال الحنفية ٠.٥-٣ دقائق للشخص الواحد في اليوم).**
- **حنفيات المطبخ (استعمال ٠.٥-٣ دقائق للشخص الواحد في اليوم).**

يتوفر الكثير من الكتب والأدلة المفيدة لمساعدة المخططين في تقدير استعمال المياه المعتاد والتوفير المحتمل من تحسين تركيبات المياه القائمة. لمزيد من التفاصيل أنظر الفصل الخامس و المراجع الاضافية في الفصل الثالث عشر.

☐ توزيع أدوات تحسين التركيبات القائمة Distribution of retrofit kits :

تستطيع أنظمة المياه توزيع أدوات تحسين التركيبات مباشرة أو من خلال مؤسسات المجتمع. ويمكن توزيع أطقم تحسين التركيبات بالتعاون مع برامج التدقيق.

☐ البرامج المستهدفة:

قد يضع مرفق المياه برامج مستهدفة لفئات المشتركين المختلفة (سكني، تجاري، صناعي، المباني الحكومية ... الخ)، و يمكن أن تشمل أدوات تحسين تركيبات المباني الصناعية لمرافق تستعمل من قبل الجمهور والموظفين، وكذلك للمرافق المستعملة لأغراض الإنتاج. وقد يوفر برنامج تحسين تركيبات لوحدات إسكان متدني الدخل كميات كبيرة من المياه في وحدات الإسكان القديمة ذات تركيبات عديمة الفعالية. ويمكن تصميم برامج مستهدفة بالتعاون مع مؤسسات المجتمع. وقد يكون برنامج تحسين التركيبات الفعال جزء من برنامج تدقيق استعمال المياه للمناطق السكنية. ومن المهم تأكد المخططين من توافق برامج تحسين التركيبات مع القوانين وألانظمة المحلية.

جدول (١٠- ١١) تحسين تركيبات المياه القائمة

Retrofits

	الدليل المتقدم		
	الدليل المتوسط		
الإجراءات	الدليل الأساسي		
تحسين معدات استعمال المياه القديمة (أ)		أدوات تحسين معدات المياه موجودة	توزيع أدوات تحسين معدات المياه
			البرامج المستهدفة

٧. يمكن أن يوفر تخفيض الضغط المرتفع في نظام التوزيع كمية كبيرة من الماء. كما يمكن تخفيض ضغط الماء أن يقلل من التسرب، وكمية المياه المتدفقة من الحنفيات، والإجهاد على الأنابيب والوصلات الذي قد يؤدي إلى التسرب. وقد يؤدي ضغط الماء المنخفض الى الاقلال من اهتراءات الانابيب، ويقلل الحاجة إلى الإصلاح ويطيل عمر المرافق القائمة.

☐ تدبير الضغط في كامل النظام System-wide pressure management :

بالنسبة للمناطق السكنية، يجب ان لا يتجاوز الضغط ٥.٦ كغم/ سم^{٢} (=٨٠ باونداً على البوصة المربعة). ولكن يجب أن يكون تدبير الضغط واستراتيجيات التخفيض متوافقة مع القوانين والمواصفات الحكومية، وأن تأخذ في الإعتبار أحوال النظام واحتياجاته. ومن الواضح أن تخفيضات الضغط يجب أن لا تعرض سلامة النظام أو جودة خدمة المنتفعين للخطر.

☐ صمامات تخفيض الضغط :

قد تشمل الخطة الأكثر حيوية شراء وتركيب صمامات لتخفيض الضغط في خطوط المياه الرئيسية، وكذلك للمباني. كما يمكن أن يركب مرفق المياه أجهزة الإقلال من التدفق على العداد. ويمكن تحجيم أجهزة التدفق هذه بحيث تتناسب مع ارتفاع الموقع والضغط ... الخ. ويمكن أن يأخذ مرفق المياه في الإعتبار تقديم المساعدة الفنية للمنتفعين لمعالجة مشاكل الضغط وتركيب صمامات تخفيض الضغط. وقد يكون هذا مفيداً بشكل خاص لكبار المستهلكين.

جدول (١٠- ١٢) تدبير الضغط

	الدليل المتقدم		
	الدليل المتوسط		
الإجراءات(أ)	الدليل الأساسي		
إدارة الضغط (أ)		إدارة الضغط على مستوى النظام بالكامل	الاستعمال الانتقائي لصمامات تقليص الضغط

٨. يؤثر ري الحدائق والمنتزهات على الطلب اليومي و الأقصى، مما يؤثر على متطلبات التوزيع ومرافق المعالجة. ويمكن ترشيد استعمال المياه للري من خلال تفعيل مبادئ ترشيد الاستهلاك في الري.

جدول (١٠- ١٣) فعالية ري الحدائق والمساحات الخضراء

	الدليل المتقدم		
	الدليل المتوسط		
الإجراءات(ط)	الدليل الأساسي		
فعالية (ري الحدائق والمساحات الخضراء) (ط)		تشجيع تطوير فعالية الري	تخطيط وتحديث استعمال مياه الري والحدائق
		العدادات الفرعية للري	إدارة الري

☐ تعزيز فعالية الري الحدائقي:

يمكن لمرفق المياه أن يشجع تطوير مباديء ترشيد استهلاك المياه في تخطيط، وتطوير وتدبير المشاريع الجديدة لري المتنزهات العامة، وأراضي المباني، وملاعب الجولف. ويستطيع مرفق المياه أيضاً تشجيع تقليل استعمال المياه من قبل مشتركي المناطق السكنية وغير السكنية، خصوصاً تلك التي تمتلك مساحات كبيرة. ويمكن أن يتعاون مرفق المياه مع المستنبتات المحلية لضمان توفير نباتات اقتصادية في استهلاك المياه.

ويمكن لأنظمة المياه أن تشجع أسلوب " زيريسكيبنغ – الحدائقية- Xeriscaping " أو ما شابه ، وهو أسلوب فعال لترشيد الاستهلاك يتضمن سبعة مباديء أساسية :

- التخطيط والتصميم.
- الحد من المناطق الخضراء العشبية.
- الري الفعال.
- تحسين التربة.
- تغطية المزروعات بالملش للاقلال من التبخر

- **استعمال نباتات قليلة الطلب للماء.**
- **الصيانة الملائمة.**

☐ **عداد فرعي للري:**

يمكن استعمال العداد الفرعي لمياه الري لتحسين إدارة الري، وكذلك لإدخال تسعيرة مياه الري.

☐ **تخطيط وإصلاح الارض المزروعة :**

يمكن إلاصلاح بادخال ممارسات ترشيد استهلاك المياه. فمثلاً يمكن لإدارة المتنزهات العامة ترشيد عمليات الري. ويمكن لمرفق المياه أن يعمل مع المواطنين و المنتفعين التجاريين والصناعيين لتخطيط وإصلاح عمليات الري وفقاً لممارسات ترشيد استهلاك المياه.

☐ **تدبير الري :**

يمكن تطوير أنظمة إدارة الري باستعمال عدادات الري، والتوقيت، وأجهزة تحسس المياه، من قبل مرفق المياه للمستفيدين الذين يستهلكون كميات كبيرة من المياه.

٩. الحسومات والحوافز :

يمكن أن يقدم مرفق المياه حسومات وحوافز لتسريع استبدال التركيبات القديمة. ويمكن مثلا أن يقدم مرفق المياه هذه التركيبات مجاناً، أو أن يُعطى حسم للمنتفع الذي يشتري التركيبات، أو يتفق مع موردين لتوفير تركيبات بأسعار منخفضة. و يمكن لمرفق المياه أن يقوم بتصميم برامج حسم تشجيعية تستهدف القطاعات السكنية وغير السكنية، وللاستعمالات الداخلية والخارجية. قد تعتمد جدوى وفعالية الاستبدال على قوانين / كودات التمديدات الحكومية والمحلية. ويمكن أن يعطي برنامج تسريع الاستبدال مقروناً بمعايير عالية الفعالية، توفير كميات كبيرة من المياه.

☐ **تطوير وتعزيز التقنيات الجديدة :**

يمكن أن يعمل مرفق المياه على الدخول في عمليات تطوير تقنيات جديدة من قبل شركات صناعية وتوزيع التركيبات (مثل المراحيض و غسالات الملابس عالية الكفاءة).

إجراءات المستوى الثالث - (٣)

جدول (١٠- ١٤) الاستبدال والتشجيع المالي والتقني

	الدليل المتقدم		
	الدليل المتوسط		
الإجراءات(ب)	**الدليل الأساسي**		
الاستبدال والتشجيع المالي والتكنولوجي (ب)			**الحسميات والحوافز (غير السكني)**
			الحسميات والحوافز (سكني)
			تشجيع التكنزلوجيا الحديثة

١٠. الاستخدامات الصناعية :

تقلل ممارسات إعادة استعمال المياه المتطلبات على نظام المياه. فقد يكون مصدر المياه البديل لاستعمالات المياه غير الصالحة للشرب هو المياه العادمة المعالجة أو المياه الرمادية (Gray-Water). وهنا يجب أن يعمل مرفق المياه مع المشتركين من غير المناطق السكنية لتحديد المناطق المحتملة لإعادة الاستعمال (أو الاستعمال المتعدد) في العمليات الصناعية. حيث يمكن أن تستعمل المياه العادمة لبعض الأغراض الصناعية والأغراض الزراعية. لاحظ الفصول السابقة واللاحقة لمزيد من التفاصيل.

☐ استخدامات الري كبيرة الحجم :

يمكن تشجيع إعادة الاستعمال في الري الذي يحتاج لكميات مياه كبيرة.

☐ استخدامات سكنية مختارة :

يمكن في بعض المناطق إعادة الاستعمال في بعض الاستخدامات السكنية ضمن شروط معينة. وتحتاج أنظمة المياه لمراجعة القوانين المحلية بخصوص الحالات والقيود المحتملة. كما يمكن استعمال المياه الرماديه ضمن نظام خاص لرحض المراحيض و ري الحدائق في المباني.

جدول (١٠- ١٥) إعادة الإستعمال والتدوير

	الدليل المتقدم		
	الدليل المتوسط		
الإجراءات	**الدليل الأساسي**		
إعادة الاستعمال والتدوير (ب)			**الاستخدامات الصناعية**
			استخدامات الري كبيرة الحجم
			استخدامات سكنية مختارة

١١. التشريعات والمواصفات القياسية لأنظمة استعمال المياه (القيود):

يجب وضع الأنظمة اللازمة لتدبير استعمال المياه خلال مواسم الجفاف أو الطواريء. وفي بعض الحالات قد يجد مرفق المياه من المناسب توسيع أنظمة استعمال المياه لتطوير ترشيد الاستهلاك أثناء الحالات غير الطارئة. ومن الأمثلة على أنظمة استعمال المياه ما يلي :

- **القيود على الإستعمالات غير الأساسية مثل ري المساحات الخضراء، وغسيل السيارات، وتعبئة برك السباحة، وغسيل الممرات، وري الملاعب.**
- **القيود على غسيل السيارات التجارية والمستنبتات، والفنادق، والمطاعم.**
- **مواصفات تركيبات وأجهزة استعمال المياه.**
- **قيود على أو منع اعمال التبريد المستهلكة للمياه.**
- **قيود على أو منع غسيل السيارات والمغاسل والنافورات.**
- **قيود على أو منع أنواع معينة من استعمالات أو ممارسات المياه.**

☐ **متطلبات تنمية جديدة :**

النوع الآخر من الأنظمة هو فرض معايير على المشاريع التنموية الجديدة في مجال الصرف والري.

عموماً، يجب تبرير القيود على استعمال المياه من قبل النظام و لايجوز أضعاف حقوق المنتفعين أو جودة الخدمة.

جدول (١٠- ١٦) معايير استعمال المياه

	الدليل المتقدم		
	الدليل المتوسط		
الإجراءات	**الدليل الأساسي**		
نظام استعمال المياه (ب)			**مواصفات وأنظمة استعمال المياه**
			متطلبات التطوير الجديدة

١٢. تقنيات جانب العرض :

تتمثل فكرة تدبير الموارد المتكاملة في أن المياه غالباً ما تستعمل بشكل مشترك مع موارد أخرى. وقد يكون للأنظمة التي تتبع الدليل المتقدم فرصة دراسة وتنفيذ الإجراءات التي يمكن أن تحقق إدارة موارد متكاملة، حيث يتم ترشيد استهلاك المياه مع ترشيد استهلاك موارد أخرى. وفي جانب العرض يمكن لمرفق المياه وضع ممارسات تشغيلية (بما في ذلك أساليب أتمتة مختلفة، واستعمال استراتيجي للمخزون، وممارسات أخرى) لتحقيق توفير في الطاقة والمواد الكيماوية والمياه. ويمكن استعمال استراتيجيات حماية مصدر المياه بما في ذلك أساليب الري لترشيد استهلاك الموارد المائية وتجنب الإمدادات الجديدة المكلفة. ويمكن لمرافق المياه والمياه العادمة أن تخطط بشكل مشترك وتنفذ برامج ترشيد الاستهلاك لتحقيق التوفير و للحصول على حصة من الفوائد.

☐ **تقنيات جانب الطلب :**

يمكن إنجاز الممارسات المتكاملة على جانب الطلب ايضا. يمكن أن تقوم مرافق الطاقة والمياه بتدقيقات شاملة للاستعمال النهائي (لاحظ الفصل السادس حول التدقيق) والتشجيع المشترك لممارسات ترشيد الاستهلاك من قبل المستعملين النهائيين. ويمكن لمستعملي الكميات الكبيرة العمل مع مرفق المياه لعمل تعديلات على العمليات التي تقلل استعمال المياه والطاقة وتدفقات المياه العادمة، وفي ذات الوقت توفر موارد أخرى أيضاً. أما مرافق المياه التي تقوم ببيع المياه بالجملة فيمكن أن تعمل مع مشتركي الجملة لتصميم برنامج ترشيد مياه يكون مفيداً للجانبين.

جدول (١٠- ١٧) تدبير الموارد المتكاملة

	الدليل المتقدم		
	الدليل المتوسط		
الإجراءات	**الدليل الأساسي**		
إدارة الموارد المتكاملة (ب)			*** تقنيات جانب العرض**
			*** تقنيات جانب الطلب**

****

الفصل الحادي عشر

حالة الاقليم و خطط الترشيد في بعض من الدول العربية

١.المقدمة

تعاني معظم الدول العربية من الشح في مصادر المياه، بل إن العديد منها من بين الدول الأفقر في المياه على المستوى العالمي، لذا، لا بد من ترشيد استهلاك المياه حفاظا على مستقبل هذه الدول. وقد اصبحت موارد المياه المحدودة واحدة من أهم المعوقات الرئيسية للتنمية الإجتماعية والإقتصادية في هذا الاقليم و قد تعد مصدراً لانعدام الأمن.(٢)

ان نقص المياه في المنطقة ناتج عن سببين :

- عوامل هيكلية: تعود للموقع الجغرافي، وخصائص المناخ ونمو السكان، علما بأن تأثير سياسات وممارسات تدبير المياه على هذه العوامل ضئيل جداً.
- عوامل تدبيرية / ادارية : وهي ناتجة عن ضعف سياسات وممارسات ادارة تدبير المياه القائمة. ويمكن تجنب هذه العوامل وتخفيف أثرها بتحسين السياسات واصدار القوانين و تأهيل إدارات المياه.

تحدي المياه الرئيسي في المنطقة هو تحد إداري. ويمكن حل مشكلة المياه إلى حد كبير بتحسين القدرة الإدارية. و غالباً ما تعيق الإمكانيات غير الملائمة لمؤسسات إدارة المياه القدرة على تنفيذ المفاهيم الحديثة لإدارة موارد المياه. ان العوائق وما تم أو يقترح عمله في سبيل ترشيد الإستهلاك مبينة في عدد من أوراق العمل المقدمة بالمؤتمرات من كل دولة، وتم تلخيص بعض منها لاحقا في هذا الفصل لتعطي القارئ فكره عن بعض ما تقوم به دول المنطقة، علما بأن ذلك لا يصل بمستواه الى ماجاء بهذا الدليل من متطلبات واجراءات.

يعتمد معظم ما جاء بهذا الفصل على المرجع رقم (٢). ولمزيد من التفاصيل يمكن العودة الى هذا المرجع الذي يبين ممارسات إدارات المياه وترشيد الإستهلاك في هذه الدول.

٢.تخصيص المياه لخدمة المصلحة العامة

نظرا لشح المياه، فإن المنافسة شديدة بين الاستعمالات المختلفة (المنزلية، والتجارية والصناعية والزراعية) وهي في زيادة مستمرة. ومع استمرار عدد السكان في النمو وزيادة معدلات الدخل، فإن الطلب على المياه سيستمر في الارتفاع. وسينمو الطلب الصناعي والتجاري على المياه أيضاً بسبب الطبيعة المتغيرة لاقتصاديات المنطقة من الاعتماد الكبير على الزراعة إلى الاعتماد المتزايد على قطاعات الصناعة والسياحة والخدمات. ومع تعرض موارد المياه للضغوط المتزايدة، فمن الواجب بذل كل الجهود لضمان استعمال كل قطرة ماء بفعالية و بحكمة وبشكل مثالي و بطريقة مفيدة اجتماعياً خدمة للصالح العام. كما يجب تخصيص المياه بين مجموعات مستعملي المياه المتنافسة (منزليه، زراعة،

صناعة الخ)، و هي الإدارة الرئيسية المتوفرة لضمان استعمال المياه بمثالية للصالح العام، مع الأخذ بعين الإعتبار الدراسات الإجتماعية والإقتصادية في هذا القطاع.

حماية الصحة العامة، هي الفائدة الإجتماعية الأكبر لاستعمال المياه، التي تحمي المصلحة العامة. ولحماية الصحة العامة وتلبية احتياجات المياه الأساسية، يجب أولاً تلبية الطلب على المياه المنزلية والبلدية الإحتفاظ بالمياه العالية الجودة لمتطلبات الاستخدامات المنزلية والبلدية. وفي أوقات أزمات المياه كمواسم الجفاف، تتم تلبية الطلب المنزلي أولاً على حساب الطلبات المنافسة الأخرى وبشكل خاص الطلب الزارعي، علما بأن مجموعات مستعملي المياه الصناعية والتجارية تعد أكثر الكيانات الإقتصادية حيوية وقابلية للنمو، و هي القادرة على إضافة عائدات إقتصادية وإجتماعية عالية على استعمال المياه. وإذا تم التعامل مع المياه كسلعة وتركت لقوى السوق وأزيلت المساعدات الحكومية عنها، قد يستطيع الصناعيون والتجاريون من دفع الكلفة الحقيقية للمياه. أما الزراعة، وهي أكبر مجموعة المستعملين، و يبدو أنها المجموعة التي عليها أن تعطي جزء من نصيبها من موارد المياه مع تصاعد الضغط. حيث ان الزراعة (ماليا) هي أكبر مستعمل للمياه بأقل قدر من الإنتاجية (القيمة المضافة باستعمال المياه)، ومساهمتها في إجمالي الدخل المحلي هي الأدنى، والوظائف الناتجة عن استعمال المياه هي الأقل عموما. ولكن يجب القيام بالدراسة الاجتماعية والاقتصادية لوضع هذا في اطاره الصحيح لكل دوله.

٣.زيادة الطلب وتراجع المتاح من المياه

يتزايد الطلب على المياه بسرعة نظراً للزيادة السريعة في عدد السكان والنمو الحضري والاجتماعي والاقتصادي. فقد تضاعف عدد السكان في المنطقة خلال الثلاثين سنة الأخيرة ويتوقع أن يتضاعف ثانية في الثلاثين سنة القادمة. ويقيم في المناطق الحضرية حوالي ٦٠% من سكان المنطقة وتنمو المدن بنسبة ٤% سنوياً. ومع استمرار عدد السكان في النمو مقابل موارد المياه العذبة المحدودة، فإن الكمية المتوفرة من المياه للفرد الواحد مستمرة في الهبوط، حيث هبط المتوسط السنوي الإقليمي للفرد من المياه المتجددة في بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا من (٣,٣٠٠) متر مكعب عام ١٩٦٠ إلى حوالي (١,٢٥٠) متر معكب عام ١٩٩٥، ويتوقع أن يهبط إلى (٦٥٠) متر معكب في عام ٢٠٢٥. ويخفي المتوسط الإقليمي اختلافات هامة ذات دلالة في توفر المياه بين بلدان المنطقة، الجدول ادناه يبين أن عددا من الدول تقل حصة الفرد منها عن (١٠٠) متر مكعب سنويا للفرد (الكمية المتاحة)، ويبين الجدول ايضا الفروقات الهائله في حصة الفرد الموجودة بين الدول والقارات.

الجدول (١١- ١) الكمية الداخلية المتاحة والاستهلاك لعدد من الدول والقارات

البلد ------ المياه العذبة	Annual Availability الكمية المتاحة سنوياً (متر مكعب للفرد)	سنة	Annual Withdrawals المسحوبات/الاستهلاكات السنوية للفرد الواحد (متر مكعب)	السحب القطاعي /نسبة مئوية		
				منزلي	صناعي	زراعي
الجزائر	٤٤٢	١٩٩٠	١٨٠	٢٥	١٥	٦٠
البحرين	٧	١٩٩١	٤٦٥	٣٩	٤	٥٦
قبرص	١٢١٣	١٩٩٣	٣٣١	٢٤	٢	٧٤
مصر	٢٦	١٩٩٣	٩٢٠	٦	٨	٨٦
إيران	١٨٩٨	١٩٩٣	١١٦٥	٦	٢	٩٢
العراق	١٥٢٣	١٩٩٠	٢٣٦٨	٣	٥	٩٢
الأردن	١٠٢	١٩٩٣	١٨٧	٢٢	٣	٧٥
الكويت		١٩٩٤	٣٠٧	٣٧	٢	٦٠
لبنان	١٤٦٣	١٩٩٤	٤٤٤	٢٨	٤	٦٨
ليبيا	١٤٣	١٩٩٥	٧٨٣	٩	٤	٨٧
المغرب	١٠٥٨	١٩٩٢	٤٤٦	٥	٣	٩٢
عُمان	٣٨٨	١٩٩١	٦٥٨	٥	٢	٩٤
قطر	٩٣	١٩٩٤	٥٢٨	٢٣	٣	٧٤
السعودية	١١١	١٩٩٢	١٠٠٢	٩	١	٩٠
السودان	١١٨٧	١٩٩٥	٦٦٩	٥	١	٩٤
سوريا	٤٣٤	١٩٩٣	١٠٦٩	٤	٢	٩٤
تونس	٣٦٧	١٩٩٦	٢٩٥	١٤	٣	٨٣
الإمارات	٦١	١٩٩٥	٩٥٤	٢٤	١٠	٦٧
اليمن	٢٢٦	١٩٩٠	٢٥٣	٧	١	٩٢
الشـــرق الاوســـط وشمال افريقيا	١٢٥٠	١٩٩٦	الشرق الاوسط وشمال افريقيا			
آسيا	٣٢٨٣	١٩٩٦				
أوروبا	٥١٨٣	١٩٩٦				
أفريقيا	٧٤٨٥	١٩٩٦				
امريكا الشمالية	١٨٧٤٢	١٩٩٦				
امريكـــا اللاتينيـــه / الجنوبية	٢٣١٠٣	١٩٩٦				

الكمية المتاحة أعلاه: هي عن الموارد المنتجه ضمن حدود الدولة. مثلا الرقم الخاص بمصر يستثني نهر النيل.

****

أظهر الأسلوب المرتكز على العرض عدم قدرته على توفير الأمن المائي للبلدان التي تعاني نقصاً في المياه في منطقة شرق المتوسط، وقد زاد نقص المياه الطبيعي بسبب السياسات والممارسات التدبيرية المدفوعة بالعرض. و استغلت مصادر المياه المتاحة أكثر من قدرتها. ومع أنه يمكن تحقيق تأمين مصادر مياه إضافية عبر الحدود الوطنية، فإنها تبقى مكلفة وتحمل الكثير من الأخطار الأمنية والسياسية. كما أن التحول إلى البحر للحصول على مصادر مياه إضافية يمكن تحقيقه، ولكنه يبقى مكلفاً جداً، وتزيد تكلفته في المناطق البعيدة عن البحار، ولن يكون في متناول معظم بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في المستقبل القريب.

٤.العوامل الإدارية

عملت سياسات وممارسات تدبير موارد المياه المتبعة في بلدان اقليم شرق المتوسط على تفاقم مشكلة نقص المياه في المنطقة. فتاريخياً : ركزت سياسات المياه على إمداد مزيد من المياه لتلتبية الطلب المنظور. وأعطي القليل من الإهتمام، إن وُجد، لتحدي الطلب على المياه أو زيادة فعالية استعمال المياه، أو تخصيص المياه تبعا لاحتياجات المستعملين أو لحماية البيئة.

يبين الجدول أعلاه سحوبات المياه القطاعية في بلدان اقليم شرق المتوسط. فالزراعة المروية هي أكبر مستعمل للمياه في المنطقة وتتراوح حصصها من أقل من ٧٠% في الجزائر والبحرين وقبرص والكويت ولبنان إلى أكثر من ٩٠% في إيران، والعراق والمغرب وعُمان و السعودية والسودان وسوريا. وتختلف حصة الإستعمال المنزلي من أكثر من ٢٠% في الجزائر والبحرين وقبرص والأردن والكويت وليبيا وقطر إلى ٥% أو أقل في عُمان والمغرب والعراق والسودان وسوريا. وحصة الإستعمال الصناعي أقل من ٥% عموماً باستناء الجزائر وجيبوتي.

يتميز استعمال المياه من قبل كل مجموعات الإستعمال بعدم فاعلية كبيرة في أنظمة توريد المياه وأثناء الإستعمال. فالفاقد من توريد مياه البلدية وأنظمة الإمداد تصل إلى ٦٠% متجاوزة كمية المياه التي تصل المستهلكين. وفي الزراعة فإن حوالي ٥٠% من المياه المنتجة تفقد أثناء الإنتاج والتخزين والنقل.

تدعم الحكومات الإمدادات المنزلية والزراعية ماليا، لذلك فإن الكلفة على المستهلك تكون أقل بكثير من كلفة المياه الحقيقية. و تشجع الأسعار المتدنية على الإسراف في استهلاك المياه ولا تقدم حوافز ترشيد الإستهلاك والاستثمار في حلول فعالية استخدام المياه. وأعلى المياه جودة تستعمل في الحدائق. وتستعمل التركيبات غير الفعالة والمسرفة في تبديد المياه على نطاق واسع، كما أن المباني الحكومية تمثل عاملاً آخر في تبدد المياه، بينما يجب ان تكون قدوة للمستهلكين.

وفي الزراعة، غالباً ما تستعمل المياه (المدعومة) بالري السطحي وفي زراعة أصناف ومحاصيل متدنية الإنتاجية وتعطي قيمة مضافة أقل من كلفة المياه. أما أساليب الري فهي غير فعالة، وفعالية الري بالغمر لا تكاد تصل إلى ٣٠%. وتستعمل المياه لإنتاج محاصيل عالية الاستهلاك من المياه لاغراض التصدير حتى في البلدان التي تعاني من نقص في المياه المتاحة. إن تصدير المحاصيل الزراعية هو في الواقع تصدير للمياه اللازمة لإنتاجها في بلد يحتاج الى كل قطرة مياه، علما بأن سعر هذه المياه مرتفع جدا اقتصاديا واجتماعيا. و في حين أن كبار المستهلكين يستعملون المياه دون فعالية وبإسراف، يكافح صغار المستهلكين للحصول على احتياجاتهم الأساسية. حيث ان الطلب

على المياه البلدية والصناعية في ارتفاع ولا توجد مياه كافية متاحة لتلبية هذا الطلب. وتفقد المدن مياهها بسرعة وإمداداتها لتصبح غير آمنة بشكل متزايد.

ولتلبية الطلب المتزايد على المياه، استغلت (ثمان) من بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا مواردها المتاحة حالياً إلى ما هو أبعد من الكميات المتاحة المتجددة (الجدول ١). فالأردن مثلا يعتمد بالكامل على موارده المائية الداخلية، و يسحب ٤٥% زيادة عن موارده الداخلية المتجددة.

تعكس حدة هذه الأزمة حالة المياه الجوفية والسطحية في بعض هذه الدول. حيث يتم استغلال الطبقة الصخرية المائية في (غزة) بمعدل سريع جداً، مع هبوط مستوى المياه الجوفية بمعدل (١٠-٢٠) سنتمتراً سنوياً. وفي (صنعاء) أيضاً يهبط مستوى المياه الجوفية بمعدلات خطرة أيضاً بسبب الاستغلال المفرط لمصادر المياه، وطغيان مياه البحر في ساحل الباطنة في (عُمان) تتسبب في تدهور الاراضي الزراعية بالكامل.

تستخرج بعض البلدان مياهها الجوفية الأحفورية (Fossil water) غير المتجددة. فالسعودية والإمارات ، و ليبيا و الاردن من أكبر مستعملي المياه الأحفورية، فالمياه الجوفية الأحفورية في ليبيا تشكل ٩٥% من المياه العذبة المستخرجة. ان الإستغلال للمصادر غير المتجددة سياسة لاتخدم عملية التنمية المستدامة.

يقضي التلوث أيضاً على موارد المياه النادرة، فالتلوث يشكل تهديدا خطيرا للصحة. وهنالك أمثلة عديدة في دول المنطقة تؤكد على ذلك، و تضيع نسبة متزايدة من الموارد السطحية والجوفية النادرة في المنطقة بسبب التلوث الناتج عن:

- الإدارة غير الآمنة للمياه العادمة المنزلية من خلال التخلص من المياه العادمة غير المعالجة أو سيئة المعالجة، والتسرب من أنظمة الحفر الإمتصاصية سيئة البناء والصيانة.
- التخلص غير المراقب من النفايات الصناعية في شبكة الصرف الصحي والأراضي والمسطحات المائية.
- التسرب من حفر دفن النفايات الصلبة غير الامنة.
- التسرب من المواد الكيماوية الزراعية نتيجة للإستعمال المفرط للأسمدة والمبيدات الحشرية.

٥.استعمال مصادر المياه غير التقليدية

تلجأ العديد من بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا للتعامل مع ندرة المياه من خلال معالجة المياه العادمة ومياه التحلية (جدول ١١-٢). فعلى سبيل المثال فان مياه التحلية والمياه العادمة المدورة تشكل ٢٠%-٥٠% من إجمالي المياه المستعملة في البحرين والإمارات وقطر والكويت.

الجدول (١١- ٢) إستعمال المياه غير التقليدية في بعض من الدول العربية

البلد	إعادة استعمال المياه العادمة المعالجة			تحلية المياه			التدوير/إعادة الاستعمال والتحلية
	المنتج: مليون متر مكعب في السنة	كنسبة مئوية من المياه الزراعية.	كنسبة مئوية من إجمالي المسحوبات	المنتج مليون متر مكعب سنوياً	كنسبة مئوية من:المياه المنزلية	كنسبة مئوية من إجمالي المسحوبات	النسبة المئوية من المسحوبات الكلية
الكويت	٥٢	١٦	٩.٧	٢٣١	١٠٨	٤٣	٥٣
قطر	٢٥.٢	١٢	٨.٨	٩٨.٦	١٣٣	٣٥	٤٣
الإمارات	١٠٨	٧.٧	٥.١	٣٨٥	٥٥	١٨	٢٣
البحرين	٨.٠٣	٥.٩	٣.٤	٤٤.١	٤٢	١٨	٢٢
السعودية	٢١٧	١.٤	١.٣	٧١٤	٤٢	٤	٥
الأردن	٥٠.٣	٦.٨	٥.١	٢	٠.٨	٠.٢	٥
قبرص	١١	٧.١	٥.٢				٥
عُمان	٢٦	٢.٣	٢.١	٣٤	٤٥	٣	٥
ليبيا	١٠٠	٢.٥	٢.٢	٧٠	١٢	١.٥	٤
سوريا	٣٧٠	٢.٧	٢.٦				٢.٥
الجزائر				٦٤	٣.٦	١.٤	١.٤
تونس	٢٠	٠.٧	٠.٧	٨.٣	٢.٤	٠.٣	٠.٩
مصر	٢٠٠	٠.٤	٠.٤	٢٥	٠.٣	٠.٠٥	٠.٤

يزيد الإستغلال الجائر والتلوث في كلفة إمدادات المياه الحالية والمستقبلية، مما يشكل عائقاً آخر للتوسع في خدمات إمداد المياه الآمنة. فالمياه الجوفية المتاحة المحدودة ومستويات المياه الجوفية المتراجعة تجعل تطوير المصادر والاستخراج أكثر كلفة. حيث يتطلب ذلك حفر آبارا أعمق و قد ترتفع تكاليف الضخ إلى مستويات غير تجارية عملياً. و عندما تتلوث المياه فإنها تتطلب معالجة مكلفة قبل أن يكون بالإمكان استعمالها لإمداد المجتمع بالمياه. وإذا لم يكن بالإمكان توفير معالجة ملائمة، فإن المجتمعات تعتمد في العادة على مياه معالجة بشكل غير كاف لتوفير إمداداتهم من المياه، وهذا يشكل مخاطر كبيرة على الصحة العامة.

٦. أسلوب العمل

يركز الأسلوب الجديد على عدم انشاء أو تطوير أية مصادر جديده قبل القيام بجميع مايلزم لترشيد الإستهلاك و على التعامل مع الطلب في محاولة جادة ليتوافق مع موارد المياه المتوفرة. و يجب توحيد سياسات إدارة الموارد المائية والمياه العادمة في معالجة دورة المياه بطريقة شاملة تحت مظلة عمليات تدبير الموارد المائية المتكاملة.

يضع هذا الأسلوب مجموعات المهام الثلاث التالية في قلب سياسات وممارسات تدبير المياه:

١- التخصيص الفعال للمياه بين مجموعات المستعملين المتنافسة لضمان استعمال إمدادات المياه بحكمة وفعالية وبطريقة مستدامة للصالح العام.

٢- زيادة فعالية استعمال المياه لتقليل الإستهلاك المبدد للمياه مع المحافظة على الفوائد الإجتماعية للمياه.

٣- تقوية سياسات حماية البيئة ومنع التلوث لحماية جودة المياه العذبة النادرة. و إدخال مصادر المياه العادمةالمعالجة جيدا (حسب هدف الإستعمال الآمن) في دورة المياه كعنصر من عناصر ميزانية مياه الأسرة والمجتمع والصناعات والزراعة.

٧. توصيات ونتائج المؤتمر الذي عقد في الأردن حول ترشيد الإستهلاك

المرجع (٢) يبين هذه التوصيات تفصيلا ، وتركز هذه التوصيات على تدبير أمور العرض والطلب على المياه و تدبير موارد المياه المتكاملة وغيرها، ويوصي بترشيد المياه البلدية والصناعية و الزراعية. كما يحوي المرجع ايضا على اسم نظام حاسوبي وبعض المعلومات عنه، حيث انه قد تم تطويره لدعم قرارات تدبير الطلب على المياه المنزلية. ويرجى العودة الى هذا المرجع لمزيد من التفاصيل.

٨. أمثلة من عدد من دول المنطقة حول الترشيد

قدمت معظم الدول اوراق عمل حول ما تقوم به كل دولة في عام ٢٠٠١ من اجراءات لترشيد الاستهلاك. إلا أن هذه الاجراءات غير كاملة وتقل كثيرا عن ما ورد في هذا الكتاب، ولكنها بدايات مشجعة ويجب استكمالها. و فيما يلي ملخصا عن بعض من هذه الأوراق التي قدمت في المؤتمر، المرجع (٢) يدرج هذه الاوراق تفصيلا.

أ. تونس

وفرت تونس ٦٦ مليون متر مكعب من المياه في ٤ سنوات من خلال كشف التسرب وحده فقط. ومثل معظم بلدان شرقي المتوسط، فإن إمدادات المياه في تونس محدودة جداً والطلب على المياه في ارتفاع مستمر. وللتعامل مع أزمة نقص إمدادات المياه، بدأت تونس بتنفيذ برنامج شامل ودائم لإدارة الطلب على المياه منذ ١٩٩١. تشمل استراتيجية تونس لترشيد استهلاك المياه الإجراءات التالية : زيادة فعالية نظام إمداد المياه في السيطرة على التسرب، و التعميم الشامل لاستخدام العدادات، وتسعير المياه بطريقة تساعد على ترشيد الإستهلاك (التعرفة المتصاعدة للشرائح -rising bock-tariff) ، توعية وتثقيف الجمهور لخلق ثقافة ترشيد استهلاك المياه. وبحلول عام ١٩٩٩ تم تحقيق توفير كبير من المياه :

- نتيجة لاجراءات ترشيد الاستهلاك، فان كمية توفير المياه خلال الفترة من ١٩٩٦-١٩٩٩ كانت (٦٦ مليون) متر مكعب أي ما يعادل (٢٠%) من استهلاك مياه الشرب السنوي.

- **تقليص ٣٧% في استهلاك مياه المؤسسات العامة و الذي هبط من (١٢٤٨ إلى ٧٨٤) متر مكعب/ سنوياً للوصلة الواحدة.**
- **تقليص ١٨% في استهلاك السياحة الذي هبط من ٥٧٦ إلى ٤٧٢ لتر/يوم/سرير**
- **تقليص ٥ % في متوسط الإستهلاك المنزلي الذي هبط من ١٣٧ إلى ١٣٠ متر مكعب سنوياً للوصلة الواحدة عام ١٩٩١.**

والخلاصة، إن ترشيد استهلاك المياه من خلال الإدارة الفاعلة، خصوصاً على مستوى خفض التسرب، واحد من أهم وسائل مواجهة التحديات في قطاع مياه الشرب. و يتطلب ترشيد استهلاك المياه جهود طويلة الأمد.

ب. البحرين

أجلت البحرين توسعاً رئيسياً لنظام إمداداتها المائية بترشيد استهلاك المياه. ففي (١٩٨٥)، تنبأت دولة البحرين بأنه بحلول ١٩٩٨، سيرتفع الطلب على المياه من ٢١٩ إلى ٥٠١ مليون لتر في اليوم للفرد، ولا بد من توفير (٢٨٢) مليون لتر يومياً من خلال بناء محطة تحلية مياه إضافية.

بدأت البحرين برامج ترشيد استهلاك مياه شاملة عام ١٩٨٦ ووسعتها أكثر عام ١٩٩٢. وتشمل استراتيجية ترشيد استهلاك مياه البحرين ما يلي :
السيطرة على التسرب من خلال نظام إعادة تأهيل واستبدال، وتركيب عدادات مياه شاملة وتسعير المياه بطريقة تساعد على ترشيد استهلاك المياه، وبتحسين خدمات المستهلك، مضافاً إليها توعية وتثقيف الجمهور. وقد أدى ذلك بحلول ١٩٩٨، إلى هبوط استهلاك المياه الفعلي بمقدار ٢٠٠,٠٠٠ م^{٣} يومياً. فبالتحكم الفعال بالطلب على المياه، ألغت البحرين الحاجة إلى بناء محطة تحلية مياه جديدة.

الإجراءات الواجب اتخاذها لتقليص الطلب على المياه في البحرين :
- **تعميم استخدام العدادات مع نظام تعرفة ملائم.**
- **تقليص كمية المياه غير المحتسبة.**
- **تقليص الطلب على مياه ري الحدائق والري بالرشاشات.**
- **زيادة استعمال المياه العادمة المعالجة بما ويتلائم مع ري الحدائق العامة.**
- **تثقيف الجمهور في الإستعمال الملائم للمياه.**

وضعت البحرين تشريعات جديدة ولكن تنقصها الإرادة السياسية لتنفيذ هذه القوانين وقد وأدى هذا إلى فقدان الاتصال بين متخذي القرارات والمستهلكين. لذا يجب بذل مزيد من الجهود مع السياسيين و المستهلكين، لإيصال رسالة نقص المياه ووسائل تخفيف الأزمة.

ج. الأردن

تبني الأردن خطة استراتيجية لاغلاق الفجوة بين الطلب والإمداد. لقد تقرر أن مصادر المياه التقليدية التي يمكن توفيرها لن تتجاوز ١٠٠٠ مليون متر مكعب سنويا. لذلك تم اتخاذ إجراءات معينة لتوازن الطلب، الذي تجاوز هذه القيمة عام ٢٠٠٠. وهذه الإجراءات يمكن تلخيصها في المجالات التالية :

تقليص المياه المفقودة من خلال :

- **إعادة تأهيل شبكة المياه.**
- **تعزيز أداء شبكة الري.**
- **تحسين المهام الفنية والإدارية.**
- **الحد من توسع الشبكات غير المخطط.**

تقليص استهلاك المياه من خلال :

- **تطوير وعي الجمهور وإعادة استعمال المياه المعالجة.**
- **تطوير أنظمة الري.**
- **تعديل أنماط المحاصيل.**

تأمين موارد مائية جديدة من :

- **موارد تقليدية مثل السدود، وآبار جديدة.**
- **مصادر غير تقليدية مثل حوض الديسي (مياه غير متجدده)، تحلية المياه المالحة ومياه البحر واستيراد المياه.**

****

الفصل الثاني عشر

التوصيات

لبدء برنامج ترشيد المياه الحضرية و الصناعية في الدول العربية، يوصى باتباع مايلي:

١. **دراسة الدلائل والشروحات المبينة في هذا الكتاب بالكامل ، علما بأنه مناسب جدا للدول العربية ماعدا ما يوجد به من بعض الخصائص القليله التي لاتتناسب مع تقاليد بعض من الدول. والبدء بوضع سياسات و قانون و تشريعات تناسب الوضع القائم في كل دولة. والقيام بالدراسات البيئيه والاجتماعية والاقتصادية التي تتعلق بالتشريعات الهامة مثل التسعير والتمويل.**

٢. **تحسين ادارات الري واتباع أساليب الري الحديثة، واختيار المحاصيل الإقتصادية المناسبة و القيام بالدراسات الإجتماعية والإقتصادية والسياسية حول جدوى استخدام معظم (٦٥%) مياه الاقليم في الزراعة ، خاصة في البلاد الشحيحة الموارد.**

٣. **المحافظة على البيئة ومنع التلوث، من خلال اصدار التشريعات الداعمة لذلك، وتنفيذ هذه التشريعات. و تعيين المؤهلين و ذوي الخبرة في مواقع المسؤولية في مؤسسات المياه و البيئة.**

٤. **التوعية الشعبية لأهمية وضرورة ترشيد استهلاك المياة، وضرورة مشاركة الجمهور في جميع الامور المتعلقة بذلك وفي اتخاذ القرارات المناسبة.**

٥. **اصدار التشريعات اللازمة في هذا المجال، ومن أهمها في مجال الأبنية والصناعة :**
فرض تركيب عدادات مياة لجميع المستهلكين للمياه، ومنع استيراد، أو زيادة الجمارك على أدوات عالية الاستهلاك المائي (مثلا: الحنفيات ورؤوس الدشات و المراحيض، ... الخ) التي تعطي تدفقا يزيد عن الحدود المسموح بها، وتخفيض الجمارك على الأدوات التي ترشد استهلاك المياة. و/أو، أن يكون ذلك جزءاً من كودات البناء، وضرورة تركيب أدوات الترشيد التي تعطي التدفق المائي المسموح به (بعد وضع مواصفات لذلك. و كذلك تخفيض الضرائب أو إعطاء الحوافز لكل من يقوم بتركيب الأجهزة المرشدة للإستهلاك و القيام بالإجراءات المناسبة في المباني والحدائق والمنتزهات لترشيد الإستهلاك. واعطاء الحوافز للبلديات و للصناعات التي تثبت أنها قامت بما يلزم من اجراءات لتخفيض استهلاك المياه. والمفضل منع استيراد وتصنيع الادوات الغير مرشده للاستهلاك وو ضع مواصفة وحوافز لذلك (لاحظ الفصل الاول).

٦. **ان تكون التعرفة تصاعدية وبحسب كمية الإستهلاك وتؤدي الى خفض الإستهلاك، مع الاخذ بعين الإعتبار النواحي الإقتصادية والإجتماعية للمياه و للمستهلكين.**

٧. **اعادة استخدام وتدوير المياه.**

٨. جمع مياه الأمطار ما امكن واستخدامها، وأن يكون ذلك ببناء خزان ماء اسفل المباني لتجميع مياه الامطار على ان يكون هذا جزءاً من كودات البناء و اللجوء الى الحصاد المائي وغيره من الاجراءات. (لاحظ الفصل الاول).

٩. متابعة تأثير التشريعات والإجراءات المتبعة في الترشيد على تخفيض الإستهلاك واتخاذ المناسب حيال النتائج .

١٠.ترجمة هذا الكتاب الى اللغة الانجليزية لكي تستفيد منه الدول النامية التي لا تتكلم العربية.

أما في مجال الزراعة والري للمساحات الكبيره، فيجب:

وضع دليل خاص حول ترشيد استهلاك المياه في الزراعة المروية للمساحات الكبيرة. علما بأنه قد تم بهذا الدليل وضع وبيان مايلزم لترشيد الإستهلاك في الحدائق والمنتزهات.

****

الفصل الثالث عشر

تعريفات و معاني في مجال الدلائل

appropriation	The right to withdraw water from its source	الحق في سحب الماء من المصدر.	التخصيص
		جمع دليل	الدلائل
	Advanced Guidelines	الدلائل المتقدمة	
audit (end-use)	A systematic accounting of water uses by end users (residential, commercial, or industrial), often used to identity potential areas for water reduction, conservation, or efficiency improvement.	المحاسبة النظامية لاستعمالات المياه من قبل المستعملين النهائيين (سكني،تجاري، أو صناعي) ويستعمل غالباً لتحديد النواحي الممكنه لتقليص استهلاك المياه.	تدقيق (الاستخدام النهائي)
audit (system).	A systematic accounting of water throughout the production, transmission, and distribution facilities of the system.	المحاسبة النظامية للمياه من خلال مرافق الإنتاج، والنقل والتوزيع للنظام.	تدقيق (النظام)
available supply.	The maximum amount of reliable water supply, including surface water, groundwater, and purchases under secure contracts.	الكمية القصوى من إمدادات المياه الموثوقة. بما في ذلك المياه السطحية والجوفية و المشتراة بموجب عقود مضمونة.	الإمدادات المتوفرة
average-day demand.	A water system's average daily use based on total annual water production (total annual gallons or cubic feet divided by 365); multiple years can be used to account for yearly variations.	متوسط الاستعمال اليومي لنظام المياه بناء على إجمالي إنتاج المياه السنوي (إجمالي الغالونات أو الأقدام المكعبة في السنة مقسمة على ٣٦٥ يوماً) يمكن استعمال سنوات متعددة لحساب الاختلافات السنوية.	متوسط الطلب اليومي
AWWA	American Water Works Association	المؤسسة الأميركية لأعمال المياه	المؤسسة
avoided cost.	The savings associated with undertaking a given activity (such as demand management) instead of an alternative means of achieving the same results (such as adding supply); can be used to establish the least-cost means of achieving a specified goal. Can be measured in terms of incremental cost.	التوفير المرتبط بالقيام بنشاط معين (مثل إدارة الطلب) بدلاً من تنفيذ وسيلة بديلة لتحقيق نفس النتيجة (مثل إضافة إمدادات)، يمكن استعمالها لوضع وسائل أقل كلفة لتحقق هدفاً محدداً. يمكن أن تقاس من حيث الكلفة المتزايدة.	الكلفة المتجنبة
	Best available technology	أفضل تقنية متاحة	
	Basic Guidelines	الدلائل الاساسية	
baseline.	An established value or trend used for comparison when conditions are altered, as in the introduction of water conservation measures.	قيمة أو توجه قائم يستعمل للمقارنة عند تغير الظروف، كما هو الحال في إدخال إجراءات ترشيد استهلاك المياه.	قيم الاساس / الوضع الاساسي
beneficial use.	A use of water resources that benefits people or nature. State law may define beneficial use.	استعمال موارد المياه بما يفيد الانسان والطبيعة وغالبا تحدد قوانين الدولة الاستعمال المفيد.	استعمال مفيد
Benchmark		الصوة : المؤشرات المرجعية الاسترشادية	

benefit-cost analysis.	A comparison of total benefits to total costs, usually expressed in monetary terms, used to measure efficiency and evaluate alternatives. See also cost-effectiveness and avoided-cost.	مقارنة الفوائد الإجمالية بالكلفة الإجمالية، يعبر عنها عادة بقيم مالية، وتستعمل لقياس بدائل الكفاءة وتقييم البدائل. أنظر أيضاً فعالية الكلفة والكلفة المتجنبة.	تحليل الفائدة والكلفة
best management practice.	A measure or activity that is beneficial, empirically proven, cost-effective, and widely accepted in the professional community.	إجراء أو نشاط مفيد، وثابت بالتجربة و ذو جدوى اقتصادية، ومقبول على نطاق واسع في المجتمع المهني.	أفضل ممارسة إدارية
block.	A quantity of water for which a price per unit of water (or billing rate) is established.	كمية من المياه يوضع لها سعر وحدة من الماء (أو التسعيرة) المثبتة.	المجموعة
BMP	Bet management practice	أفضل ممارسة إدارية	
budget (water-use).	An accounting of total water use or projected water use for a given location or activity.	حساب إجمالي استعمال المياه أو استعمال المياه المخطط لموقع معين أو نشاط معين.	ميزانية (استعمال الماء)
capital facilities.	Physical facilities used in the production, transmission, and distribution of water.	المرافق المادية المستعملة في إنتاج ونقل وتوزيع المياه.	مرافق رأسمالية
	Capacity	قدرة / حجم	
	Check list	قائمة التفقد	
	Conditions	الاحوال/ الاوضاع	
commodity charge	See variable charge.	أنظر الثمن المتغير	ثمن السلعة
conservation (water).	Any beneficial reduction in water losses, waste, or use.	أي تقليص مفيد في المياه المفقودة او المبتذلة أو المستخدمه.	ترشيد (المياه)
conservation pricing.	Water rate structures that help achieve beneficial reductions in water usage. See non-promotional rates.	هياكل أسعار المياه التي تساعد في تحقيق التخفيضات المفيدة في استعمال المياه. أنظر الأسعار غير الترشيدية.	تسعير مرشد
consumptive use.	Use that permanently withdraws water from its source.	الاستعمال الذي يسحب المياه بشكل دائم من مصدرها.	استعمال استهلاكي
cost-effectiveness.	A comparison of costs required for achieving the same benefit by different means. Costs are usually expressed in dollars, but benefits can be expressed in another unit (such as a quantity of water). See net benefits.	مقارنة التكاليف المطلوبة لتحقيق نفس الفائدة بوسائل مختلفة. وتكون قيمة التكاليف عادة بالدولار ولكن يمكن التعبير عن المزايا بوحدة أخرى (مثل كمية المياه). أنظر صافي المزايا.	فعالية الكلفة
customer class.	A group of customers (residential, commercial, industrial, wholesale, and so on) defined by similar costs of service or patterns of water usage.	مجموعة من المنتفعين (سكني، تجاري، صناعي، بيع جملة، الخ) يتم تحديدهم بسعر خدمة متشابه أو أنماط استعمال المياه.	فئة المنتفع/ المستهلك/ الزبائن / المستهلكين للمياة
Customers		العملاء / الزبائن / المنتفعون/ المستهلكون / المشتركون في مرفق المياة	
decreasing-block (or declining-block) rate.	A pricing structure for which the dollar amount charged per unit of water (such as dollars per gallon) decreases with the amount water usage.	هيكل التسعير الذي يتناقص مبلغه المقبوض بالدولار لوحدة المياه (مثل دولار لكل غالون) مع كمية المياه المستعملة.	سعر المجموعة المتناقص (أو المتراجع)

demand forecast.	A projection of future demand that can be made on a system wide or customer-class basis.	تخطيط الطلب المستقبلي الذي يمكن أن يتم على أساس النظام ككل أو فئة المستهلك.	التنبؤ على الطلب
demand management. Demand side	Measures, practices, or incentives deployed by water utilities to permanently reduce the level or change the pattern of demand for a utility service.	الإجراءات أو الممارسات أو الحوافز التي يتم نشرها من قبل مرافق المياه لتقليل مستوى أو تغيير نمط الطلب على خدمة مرفق المياه.	تدبير الطلب تدبير جانب الطلب
demographic.	Having to do with population or socioeconomic conditions.	ما يتعلق بالسكان أو الأحوال الاجتماعية والاقتصادية.	ديموغرافي
discount rate.	A percentage that is used to adjust a forecast of expenditures to account for the time value of money or opportunity costs; it can be based on the utility's cost of capital.	نسبة مئوية تستعمل لتعدل توقع النفقات لحساب القيمة الزمنية للنقود أو تكاليف الفرصة ويمكن أن تعتمد على الكلفة الرأسمالية للمرفق.	نسبة الخصم / أو سعر الحسم
distribution facilities.	Pipes, treatment, storage and other facilities used to distribute drinking water to end users.	الأنابيب والمعالجة والتخزين وغيرها من المرافق المستعملة لتوزيع مياه الشرب على المنتفعين.	مرافق التوزيع
	Demand-side management	تدبير جانب الطلب	
drought.	A sustained period of inadequate or subnormal precipitation that can lead to water supply shortages, as well as increased water usage.	فترة طويلة من معدلات غير كافية أو أقل من المعتاد لتساقط الأمطار يمكن أن تؤدي إلى نقص في إمدادات المياه وكذلك استعمال المياه المتزايد.	الجفاف
end use.	Fixtures, appliances, and activities that use water.	التركيبات والأجهزة والنشاطات التي تستعمل المياه.	الاستعمال النهائي
end user.	Residential, commercial, industrial, governmental, or institutional water consumer.	مستهلك الماء السكني أو التجاري أو الصناعي أو الحكومي أو المؤسسي.	المنتفع / المستعمل النهائي
EPA	United States Environmental Protection Agency	وكالة حماية البيئة الأمريكية	
escalation rate.	A percentage that is used to adjust a forecast of expenditures to account for the increasing value of a good or service over time (apart from the discount rate and inflationary effects).	نسبة مئوية تستعمل لتعديلات النفقات المتوقعة لحساب القيمة المتزايدة لبضاعة أو خدمة مع مرور الوقت (بمعزل عن نسبة الحسم وتأثيرات التضخم).	نسبة التصعيد
Evapo-transpiration.	Water losses from the surface of soils and plants.	فقدان المياه من سطح التربة والنبات.	التبخر والنتح
escalation rate			السعر التصاعدي
	Funds from any source	التمويل بوساطة القروض والمنح ويشار إليها فيما بعد ب الـ "التمويل" مهما كان مصدره أو شروطه	التمويل
fixed charge.	The portion of a water bill that does not vary with water usage.	الجزء من فاتورة المياه الذي لا يتغير مع كميةاستعمال المياه.	السعر الثابت
fixed costs.	Costs associated with water service that do not vary with the amount of water produced or sold.	التكاليف المرتبطة بتزويد المياه التي لا تختلف مع اختلاف كمية المياه المنتجة أو المباعة.	التكاليف الثابتة

graywater.	Treated “special domestic” wastewater, of washing, used for nonpotable purposes, such as irrigation.	مياه الغسيل والاغتسال (معالجة مبدئيا أو بدون معالجة) و قد تستعمل لأغراض غير الشرب مثل الري. وتنتج عن استعمال محدد في المنزل، ولا تحتوي على المفرغات البشرية.	المياه الرمادية
	Intermediate Guidelines	**الدلائل الوسيطة**	
increasing-block (or inclining-block) rate.	A pricing structure for which the dollar amount charged per unit of water (such as dollars per gallon) increases with the amount water usage.	هيكل السعر الذي يكون فيه المبلغ المقبوض ثمناً للوحدة الواحدة من الماء (مثل قيمة المتر المكعب الواحد بالدولار) يزداد مع تزايد كمية استعمال المياه.	سعر المجموعة المتزايدة (أو المتصاعدة)
incremental cost.	The additional cost associated with adding an increment of capacity.	الكلفة الإضافية المرتبطة بإضافة زيادة في القدرة.	الكلفة المضافة / المتزايدة
instream flow.	River and stream waters that maintain stream quality, aquatic life, and recreational opportunities.	مياه الأنهار والسيول التي تحافظ على جودة المجرى، والحياة المائية والفرص الترفيهية.	تدفق المجرى
integrated resource planning. integrated resource management	An open and participatory planning process emphasizing least-cost principles and a balanced consideration of supply and demand management options for meeting water needs.	عملية تخطيط مفتوحة ومشاركة تؤكد على مباديء أقل الكلف والاعتبارات المتوازنة لخيارات إدارة العرض والطلب لتلبية الاحتياجات من المياه.	تخطيط الموارد المتكامل تدبير الموارد المتكامل
investor-owned utility.	A private utility owned by investors and typically regulated by a state public utility commission.	مرفق خاص يملكه المستثمرون وينظم عادة من قبل هيئة حكومية عامة.	المرفق المملوك للمستثمر
irrigation scheduling.	An automated method for optimizing outdoor water use by matching the watering schedule to plant needs.	أسلوب مؤتمت لزيادة الاستعمال الأمثل لمياه الري يناسب جدول الري مع احتياجات النبات.	جدولة الري
large-volume user.	A water customer, usually industrial or wholesale, whose usage is substantial relative to other users; large-volume users may present unique peaking or other demand characteristics.	عميل مياه، صناعي أو بيع بالجملة عادة، استعماله كبير مقارنة بالمستعملين الآخرين، وقد يشكل مستعملوا الكميات الكبيرة ارتفاعاً مميز في الاستهلاك أو في خصائص الطلب الأخرى.	منتفع يستعمل كميات كبيرة من المياه
leak detection.	Methods for identifying water leakage in pipes and fittings.	أساليب للتعرف على تسرب المياه في الأنابيب والتوصيلات.	كشف التسرب
life span.	The expected useful life of a supply-side or demand-side project, measure, or practice. (The life span may not be identical to useful life for tax purposes.)	مدة الصلاحية المتوقعة لجانب العرض أو جانب الطلب من المشروع أو الإجراء أو الممارسة (قد لا تكون مدة الصلاحية متطابقة مع مدة الاستعمال للأغراض الضريبية).	العمر المفترض
load management.	Methods for managing levels and patterns of usage in order to optimize system resources and facilities.	الأساليب المستعملة لتدبير مستويات وأنماط الاستعمال من أجل الاستخدام الأمثل للموارد والمرافق.	تدبير العبء

losses (water).	Metered source water less revenue-producing water and authorized un metered water uses.	مياه المصدر المقاسة ناقص المياه المنتجة للإيرادات والاستعمالات المصرح بها للمياه بدون عدادات.	فقد (المياه)
low water-use landscaping.	Use of plant materials that are appropriate to an area's climate and growing conditions (usually native and adaptive plants). See Xeriscape.	استعمال نباتات ملائمة لمناخ المنطقة وشروط النمو (النباتات المحلية والمتكيفة عادة). أنظر Xeriscape	أراضي(الحديقة المنزلية) قليلة استهلاك المياه
	Water Management	تدبير المياه	
market penetration.	The extent to which an activity or measure is actually implemented compared to all potential uses or markets.	مدى التنفيذ الفعلي لنشاط أو الإجراء مقارنة مع كل الاستعمالات والأسواق المحتملة.	اختراق السوق
marginal-cost pricing.	A method of rate design where prices reflect the costs associated with producing the next increment of supply.	أسلوب لتصميم السعر تعكس الأسعار فيه التكاليف المرتبطة مع إنتاج الزيادة التالية في التزويد.	تسعير الكلفة الهامشية
master metering.	A large meter at a point of distribution to multiple uses or users that could be further submetered. Includes metered wholesale sales.	عداد كبير في نقطة توزيع لاستعمالات متعددة أو مستعملين متعددين يمكن تركيب بعده عدادات فرعية و يستعمل لقياس مبيعات الجملة.	العداد الرئيسي
maximum-day demand.	Total production for the water system on its highest day of production during a year.	الإنتاج الكلي لنظام المياه في أعلى إنتاج يومي له خلال السنة.	الطلب اليومي الأقصى
meter.	An instrument for measuring and recording water volume.	جهاز لقياس وتسجيل كمية استعمال المياه.	العداد
mixed-use meter.	A meter measuring water use for more than one type of end use (such as indoor and outdoor use).	عداد يقيس استعمال المياه لأكثر من نوع واحد من الاستعمال النهائي (مثل الاستعمال الداخلي والخارجي)	عداد الاستعمال المختلط
needle peaks.	Persistent levels of peak demand that drive the capacity needs of a water system despite reductions in average demand.	مستويات مستمرة من طلب الذروة تحدد سعة احتياجات قدرة نظام المياه رغم الانخفاض في متوسط الطلب.	الذروات القصوى
net benefits.	The numerical difference between total benefits and total costs, both of which must be expressed in the same unit (usually dollars). See cost effectiveness.	الفرق الرقمي بين الفائدة الكلية والتكاليف الكلية حيث يجب التعبير عن كليهما بالوحدة نفسها (بالدولار عادة) أنظر فعالية الكلفة.	صافي الفائدة
net present value	The present value of benefits less the present value of costs.	القيمة الحالية للفوائد ناقص القيمة الحالية للكلفة.	صافي القيمة الحالية
Non-account Water	Metered source water less metered water sales.	مياه المصدر المقاسة بالعداد ناقص مبيعات المياه على العدادات الفرعية.	المياه غير المحتسبة.
nominal dollars.	Forecast dollars that are not adjusted for inflation.	المبالغ المتوقعة بالدولار غير المعدلة وفقاً للتضخم.	المبلغ الاسمي بالدولار
Non consumptive use.	Water withdrawn and returned to the source.	المياه المسحوبة والمعادة للمصدر.	الاستعمال غير الاستهلاكي

Non promotional rates.	Rates that do not encourage additional consumption by water users.	الأسعار التي لا تشجع على الاستهلاك الإضافي من قبل المنتفعين / مستعملي المياه.	أسعار غير تشجيعية
nonresidential customer.	A commercial or industrial utility customer.	منتفع تجاري أو صناعي.	منتفع غير سكني
normalization.	Adjustment of a variable to a “normal” level based on averaging over an accepted period of time; used in forecasting.	تعديل متغير إلى مستوى "طبيعي" بناء على حساب متوسط فترة زمنية مقبولة تستعمل في التنبؤ.	التطبيع
opportunity cost.	The value of a foregone opportunity that cannot be pursued because resources are taken up by a chosen activity.	قيمة الفرصة الضائعة التي لا يمكن تحقيقها بسبب موارد أخذت من قبل نشاط مختار.	كلفة الفرصة
peak demand.	The highest point of total water usage experienced by a system, measured on an hourly and on a daily basis.	أعلى نقطة في استعمال المياه يشهدها النظام تقاس على أساس بساعة أو باليوم.	طلب الذروة
per-capita use.	Total use divided by the total population served.	الاستعمال الإجمالي مقسوماً على عدد السكان الذين يتلقون الخدمة.	استعمال الشخص أو الفرد الواحد
per-capita residential use.	Residential use divided by the total population served.	الاستعمال المنزلي مقسوماً على عدد السكان الذي يتلقون الخدمة.	الاستعمال الفردي المنزلي
precipitation rate (sprinkling).	The surface application rate for landscape watering, usually expressed in inches per hour.	معدل الاستخدام السطحي لري النباتات (الحدائق) ويعبر عنه عادة بالإنش/ ساعة.	معدل الري (بالرش)
Planners			المخططون
present value.	Future expenditures expressed in current dollars by adjusting for a discount rate that accounts for financing costs.	النفقات المستقبلية يعبر عنها بسعر الدولار الحالي و بالتعديل لسعر الحسم المسؤول عن حساب تكاليف التمويل.	القيمة الحالية
pressure regulator.	A post-meter device used to limit water pressure.	جهاز يركب بعد العداد يستعمل للحد من ضغط الماء.	منظم الضغط
profile			مرتسم
price elasticity of demand.	A measure of the responsiveness of water usage to changes in price; measured by the percentage change in usage divided by the percentage change in price.	مقياس لاستجابة استعمال المياه للتغيرات في السعر، تقاس بالنسبة المئوية للتغيير في الاستعمال مقسومة على النسبة المئوية للتغير في السعر.	مرونة سعر الطلب
rationing.	Mandatory water-use restrictions sometimes used under drought or other emergency conditions.	قيود استعمال المياه الإلزامية تستعمل أحياناً تحت ظروف الجفاف أو الحالات الطارئة الأخرى.	نظام الحصص
raw water.	Untreated water.	المياه غير المعالجة.	المياه الخام
real dollars.	Forecast dollars that are adjusted for inflation.	المبالغ المتوقعة بالدولار المعدلة حسب نسبة التضخم.	المبلغ الحقيقي بالدولار
Retrofit.	Replacement of parts in an existing plumbing fixture or water-using appliance in order to improve its operational efficiency.	استبدال القطع في عملية السباكه أوجهاز استعمال مياه (حنفية، راس دوش الخ) لتحسين كفاءته التشغيلية. (ترشيد استهلاكه/ضخه للمياه)	تحسين تركيبات المياه القائمة

revenue-producing water.	Water metered and sold.	مياه تقاس بالعداد وتباع.	مياه منتجة للإيراد
reuse (water).	Beneficial use of treated wastewater.	الاستعمال المفيد للمياه العادمة المعالجة.	إعادة استعمال (المياه)
Safe Drinking Water Act (SDWA).	Drinking water quality legislation	القوانين والتشريعات والأنظمة والتعليمات المائية القائمة في كل دولة، ويشار إليها فيما بعد بـ (القوانين).	قوانين مياه الشرب في الدولة
safe yield.	The maximum reliable amount that can be withdrawn from a source without compromising quality or quantity, as defined by hydrological studies; can be based on acceptable withdrawals during a critical supply period or drought with a specific probability of occurrence.	الحد الأقصى للكمية الموثوقة التي يمكن سحبها من مصدر دون المخاطرة بالجودة أو الكمية، كما هي محددة في الدراسات الهيدرو جيولوجيه، يمكن أن تستند إلى سحوبات مقبولة خلال فترة الإمداد الحرجة أو الجفاف مع احتمالية محددة الحدوث.	السحب الامن
seasonal rate.	A pricing structure for which the dollar amount charged per unit of water (such as dollars per gallon) varies by season of use; higher rates usually are charged in the season of peak demand.	هيكل تسعير يتغير فيه ثمن الوحدة من الماء (مثل دولار للغالون) حسب موسم الاستعمال، وتكون الأسعار أعلى في موسم ذروة الطلب.	السعر الموسمي
sensitivity analysis.	An analysis of alternative results based on variations in assumptions; a “what if”analysis.	تحليل نتائج بديلة بناء على تغيرات في الفرضيات، تحليل (" ماذا لو " what if ?).	تحليل الحساسية
service territory.	The geographic area served by a water utility.	المنطقة الجغرافية التي يخدمها مرفق المياه.	منطقة الخدمة
source-of-supply.	Facilities used to extract and/or store raw water prior to transmission and distribution.	المرافق المستعملة لاستخراج و/أو تخزين المياه الخام قبل النقل والتوزيع.	مصدر الإمداد
source meter.	A meter used to record water withdrawn from a surface water or groundwater source, or purchased from a wholesale supplier.	عداد يستعمل لتسجيل وقياس المياه المسحوبة من مصدر مياه سطحية أو جوفية أو مشتراة من مورّد يبيع بالجملة.	عداد المصدر
State	الدولة: (الدولة قد تعني الوزارة، أو المحافظة، أو المقاطعة،أو البلدية وهذا يتبع اسلوب الحكم القائم في ذلك البلد أو نظام المياه المتبع وصلاحية كل منطقة من ناحية مرفق المياه).		
State Revolving Fund (SRF).	State loan funds for water utilities established under the Safe Drinking Water Act.	التمويل بالقروض من الدولة لمرافق المياه ويشار إليه فيما بعد بـ (التمويل) ويكون جزءا من القوانين المتعلقة بالمياة.	التمويل بالقروض ، صندوق الدولة الدوار
supply management.	Measures deployed by the utility that improve the efficiency of production, transmission, and distribution facilities.	الإجراءات المتخذة من قبل مرفق المياه لتحسين كفاءة مرافق الإنتاج والنقل والتوزيع.	تدبير الامداد
Supply-Side Supply Capacity			جانب العرض قدرة الامداد

Sub-metering.	Metering for units comprising a larger service connection, such as apartments in a multifamily building.	عدادات الوحدات التي تشمل وصلات خدمة أكبر مثل الشقق في مباني تسكنها عدة عائلات.	العدادات الفرعية
surcharge.	A special charge on a water bill used to send customers a specific pricing signal and recover costs associated with a particular activity.	ثمن خاص على فاتورة مياه تستعمل لإرسال إشارة تسعير محددة وتحصيل التكاليف المرتبطة بنشاط معين.	الثمن الإضافي
system (water).	A series of interconnected conveyance facilities owned and operated by a drinking water supplier; some utilities operate multiple water systems.	: سلسلة من مرافق النقل المتداخلة يملكها ويشغلها مورد مياه شرب، وبعض المرافق تشغل أنظمة مياه متعددة.	نظام (المياه)
take-or-pay.	A contract provision obligating a purchaser to pay for a commodity whether or not delivery is taken.	شرط في العقد يلزم المشتري دفع قيمة السلعة سواء تسلمها أم لا.	خذ أو ادفع
tariff.	The schedule of a utility's rates and charges.	جدول بأسعار وأجور مرفق المياه. للمتر المكعب من المياة.	التعرفة
toilet tank displacement device.	A plastic bag or dam installed in a toilet tank to reduce flush volume. Considered effective only for fixtures using more than 3.5 gallons per flush.	كيس بلاستيكي أو حاجز يركب في خزان المرحاض لتقليص حجم الدفقة، ويعتبر فعالاً فقط للتركيبات التي تستعمل أكثر من ٣.٥ غالون في الدفقه الواحده.	أداة احلال في خزان الطرد للمرحاض
toilet flapper.	Valve in the toilet tank that controls flushing.	صمام في خزان الطرد يتحكم بالكسح.	صمام مرحاض قلاب لا رجعي
transfers (water).	Exchange of water among willing buyers and sellers.	تبادل الماء بين المشترين والبائعين الراغبين.	تحويل المياه
transmission facilities.	Pipes used to transport raw or treated water to distribution facilities.	أنابيب تستعمل لنقل المياه الخام لمرافق التوزيع.	مرافق النقل
treated water.	Water treated to meet drinking water standards.	مياه معالجة لتطابق مواصفات مياه الشرب.	المياه المنقاة
ultra-low-flush toilet.	A toilet that uses not more than 1.6 gallons per flush.	المرحاض الذي يستعمل ما لا يزيد عن ١.٦ غالون لكل دفقة.	مرحاض منخفض الكسح
unaccounted-for water.	The amount of nonaccount water less known or estimated losses and leaks.	الكميات المفقودة ناقصا السيلان وغيره.	المياه غير المحتسبة
uniform rate.	A pricing structure for which the dollar amount charged per unit of water (such as dollars per gallon) does not vary with the amount of water usage.	هيكل تسعير لا يتغير فيه ثمن الوحدة الواحدة من المياه (مثل دولار للغالون) مع تغير كمية استعمال المياه.	السعر الموحد
universal metering.	Metering of all water-service connections.	عداد لكل توصيلات خدمة المياه.	شمولية العدادات
unmetered water.	Water delivered but not measured for accounting and billing purposes.	مياه توزع ولكن لا تقاس لأغراض المحاسبة وإصدار الفواتير.	مياه توزع دون عداد
user class.	See customer class.	أنظر فئة العميل.	فئة المستعمل
variable charge.	The portion of a water bill that varies with water usage; also known as a commodity charge.	الجزء من فاتورة المياه التي تتغير مع استعمال المياه، وتعرف أيضاً بثمن السلعة.	الثمن المتغير

variable cost.	Costs associated with water service that vary with the amount of water produced or sold.	التكاليف المرتبطة بخدمة المياه التي تتغير مع كمية المياه المنتجة والمباعة.	الكلفة المتغيرة
water right.	A property right or legal claim to withdraw a specified amount of water in a specified time frame for a beneficial use.	حق ملكية أو مطالبة قانونية بسحب كمية محددة من الماء في إطار زمني محدد للاستعمال المفيد.	حق المياه
Water System			نظام المياه
Water Utility			مرفق المياه
watershed.	A regional land area, defined by topography, soil, and drainage characteristics, within which raw waters collect and replenish supplies.	منطقة أرض إقليمية، تحدد بالطبوغرافيا والتربة وخصائص الصرف، يتم ضمنها تجميع المياه الخام وتجديد المصادر الطبيعية للمياه.	حدود متجمع المياه
Wastewater /Domestic		المياه العادمة الحضرية أو مياه الصرف الصحي الخارجة من المنازل اساسا	
weather-adjusted.	Water demand, revenues, or other variables adjusted to a "normal" weather year; also known as weather normalization.	الطلب على المياه أو الإيرادات أو غيرها من المتغيرات تعدل على أساس سنة الطقس الطبيعي وتعرف أيضاً بتطبيع الطقس.	التعديل حسب الطقس
wholesale water.	Water purchased or sold for resale purposes.	مياه تشترى أو تباع لأغراض إعادة البيع.	مياه البيع بالجملة
Worksheets			صحائف العمل المجدولة
Xeriscape	Landscaping that involves seven principles: proper planning and design; soil analysis and improvement; practical turf areas; appropriate plant selection; efficient irrigation; mulching; and appropriate maintenance.	الحديقة المنزلية الامثل وتشتمل على سبعة مباديء، التخطيط والتصميم السليم، وتحليل التربة وتحسينها. والمناطق الخضراء العملية والاختيار الصحيح للنبات، والري الفعال والتسميد والصيانة المناسبة.	التحديق من الحديقة أو الحديقة الامثل

المرجع: (١)

****

الفصل الرابع عشر

المراجع References

أ. مراجع التقرير: ٢٢١ مرجع في عام ٢٠٠٥

1. USEPA Water Conservation Plan Guidelines, U.S. Environmental Protection Agency August 6, 1998 . Including Annex A & B.
2. Proceedings of Joint WHO/UNEP First Regional Conference on Water Demand Management, Conservation & Pollution Control, Amman-Jordan, 7-10 Oct. 2001.
3. U.S. Environmental Protection Agency, Guidance on Implementing the Capacity Development Provisions of the Safe Drinking Water Act Amendments of 1996 (August 6, 1998).
4. American Water Works Association. Model Guidelines for Water Conservation Plans: Guidance for State Water Conservation Plans (WITAF Project #559). Denver: AWWA, November 1997. Prepared by Maddaus Water Management, et al.
5. A method for estimating the demand effect of efficient fixtures can be found in Amy Vickers, "The Energy Policy Act: Assessing its Impact on Utilities." Journal American Water Works Association (August 1993): 56-62.
6. Duane D. Baumann., John J. Boland, and W. Michael Hanemann. Urban Water Demand Management and Planning (New York: McGraw Hill, 1998).
7. Charles W. Howe and F. Pierce Linaweaver, "The Impact of Price on Residential Water Demand and its Relationship to System Design and Price Structure, Water Resources Research 3 (First Quarter 1967): 13-32.
8. Pekelney, David M., Thomas W. Chesnutt, and W. Michael Hanemann. Guidelines to Conduct Cost-Effectiveness of Best Management Practices for Urban Water Conservation. Sacramento, CA: California Urban Water Conservation Council, 1996.
9. AWWA WaterWiser, "Household End Use of Water Without and With Conservation," 1997 Residential Water Use Summary - Typical Single Family Home http://www.waterwiser.org/wateruse/tables.html.
10. Amy Vickers, "Water Use Efficiency Standards for Plumbing Fixtures: Benefits of National Legislation," American Water Works Association Journal. Vol. 82 (May 1990): 53.
11. Water efficiency manual for Commercial, Industrial, and Institutional Facilities, A joint publication of the Division of Pollution Prevention and Environmental Assistance and Division of Water Resources of the North Carolina Department of Environment and Natural Resources, and Land-of-Sky Regional Council. August 1998, http://www.p2pays.org/ref/01/00692.pdf, , Chapter 3 & 6.
12. http://www.portlandonline.com/shared/cfm/image.cfm?id=34616.
13. http://www.epa.gov/owm/water-efficiency/index.htm.
14. http://www.epa.gov/water/infrastructure/pricing/index.htm.
15. Prepared by The CCME Water Use Efficiency Task Group, Environment Canada, (http://www.ec.gc.ca/water/en/manage/effic/e_weff.htm)
16. http://www.epa.gov/owm/water-efficiency/index.htm
17. http://www.p2pays.org/ref/01/00692.pdf . Ch.5.
18. http://www.epa.gov/owm/water-efficiency/industip.htm
    - http://www.p2pays.org/water/general.htm
    - http://www.p2pays.org/ref/06/05677.htm

- R. B. Pojasek, "Water Conservation and Pollution Prevention" Pollution Prevention Review (1992): 495-500.
- W. Jackson Davis, The Seventh Year: Industrial Civilization in Transition (New York: W.W. Norton, 1979).
- Water Management: A Comprehensive Approach for Facility Managers. Enviro-Management & Research, Inc. http://www.p2pays.org/ref/01/00139.htm

ب. مراجع اضافية لزيادة الاطلاع ان يلزم

١. الدلائل وملحقاتها

19. American Water Works Association, Pacific Northwest Section, Water Conservation Guidebook for Small and Medium-Sized Utilities (August 1993).

20. Janice A. Beecher, "Integrated Resource Planning Fundamentals." Journal American Water Works Association (June 1995); Gary Fiske, Integrated Resource Planning: A Balanced Approach (Denver, CO: American Water Works Association, 1996).

21. American Water Works Association. Before the Well Runs Dry. Volume I. A Handbook for Designing a Local Water Conservation Plan. Denver, CO: American Water Works Association, 1984.

22. Evaluation of State Guidelines: Guidelines for State Water Conservation Plans (WITAF Project #559). Denver, CO: American Water Works Association, August 1997. Prepared by Maddaus Water Management, et al.

23. Model Guidelines for Water Conservation Plans: Guidance for State WaterConservation Plans (WITAF Project #559). Denver, CO: American Water Works Association, November 1997. Prepared by Maddaus Water Management, et al.

24. Baumann, Duane D., John J. Boland, and W. Michael Hanemann. Urban Water Demand Management and Planning. New York: McGraw Hill, 1998.

25. California Department of Water Resources. Urban Drought Guidebook. Sacramento, CA: Department of Water Resources, March 1991.

26. California Urban Water Conservation Council. Memorandum of Understanding Regarding Urban Water Conservation in California. Sacramento, CA: California Urban Water Conservation Council, as amended April 8, 1998.

27. California Urban Water Management Planning Act. Established AB797, 1983, Amended AB 2661, 1990; AB11X, 1991; AB 1869, 1991; AB 892, 1993; SB 1017,1994; AB 2853, 1994; AB 1845, 1995; SB 1011, 1995.

28. Colorado State Office of Water Conservation. Sample Water Conservation Plan for Cherry Creek Valley Water & Sanitation District. Denver, OWC, not dated. Prepared with AquaSan, Network, Inc.

29. Connecticut Department of Environmental Protection, et al. Water Companies Planning Guidance for Water Conservation. Connecticut Department of Environmental Protection,

30. Connecticut Department of Health Services, Connecticut Department of Public Utility Control, Connecticut Office of Consumer Counsel, Connecticut Office of Policy and Management, December 1990.

31. Dziegielewski, Benedykt, Eva M. Opitz, Michael Hanemann, and David L. Mitchell. Urban Water Conservation Programs, Volume III: Experience and Outlook for

Managing Urban Water Demands. Carbondale, IL: Planning and Management Consultants, Ltd., 1995.

32. Kansas Water Office. Water Conservation Planning Guidelines. Topeka, KS: Kansas Water Office, 1986.

33. Municipal Water Conservation Plan Guidelines. Topeka, KS: Kansas Water Office, November 1990.

34. Massachusetts Water Resources Commission. Guidelines for Preparing a Concept Plan for the Protection and Management of Water Resource. Boston, MA: Massachusetts Water Resources Commission, January 1990.

35. Water Conservation Standards for the Commonwealth of Massachusetts. Boston, MA: Executive Office of Environmental Affairs, Massachusetts Water Resources Commission, October 1992.

36. New York Department of Environmental Conservation. Water Conservation Manual for Development of a Water Conservation Plan. Albany, NY: Bureau of Water Resources, DEC, Division of Water, January 1989.

37. Water Conservation Program Form. Albany, NY: Bureau of Water Resources, DEC, June 29, 1989.

38. Phoenix Water Conservation and Resources Division. Water Conservation Planning Guide. Phoenix, AZ: City of Phoenix Water Conservation and Resources Division, November, 1990.

39. Ploeser, Jane H., J. Douglas Kobrick, and Betsy A. Henderson. "Non-Residential Water Conservation in Phoenix: Promoting the Use of Best Available Technologies," 1990

40. Annual Conference Proceedings; American Water Works Association. Denver, CO: American Water Works Association, 1990.

41. Pontius, Frederick W. and Albert E. Warburton. "Conservation Legislation," Journal of the American Water Works Association Vol. 33, No. 10 (October 1991): 10-12.

42. Rhode Island Department of Environmental Management. Rules and Regulations for Water Supply Management Planning, Regulation DEM-DWSM-01-92. Providence, RI:

43. Department of Environmental Management, Division of Water Supply Management. Amended August 13, 1992.

44. Rocky Mountain Institute. Water Efficiency: A Resource for Utility Managers, Community Planners, and Other Decisionmakers. Snowmass, CO: The Water Program, Rocky Mountain Institute, November 1991.

45. Shelton, Theodore B. and Susan E. Lance. Designing a Water Conservation Program, An Annotated Bibliography of Source Materials. New Brunswick, NJ: Rutgers Cooperative

46. Extension, Rutgers University Cook College. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, September 1993.

47. U.S. Bureau of Reclamation. Achieving Efficient Water Management, A Guidebook for Preparing Agricultural Water Conservation Plans. Washington, DC: Bureau of Reclamation, U.S. Department of the Interior, December 1996. Prepared by Hydrosphere Resource Consultants. http://209.21.0.235/documents/index.htm 1996

48. CVPIA Criteria for Water Management Plans. Washington, DC: Bureau of Reclamation, U.S. Department of the Interior, 1996.

49. http://209.21.0.235/documents/index.htm

50. CVPIA Water Management Planning Guidebook. Washington, DC: Bureau of Reclamation, U.S. Department of the Interior, 1997.

51. http://209.21.0.235/documents/index.htm

52. Reclamation Policy for Administering Water Conservation Plans Pursuant to Statutory and Contractual Requirements. Washington, DC: Bureau of Reclamation, U.S.Department of the Interior, 1996.
53. Watson, Montgomery. Water Conservation Guidebook for Small and Medium-Sized Utilities. Denver, CO: American Water Works Association, Pacific Northwest Section Water Conservation Committee, August 1993.
54. Washington State Department of Ecology and Department of Health. Conservation Planning Requirements, Guidelines and Requirements for Public Water Systems Regarding Water Use Reporting, Demand Forecasting Methodology, and Conservation Programs. Olympia, WA: Ecology Publication #94-24 and Health PUB 331-008, March 1994.
55. Wescoat, James L., Jr. Integrated Water Development: Water Use and Conservation Practice in Western Colorado. Chicago, IL: University of Chicago, Department of Geography, 1984.

٢. التخطيط المتكامل للموارد

56. Beecher, Janice A. "Integrated Resource Planning Fundamentals," Journal American Water Works Association (June 1995): 34-48.
57. Beecher, Janice A. and Patrick C. Mann. Integrated Resource Planning for Water Utilities. Columbus, OH: National Regulatory Research Institute, 1992.
58. Call, Chris. "Demand Management as a Component of IRP: The Long and Winding Road," Proceedings of Conserv96: Responsible Water Stewardship. Denver, CO: American Water Works Association, 1996.
59. Domenica, Michael F., ed. Integrated Water Resources Planning for the 21st Century:
60. Proceedings of the 22nd Annual Conference, Cambridge, Massachusetts, May 7-11, 1995. Cambridge, MA: American Society of Civil Engineers, 1995.
61. Fiske, Gary. Integrated Resource Planning: A Balanced Approach. Denver, CO: American Water Works Association, 1996.
62. Melendy, Cynthia A. "Integrated Resource Planning Overview and Benefits," Proceedings of Conserv 96: Responsible Water Stewardship. Denver, CO: American Water Works Association, 1996.

٣.انظمة المياه الصغيرة

63. American Water Works Association, Pacific Northwest Section. Water Conservation Guidebook for Small and Medium-Sized Utilities. Denver, CO: American Water Works Association, (Prepared by Montgomery Watson, Inc. under the direction of the Water Conservation Committee), August 1993.
64. Community Resource Group, Inc. Small Systems Guide to Developing and Setting Water Rates. Springdale, Arkansas.
65. Male, J.W., J.B. Moriarty, T.H. Stevens, and C.E. Willis. "Water Supply Costs for Small Private Utilities," Water Resources Bulletin Vol. 27, No. 3 (June 1991): 521-526.

66. Rhorer, Kyle. “Small Systems -- Conservation: It's Not Just for Big Systems,” Journal American Water Works Association. May 1996.
67. Rural Community Assistance Program. Household Water Conservation. Leesburg, VA. (Notdated.), Leak Detection and Repair. Leesburg, VA. (Not dated.), Small Community Water Conservation. Leesburg, VA. (Not dated.), Water Audits. Leesburg, VA. (Not dated.), Water Reuse. Leesburg, VA. (Not dated.)
68. Trauth, K.M., B.J. Claborn, and L.V. Urban. “Water Resources Audit for Small Communities,” Journal of the American Water Works Association Vol. 79, No. 5 (May 1987): 48-51.

٤. التنبؤ Forcast

69. Billings, Bruce R. and C. Vaughan Jones. Forecasting Urban Water Demand. Denver, CO: American Water Works Association, 0-89867-827-7, 1996.
70. Darmody, John, William Maddaus, Russell Beatty, Les Taylor, and Watana Yuckpan. “Water Use Surveys-An Essential Component of Effective Demand Management,” 1996 Annual
71. Conference Proceedings; American Water Works Association Water Resources. Denver, CO: American Water Works Association, 1996.
72. Davis, W.Y. “Forecasting Municipal Water Demand and Conservation Evaluation: The IWRMAIN System 5.1,” Water –Use Data for Water Resources Management: Proceedings of a Symposium. American Water Resources Association, 1988: 787-795.
73. Feather, Timothy D. and Nick Braybrooke. “Conservation Planning, End-Use Analysis, and the Impacts on Maximum-Day Demand,” Proceedings of Conserv96: Responsible Water Stewardship. Denver, CO: American Water Works Association, 1996.
74. Nieswiadomy, Michael and Thomas P. Fox. “Calculating Water Savings Using a Spreadsheet Program,” Proceedings of Conserv96: Responsible Water Stewardship. Denver, CO: American Water Works Association, 1996.
75. Planning and Management Consultants, Ltd. IWR-MAIN Water Demand Analysis Software Version 6.0 (copyright): User’s Manual and System Description. Carbondale, IL: Planning and Management Consultants, Ltd., June 1994.
76. Weber, J.A. “Forecasting Demand and Measuring Price Elasticity,” Journal of the American Water Works Association Vol. 81, No. 5 (May 1988): 57-65.

٥.الاجراءات

77. Ahlstrom, Scott B. “Obstacles to Implementing Reuse Projects,” Municipal Wastewater Reuse: Selected Readings on Water Reuse. (EPA 430/09-91-022), September 1991. American Water Works Association. Water Audits and Leak Detection. Denver, CO: American Water Works Association, 1990.
78. The Water Conservation Manager’s Guide to Residential Retrofit. Denver, CO: American Water Works Association, 1993.
79. Water Meters – Selection, Installation, Testing, and Maintenance. Third Edition, Denver, CO: American Water Works Association, 1986.
80. Arizona Department of Water Resources. Water Conservation Alternatives Inventory. Tucson, AZ: Arizona Department of Water Resources, July 1990.
81. Asano, Takashi and Richard A. Mills. “Planning and Analysis for Water Reuse Projects,” Journal of the American Water Works Association. (January 1990): 38-47.

82. Baghdadi, A.H.A. and H.A. Mansy. " Mathematical Model for Leak Location in Pipelines," Applied Mathematical Modeling Vol. 12, No.12 (February 1988): 25-30.
83. Ball, Ken. XeriscapeTM. Programs for Water Utilities. Denver, CO: American Water Works Association, 1990.
84. Beecher, Janice A. and Ann P. Laubach. Compendium on Water Supply, Drought, and Conservation. Columbus, OH: National Regulatory Research Institute, 1989.
85. Bennett, Richard E. and Michael S. Hazinski. Water Efficient Landscape Guidelines. Denver, CO: American Water Works Association, 1993.
86. Borland, Dorothy, Liz Inman, Jill Kotewicz, Mark Leese, and Mark Upshaw. Landscape Design and Maintenance Guidelines for Water Conservation. January 1993.
87. California Department of Water Resources. Water Conservation Reference Manual Urban Conservation Measures. Sacramento, CA: California Department of Water Resources, office of Water Conservation, March 1984.
88. Chaplin, Scott Whittier. Water-Efficient Landscaping, A Guide for Utilities and Community Planners. Snowmass, CO: Rocky Mountain Institute Water Program, 1994.
89. Chesnutt, Thomas W., Anil Bamezai and Casey McSpadden. Mapping the Conserving Effect of Ultra Low Flush Toilets: Implications for Planning. Santa Monica CA: A&N Technical Services, Inc., June 1992.
90. Culpin, C. "Revenue Analysis of a Water Meter System," Journal of the New England Water Works Association Vol. 102, No. 4 (December 1988): 249-253.
91. Dean, Robert B. and Edda Lund. Water Reuse: Problems and Solutions. New York: Academic Press, 1981.
92. DeHart, D. "Conservation: A Benefit of Good Management," Journal of the New England Water Works Association Vol. 105, No. 1 (March 1991): 43-45.
93. Easton, W.P. "What is a Water Audit?" Journal of the New England Water Works Association Vol. 104, No. 2 (June 1990): 141-145.
94. Feucht, James R. Xeriscaping. A Series of Reports, Colorado State University Cooperative Extension, No. 7.228-7.232, June 1987.
95. Fiske, Gary S. and Ronnie Ann Weiner. A Guide to Customer Incentives for Water Conservation. Barakat & Chamberlin, Inc. California Urban Water Agencies, California Urban Water Conservation Council and U.S. Environmental Protection Agency, February 1994.
96. Flory, John E. and Thomas Panella. Long-Term Conservation & Shortage Management Practices. Tabors Caramanis & Associates. California Urban Water Agencies, February 1994.
97. Gadbury, D. "Metering Trials for Water Supply," Journal of the Institution of Water and Environmental Management Vol. 3, No. 2 (April 1989): 182-187.
98. Hanke, S.H. "Water Metering and Conservation," Water/Engineering and Management Vol. 128, No. 10 (1981): 57-59.
99. Kiefer, Jack. "Issues in the Estimation of Water Savings: Case Studies from Plumbing
100. Retrofit Programs in Southern California," Proceedings of Conserve93. December 1993: 1439-1454.
101. Laird, Colin. Water-Efficient Technologies, A Catalog for the Residential/Light Commercial Sector. Snowmass, CO: Rocky Mountain Institute Water Program, 1991.
102. Lund, J.R. "Metering Utility Services: Evaluation and Maintenance," Water Resources Research Vol. 24, No.6 (June 1988): 802-816.
103. Maddaus, William O. Water Conservation. Denver, CO: American Water Works Association, 1987.

104. Maloney, Stephen W. Preventing Water Loss in Water Distribution Systems: Money Saving Leak Detection Programs. Washington, DC: US Army Corps of Engineers, Construction Engineering Research Laboratory (Technical Report, N-86/05), 1986.
105. Metcalf & Eddy, Inc. Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, and Reuse. Third Edition. New York: McGraw Hill, 1991.
106. Miller, K.J. "U.S. Water Reuse: Current Status and Future Trends," Water, Environment, and Technology Vol. 2, No. 11 (November 1990): 83-89.
107. Moyer, Ellen E. Economics of Leak Detection – A Case Study Approach. Denver, CO: American Water Works Association, 1985.
108. Ploeser, J.H., C.W. Pike, and J.D. Kobrick. "Nonresidential Water Conservation: A Good Investment," Journal of the American Water Works Association Vol. 84, No. 10 (October 1992): 65-73.
109. Rathnau, N.M. "Submetering = Water Conservation," Water Engineering and Management, Vol. 138, No. 3 (1991): 24-37.
110. Shuval, H.I. "Development of Health Guidelines for Wastewater Reclamation," Water, Science, and Technology Vol. 24, No. 7 (1991): 149-155.
111. Slater, William and Peter Orzechowski. Drought Busters. Los Angeles: Living Planet Press, 1991.
112. Smith, R.G. and M.R. Walker. "Water Reclamation and Reuse," Research Journal of the Water Pollution Control Federation Vol. 63, No.4 (June 1991): 428-430.
113. Southworth, W.P. "What is a Water Audit?" Journal of the New England Water Works Association Vol. 104, No. 2 (June 1990): 141-145.
114. Sullivan, J.P. and E.M. Speranza. "Proper Metering Sizing for Increased Accountability and Revenue," Journal of the American Water Works Association Vol. 84, No. 7 (July 1992): 53-61.
115. U.S. Environmental Protection Agency. Cleaner Water Through Conservation. Washington, DC: USEPA (EPA/841/B/95/002), April 1995. http://www.epa.gov/OW/you/intro.html
116. Fact Sheet: 21 Water Conservation Measures for Everybody. Washington, DC: USEPA, Office of Water (EPA 570/9-91-100), 1991.
117. Guidelines for Water Reuse. Cincinnati: USEPA Municipal Environmental Research Laboratory (EPA 600/88-80-036), 1980.
118. Manual: Guidelines for Water Reuse. Washington, DC: USEPA, Office of Water (EPA/625/R-92/004), 1992.
119. Xeriscape Landscaping, Preventing Pollution and Using Resources Efficiently. Washington, DC: USEPA, Office of Water (EPA/840/B/93/001), 1993.
120. Vickers, Amy. "Conservation Matters: What Makes a True Conservation Measure?" Opflow. June 1996: 8-9.
121. "The Emerging Demand-Side Era in Water Management." Journal of the American Water Works Association. October 1991: 38-43.
122. "The Energy Policy Act: Assessing its Impact on Utilities." Journal of the American Water Works Association Vol. 85 no. 8 (August 1993): 56-62.
123. Handbook of Water Use and Conservation. New York: Lewis Publishing, 1999.
124. Vickers, Amy and E.J. Markus. "Creating Economic Incentives for Conservation," Journal of the American Water Works Association Vol. 84, No. 10 (1992): 42-45.
125. Wallace, Lynn P. Water and Revenue Losses: Unaccounted for Water. Denver, CO: American Water Works Association, 1987.
126. Walker, Robert E. and Gary F. Kah. Landscape Irrigation Auditor Handbook. Irrigation and Research Center, California Polytechnic State University, Version 5.5, June 1990.

٦. تحليل فعالية الكلفة

127. Andrews, Laurel, Bill Gavelis, Steve Scott, and Mike King. Cost-Benefit Analysis of Water Conservation Measures, Part I & II. Synergic Resources Corporation and Gary Kah Agtech, SRC Report, No. 7363-R6, July 1988.

128. Baumann, D.D., J.J. Boland, and J.H. Sims. The Evaluation of Water Conservation for Municipal and Industrial Water Supply: Procedures Manual. Carbondale, IL: Planning and Management Consultants, Ltd. (Army Engineer Institute for Water Resources Contract Report 80-1), April 1980.

129. Boland, John, Benedykt Dziegielewski, Duane Baumann, and Chuck Turner. Analytical Bibliography for Water Supply and Conservation Techniques. Carbondale, IL: Planning and Management Consultants, Ltd. (U.S. Army Engineer Institute for Water Resources, IWR Contract Report 82-C07), January 1982.

130. Brown and Caldwell Consultants. Assessment of Water Savings from Best Management Practices. Walnut Creek, CA: Brown and Caldwell Consultants, April 1991.

131. California Urban Water Conservation Council. Guidelines to Conduct Cost-Effectiveness Analysis of Best Management Practices for Urban Water Conservation. Los Angeles, CA:

132. Californian Urban Water Conservation Council. Prepared by A&N Technical Services. September 1996.

133. Campen, James T. Benefit, Cost and Beyond: The Political Economy of Benefit-Cost Analysis. Cambridge, MA: Ballinger Publishing, 1986.

134. Davis, William Y. and Ben Dziegielewsi. "Estimating the Benefits and Costs of Implementing Conservation Measures," Proceedings of CONSERV 90: The National Conference and Exposition Offering Water Supply Solutions for the 1990s. Phoenix, AZ, 1990.

135. Dziegielewski, Benedykt , Duane D. Baumann, and John J. Boland. The Evaluation of Drought Management Measures for Municipal and Industrial Water Supply. Institute for Water Resources, U.S. Army Corps of Engineers, CR 83-C-3, December 1983.

136. Dziegielewski, B., E. Opitz, J. Kiefer, and D. Baumann. Evaluating Urban Water Conservation Programs: A Procedures Manual. Carbondale, IL: Planning and Management Consultants, Ltd. (California Urban Water Agencies and American Water Works Association), 1993.

137. Macy, P.P. and William O. Maddaus. "Cost-Benefit Analysis of Conservation Programs," Journal of the American Water Works Association Vol. 81, No. 3 (March 1989): 43-47.

138. Maddaus, William O. "Evaluating the Benefits and Costs of Proposed Water Conservation," Proceedings of CONSERV 90: The National Conference and Exposition Offering Water Supply Solutions for the 1990s. Phoenix, AZ, 1990.

139. Maddaus, William O. and Peter P. Macy. Benefit and Cost Analysis of Water Conservation Programs. Pleasant Hill, CA: Brown and Caldwell Consulting Engineers, 1989

140. O'Grady, Kevin L., Eva M. Opitz, and Benedykt Dziegielewski. Evaluating Urban Water Conservation Programs: Workbook. Carbondale, IL: Planning and Management Consultants, Ltd. (Metropolitan Water District of Southern California), February/March 1994.

141. Pekelney, David M., Thomas W. Chesnutt, and W. Michael Hanemann. Guidelines to Conduct Cost-Effectiveness of Best Management Practices for Urban Water Conservation. Sacramento, CA: California Urban Water Conservation Council, 1996.
142. Pekelney, David M. and Thomas W. Chesnutt. Reference Document: Program Design Tool and Savings Estimates. Sacramento, CA: California Urban Water Conservation Council,1996.
143. Sakrison, Rodney G. Water Supply Source Selection Criteria: Determination of Cost-Effectiveness Thresholds. Olympia, WA: Washington Department of Ecology.1996.

١٠. الاسعار والايرادات

144. Agthe, Donald E. and Bruce Billings. "Equity, Price Elasticity, and Household Income Under Increasing Block Rates for Water," American Journal of Economics and Sociology Vol. 46 (July 1987): 273-286.
145. American Water Works Association. Water Rates and Related Charges. Denver, CO: American Water Works Association, 1986.
146. Managing the Revenue and Cash Flow Effects of Conservation. Denver, CO: American Water Works Association, 0-89867-845-5, 1996.
147. Beecher, Janice A., Patrick C. Mann, Youssef Hegazy, and John D. Stanford. Revenue Effects of Water Conservation and Conservation Pricing: Issues and Practices. Columbus, OH: National Regulatory Research Institute, 1994.
148. Beecher, Janice A. and Patrick C. Mann. "The Role of Price in Water Conservation Evidence and Issues," Proceedings of Conserv96: Responsible Water Stewardship. Denver, CO: American Water Works Association, 1996.
149. Beecher, Janice A., Patrick C. Mann, and James R. Landers. Cost Allocation and Rate Design or Water Utilities. Columbus, OH: National Regulatory Research Institute, 1990.
150. Bhatt, N.R. and C.A. Cole. "Impact of Conservation on Rates and Operating Costs," Journal of Water Resources Planning and Management Vol. 111, No. 2 (April 1985): 192-206.
151. California Department of Water Resources. Water Conservation Guidebook No. 9 – Guidebook on Conservation-Oriented Water Rates. Sacramento, CA: State of California Department of Water Resources, October 1988.
152. California Urban Water Conservation Council. Handbook for the Design, Evaluation, and Implementation of Conservation Rate Structures. Los Angeles, CA: Californian Urban Water Conservation Council, (Prepared by Thomas W. Chesnutt, A&N Technical Services, et al.), September 1996.
153. Caswell, M., E. Lichtenberg, and D. Zilberman. "Effects Of Pricing Policies on Water Conservation and Drainage," American Journal of Agricultural Economics Vol. 72, No. 4 (November 1990): 883-890.
154. Chestnutt, Thomas W., Casey McSpadden, and John Christianson. "Revenue Instability Induced by Conservation Rates," Journal American Water Works Association. (January 1996): 52-63.
155. Chesnutt, Thomas W., John Christianson, Anil Bamezai, Casey N. McSpadden, and W. Michael Hanemann. Revenue Instability and Conservation Rate Structures. Denver, CO: American Water Works Association, 0-89867-818-8, 1995.
156. Chicone, David L., Steven C. Deller, and Ganapathi Ramamurthy. "Water Demand Estimation Under Block Pricing: A Simultaneous Equation Approach," Water Resources Research Vol. 22 (June 1986): 859-863.

157. Comer, D. and R. Beilock. “How Rate Structures and Elasticities Affect Water
158. Consumption,” Journal of the American Water Works Association Vol. 74, No. 6 (June 1982): 192-206.
159. Cuthbert, R.W. “Effectiveness of Conservation-Oriented Water Rates in Tucson,” Journal of the American Water Works Association Vol. 81, No.3 (March 1989): 65-73.
160. Deming, J.L. “Establishing an Income Based Discount Program,” Journal of the New England Water Works Association Vol. 106, No. 3 (September 1992): 203-205.
161. Farnkopf, John W. “Dissecting Rate Structures: Identifying Where Further Refinements are Warranted,” Proceedings of Conserv 96: Responsible Water Stewardship. Denver, CO: American Water Works Association, 1996.
162. Fox, Thomas P. “Analysis, Design and Implementation of a Conservation Rate Structure” Proceedings of Conserv96: Responsible Water Stewardship. Denver, CO: American Water Works Association, 1996.
163. Griffith, F.P. “Peak Use Charge: An Equitable Approach to Charging for and/or Reducing Summer Peak Use,” Canadian Water Resources Journal Vol. 9, No. 3 (November 1984): 17-21.
164. Hasson, D.S. and D.G. Ovard. “Using Peaking Factors to Update Water Rates,” Journal of the American Water Works Association Vol. 79, No. 6 (June 1987): 46-51.
165. Mann, Patrick C. and Don M. Clark. “Marginal-Cost Pricing: Its Role in Conservation,” Journal of the American Water Works Association. August 1993.
166. Martin, W.E., H.M. Ingram, N.K. Laney, and A.H. Griffin. Saving Water in a Desert City. Washington, DC: Resources for the Future, 1984.
167. Martin, W.E. and S. Kulakowski. “Water Price as a Policy Variable in Managing Urban Water Uses: Tucson, Arizona,” Water Resources Research, Vol. 27, No. 2 (1991): 157-166.
168. McNeill, Roger and Donald Tate. Guidelines for Municipal Water Pricing. Ottawa, Canada: Environment Canada, Social Science Series No. 25, 1991.
169. Mui, B.G., K.W. Richardson, and J.F. Shannon. “What Water Utility Managers Should Know About Developing Water Rates,” Water Engineering and Management, Vol. 138, No. 12 (1991): 18-20.
170. Nieswiadomy, M.L. “Estimating Urban Residential Water Demand: Effects of Price Structure, Conservation, and Education,” Water Resources Research, Vol. 28, No. 3 (1992): 609-615.
171. Ozog, Michael T. “Price Elasticity and Net Lost Revenue,” Proceedings of Conserv96: Responsible Water Stewardship. Denver, CO: American Water Works Association, 1996.
172. Renshaw, E.F. “Conserving Water Through Pricing,” Journal of the American Water Works Association Vol. 74, No. 1 (January 1982): 2-5.
173. Sang, W. H. “The Financial Impact of Water Rate Changes,” Journal of the American Water Works Association Vol. 74, No. 9 (September 1982): 466-469.
174. Schlette, T.C. and D.C. Kemp. “Setting Rates to Encourage Water Conservation,” Water Engineering and Management Vol. 138, No. 5 (May 1991): 25-29.
175. U.S. Bureau of Reclamation. Incentive Pricing Handbook for Agricultural Districts. Washington, DC: Bureau of Reclamation, U.S. Department of the Interior, April 1997. Prepared by Hydrosphere Resource Consultants. http://209.21.0.235/documents/index.htm
176. Incentive Pricing Best Management Practice for Agricultural Irrigation Districts. Washington, DC: Bureau of Reclamation, U.S. Department of the Interior, June 1998. http://209.21.0.235/documents/index.htm

١١. المشاركة الشعبية

177. Public Involvement Strategies: A Manager's Handbook (Denver, CO: American Water Works Association Research Foundation, 1996).

178. American Water Works Association Research Foundation. Public Involvement Strategies: A Manager's Handbook. Denver, CO: American Water Works Association Research Foundation, 1996.

179. Baumann, D.D. "Information and Consumer Adoption of Water Conservation Measures," Proceedings of the National Water Conservation Conference on Publicly Supplied Potable Water. June 1982:179-190.

180. Bickel, Blaine W., Hoback, Paul E., and Lamb, Conrad. "Match Your Vision and Image – A Lee's Summit, Missouri Case Study," 1995 Annual Conference Proceedings; American Water Works Association; Management and Regulations. Denver, CO: American Water Works Association, 1995.

181. Chaplin, Scott. Water Efficiency Sampler. Snowmass, CO: Rocky Mountain Institute Water Program, December 1991.

182. Darilek, Alice. "Forming a State Water Conservation Program through Public Involvement," Proceedings of Conserv93: The New Water Agenda. Denver, CO: American Water Works Association, 1993.

183. DeHart, D. "Conservation: A Benefit of Good Management," Journal of the New England Water Works Association Vol. 105, No.1 (March 1991): 43-45.

184. Dyballa, Cynthia. "Water Conservation Education and Outreach in the U.S.," Hydrology and Water Resources Education, Training and Management, Water Resources Publication. Littleton, CO: 1991.

185. Henning, Richard W. "How to Obtain and Maintain Public Involvement: The Key to Successful Conservation Programs," Proceedings of Conserv96: Responsible Water Stewardship. Denver, CO: American Water Works Association, 1996.

186. National Wildlife Federation. A Citizen's Guide to Community Water Conservation. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency, 1989.

187. U.S. Environmental Protection Agency. Building Support for Increasing User Fees.Washington, DC: Office of Water, 1989

٩. برامج وطنية و محلية لترشيد استهلاك المياه

188. Waterwiser, 6666 West Quincy Avenue Denver, CO 80235, Phone: (800) 559-9855 Web site: http://www.waterwaiser.org

189. The Waterwiser clearinghouse is a unique information source created to assist water professionals and other interested parties with locating current and comprehensive information about water efficiency topics. Waterwiser has a wide array of information services, including an on-line conference.

190. U.S. EPA.s Water Alliances of Voluntary Efficiency (WAVE) Program, U.S.EPA 401 M Street SW (4204), Washington, DC 20460, Phone: (800) 993-7288 Web site: http://es.epa.gov/partners/wave/wave.html

191. The Water Alliances for Voluntary Efficiency (WAVE) program.s mission is to encourage commercial businesses and institutions to reduce water consumption while

increasing efficiency, profitability, and competitiveness. Initially limited to the hotel/motel sector, the program is expanding to assist other businesses sectors.
192. American Water Works Association, 6666 West Quincy Avenue, Denver, CO 80235 USA, Phone: (303)-794-7711 Web site: http://www.awwa.org/
193. North Carolina American Water Works Association, and Water Environment Association, P.O. Box 11322, Raleigh, NC 27604, Phone: (919) 387-0646
194. (http://www.p2pays.org/ref/01/00692.pdf)

١٠. مراجع أخرى متاحة على الشبكة / الانترنت/ ٢٠٠٥

195. American Water Works Association http://www.awwa.org/
196. American Water Works Association WaterWiser: The Water Efficiency Clearinghouse http://www.waterwiser.org/
197. American Water Works Research Foundation http://www.awwarf.com/
198. American Water Resources Association http://www.uwin.siu.edu/orgs/awra.html
199. American Society of Plumbing Engineers http://www.aspe.org
200. Association of Metropolitan Water Agencies http://www.amwa-water.org/water
201. Bureau of Reclamation, U.S. Department of the Interior. http://www.usbr.gov/tcg/written/wc.html
202. Eco Watch http://www.eacvision.com/Home_Page/accounts/vut/toilet/htm
203. Green Seal http://www.greenseal.org
204. Institute for Water Resources, U.S. Army Corps of Engineers http://www.wrsc.usace.army.mil/iwr/
205. National Drinking Water Clearinghouse http://www.estd.wvu.edu/ndwc/
206. National Drought Mitigation Center http://enso.unl.edu/ndmc
207. National Ground Water Association http://www.h2o-ngwa.org/
208. National Watershed Network http://www.ctic.purdue.edu/watershed/US_watersheds_8digit.html
209. Natural Resource Conservation Service, U.S Department of Agriculture. http://www.nrcs.usda.gov/
210. Rural Community Assistance Program http://www.rcap.org/
211. Rural Water Association http://www.ruralwater.org
212. Universities Council on Water Resources http://www.uwin.sin.edu/ucowr.index.html
213. U.S. Department of Agriculture, Natural Resource Conservation Service http://www.nrcs.gov/
214. U.S. Environmental Protection Agencyhttp://www.epa.gov/owm/genwave.htm
215. U.S. Geological Survey http://www.usgs.gov
216. U.S. Water News http://www.uswaternews.com
217. Water Education Foundation http://www.water-ed.org
218. Water Environment Federation http://www.wef.org
219. Water Online http://www.wateronline.com/
220. Water Quality Association http://wqa.org/
221. Water Share, U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation http://www.watershare.usbr.gov

****

Book Summary in English ملخص الكتاب بالانجليزيه

Shortage of water is widespread in the Arab World; Arabs are among the poorest nations in the world in water resources. This book (basically a manual) is regarding Water Management; mainly Conservation & Environment (in Arabic language).

It covers subjects that inform governments, municipalities, communities, industries of what each should do to manage & conserve water. Also, informs the Public (& house hold) of their responsibilities & actions to be taken.

It was revised & accepted by World Health Organization (WHO) of the UN.

Water conservation manuals were applied since the 1990's in USA, Canada & many developed nations to conserve water & energy. Examples of what was applied in Canada & USA are shown in the book.

If all recommendations in this book are applied, it will cause a revolution in water management, conservation & energy in the Arab World. It could save about 50% of municipal water consumption in about 15 years.

The Book was mailed (66 copies) in 2005 by WHO to ministers & again in 2011 to 95 ministers, civil societies & universities in the Arab Nation. Lectures will be conducted in the near future. March-2011.

Chapter 9

Medium & advanced manual to plan water conservation in large communities 117

Chapter 10

Summary of Water conservation procedures 155

Chapter 11

Situation in Arabic countries 177

Chapter 12

Recommendations 186

Chapter 13

Definitions of manual terms used 188

Chapter 14

References 197

Chapter 15

Book Summary, Introduction to 2nd Edition & Index in English 209

INDEX

Executive summary 12

Introduction, Existing Conditions & Challenges 17

Chapter 1

Example of a regulation that could Save about 25% of Water consumption 20

Chapter 2

What could you do to save water in your house, hotel, factory 24

Chapter 3

Canadian government plan to Conserve water, an example that could be followed 34

Chapter 4

Benchmarks & specifications to conserve water 45

Chapter 5

Auditing in commercial buildings & factories 50

Chapter 6

How to conserve water in several industries 65

Chapter 7

What governments should do to conserve water 81

Chapter 8

Basic manual to plan water conservation in small communities 105

Thanks and appreciation

Thanks are also due to WHO offices in Jordan for their support. The basis of this book was based upon experiences of USA & Canada, tailored to suit Arabic countries.

You can obtain an electronic copy, or for any question, call or mail the author at :

e-mail Subhi Ramadan: sramadan@orange.jo
Phone : 0795094400 or 5929067, Fax: 5934267
Amman-Jordan

Second Edition

The difference between first & second edition is that the chapters sequence were rearranged & some modifications were made to the book. It starts now with what the public & civil societies have to do, then commercial buildings & industries, so that the public & societies could form pressure groups to persuade governments & in enforcing recommendation & procedures shown in this book. The last chapters of the book are what governments should do. Anyone interested could take any part of the book & use for any purpose to help in water conservation.

This book contains many small, medium & large projects in the field of water conservation. Civil societies could use these to get funding. The results of executing these projects should be given to governments to help in water conservation efforts.

WHO has distributed the book to all concerned ministries in the Arab World (66 copies in 2005). It was distributed again in 2011 to 95 ministries & civil societies.

Available now a few copies of 1st edition in paper form, at the author office.

Manual of Water Conservation in Arab Countries

How to Do it, & Basis for that

(Household, Gardens, Commercial, Industrial, & Government)

Second Edition

Author

Subhi A. Ramadan

(Water & Environmental Consultant)

Amman, Jordan – 2005

Second Edition - 2011

Scientific Revison & Auditing

Saqr Salem (PhD)

Arabic International Center for Environmental Health

Financed & Revised By

World Health Organization / United Nations

Manual of Water Conservation in Arab Countries

How to Do it, & Basis for that

(Household, Gardens, Commercial, Industrial, & Government)

Author

Subhi A. Ramadan

(Water & Environmental Consultant)

Amman, Jordan – 2005

Second Edition - 2011