

وثيقة  
من وثائق البنك الدولي



البنك الدولي



"تقرير عن تقييم قطاع المياه  
في بلدان مجلس التعاون لدول الخليج العربية:  
التحديات التي تواجه إمدادات المياه وإدارة الموارد المائية،  
والطريق للمضي قُدماً"

31 مارس/آذار 2005

## تَوْطِئَة

برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية (أجفند) هو مؤسسة إنمائية إقليمية تأسست في عام 1980 بمبادرة مني وبدعم من قادة دول الخليج العربية التي تشكل عضويته وتساهم في موازنته. وتتمثل الرسالة الرئيسية لهذه المؤسسة في مساندة برامج الأمم المتحدة الإنمائية.

وإنني على قناعة راسخة بأن برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية، إلى جانب المؤسسات والمنظمات المنتسبة إليه، يمكن أن يواصل لعب دور حيوي في المساعدة في معالجة قضية شحة المياه. إذ إن هناك الكثير من بلدان العالم النامية تواجه نقصاً كبيراً في المياه. ويُعزى ذلك بصفة رئيسية إلى نمو الاحتياجات إلى المياه بسبب: النمو السكاني السريع، والتحول إلى حياة الحضر، والتوسع في الري. ومن بين الحلول الأساسية لمشكلة المياه تحسين إدارة الموارد المائية، وتدعيم قدرات المؤسسات ذات الصلة بالمياه، وتشجيع سن التشريعات التي تشجع الحفاظ على المياه إلى أقصى حد ممكن. ففي بلدان العالم النامية، ثمة ضرورة ملحة لتخفيض الفجوة بين المعروض من المياه والطلب المتزايد، وذلك حتى تستطيع تلك البلدان تلبية احتياجات التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

وفي هذا الصدد، أعرب برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية في عام 2002 للبنك الدولي عن رغبته في بحث التحديات المتعلقة بإدارة الموارد المائية في بلدان منطقة الخليج العربية، ومناقشة هذه القضايا مع مجموعة واسعة النطاق من أصحاب المصالح المباشرة، والحصول على توصيات بشأن السياسات فيما يتعلق بإصلاحات قطاع المياه. وفي ديسمبر/كانون الأول 2002، تم التوقيع على مذكرة تفاهم بيني وبين السيد جيمس وولفنسون، رئيس البنك الدولي، لإجراء استعراض شامل لقطاع المياه في الدول الأعضاء في مجلس التعاون الخليجي. وتتمثل أهداف هذه الدراسة التقييمية في تقييم الموقف الكلي للمياه في منطقة الخليج، وتتراوح الموضوعات التي تشملها بين قضايا الري وإمدادات المياه وخدمات الصرف الصحي في المناطق الحضرية. وتستهدف هذه الدراسة أيضاً صياغة توصيات بشأن السياسات، وذلك لتحقيق الكفاءة والاستدامة في إدارة الموارد المائية من حيث: إدارة الطلب على المياه، وإمدادات المياه، والإصلاحات المؤسسية والقانونية، والشرائط بين القطاعين العام والخاص، وتنمية مصادر غير تقليدية للمياه.

وبأتي تقرير قطاع المياه في دول مجلس التعاون الخليجي العربية تتويجاً لهذه الشراكة الناجحة بين برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية والبنك الدولي. وقد تم إعداد هذا التقرير تحسباً لأن تبرز الطبيعة الحاسمة الأهمية لقضايا المياه المتعددة التي تواجه بلدان الخليج في طليعة القضايا المطروحة. ويحدوني الأمل في أن يفضي هذا التقرير إلى خلق حوار مكثف فيما بين دول مجلس التعاون الخليجي العربية، وأن يشجع الحكومات المعنية، من خلال التوصيات والاستنتاجات التي يطرحتها، على اعتماد سياسات وقوانين من شأنها الحفاظ على هذا المورد الثمين لصالح الأجيال القادمة. ولذا، فإنني أتطلع إلى سماع آراء وشواغل دول الخليج العربية المعنية في هذا الصدد، ويحدوني الأمل في أن تبشر الندوة الخاصة بالمياه في دول الخليج العربية ببدء عهد جديد من التعاون

الأوثق فيما بين الحكومات والمؤسسات المعنية في قطاع المياه. وسيواصل كل من برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية والبنك الدولي، بالتنسيق مع مجلس التعاون الخليجي، في إتاحة المساندة للإجراءات الموصى بها في هذا الشأن.

طلال بن عبد العزيز

الرئيس

برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية

## أسعار الصرف ومقاييس التحويل

### أسعار الصرف

#### أسعار صرف عملات مجلس التعاون الخليجي

##### بالدولار الأمريكي

موقع صندوق النقد الدولي على شبكة الإنترنت، 9 إبريل/نيسان 2004

العملة	رمز العملة	سعر الصرف
الدينار البحريني	BD	BD 0.376/US\$
الدينار الكويتي	KD	KD 0.295/US\$
الريال العماني	OR	OR 0.3845/US\$
الريال القطري	QR	QR 3.64/US\$
الريال السعودي	SR	SR 3.75/US\$
الدرهم الإماراتي	AED	AED 3.6725/US\$

### مقاييس التحويل

1 m <sup>3</sup>	= 220 Imperial Gallons (IG)
1 IG	= 0.0045 m <sup>3</sup>
1 m <sup>3</sup>	= 264 Gallons (G)
1 G	= 0.0038 m <sup>3</sup>
1 IG	= 1.2 G
1 Ha	= 2.47 Acres
1 Acre	= 0.405 Ha
1 Liter	= 0.264 Gallons
1 G	= 3.785 Liters
1 IG	= 4.54 Liters

## الاختصارات والأسماء المختصرة

هيئة مياه وكهرباء أبو ظبي	ADWEA
الدرهم الإماراتي	AED
برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية	AGFUND
الدينار البحريني	BD
بليون متر مكعب	Bm <sup>3</sup>
البناء-التملك-التشغيل	BOT
هيئة كهرباء ومياه دبي	DEWA
تكلفة الموارد المحلية	DRC
الفرز الغشائي الكهربائي للمياه	ED
معدل الحماية الفعلي	ERP
الهيئة الاتحادية للبيئة	FEA
هيئة أبحاث البيئة والحياة الفطرية وتنميتها	ERWDA
الهيئة الاتحادية للكهرباء والماء	FEWA
غالون	G
مجلس التعاون الخليجي	GCC
غالون في اليوم	GD
إجمالي الناتج المحلي	GDP
نظام المعلومات الجغرافية	GIS
مؤسسة صوامع الغلال ومطاحن الدقيق	GSFMO
هكتار	Ha
نظام المعلومات الهيدرولوجية ومعلومات الأرصاد الجوية	HIS
المركز الدولي للزراعة الملحية	ICBA
غالون بريطاني	IG
غالون بريطاني في اليوم	IGD
الإدارة المتكاملة للموارد المائية	IWRM
المؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء	KAHRAMA
الدينار الكويتي	KD
لتر للفرد في اليوم	l/c/d
معهد الكويت للأبحاث العلمية	KISR
التكلفة الحدية الطويلة الأمد	LRMC

متر مكعب	m <sup>3</sup>
وزارة الزراعة	MA
وزارة الزراعة والثروة السمكية	MAF
التقطير المتعدد الأثر	MED
(منطقة) الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (التابعة للبنك الدولي)	MENA
وزارة الكهرباء والمياه	MEW
مليون غالون	MG
وزارة الإسكان والكهرباء والمياه	MHEW
مليون غالون بريطاني	MIG
مليون غالون بريطاني في اليوم	MIGD
وزارة الشؤون البلدية والزراعة	MMAA
مليون متر مكعب	Mm <sup>3</sup>
وزارة الاقتصاد الوطني	MNE
وزارة الأشغال العامة	MPW
الومض المتعدد المراحل	MSF
وزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه	MRMEWR
وزارة المياه والكهرباء	MWE
وزارة الأشغال والإسكان	MWH
منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي	OECD
التشغيل والصيانة	O&M
الريال العماني	OR
المؤسسة المياه والصرف الصحي العمانية	OWSC
اشترائك القطاع الخاص	PSP
شركة الكهرباء والماء القطرية	QEW
الريال القطري	QR
الشركة العمانية لخدمات المياه المستعملة	OWSC
التناضح (الانتشار العكسي)	RO
مكتب التنظيم والإشراف	RSB
مبادرة المياه الإقليمية	RWI
البنك الزراعي العربي السعودي	SAAB
هيئة الشارقة للكهرباء والمياه	SEWA
شركة تحويل المياه المالحة	SWCC

مجموع الجوامد الذائبة	<b>TDS</b>
الإمارات العربية المتحدة	<b>UAE</b>
المياه غير المسجلة	<b>UFW</b>
الدولار الأمريكي	<b>US\$</b>
سلطة المياه الأردنية	<b>WAJ</b>
جمعية علوم وتكنولوجيا المياه	<b>WSTA</b>
منظمة التجارة العالمية	<b>WTO</b>

Christiaan J. Poortman  
Mustapha Nabli  
Inger Andersen  
Vijay Jagannathan  
Satoru Ueda

نائب الرئيس  
كبير الخبراء الاقتصاديين:  
مدير عام القطاع:  
مدير القطاع:  
رئيس الفريق:

## شكر وعرفان

يود الفريق أن يشكر صاحب السمو الملكي الأمير طلال بن عبد العزيز آل سعود، رئيس برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية على تشجيعه ومساندته. فلولا مساندته ما أمكن نشر هذا التقرير. كما يود الفريق أن يعرب عن امتنانه وشكره للسيد ناصر القحطاني والسيد جبرين الجبرين العاملين في البرنامج.

كما يعرب الفريق عن عظيم امتنانه لمؤسسات المياه وكبار موظفيها في كل بلد من بلدان الخليج العربي الذين قدموا معلومات قيمة وأتاحوا وقتهم لمناقشة القضية موضوع التقرير. كما أن مساندة البنك الإسلامي للتنمية ودوره في تسهيل بعض الاتصالات في هذه المنطقة محل تقدير وعرفان.

يضم الفريق السيد Satoru Ueda، (رئيس فريق العمل، إحصائي أول في الموارد المائية، مجموعة قطاع التنمية الريفية والمياه والبيئة، منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، البنك الدولي)، والسيد Joseph Fuleihan (خبير اقتصادي زراعي، استشاري)، والسيد Mohammed Lahouel (خبير اقتصادي وإحصائي مياه في المناطق الحضرية)، والسيد Larry Simpson (إحصائي موارد مائية، استشاري)، والسيد Gaurav Raina-Thapan (محلل عمليات، استشاري، مجموعة قطاع التنمية الريفية والمياه والبيئة، منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، البنك الدولي)، و Nathalie Abu-Ata (استشاري قطاع مياه، مجموعة قطاع التنمية الريفية والمياه والبيئة، منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، البنك الدولي)، والسيد Ahmed Shawky (مهندس موارد مائية، مجموعة قطاع التنمية الريفية والمياه والبيئة، منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، البنك الدولي)، و Josephine Onwuemene (مساعدة برامج، مجموعة قطاع التنمية الريفية والمياه والبيئة، منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، البنك الدولي). وقد قدم السيد Vijay Jagannathan (مدير قطاع، المياه والبيئة، مجموعة قطاع التنمية الريفية والمياه والبيئة، منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، البنك الدولي) الإرشاد العام للفريق. وقد ساعد الفريق في جمع المعلومات والنواحي اللوجيستية ثلاثة استشاريين محليين هم السيد محمد عبد الحميد داوود، إحصائي موارد مائية (الإمارات العربية المتحدة)؛ والسيد عثمان النواوي، إحصائي موارد مائية (قطر)؛ وشركة Mott MacDonald وشركاه (عمان). وكانت المساعدة والإرشاد المقدمان من برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية راعين في تسهيل الاتصالات مع الوزارات والمؤسسات المختلفة في بلدان الخليج أثناء بعثات البنك الدولي المتكررة.

ويود الفريق أن يشكر السيد مصطفى نابلي (رئيس الخبراء الاقتصاديين، منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، البنك الدولي) لتقديم تعليقات على المسودة النهائية، ويعرب عن تقديره للسيدة Claudia Sadoff (كبير خبراء اقتصاديين، إدارة الزراعة والتنمية الريفية، البنك الدولي) والسيد Pier Mantovani (إحصائي أول مياه وصرف صحي، إدارة تنمية القطاع الخاص والبنية الأساسية MNSIF) لمراجعة التقرير وتقديم تعليقات مفيدة. كما يعرب عن تقديره للسادة Khairy Al-Jamal (أخصائي أول عمليات، إدارة تنمية القطاع الخاص والبنية الأساسية MNSIF)، و Rory O'Sullivan، وShawki Barghouti، وGustavo Diaz (استشاريون) على التعليقات القيمة التي قدموها.

مول هذا التقرير من اتفاق الشراكة بين برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية والبنك الدولي تحت مظلة مبادرة المياه الإقليمية التابعة لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.



المحتويات	الفصل	رقم الصفحة
	توطئة	
	شكر وعرافان	
	ملخص إداري	
	1. خلفية	
	2. الأهداف ومنهج الإعداد	
	3. عرض عام للموارد المائية واستخداماتها في بلدان مجلس التعاون الخليجي	
	ألف. توفر واستخدام الموارد المائية في بلدان مجلس التعاون الخليجي	
	باء. عرض عام لمصادر إمدادات المياه	
	4. التحديات الرئيسية في إدارة الموارد المائية في بلدان مجلس التعاون الخليجي	
	ألف. الاستخدام غير المستدام للموارد المائية الجوفية	
	باء. انعدام إدارة الطلب على المياه في المناطق الحضرية	
	جيم. القيود المؤسسية والقانونية	
	دال. الدور المحدود للقطاع الخاص	
	5. التوصيات الخاصة بالسياسات	
	ألف. اعتماد نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية	
	باء. تحسين إدارة الطلب على المياه في المناطق الحضرية	
	جيم. تحقيق الإدارة المستدامة للخزانات من خلال التحكم في الطلب على مياه الري	
	دال. إجراء إصلاحات مؤسسية من أجل الإدارة المستدامة للموارد المائية	
	هاء. تقوية الشراكة بين القطاعين العام والخاص	

واو. تحسين إدارة إمدادات المياه  
زاي. زيادة الدور التنسيقي لمجلس التعاون الخليجي لتحسين إدارة الموارد المائية

## 6. الخطوات التالية

### المراجع

### الملاحق

- الملحق 1: البحرين
- الملحق 2: الكويت
- الملحق 3: عمان
- الملحق 4: قطر
- الملحق 5: المملكة العربية السعودية
- الملحق 6: الإمارات العربية المتحدة
- الملحق 7: إحصائيات المياه في بلدان مجلس التعاون الخليجي

### التنذيلات

- التنزيل 1: إطار مؤسسي وقانوني لإدارة الموارد المائية في بلدان مجلس التعاون الخليجي

## قائمة جداول النص

- الجدول 1: الموارد المائية الطبيعية
- الجدول 2: التغيرات في متوسط نصيب الفرد السنوي من المياه المتجددة فيما بين عامي 1970 و 2000
- الجدول 3: النمو السكاني في بلدان مجلس التعاون الخليجي (بالملايين)
- الجدول 4: المؤشرات الاقتصادية والسكانية في بلدان مجلس التعاون الخليجي
- الجدول 5: زيادة الطلب على المياه في بلدان مجلس التعاون الخليجي
- الجدول 6.1: التغيرات في الاستخدامات القطاعية للمياه بين عامي 1990 و 2000
- الجدول 2.6: الحصص القطاعية من الموارد المائية الكلية
- الجدول 7: أهم خزانات المياه الجوفية في بلدان مجلس التعاون الخليجي
- الجدول 8: حصة المياه المحلاة من إمدادات المياه في عامي 1990 و 2000
- الجدول 9: طاقة التحلية في بلدان مجلس التعاون الخليجي
- الجدول 10: مستوى ملوحة مياه البحر والمياه الجوفية المائلة للملوحة
- الجدول 11: المياه المستعملة المعالجة وإعادة استخدامها في عام 2000
- الجدول 12: زيادة استخراج وتعدين المياه الجوفية

الجدول 13: الري والزراعة باستخدام المياه الجوفية

الجدول 14 الاتجاهات في متوسط نصيب الفرد من المياه العذبة المنتجة في بلدان مجلس التعاون الخليجي (1980-2002)

الجدول 15: متوسط استهلاك الفرد من المياه العذبة في بلدان مختارة

الجدول 16: رسوم المياه في بلدان مجلس التعاون الخليجي، دولار أمريكي للمتر المكعب

الجدول 17: أسعار المياه في بلدان مختارة من أعضاء منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي

الجدول 18: تقديرات التكاليف والإعانات الحالية للمياه العذبة في بلدان مجلس التعاون الخليجي

الجدول 19: نماذج اشتراك القطاع الخاص في قطاع المياه

### قائمة إطارات النص

الإطار 1: قصص النجاح في منع واكتشاف التسرب في مدينة فوكوكا اليابانية

الإطار 2: برنامج الخصم المتعلق بالمياه، ولاية غرب أستراليا، أستراليا

الإطار 3: تحسين إدارة المياه الجوفية من خلال الإجراءات الحكومية في الأردن

الإطار 4: دراسة حالة مولا (مورسيا)، إسبانيا - تحديث منطقة ري تقليدية عن طريق جمعية

لمستخدمي المياه

الإطار 5: تسعير المياه في قبرص

الإطار 6: برشلونة: إدارة خزان Baix-Llobregat للمياه الجوفية

## ملخص إداري

### هدف ودافع الشراكة

1. الهدف الرئيسي لاستعراض قطاع المياه في البلدان الأعضاء في مجلس التعاون لدول الخليج العربية (مجلس التعاون الخليجي) هو إشراك أصحاب المصلحة العاملين في مجال الإدارة المستدامة للموارد المائية من خلال: (1) إجراء تشخيص الوضع الراهن لقطاع المياه وتحديد القضايا ذات الصلة في منطقة مجلس التعاون الخليجي، وتقييم السياسات المائية الحالية لحكومات بلدان مجلس التعاون الخليجي، واقتراح توصيات لتحسين الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المرحلة الأولى من الدراسة؛ (2) تقديم النتائج والتوصيات الرئيسية في مؤتمر المياه لمجلس التعاون الخليجي الذي سيعقد في البحرين يومي 19-20 من سبتمبر/أيلول 2005، حيث سيقيم مسؤولون حكوميون ومتخصصون أكاديميون وخبراء فنيون من المنطقة إسهامات في هذه الدراسة؛ و(3) إذا كان ذلك ملائماً لحكومات بلدان مجلس التعاون الخليجي، تنفيذ المرحلة الثانية من الدراسة لإعداد سياسات وخطط عمل محددة لتحقيق الإدارة الأكثر استدامة للموارد المائية في كل بلد من بلدان مجلس التعاون الخليجي على حدة.

### خلفية

#### العامل النفطي في اقتصادات بلدان مجلس التعاون الخليجي

2. على مدى العقود الثلاثة الماضية، شهدت بلدان مجلس التعاون الخليجي، وهي البحرين والكويت وعمان وقطر والمملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة، عملية تحول اقتصادي واجتماعي لم يسبق لها مثيل. وقد استخدمت حصة كبيرة من العائدات النفطية لتحديث البنية الأساسية وتحسين مستويات معيشة السكان. وقد أتاحت خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي لنسبة مئوية كبيرة من السكان. وزاد متوسط العمر المتوقع بحوالي 10 سنوات خلال فترة السنوات 1980-2000، فبلغ 74 عاماً بحلول عام 2000، وهو ما يعد من بين أعلى المعدلات في العالم. وارتفعت معدلات التعليم من 20 في المائة إلى حوالي 80 في المائة على مدى نفس الفترة. وبلغ متوسط دخل الفرد حوالي 12,000 دولار أمريكي في عام 2002 بينما اقترب إجمالي الناتج المحلي الكلي من 340 بليون دولار أمريكي في نفس السنة، مما مثل أكثر من نصف إجمالي الناتج المحلي لجميع بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.

3. كما هو معروف تماماً، يلعب النفط دوراً رئيسياً في اقتصادات هذه البلدان، إذ يمثل حوالي ثلث إجمالي الناتج المحلي الكلي وثلاثة أرباع الإيرادات الحكومية والصادرات. وتمتلك هذه البلدان فيما بينها حوالي 45 في المائة من احتياطي العالم النفطية الثابتة، و25 في المائة من صادرات النفط الخام، وما لا يقل عن 17 في المائة من الغاز الطبيعي المسيل. ونظراً لأن العائدات النفطية تتدفق بكاملها إلى الخزائن الحكومية، فإن الحكومات تستخدم

جزءاً منها عادة لتقديم الخدمات لمواطنيها مجاناً أو بأسعار مدعومة بشدة. وعلاوة على ذلك، ونظراً لارتفاع العائدات النفطية، لعبت الضرائب المباشرة وغير المباشرة دوراً هامشياً كمصادر للإيرادات الحكومية.

4. خلال عامي 2003-2004، وانعكاساً لتطورات مؤاتية في سوق النفط، ارتفع من جديد أداء الاقتصاد الكلي في بلدان مجلس التعاون الخليجي. غير أنه وإن كانت عوامل عديدة تدخل في التنبؤ بأداء سوق النفط في المستقبل، فمن الأهمية بمكان التشديد على الطبيعة المتقلبة لأسعار النفط. وقد أدى الاعتماد الشديد لهذه الاقتصادات على العائدات النفطية إلى جعلها عرضة لتقلبات الأسواق. كما أن النفقات المتزايدة باطراد، خاصة لخدمات المرافق، قللت من مرونة السياسة المالية (الموازنة). وفي الماضي، أدى اضطراب سوق النفط إلى تقلبات شديدة في النشاط الاقتصادي، وعائدات الصادرات، والنفقات الحكومية. وكما تدرك الحكومات جيداً، من الأهمية بمكان التوزيع المتساوي للإنفاق العام في مواجهة هذه التقلبات الخارجية المنشأ من أجل تعزيز النمو الاقتصادي المتواصل وضمان مستقبل مزدهر للأجيال القادمة.

#### المناخ والطلب على المياه

5. تعتبر الظروف المناخية في بلدان مجلس التعاون الخليجي من بين أفسى الظروف المناخية في العالم. كما أن الموارد المائية السطحية محدودة بشدة في المنطقة الساحلية على طول ساحل البحر الأحمر في المملكة العربية السعودية وعلى طول ساحل خليج عمان الشرقي. ولا توجد أنهار دائمة إلا في المنطقة الساحلية في عمان. كما تمثل شحة موارد خزانات (مكامن) المياه الجوفية المتجددة عقبة أمامها. ولذا، يتراوح متوسط نصيب الفرد سنوياً من الموارد المائية العذبة المتاحة بين حوالي 60 متراً مكعباً و 370 متراً مكعباً، مما يجعل هذه البلدان أقل بلدان العالم تمتعاً بهذه الموارد. ويمكن أن يهبط متوسط نصيب الفرد من المياه العذبة المتاحة في بلدان مجلس التعاون الخليجي بحوالي النصف إلى ما يقرب من 94 متراً مكعباً بحلول عام 2030 على أساس توقع زيادة عدد السكان إلى حوالي 56 مليون نسمة. والمملكة العربية السعودية هي الوحيدة التي تمتلك كميات كبيرة (حوالي 340 بليون متر مكعب) من المياه الجوفية غير المتجددة في خزانات مياه جوفية عميقة، ولكنها أخذة في النضوب بسرعة. ومن الواضح أن بلدان مجلس التعاون الخليجي تواجه مسؤولية ضخمة تتمثل في ضرورة إدارة مواردها المائية بأقصى درجة ممكنة من الكفاءة.

#### الأهمية المتزايدة لتكنولوجيات تحلية المياه المالحة

6. نظراً للنقص المتزايد في الموارد المائية المتجددة، ظلت جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي توفر معظم المياه اللازمة للاستخدامات البلدية والصناعية من تحلية مياه البحر على مدى الفترة الماضية التي تتراوح بين 20 و 30 عاماً، وسيزيد اعتمادها على هذه الطريقة لتوفير إمدادات المياه مع تزايد النمو السكاني. وطريقة التحلية المستخدمة بصورة رئيسية هي طريقة التقطير الومضي المتعدد المراحل، التي ظلت حتى الآونة الأخيرة أكثر الطرق فعالية وقابلية للتنفيذ اقتصادياً ومالياً. ويتم في العادة تشغيل محطات التقطير الومضي المتعدد المراحل

كوحداث توليد مشترك مع محطات الكهرباء. كما اعتبرت طريقة التناضح (الانتشار الغشائي) العكسي في الآونة الأخيرة خياراً على درجة عالية من الفعالية وقابلية التنفيذ في المناطق الداخلية الصغيرة نظراً لأن انخفاض تكلفتها وحدوث تحسينات في إمكانية التعويل عليها وفي تكنولوجيات الأغشية، والتقدم المحرز في مجال استعادة الطاقة قد أدى إلى جعلها قادرة على المنافسة بقوة. وتشهد هذه المنطقة معدلاً حاداً في زيادة قدرات تحلية مياه البحر باستخدام طريقة التناضح.

7. ومع أن التكلفة المالية لمياه البحر المحلاة المنتجة من المحطات الكبيرة التي أنجزت في الآونة الأخيرة انخفضت إلى ما يتراوح بين حوالي 0.45 دولار أمريكي و 0.70 دولار أمريكي للمتر المكعب (غير شاملة تكاليف التوزيع وبصورة رئيسية حسب حجم المحطة، ومدة استرداد التكاليف الاستثمارية، وتكاليف الطاقة) في الولايات المتحدة وأماكن أخرى، فإن متوسط تكاليف إنتاج المياه في بلدان مجلس التعاون الخليجي لا يزال يتراوح بين دولار أمريكي واحد ودولارين للمتر المكعب. والأهم من ذلك أن الاحتياجات الاستثمارية لبناء محطات تحلية جديدة لتوفير المياه للسكان المتزايدين بسرعة وارتفاع متوسط استهلاك الفرد تعتبر هائلة. وقد تضاعف عدد سكان بلدان مجلس التعاون الخليجي أربع مرات تقريباً خلال فترة السنوات 1970-2000، فزاد من 7.8 مليون نسمة إلى حوالي 29.8 مليون نسمة خلال تلك الفترة. كما يجب التنويه إلى أن بلدان مجلس التعاون الخليجي تعتمد بشدة على قوة عمل وافدة كبيرة، تمثل حالياً حوالي ثلاثة أرباع مجموع القوى العاملة. ومن المحتم أن تكون لسياسة الهجرة مدلولات بالنسبة لاستراتيجيات المياه في المستقبل.

8. ونظراً لهذه الظروف الاقتصادية والاجتماعية والمناخية المحددة، تواجه بلدان مجلس التعاون الخليجي تحديات مائية وحلولاً ممكنة تعتبر فريدة تماماً بالمقارنة بسائر العالم. ومع أنها تتمتع بشكل عام بموارد مالية وبشرية كبيرة، فإن تحدياتها المائية أكثر إلحاحاً مما كان يحتمل أن تواجهها مناطق أخرى. وتتطلب هذه التحديات اتخاذ إجراءات هامة من أجل حفز الاستثمار وتحسين الكفاءة في قطاع المياه حتى يمكن تفادي حدوث أزمات في المستقبل. ويحدد هذا التقرير القضايا والتحديات الرئيسية في مجال إدارة الموارد المائية ويقدم توصيات للمستقبل، أخذاً في الاعتبار الظروف الفريدة في هذا الجزء من العالم.

### القضايا الرئيسية في مجال إدارة المياه

#### الزيادة السريعة في الطلب على المياه في المناطق الحضرية

9. هناك عاملان يفسران الزيادة الحالية المقلقة في الطلب على المياه في المناطق الحضرية. العامل الأول هو النمو السكاني السريع والعامل الثاني هو ارتفاع متوسط استهلاك الفرد. والواقع أن متوسط النمو السكاني في بلدان مجلس التعاون الخليجي على مدى العقدين الماضيين يعتبر من بين أعلى المعدلات في العالم (يتراوح بين حوالي 3.5 في المائة و 6.0 في المائة سنوياً). والأكثر لفتاً للانتباه هو أن متوسط استهلاك الفرد من المياه يومياً

يتراوح بين 300 لتر و 750 لترا، وهو ما يعد أعلى معدل في العالم. وقد زاد حجم الاستهلاك هذا زيادة كبيرة على مدى العقود الثلاثة الماضية. ففي الكويت، على سبيل المثال، لم يزد متوسط استهلاك الفرد من المياه على حوالي 200 لتر في ثمانينيات القرن الماضي، وزاد الآن إلى حوالي 500 لتر. ولم يحدث في أي مكان آخر في العالم أن زاد متوسط استهلاك الفرد من المياه بمثل هذه السرعة على مدى هذه الفترة الزمنية.

10. القضايا الأساسية الباعثة على القلق هي عدم وجود إدارة سليمة للطلب والانعدام شبه الكامل لآلية لإصدار إشارات بشأن الأسعار. فقد ركزت السياسات الحكومية بصورة رئيسية على جانب العرض في عملية إنتاج المياه إما من خزانات المياه الجوفية أو محطات التحلية، بينما أهملت إلى حد كبير إدارة الطلب. ومع أنه يتوفر قدر كبير من البيانات عن إنتاج المياه في معظم بلدان مجلس التعاون الخليجي، فإن المعلومات الخاصة بكل من المياه غير المسجلة، واستهلاك المياه الفعلي، ومعدل استرداد التكاليف محدودة بشدة. وهذا النقص في البيانات يبرز في حد ذاته مدى خطورة المشكلة. وعلى الرغم من عدم توفر بيانات دقيقة، فإن مستوى التسرب من شبكات توزيع المياه يعتبر عاليا نسبيا، إذ يتراوح بين 20 و 40 في المائة، وهو ما يتعارض مع ارتفاع تكلفة إنتاج المياه المحلاة الذي يتراوح بين دولار أمريكي واحد ودولارين للمتر المكعب.

11. رسوم (تسعيرة) استهلاك المياه منخفضة جدا بشكل عام، إذ لا تمثل في المتوسط أكثر من 10 في المائة من التكلفة، مما يعني عدم وجود حوافز في ظل السياسات المتبعة حاليا لكي يقتصد المستهلكون في استهلاك المياه. وعلاوة على ذلك، فإن نظام قياس استهلاك المياه بالعدادات وإصدار فواتير استهلاك لا يطبق بإحكام على المواطنين. وفي بعض البلدان، مثل الكويت، تتاح المياه للمواطنين مجانا تقريبا باستثناء فرض رسم شهري رمزي موحد صغير بغض النظر عن كمية المياه المستهلكة. ولذلك يوجد فرق كبير في استهلاك المياه في أبو ظبي نتيجة التمييز في التسعير بين استخدام المياه التي تقاس بالعدادات وتلك التي لا تقاس بالعدادات، حيث يقدر النوع الأول بحوالي 260 لترا مقابل 1400 لتر للفرد يوميا للنوع الثاني. ويوضح هذا أن عدم القياس بالعدادات وإرسال إشارات بشأن الأسعار يشكل السبب الأساسي للاستهلاك الميسرف للمياه.

### **العبء المالي الثقيل لدعم المياه على كاهل الموازنة**

12. السياسات الحكومية الحالية الخاصة بدعم قطاع المياه بشدة يمكن أن تؤتي عكس النتائج المرجوة في المستقبل. ذلك أن الاعتماد الشديد على الدعم لن يؤدي وحسب إلى تفاقم الطلب المتزايد بسرعة على المياه، وإنما سيفرض أيضا عبئا لا يحتمل على كاهل الموازنات الوطنية. إذ سيتعين توفير كمية كبيرة من المياه عن طريق محطات التحلية الباهظة التكلفة. ومع أن تكنولوجيات التحلية الأحدث والأكثر كفاءة في التكاليف أصبحت متاحة، فإن دعم المياه وحده يمكن أن يمتص حوالي 10 في المائة من العائدات النفطية في بعض بلدان مجلس التعاون الخليجي بحلول عام 2025. وبالنظر لاتجاهات نمو الطلب على المياه التي ظهرت في الآونة الأخيرة، فإن العبء الواقع على كاهل الموازنات يحتمل أن يكون ثقيلا جدا، خاصة في الكويت والمملكة العربية السعودية.

13. مع أنه من الممكن أن تستمر أسعار النفط المرتفعة وأن يؤدي ذلك إلى تحقيق عائدات كبيرة على مدى فترة زمنية متواصلة في المستقبل، فإن تساؤلاً رئيسياً يبقى بشأن ما إذا كان من الحكمة الاستمرار في إنفاق مبالغ طائلة على الاستخدام المفرط للمياه مقابل البديل المتمثل في تخصيص الموارد المستخدمة في ذلك لتنمية القطاع غير النفطي وخلق فرص عمل للداخلين الجدد إلى سوق العمل. ذلك أن تخفيض الدعم المقدم لخدمات المياه وإعادة تخصيص الموارد التي يتم توفيرها للأنشطة غير النفطية من شأنه أن يمضي شوطاً طويلاً نحو تخفيض الاستخدام المسرف للمياه، وتعزيز انضباط الموازنة، وحماية الاقتصاد من الصدمات التجارية، وخلق فرص عمل، وضمان العدالة بين الأجيال في توزيع الثروة المستمدة من النفط.

14. يجب التنويه إلى أن الاستثمارات المطلوبة لإعادة تأهيل محطات التحلية القائمة حالياً وبناء المنشآت التي تمس إليها الحاجة لمعالجة المياه المستعملة لا تدخل في تقديرات التكاليف والدعم الواردة في هذا التقرير. وقد شيدت معظم محطات التحلية القائمة حالياً في السبعينيات والثمانينيات من القرن الماضي وظلت تعمل منذ ذلك الحين بطاقتها القصوى تقريباً. وذكر أن بعض المحطات واجهت حالات توقف في التشغيل، مما أسفر عن توفير متقطع للمياه خلال فترات الإصلاح. وعلاوة على ذلك، فإن المستوى المتزايد لتركيز الأملاح في منطقة الخليج نظراً للكميات الكبيرة من المياه الشديدة الملوحة التي تصرف من محطات التحلية يمكن أن تجعل تشغيل محطات التحلية أكثر تكلفة وصعوبة في المستقبل. ويمكن أن تتفاقم هذه التحديات نتيجة عمليات التوقف الناجمة عن الانسكابات النفطية، وتعطل المحطات، وتكاليف عمليات إعادة التأهيل اللاحقة.

#### **تخلف عمليات معالجة المياه المستعملة وإعادة استخدامها**

15. مع أن معدل تغطية خدمات الصرف الصحي الأساسية يبدو عالياً للغاية في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي، فإنه يبدو أن منطقة شاسعة نسبياً تغطي بمرافق صرف صحي في الموقع مثل خزانات التعفين وحفر مجاري الأقدار التي قد لا توفر ضوابط كافية للتحكم في تلوث المياه في المناطق المزدهمة بالسكان. وعلى أساس كمية المياه المستعملة المعالجة مقارنة بمجموع كميات المياه المنتجة في المناطق الحضرية، فإنه يبدو أن معدل تغطية شبكة تجميع مياه المجاري ومعالجتها يتراوح بين 20 و 40 في المائة، باستثناء الكويت (حوالي 60 في المائة)، متخلفاً بشدة عن معدل خدمات إمداد المياه. ونتيجة لذلك، تلوث خزانات المياه الجوفية غير العميقة نتيجة الاستخدام المركز لأنظمة خزانات التعفين في بعض المناطق، مما أسفر عن ارتفاع مستويات النترات في احتياطي المياه الجوفية غير العميقة.

16. في معظم بلدان مجلس التعاون الخليجي، يتمثل الاستخدام الرئيسي للمياه المستعملة المعالجة في ري المسطحات الخضراء التابعة للبلديات بينما تضيع كمية كبيرة في البحر أو الوديان المجاورة حتى بعد معالجتها إلى المستوى الثانوي (الثاني). كما تستخدم المياه المستعملة المعالجة على أساس تجريبي لإعادة تغذية خزانات المياه



الجوفية ومن المتوقع أن تلعب دوراً حيوياً متزايداً في ضمان توفر احتياطي قيمة في خزانات المياه الجوفية. كما تتم تجربة إعادة استخدام المياه المستعملة المعالجة في ري المحاصيل الشجرية والعلفية مع التمعن بعناية في الآثار السلبية المحتملة لذلك على نوعية المياه الجوفية، والنظافة، والصحة العامة. وتنفذ الكويت ودولة الإمارات العربية المتحدة أو تفكران في تنفيذ مشروعات زراعية مروية جديدة تشمل إنشاء محطات لمعالجة المياه المستعملة إلى المستوى الثالث وشبكات لنقل المياه بالأنابيب، خاصة للإنتاج المغلق (المطوق) للمحاصيل الخضرية العالية القيمة. ومع أن هذه المبادرات متقدمة جداً من الناحية الفنية، فينبغي التمعن بدقة في تكلفة الفرصة البديلة لهذه المياه المستعملة المعالجة إلى المستوى الثالث.

### ضعف إدارة المياه في المناطق الحضرية

17. لمواجهة التحديات المبينة أعلاه، ينبغي إحداث تغييرات في الأداء وهيكّل الحوافز والتوجه الخاص بتقديم الخدمات/الطلب في إدارة المياه في المناطق الحضرية. ويمكن للقطاع الخاص أن يلعب دوراً كبيراً في تسهيل هذه التغييرات: إذ تنطوي مشاركته على تغييراً في تقاليد مزاوله أنشطة الأعمال ومستويات الرواتب والأجور، كما أنه يتيح خبرة إدارية وفنية ضرورية للغاية. وقد شرعت بلدان مجلس التعاون الخليجي في فتح مرافق المياه والطاقة أمام مستثمري القطاع الخاص. وقد أرسيت على عدة مجموعات شركات دولية (كونسورتيوم) عقود لبناء محطات لتحلية المياه ومعالجة المياه المستعملة في دولة الإمارات العربية المتحدة والكويت وعمان وغيرها من بلدان مجلس التعاون الخليجي. وتتصدر دولة الإمارات العربية المتحدة المنطقة من حيث الخصخصة الجزئية لقطاعي المياه والطاقة. وتستهدف إمارة أبو ظبي بالذات إكمال الخصخصة الجزئية للقطاعين بحلول عام 2007. وقد انتهت صياغة وسن القوانين واللوائح التنظيمية المطلوبة المتعلقة بالملكية الأجنبية والتراخيص والضرائب من أجل تسهيل الاستثمار الأجنبي المباشر. وقد أدخلت تجربة أبو ظبي مزيداً من الشفافية في مجال مراقبة التكاليف وتحسين مساءلة الشركات العاملة في مجال تقديم خدمات المياه حتى وإن كان اشتراك القطاع الخاص لا يزال محدوداً.

18. وعلى الرغم من التحسينات التي أدخلت في الآونة الأخيرة على مناخ أنشطة الأعمال التجارية للاستثمار الأجنبي في قطاع المياه والآفاق التي تنطوي عليها هذه التغييرات فيما يتعلق بتحسين كفاءة الخدمات، خاصة في دولة الإمارات العربية المتحدة، فإن تشغيل وصيانة شبكات توزيع المياه يتطلبان مزيداً من الاهتمام. وقد لا يكون معدل التسرب والفقد الذي يتراوح بين 20 و 40 في المائة مثيراً للقلق. غير أنه بالنظر إلى أن تكاليف إنتاج المياه المحلاة تتراوح بين دولار أمريكي واحد ودولارين للمتر المكعب، فإنه يبدو أن إدخال تحسينات رئيسية على شبكات التوزيع هو أرخص طريقة لتلبية الطلب المتزايد على المياه في المناطق الحضرية الآخذة في التوسع.

19. بالنظر إلى ارتفاع مستوى المياه غير المسجلة وشبكة تجميع الصرف الصحي المفقدة إلى الكفاءة، فليس مستغرباً أن مناسيب المياه الجوفية في مدن حضرية، مثل مسقط ومدينة الكويت والدوحة، أخذت في الارتفاع وبدأت تتسبب في إغراق الأدوار السفلى في المباني بالمياه وكذلك في مشاكل هيكلية (معمارية) أخرى للمباني والأساسات. وعلاوة على ذلك، تتوفر شواهد تستند إلى اختبارات بالعينة على حدوث تلوث بيولوجي. ويرجع هذا التلوث إلى تسرب المياه من أنابيب المياه الرئيسية وشبكات تجميع مياه المجاري ويعتبر رسالة تذكير صارخة بسوء أوضاع شبكات توزيع المياه والمجاري. ومن الواضح أن هناك حاجة إلى إدارة متكاملة سليمة للموارد المائية.

20. وترتبط هذه القضية بالمشاكل الأوسع نطاقاً المتعلقة بالحوافز والهيكل العام لإدارة خدمات المياه في بلدان مجلس التعاون الخليجي. ويشترك القطاع الخاص في مجالات تتراوح بين المساعدة الإدارية الأصغر نطاقاً، مثل الصيانة الدورية، وبين الاشتراك في أنشطة مجموعات الشركات الدولية الكبرى، مثل أنظمة بناء وتشغيل ونقل ملكية محطات التحلية. ومع أنه تم التوصل إلى بعض الترتيبات السليمة التي تتعلق بمحطات تحلية قائمة بذاتها، فقد أهملت عمليات التشغيل اليومي لشبكات توزيع المياه. ويبدو أن بعض عقود الإدارة والخدمة لا تقدم حوافز لشركات التشغيل لتحسين الكفاءة التشغيلية وتوفير التكاليف.

#### **النضوب السريع لخزانات المياه الجوفية والسياسة الزراعية**

21. نظراً لأن الكمية المستخرجة من المياه الجوفية في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي أكبر كثيراً من كمية إعادة التغذية، فقد بدأت مستويات خزانات المياه الجوفية في النضوب بسرعة وبدأت درجة ملوحة المياه الجوفية في الزيادة. وعلى الرغم من عدم توفر تقديرات يعول عليها، يقدر أحد المصادر أن نسبة 35 في المائة من الموارد المائية الجوفية غير المتجددة في المملكة العربية السعودية قد نضبت بحلول عام 1995. وقد قدرت هيئة أبحاث البيئة والحياة الفطرية وتنميتها في دولة الإمارات العربية المتحدة أن نسبة حوالي 7-8 في المائة فقط من إمدادات المياه الجوفية المتبقية هي مياه عذبة بينما الكميات الباقية عبارة عن مياه مائلة للملوحة. كما أدى الإفراط في استخراج المياه الجوفية بما يتجاوز مستويات الإنتاجية المأمونة إلى تلوث خزانات المياه الجوفية الحالية نظراً لتسرب مياه البحر المالحة إلى هذه الخزانات وقدم إمدادات مياه مائلة للملوحة ومالحة من الخزانات الأكثر انخفاضاً. وهذه المشكلة خطيرة بالذات في عمان والبحرين وقطر، وقد تحتاج استعادة الحالة الطبيعية إلى عدة أجيال.

22. ومع أن الزراعة تستهلك ما يتراوح بين حوالي 60 و 90 في المائة من المياه، فإنها لا تسهم إلا بما يتراوح بين 2 و 7 في المائة فقط من إجمالي الناتج المحلي في المملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة وعمان. وأهمية قطاع الزراعة أقل من ذلك كثيراً في البحرين وقطر، حيث يسهم بأقل من 1 في المائة من إجمالي الناتج المحلي مع أنه يستخدم ما يتراوح بين حوالي 50 و 60 في المائة من المياه. وتستخدم مياه الري عادة

بطريقة مسرفة، بصورة رئيسية من خلال استخدام أساليب الري التقليدية بالغمر والتخديد ولزراعة محاصيل منخفضة القيمة وعالية الاستهلاك للمياه، دون أن تؤخذ في الاعتبار تكلفة الفرصة البديلة لاستخدام المياه لأغراض الشرب والأغراض الحضرية/الصناعية. وفي هذه المنطقة التي تهيمن عليها الصحراء، يمكن أن يتجاوز الفاقد 50 في المائة من المياه الجوفية التي يتم ضخها.

23. وعلى الرغم من الإسهام الاقتصادي المنخفض لقطاع الزراعة، فإن أغلبية بلدان مجلس التعاون الخليجي تقدم إعانات سخية لقطاع الزراعة في محاولة لزيادة مستويات الاكتفاء الذاتي من سلع معينة، وكوسيلة لإعادة توزيع العائدات النفطية. وقد أدت الإعانات الزراعية المقدمة لحفر الآبار والوقود والمدخلات الأخرى، وبرامج دعم الأسعار والحماية التجارية في بعض البلدان إلى جانب انعدام الضوابط على استخراج المياه الجوفية أو رسوم استخراجها إلى زيادة كبيرة في المساحات المروية وبدأت تسهم في نضوب خزانات المياه الجوفية. وعلى مدى العقود الأخيرة، زاد صافي المساحات المروية في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي بنسب تراوحت بين 100 و 300 في المائة. وتجدر الإشارة إلى أن التوسع السريع الذي شهدته المملكة العربية السعودية في مجالات الري والنتاج عن الدعومات المالية السخية قد أدى إلى زيادة مقدارها ثلاثة أضعاف تقريباً في كمية المياه المستخرجة وذلك من حوالي 7.4 بليون متر مكعب في عام 1980 إلى 20.3 بليون متر مكعب في عام 1994، قبل أن تهبط إلى 18.3 بليون متر مكعب في عام 1999. ويوضح استمرار انخفاض مستويات المياه الجوفية أن تطوير مصادر المياه الجوفية لأغراض الري يُعتبر أمراً غير قابل للاستمرار، ففي بعد الخزانات (المكان)، انخفضت مستويات المياه الجوفية لأكثر من 200 متر خلال العقدين الأخيرين من السنوات. كما جفت العديد من الينابيع وخزانات (مكامن) المياه الجوفية غير العميقة.

24. وقد مكنت الإعانات الزراعية السخية المزارعين من إنتاج محاصيل ذات عوائد منخفضة على تكلفة المياه، مثل المحاصيل العلفية والبرسيم والخضروات ذات القيمة المضافة المنخفضة التي تزرع في حقول مكشوفة. وهذه الإعانات تشوه التكاليف والإيرادات، ولا يكون كثير من الأنشطة الزراعية في بلدان مجلس التعاون الخليجي مربحا ماليا إلا بسبب الإعانات والحوافز الحكومية، على الرغم من تكلفة الفرصة البديلة المرتفعة للمياه. وحتى مع هذا الدعم السخي من الحكومة، يعتبر أداء قطاع الزراعة سيئاً بشكل عام ولا يمكن لنوعية المنتجات الزراعية المحلية أن تتنافس مع المنتجات المستوردة نظراً لانعدام تكنولوجيا الري الحديثة، وعدم كفاية مراقبة الجودة، والأساليب اللاحقة للحصاد، والتسويق.

### انعدام إدارة وتنظيم المياه الجوفية

25. تمتلك جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي خبرات فنية كبيرة قادرة على إجراء المسوح والدراسات الهيدرولوجية والاختبارات المعملية وإعداد النماذج العددية. غير أن الهيئات الحكومية تبدو ضعيفة في المجالات ذات الصلة بتخطيط إدارة المياه الجوفية، ومراقبة وفرض تطبيق اللوائح التنظيمية بشأن التحكم في أجهزة حفر الآبار، وحصرها وإصدار تراخيصها، ناهيك عن قياسات كميات المياه التي يتم ضخها والرسوم المفروضة عليها. وفي معظم الحالات، تكون إما وزارة الزراعة أو وزارة الماء والكهرباء مسؤولة اسمياً عن إدارة المياه الجوفية، مما أدى في أحيان كثيرة إلى تضارب في المصالح بين هدفهما الرئيسي وهو تلبية الطلب على المياه وتوفيرهما الثانوي وهو الحفاظ على الموارد المائية.

26. باستثناء عمان، تفاقمت هذه المشكلة بسبب عدم وجود سياسة للإدارة الفعالة للمياه الجوفية وعدم وضوح وتضارب المسؤوليات بين الوزارات أو حكومات المناطق في مجال تنظيم استخدام المياه الجوفية والحفاظ عليها. ولا توجد حالياً إجراءات سليمة لإصدار تراخيص حفر الآبار وآليات تسعير لتنظيم وترتيب أولويات الحصول على المياه الجوفية. وتوجد في بعض البلدان قوانين تحظر حفر الآبار وجهود لمنع إصدار تراخيص لشركات الحفر ولمعاقبة المخالفين. غير أن معظم البلدان في الواقع لا تفرض تنفيذ هذه اللوائح التنظيمية وليست لديها القدرات المؤسسية لكي تفعل ذلك. علاوة على ذلك، فإن هذه البنود لا تمثل أولوية على أجندة الإصلاحات، فضلاً عن عدم توافر مساندة سياسية قوية.

### التوصيات الخاصة بالسياسات

27. على مدى العقود القليلة الماضية، ركزت جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي استراتيجياتها حصراً على زيادة إمدادات المياه من خلال التحلية الباهظة التكلفة لمياه البحر للاستخدامات البلدية والصناعية بينما استغلت المياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة في الزراعة. وتجدر الإشارة بقدرتها على توفير خدمات إمداد المياه والصرف الصحي (بدرجة أقل) للسكان الذين يتزايدون بسرعة في ظل الظروف المناخية القاسية والنمو الاقتصادي المتواصل.

28. غير أنه حتى بالنسبة لبلدان الخليج الغنية بالنفط، هناك حاجة إلى تغيير رئيسي في النموذج المستخدم لزيادة التركيز على إدارة الطلب على المياه من أجل مواكبة الطلب المتزايد باستمرار على المياه وتوفير المياه بطريقة أكثر كفاءة واستدامة. وتعتبر الإدارة المتكاملة للموارد المائية عاملاً رئيسياً في إصلاح سياسات قطاع المياه، بما في ذلك تحسين التخطيط، والتنسيق بين القطاعات، والحفاظ على المياه، والتنظيم، والتسعير.

### تقوية نظام رسوم استهلاك المياه البلدية

29. وقد أظهرت التجارب الدولية والإقليمية حدوث تخفيضات كبيرة في متوسط استهلاك الفرد من المياه عقب تطبيق إجراءات رئيسية للحد من الطلب في شكل برامج التسعير والحوافز وغيرها من البرامج التنظيمية. كما شهدت البحرين تخفيضات كبيرة في استهلاك المياه حين أدخلت أنظمة قياس استهلاك المياه بالعدادات وتحصيل رسوم مقابل ذلك. ومن الواضح أن الفروق في استهلاك المياه بين المستهلكين الذين يستخدمون العدادات والذين لا يستخدمونها في دولة الإمارات العربية المتحدة تبرز أهمية فرض رسوم حسب كمية الاستهلاك وقياس الاستهلاك بالعدادات.

30. ولزيادة تعزيز إجراءات الحد من الطلب ومدى استجابة المستهلكين، يجب أن تكون أنظمة رسوم استهلاك المياه البلدية موضوعاً لدراسة وتقييم مكثفين مع التركيز على تحقيق الشكل الأمثل لهيكل الرسوم والاسترداد الكامل للتكاليف. وتعتبر زيادة معدلات الرسوم على أساس الاستهلاك الذي يقاس بالعدادات بالنسبة لجميع السكان أمراً جوهرياً للحفاظ على المياه وتحقيق الاستمرارية المالية. ويجب النظر في فرض رسوم موحدة لكل شريحة من شرائح الاستهلاك تتزايد عند الدخول في شريحة أعلى لكي يتلقى المستهلكون إشارات واضحة بشأن الأسعار حتى يقتصدوا في استهلاك المياه. ويمكن الحفاظ على الدعم الموجه لقطاع معين من السكان الذين يقل دخلهم عن حد معين من أجل تقادي فرض أعباء مالية مفرطة على الفقراء.

31. كما يجب على بلدان مجلس التعاون الخليجي تشديد إجراءات الاقتصاد في استهلاك المياه وتخفيض كميات المياه غير المسجلة. وهذه المياه غير المسجلة، التي تتجاوز حالياً 30 في المائة في قطر والمملكة العربية السعودية، يجب أن تخفض إلى ما يتراوح بين حوالي 15 و 20 في المائة أو أقل بالنظر إلى ارتفاع تكاليف إنتاج المياه المحلاة. ويجب صيانة عدادات المياه على أساس منتظم من أجل توفير قياسات دقيقة ويعول عليها عن استهلاك المياه. ويفترض أن يؤدي التفتيش على حالات التسرب بوتيرة أكبر وتطبيق نظام متقدم للتحكم في ضغط المياه في شبكات التوزيع إلى تخفيض كبير في الكميات المتسربة، كما يجب تنفيذ برنامج لمراقبة القطاعات المختلفة لشبكات التوزيع وإعادة تأهيل أو إصلاح الشبكات، إذا لزم الأمر.

### تحسين كفاءة الإدارة واشتراك القطاع الخاص

32. من أجل تلبية الطلب المتزايد بسرعة على المياه وتحسين الكفاءة التشغيلية، يتعين أيضاً على بلدان مجلس التعاون الخليجي إجراء تغييرات أساسية في الأداء وهيكل الحوافز والتوجه الخاص بتقديم الخدمات لدى مرافق المياه والصرف الصحي في المناطق الحضرية. ويمكن أن يلعب القطاع الخاص دوراً هاماً في تسهيل إجراء هذه التغييرات الأساسية التي تشمل تحسين الخبرة الفنية والإدارية، وزيادة الكفاءة التشغيلية، وبناء وصيانة

المشروعات الكبيرة، وتخفيض النفقات العامة على الإعانات والدعم، وجعل قطاع المياه أكثر استجابة لاحتياجات مستخدميهم واحتياجاتهم.

33. هناك عدة خيارات لتشجيع اشتراك القطاع الخاص والتقييم الدقيق لنماذج أخرى مثل نظام البناء والتشغيل ونقل الملكية، والامتياز، وبيع الاستثمارات، والتجارب الأخرى الخاصة بتنمية وتطوير البنية الأساسية للموارد المائية. وقد يكون نظام البناء والتشغيل ونقل الملكية أداة مثالية إذا قدمت الحكومة الضمانات الضرورية، وبالذات ضمانات الاستلام أو الدفع، مما يزيل قدرا كبيرا من المخاطر التجارية التي يتعرض لها القطاع الخاص. وعلاوة على ذلك، يجب أن تفحص الحكومات بعناية الطلب على المياه وأنماطه في المستقبل وكذلك الالتزامات المالية على أساس خطط إنمائية طويلة الأجل.

34. يمكن أن تكون تجربة أبو ظبي في مجال الخصخصة الجزئية لإنتاج المياه المحلاة مفيدة للبلدان الأخرى التي تفكر في مزيد من الخصخصة لقطاع المياه. غير أن بلدان مجلس التعاون الخليجي لا تزال تتبع نموذج الإدارة العامة المباشرة الذي ثبت عدم كفاءته في أماكن أخرى. ويجب على هذه البلدان أن تنتظر بقوة في استخدام شركات عامة أو شبه خاصة لإدارة خدمات المياه مع وجود تمثيل قوي للقطاعات المستخدمة حتى تشارك في صياغة اتجاهات هذه الشركات. ومع أنه من الممكن أن يظل تقديم خدمات إمداد المياه والتخلص من المياه المستعملة تحت سلطة الحكومة، فإنه ينبغي بذل كل جهد لجعل هذا القطاع مستقلا بقدر الإمكان عن الهيكل المؤسسي الحكومي البيروقراطي. وقد اتخذت قطر خطوات مهمة في ذلك الاتجاه.

35. يجب التنويه إلى أن هذه المبادرات تتطلب توفير إطار قانوني وتنظيمي واضح وشفاف إلى جانب تحسين حقوق الملكية للشركات الدولية. وبالمثل، فإن للحكومة دورا حيويا في التأكد من تخصيص وإدارة الموارد المائية بكفاءة وعدالة. ومن الأهمية بمكان الفصل القانوني لتقديم الخدمات عن عملية اتخاذ القرار وكذلك عن التنظيم والإشراف من أجل ضمان قدر أكبر من الشفافية ومساءلة الجهات المقدمة للخدمات.

#### **الإدارة المستدامة لخزانات المياه الجوفية والسياسة الزراعية**

36. بعض بلدان مجلس التعاون الخليجي غير مقتنعة بأن الموارد المائية الجوفية يمكن أن تشكل مكونا سليما وحيويا لإمدادات المياه في المستقبل ولا تولي ما يكفي من الاهتمام لنضوب وتلوث خزانات المياه الجوفية، ظنا منها أن دمار هذه الخزانات والاعتماد الكامل على المياه المحلاة لتلبية كافة الطلب على المياه أمر حتمي. وقد يكون أو لا يكون لهذا الموقف ما يبرره حسب تصور وضع الاحتياطات النفطية في المستقبل القريب والموقف المتخذ إزاء توزيعها على الأجيال.

37. غير أنه ينبغي على بلدان مجلس التعاون الخليجي اعتبار خزانات المياه الجوفية موردا استراتيجيا لمواصله استخدامات المياه المختلفه، والحفاظ على الأنظمة الإيكولوجية، وتوفير احتياطات طارئه في حالة انقطاع إمدادات المياه المحلاة بسبب حدوث انسكابات نفطية واسعة النطاق. والأهم من ذلك أن الاعتماد على المياه المحلاة وحدها يمكن أن يكون سياسة محفوفة بالمخاطر بالنظر إلى الطبيعة المتقلبة لأسعار النفط وعائداته. ويجب أن يكون الاستخدام المستدام للموارد المائية الجوفية من بين الاعتبارات التي تدخل في السياسة العامة للإدارة المتكاملة للموارد المائية لكل بلد.

38. مع أنه يبدو أن بعض البلدان، مثل عمان، وبدرجة أقل المملكة العربية السعودية، بدأت تتخذ خطوات جريئة في التحرك نحو الإدارة المستدامة للمياه الجوفية، فلا يزال هناك الكثير الذي يتعين عمله. إذ يجب اتخاذ إجراءات قوية من أجل إعادة خزانات المياه الجوفية الموجودة حاليا إلى حالتها الطبيعية، وتخفيض الكميات المستخرجة إلى مستوى أدنى من المستويات المستدامة أو تخفيض المستويات غير المستدامة، والحد من حفر مزيد من الآبار لحين إجراء دراسات كافية وإمكان وضع آليات التحكم التنظيمية الضرورية وفرض تنفيذها.

39. يجب اتخاذ إجراءات قوية لإدارة المياه الجوفية ومن بينها: (1) وضع آلية شاملة لتنظيم ومراقبة وتسعير المياه الجوفية؛ (2) تحسين كفاءة الري، أية زيادة القيمة المضافة من الزراعة لكل قطرة من الماء؛ (3) السماح بنقل المياه من خلال نظام لتبادل حقوق المياه على غرار نظام الأفلاج المطبق حاليا في عمان؛ و(4) تنفيذ حملة إعلام وتثقيف وتوعية عامة واسعة النطاق للحفاظ على المياه الجوفية.

40. بالنظر إلى ضخامة كمية المياه الجوفية المستخدمة في الري، يجب أن ينصب التركيز على تحسين كفاءة الري من خلال: (1) التوسع في استخدام أنظمة الري المضغوط الحديثة، وأنظمة الري الدقيق، وأنظمة تحديد مواعيد الري الآلية لزيادة إنتاجية المياه؛ (2) التحول من زراعة الخضروات منخفضة القيمة في حقول مكشوفة إلى زراعة الخضروات العالية القيمة في الصوبات (الدفيئات)؛ و(3) تخفيض مساحة المحاصيل العالية الاستهلاك للمياه مثل المحاصيل العلفية والبرسيم.

41. كما يجب على بلدان مجلس التعاون الخليجي أن تلغي تدريجيا الإعانات المقدمة لحفر الآبار، والمضخات، والتقاوي، والأسمدة، الخ.، وكذلك برامج دعم الأسعار لتخفيض حجم الزراعة غير المربحة والمهدرة للمياه. وبدلا من ذلك، يجب تقديم إعانات موجهة لإدخال الأساليب التي توفر استهلاك المياه وزيادة الرقابة على ضخ المياه واستخدامها. وفي إطار تحرير التجارة واندماج بلدان الخليج في منظمة التجارة العالمية، يجب أن تشجع الإصلاحات الزراعية تعزيز سياسة موجهة نحو الأسواق من خلال زراعة المحاصيل التي تكون إنتاجيتها المائية عالية ومحتواها المائي منخفضا. ويمكن استخدام نهج "المياه الافتراضية" لقياس الوفورات المحتملة في المياه من خلال واردات المواد الغذائية ولتقييم الأمن المائي بالمقارنة بالأمن الغذائي. وقد قدرت عمان أن واردات "المياه

الافتراضية" في عام 1998 بلغت حوالي 3,860 مليون متر مكعب، مما يمثل حوالي ثلاثة أمثال إعادة التغذية الكلية للموارد المائية الطبيعية للبلاد.

### ضرورة الإدارة المتكاملة للموارد المائية

42. مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية الذي أعلن بوضوح في منتدى المياه العالمي الثالث الذي عقد في كيوتو في عام 2003 يتم تحويله إلى عمل على أرض الواقع من خلال وضع وتنفيذ سياسات وممارسات سليمة لإدارة المياه، تركز بوجه خاص على: (1) سياسة عريضة القاعدة لإدارة الطلب على المياه؛ (2) برنامج شامل لتخفيض الكميات المستخرجة من المياه الجوفية وتحقيق إدارة أكثر استدامة لخزانات المياه الجوفية؛ (3) برنامج شامل للموارد المائية غير التقليدية بما فيها المياه المحلاة، والمياه المستعملة المستعادة، والمياه المائلة للملوحة؛ (4) ترتيبات مؤسسية وتنسيق مؤسسي لإدارة الموارد المائية؛ و(5) دور متزايد للقطاع الخاص في إدارة الموارد المائية.

43. غير أن أيًا من بلدان مجلس التعاون الخليجي بشكل عام لم يعتمد نهجا متكاملًا تمامًا إزاء تخطيط وتنمية وإدارة موارده المائية. وقد أدى هذا إلى استخدام مركز للمياه المحلاة لأغراض إمدادات مياه الشرب والاستخدامات الصناعية، وترك المياه الجوفية العالية القيمة وغير المتجددة في معظم الحالات لأغراض ري المحاصيل منخفضة القيمة وعالية الاستهلاك للمياه. ولم ينظر بدرجة كافية في استخدام المياه الجوفية المائلة للملوحة والأقل تكلفة من مياه البحر لتغذية محطات التحلية. وعلاوة على ذلك، ومع أن الاستخدام الحالي للمياه المستعملة المعالجة يعتبر مثاليًا في بعض المناطق، فإنها لم تستغل بدرجة كافية في كثير من البلدان. ولا يبدو أن هذا المورد يحظى بالتقدير اللائق به كسلعة اقتصادية يمكن استخدامها لتحل محل الاستخراج غير القابل للاستدامة للمياه الجوفية، على الرغم من أنه قد يتعين أن تلعب دورًا متزايدًا في تلبية الطلب على المياه للاستخدامات في المناطق الحضرية والاستخدامات الصناعية والزراعية وربما بعض الاستخدامات المنزلية كذلك.

44. يتعين دمج قطاع المياه في خطة عامة تشمل المياه الجوفية والمياه المحلاة والمياه المستعملة المعالجة من أجل تحقيق الاستخدام الأمثل لكل مورد منها من أجل أعلى منفعة اقتصادية واجتماعية لكل بلد. ومع أنه يمكن أن نخلص إلى أنه باستثناء عمان، فإن نسبة كبيرة من إمدادات المياه في المستقبل لأغراض مياه الشرب والاستخدامات الصناعية سوف تستمد من تحلية المياه المائلة للملوحة ومياه البحر على حد سواء، فإنه يلزم وضع برنامج للإدارة المتكاملة للموارد المائية يغطي إدارة الطلب، والجوانب المؤسسية والقانونية، وإعطاء دور أكبر للقطاع الخاص، والمصادر الجديدة للإمداد، وذلك لضمان استخدام الموارد المائية بأكبر قدر من الكفاءة وإمكانية الاستدامة.



45. وعلاوة على ذلك، يعتبر وجود قاعدة بيانات موحدة ويسهل الوصول إليها عن المياه ضرورة مطلقة لضمان الإدارة المتكاملة الكافية للموارد المائية ومرافق المياه. وتوجد في بعض بلدان مجلس التعاون الخليجي فجوات هامة في البيانات، يتعلق أبرزها بحجم الموارد المائية الجوفية القابلة للاستخراج وكذلك البيانات القياسية الأساسية اللازمة لإظهار مدى كفاءة إدارة مرافق المياه. وهذا الجهد مجزأ ولا تتوفر البيانات على الفور وبسهولة وبطريقة شفافة وقابلة للاستخدام. ويجب أن تسعى البلدان إلى إنشاء شبكة معلومات وقاعدة بيانات يعول عليهما، ويمكن أن تكونا متاحيتين على الفور وبسهولة للقطاعين الخاص والعام على حد سواء.

### الخطوات التالية

46. ستعرض النتائج الرئيسية لهذا التقرير في ندوة المياه التابعة لمجلس التعاون الخليجي التي ستعقد في البحرين في سبتمبر/أيلول 2005، والتي ينظمها برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية "أجفند" والبنك الدولي تحت رعاية مجلس التعاون الخليجي وحكومة دولة الإمارات العربية المتحدة. وستكون الأهداف الرئيسية للندوة هي: (1) تشجيع تبادل المعارف بين بلدان مجلس التعاون الخليجي وتحديد مواطن القوة والضعف في إدارة الموارد المائية؛ (2) إجراء حوار عريض القاعدة مع أصحاب المصلحة الرئيسيين لتقديم إسهامات في هذا التقرير؛ و(3) اقتراح إطار عام لوضع وتنفيذ استراتيجية مياه إقليمية تستند إلى نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية.

47. وعقب الندوة، يوصى بأن تشكل بلدان مجلس التعاون الخليجي لجنة رفيعة المستوى ضمن الهيكل القائم لمجلس التعاون الخليجي مؤلفة من خبراء فنيين ومسؤولين حكوميين وممثلين عن المستخدمين. وسيكون غرض هذه اللجنة معالجة القضايا والقيود والتوصيات الرئيسية التي تحددها الدراسة أثناء الندوة. وتقدم اللجنة الرفيعة المستوى النتائج والاستنتاجات التي تتوصل إليها إلى القيادة السياسية في بلدان مجلس التعاون الخليجي. وعلاوة على ذلك، يجب أيضا النظر في تحسين التنسيق داخل مجلس التعاون الخليجي لمساندة جهود البلدان الأعضاء من حيث وضع السياسات واستراتيجيات المياه الإقليمية.

48. وعقب هذا التقديم، يوصى بأن تعد هذه اللجنة خطة عمل تترجم الاستنتاجات والتوصيات إلى إجراءات عملية. وستقرر اللجنة ما إذا كانت هناك حاجة إلى إجراء مرحلة ثانية من الدراسة من قبيل المتابعة، وأين يمكن تطوير خيارات تنمية وإدارة قطاع المياه في كل بلد من بلدان مجلس التعاون الخليجي على حدة. وستأخذ في الاعتبار القضايا والاستراتيجيات والسياسات التي يتم تحليلها في المرحلة الأولى من الدراسة ومناقشتها في الندوة. وسيكون البنك الدولي مستعدا لمساندة هذا الجهد إذا طلب ذلك برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية، أو مجلس التعاون الخليجي، أو أي من البلدان المنفردة.

## استعراض قطاع المياه في بلدان مجلس التعاون الخليجي

### أولاً. خلفية

1.1 في منطقة الشرق الأوسط التي تعاني من شحة المياه، وبالذات في بلدان مجلس التعاون الخليجي، هناك حاجة واضحة وملحة لاستعراض وتحليل قطاع الموارد المائية، بهدف توفير بيئة مؤاتية (السياسة والتخطيط، والجوانب المؤسسية والقانونية والمالية/الاقتصادية) لتنفيذ سياسات وبرامج للإدارة المتكاملة والمستدامة للموارد المائية. وقد أتاح برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية<sup>1</sup> (AGFUND) منحة لتمويل إجراء استعراض وتحليل لوضع الموارد المائية في بلدان مجلس التعاون الخليجي في إطار اتفاق الشراكة بينه وبين البنك الدولي.

2.1 ينفذ برنامج الشراكة تحت مظلة مبادرة المياه الإقليمية التابعة لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في البنك الدولي. والهدف العام لمبادرة المياه الإقليمية هو توفير محفل إقليمي لتشجيع إصلاح السياسات المائية ومواصلة تعزيز التعاون بين بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. ويسعى البرنامج جاهدة لتحقيق هذا الهدف عن طريق تسهيل الحوار، وتبادل المعارف والمعلومات، وتعميم أفضل الممارسات والدروس المستفادة من هذه المنطقة ومن مختلف أنحاء العالم. ويستهدف زيادة الوعي بين المسؤولين عن اتخاذ القرارات لتشجيع الإدارة المستدامة لقطاع المياه. ومن شأن هذه العملية أن تساعد في تحديد الحلول السياسية والمؤسسية والفنية المفيدة التي يمكن تطبيقها في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا مع تركيز خاص على بلدان الخليج.

3.1 يقدم هذا التقرير هدفه ومنهج إعدادة في القسم الثاني، وعرضا عاما للأوضاع والاستخدامات الحالية للموارد المائية في القسم الثالث، والقضايا الرئيسية التي تم تحديدها والتي تحتاج إلى مزيد من النقاش في القسم الرابع، والتوصيات الرئيسية الخاصة بإدارة الموارد المائية في المستقبل في القسم الخامس، والخطوات التالية التي يتعين اتخاذها في القسم السادس.

---

<sup>1</sup> برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية "أجفند" منظمة عربية إقليمية أنشئت في عام 1980 بمبادرة من صاحب السمو الملكي السعودي الأمير طلال بن عبد العزيز آل سعود بمساندة من قادة المملكة العربية السعودية والكويت والإمارات العربية المتحدة وقطر وعمان والبحرين، التي تشكل عضويته وتسهم في ميزانيته. ويساند برنامج أجفند مبادرات التنمية المستدامة التي تستهدف أشد الفئات احتياجا في البلدان النامية من خلال دعم منظمات الأمم المتحدة والمنظمات الأخرى العاملة في هذا الميدان.

## ثانياً. الأهداف ومنهج الإعداد

1.2 الهدف الرئيسي من الشراكة بين البنك الدولي/برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية بشأن استعراض قطاع المياه في بلدان مجلس التعاون الخليجي هو إشراك أصحاب المصلحة (الحكومات، والمنظمات الإقليمية، والمجتمع المدني) العاملين في مجال الإدارة المستدامة للموارد المائية من خلال الإجراءات التالية:

- إجراء دراسة وإعداد تقرير يقدم عرضاً عاماً وتشخيصاً للوضع الحالي والقضايا الرئيسية لقطاع المياه في منطقة مجلس التعاون الخليجي وكذلك إجراء مقارنة مع التجارب ذات الصلة من سائر بلدان العالم؛ وعرض وتقييم السياسات المائية الحكومية الحالية؛ واستعراض الإطار المؤسسي والقانوني والمالي والاقتصادي، ودور القطاع الخاص في إدارة الموارد المائية؛ واقتراح توصيات للإدارة المحسنة والمتكاملة للموارد المائية لبلدان مجلس التعاون الخليجي في المرحلة الأولى من الدراسة.

- تنظيم مؤتمر/ورشة عمل تشاوري إقليمي حيث يدعى مسؤولون حكوميون وخبراء من هذه المنطقة للتعليق على هذه الدراسة وتقديم إسهامات فيها. وسيتم تقاسم تقرير قطاع المياه في بلدان مجلس التعاون الخليجي مع جميع المشاركين، والهيئات الحكومية المعنية، والمنظمات الإقليمية والدولية.

- إذا كان هذا مقبولا لبلدان مجلس التعاون الخليجي، سيتم إجراء المرحلة الثانية من الدراسة، وإعداد سياسات وخطط عمل محددة للإدارة الأكثر استدامة للموارد المائية في كل بلد من بلدان مجلس التعاون الخليجي.

2.2 ستقدم النتائج والاستنتاجات الرئيسية للدراسة أثناء مؤتمر المياه التابع لمجلس التعاون الخليجي الذي سيعقد في البحرين في سبتمبر/أيلول 2005. وستناقش أيضاً أثناء المؤتمر القضايا الرئيسية وخيارات السياسات وتوصيات العمل. وسيضم المؤتمر الإقليمي مجموعة متنوعة من أصحاب المصلحة. وسيشمل هؤلاء الحكومات والمنظمات الإقليمية والدولية العاملة على تحسين الوضع المائي في منطقة الخليج. وسيسعى إلى تحديد العناصر العريضة لإستراتيجية إقليمية تستند إلى نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية وكذلك خطة عمل للأمد القصير والمتوسط والطويل.

3.2 نظراً لتشابك عملية إدارة الموارد المائية وتعدد التخصصات الداخلة فيها، يغطي تقييم الموارد المائية الوحدات القطاعية الإستراتيجية (الرأسية) والموضوعات العامة (الأفقية) المشتركة بين عدة قطاعات:

- الوحدات القطاعية الإستراتيجية: إدارة الموارد المائية الجوفية والسطحية (إن وجدت)، وتحلية المياه، وإدارة الموارد المائية البلدية والصناعية، والزراعة المروية، وإعادة استخدام المياه المستعملة المعالجة، واستيراد المياه.

- الموضوعات العامة المشتركة بين عدة قطاعات: السياسات والحوافز، والمؤسسات، والإطار القانوني والتنظيمي، والرسوم واسترداد التكاليف، والتحسينات في الكفاءة، واشتراك القطاع الخاص وأصحاب المصلحة، والتوعية العامة، والجوانب البيئية.

4.2 ركز العمل التقييمي في المرحلة الأولى من الدراسة على القضايا العامة المشتركة بين البلدان، وليس على التقييمات المتعمقة للموارد المائية والجوانب المؤسسية لكل بلد من البلدان على حدة وذلك من أجل تعظيم أوجه التكامل في التقييم وتسهيل الحوار الإقليمي اللاحق. ومع ذلك، حاول الفريق جمع أكبر قدر ممكن من البيانات، وتحليلها وعرضها بأوضح الطرق الممكنة وأكثرها إيجازاً بالنسبة للقارئ حتى على الرغم من استمرار وجود فجوات في البيانات في عدة مجالات ووجود معلومات متضاربة. والفريق على استعداد لمواصلة تحديث التقرير إذا تلقى معلومات وملاحظات تقييمية أخرى من البلدان المعنية. غير أن الفريق يعتقد أن التقييم العام للوضع، والقضايا الرئيسية في مجال إدارة المياه، والتوصيات، سليمة وصحيحة.

ثالثاً. عرض عام للموارد المائية واستخداماتها

## في بلدان مجلس التعاون الخليجي

يعرض هذا القسم الوضع العام للموارد المائية في بلدان مجلس التعاون الخليجي وكذلك القيود وآفاق المستقبل بالنسبة لكافة مصادر المياه ابتداء من المياه الجوفية وتحلية مياه البحر وانتهاء بالمياه المستعملة المعالجة.

### ألف. توفر واستخدام الموارد المائية في بلدان مجلس التعاون الخليجي

لدى بلدان مجلس التعاون الخليجي أقل موارد مائية عذبة بنسبة الفرد في العالم وهي آخذة في التناقص بسرعة.

1.3 تقع بلدان مجلس التعاون الخليجي في مناطق شديدة الجفاف. فمعظم هذه المنطقة عبارة عن صحراء باستثناء المناطق الساحلية الضيقة وسلاسل الجبال. ويتراوح المتوسط السنوي لهطول الأمطار بين 70 مم و 130 مم فيما عدا المنطقة الساحلية بمحاذاة البحر الأحمر في جنوب غرب المملكة العربية السعودية وبمحاذاة الساحل الشرقي لخليج عمان، حيث يبلغ هطول الأمطار الجبلية أكثر من 500 مم. ويتراوح معدل البخر السنوي الكلي بين 2,500 مم في المناطق الساحلية وأكثر من 4,500 مم في المناطق الداخلية. وكمية المياه المتجددة في خزانات المياه الجوفية محدودة بشدة ولا توفر الخزانات الغرينية الضحلة بعض المياه الجوفية المتجددة إلا في تلك الأشرطة الساحلية المحدودة. وتوجد خزانات مياه جوفية كبيرة وعميقة في المنطقة، وهي تحتوي على إمدادات غير متجددة من المياه الأحفورية، ولكن عمرها محدود ونوعيتها مقيدة بقيود. والمملكة العربية السعودية وحدها هي التي تمتلك كميات كبيرة من المياه الجوفية غير المتجددة في خزانات عميقة. ولكن حتى هذه المياه آخذة في النضوب بسرعة.

2.3 في ظل هذا الوضع المناخي والهيدرولوجي (المائي) القاسي، فإن بلدان مجلس التعاون الخليجي تتمتع بموارد مائية شديدة الفقر. وقد هبط متوسط نصيب الفرد من المياه العذبة المتاحة من حوالي 680 مترا مكعبا في عام 1970 إلى حوالي 180 مترا مكعبا في عام 2000، ويتراوح هذا النصيب بين 60 مترا مكعبا و 370 مترا مكعبا. وهذه الأرقام أدنى كثيرا من الرقم التقريبي البالغ 1,100 متر مكعب لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بأكملها. والأسوأ من ذلك أن متوسط نصيب الفرد من المياه العذبة المتاحة في بلدان مجلس التعاون الخليجي يمكن أن يهبط بحوالي النصف إلى ما يقرب من 94 مترا مكعبا بحلول عام 2030 على أساس توقع زيادة عدد السكان إلى 56 مليون نسمة.<sup>2</sup> ويقدم الجدول 1 أدناه لمحة سريعة عن الموارد المائية الطبيعية في منطقة مجلس التعاون الخليجي.

### الجدول 1: الموارد المائية الطبيعية

البلد	المساحة (كيلومتر مربع)	المتوسط السنوي لهطول المطر (مم)	إعادة تغذية المياه الجوفية (مليون متر مكعب في السنة)	الاحتياطي غير المتجدد
-------	---------------------------	------------------------------------	---	--------------------------

<sup>2</sup> مؤشرات التنمية العالمية 2004، البنك الدولي.

البحرين	652	30-140	110	كمية ضئيلة
الكويت	17,818	30-140	160	غير متوفر
عمان	212,460	80-400	900	102,000
قطر	11,610	20-150	50	كمية ضئيلة
المملكة العربية السعودية	2,149,690	30-550	3,850	428,400
الإمارات العربية المتحدة	83,600	80-160	190	غير متوفر

المصدر: جامعة الأمم المتحدة 1997، معدلة ببيانات تقارير قطرية.

الملاحظات: 1. بيانات إعادة التغذية في عمان تستند إلى بياناتها القطرية (1,300 مليون متر مكعب كميات إعادة تغذية و 900 مليون متر مكعب كميات مستعادة).

2. بيانات الإمارات العربية المتحدة من تقرير البنك (مصدر آخر يشير إلى 125).

## الجدول 2: التغيرات في متوسط نصيب الفرد السنوي من المياه المتجددة فيما بين عامي 1970 و 2000

البلد	المياه الجوفية المتجددة (م م في السنة)	السكان (ملايين)				متوسط نصيب الفرد السنوي من المياه المتجددة (م م في السنة/الفرد)			
		1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000
البحرين	110	0.2	0.3	0.5	0.7	524	329	219	164
الكويت	160	0.7	1.4	2.1	2.2	215	116	75	73
عمان	900	0.7	1.1	1.6	2.4	1,245	817	553	373
قطر	50	0.1	0.2	0.5	0.6	450	218	103	85
المملكة العربية السعودية	3,850	5.7	9.4	15.8	20.7	670	411	244	186
الإمارات العربية المتحدة	190	0.2	1.0	1.8	3.2	864	182	107	59
المجموع	5,260	7.8	13.5	22.3	29.8	678	391	236	176

ملاحظة: متوسط نصيب الفرد السنوي من المياه المتجددة لا يحسب سوى الموارد المائية الطبيعية دون أن يؤخذ في الاعتبار زيادة الإمدادات بمياه غير طبيعية من خلال تحلية مياه البحر وإعادة استخدام المياه المستعملة المعالجة.

## الجدول 3: النمو السكاني في بلدان مجلس التعاون الخليجي (بالملايين)

البلد	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2030
-------	------	------	------	------	------	------	------

البحرين	0.2	0.3	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0
الكويت	0.7	1.4	2.1	2.2	2.8	3.2	3.5
عمان	0.7	1.1	1.6	2.4	3.0	3.7	4.2
قطر	0.1	0.2	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8
المملكة العربية السعودية	5.7	9.4	15.8	20.7	27.4	35.5	42.5
الإمارات العربية المتحدة	0.2	1.0	1.8	3.2	3.5	3.9	4.2
المجموع	7.8	13.5	22.3	29.8	38.1	47.9	56.2

المصدر: البنك الدولي (2004).

### الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية تحسنت بدرجة ملحوظة في بلدان مجلس التعاون الخليجي منذ اكتشاف واستغلال الاحتياطيات النفطية الهائلة.

3.3 كيف السكان المحليون في بلدان مجلس التعاون الخليجي أساليب حياتهم لتتنشى مع الظروف المناخية الشديدة الجفاف والقحولة التي تميز هذه المنطقة. كان عدد السكان صغيرا واقتصرو وجودهم على الواحات والمناطق المرتفعة التي تتمتع بمعدلات هطول أمطار أعلى تساند رعي الماشية وزراعة المحاصيل. غير أنه نظرا للنمو السكاني السريع واكتشاف واستغلال الثروات النفطية اعتبارا من الستينيات، تحسنت الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية بصورة جذرية مما فرض ضغوطا هائلة على الموارد المائية المحدودة. ويقدم الجدول 4 أدناه فكرة عامة عن المؤشرات الاقتصادية والسكانية المتغيرة في بلدان مجلس التعاون الخليجي.

4.3 على مدى العقود الثلاثة الماضية، شهدت بلدان مجلس التعاون الخليجي عملية تحول اقتصادي واجتماعي لم يسبق لها مثيل. وقد استخدم جزء كبير من العائدات النفطية لتحديث البنية الأساسية وتحسين المستويات المعيشية للسكان. وأتيحت خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي لنسبة مئوية كبيرة من السكان. وزاد متوسط العمر المتوقع بحوالي 10 سنوات ليبلغ 74 عاما خلال فترة السنوات 1980-2000 وزادت معدلات التعليم من 60 في المائة إلى حوالي 78 في المائة على مدى نفس الفترة. وقدر متوسط دخل الفرد في بلدان مجلس التعاون الخليجي بحوالي 12,000 دولار أمريكي في عام 2002 ووصل إجمالي الناتج المحلي الكلي الاسمي فيها إلى قرابة 340 بليون دولار أمريكي (أي أكثر من نصف المجموع الكلي لجميع بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا).<sup>3</sup>

5.3 في بلدان مجلس التعاون الخليجي، تمثل العائدات النفطية حوالي ثلث إجمالي الناتج المحلي الكلي وثلاثة أرباع الإيرادات الحكومية والصادرات السنوية. وتمتلك هذه البلدان معا حوالي 45 في المائة من احتياطيات العالم النفطية الثابتة، و25 في المائة من صادرات النفط الخام، وما لا يقل عن 17 في المائة من احتياطيات الغاز الطبيعي المسال. وبالنظر إلى أن العائدات النفطية تتدفق كلية إلى الخزائن الحكومية، فإن الخدمات الحكومية في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي تقدم مجانا أو بأسعار مدعومة بشدة للمواطنين. وعلاوة على ذلك، وبالنظر إلى ارتفاع العائدات النفطية، فإن الإيرادات الحكومية

<sup>3</sup> صندوق النقد الدولي (2002).

من الضرائب المباشرة وغير المباشرة ضئيلة. وتمثل الخدمات العامة وخدمات المرافق، بما فيها الطاقة والمياه، أكثر من 20 في المائة من الإنفاق الوطني.<sup>4</sup>

#### الجدول 4: المؤشرات الاقتصادية والسكانية في بلدان مجلس التعاون الخليجي (2000)

البلد	إجمالي الناتج المحلي الإسمي (مليون دولار أمريكي)	متوسط نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي الإسمي (دولار أمريكي)	عدد السكان (مليون)	معدل النمو السكاني (% سنوياً)
البحرين	8,506	11,619	0.7	2.0
الكويت	33,215	15,098	2.2	3.2
عمان	20,290	7,515	2.4	2.4
قطر	17,321	28,362	0.6	2.7
المملكة العربية السعودية	188,960	8,567	20.7	2.7
الإمارات العربية المتحدة	71,187	19,613	3.2	5.5

المصدر: تقديرات صندوق النقد الدولي لإجمالي الناتج المحلي في عام 2002 وتقديرات البنك الدولي لعدد السكان في عام 2004

شهدت بلدان مجلس التعاون الخليجي ازدياداً في استخدام المياه في جميع القطاعات بمعدل لم يسبق له مثيل ويمكن أن تواجه أزمة مائية على الرغم من التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

6.3 خلال هذه الفترة، زاد الطلب الكلي على المياه في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي زيادة كبيرة نتيجة للنمو السكاني المرتفع، والتحسين في مستوى المعيشة، والتنمية الصناعية في المراكز الحضرية الرئيسية، والجهود الرامية إلى زيادة الاكتفاء الذاتي من المواد الغذائية. وقد زاد الاستخدام الكلي للمياه من جانب جميع القطاعات في هذه المنطقة بحوالي أربع مرات ونصف من حوالي 6 بلايين متر مكعب إلى 27 بليون متر مكعب بينما زاد عدد السكان بأكثر من الضعف من حوالي 14 مليون إلى 30 مليون نسمة خلال فترة السنوات 1980-2000 (الجدول 5). وقد تمت حتى الآن مواجهة العجز، وستستمر، بصورة رئيسية عن طريق تحلية مياه البحر وتعددين (استخراج كميات كبيرة من) الموارد المائية الجوفية المتجددة وغير المتجددة.

#### الجدول 5: زيادة الطلب على المياه في بلدان مجلس التعاون الخليجي (مليون متر مكعب)

البلد	1980	1990	2000
البحرين	138	223	269

<sup>4</sup> نفس المرجع السابق.



993	383	186	الكويت
1,303	1,236	665	عمان
433	194	110	قطر
20,800	16,300	2,362	المملكة العربية السعودية
3,506	1,490	789	الإمارات العربية المتحدة
27,304	19,826	6,230	المجموع

المصدر: العلوي وعبد الرزاق، 1994 (هيدرولوجية منطقة جافة، 2002)، وبيانات البلدان، وتحليل الفريق لبيانات عام 2000.

7.3 الزراعة المروية هي المستهلك الرئيسي للمياه حيث يبلغ متوسط ما تستهلكه حوالي 80 في المائة من الاستخدام الكلي للمياه في هذه المنطقة. وهذا هو الوضع السائد بالذات في المملكة العربية السعودية وعمان (حوالي 85-90 في المائة)، وبدرجة أقل في الإمارات العربية المتحدة والبحرين وقطر (50-60 في المائة). وقد زاد متوسط استخدام المياه للري في هذه المنطقة من حوالي 18 بليون متر مكعب في السنة إلى 22 بليون متر مكعب في السنة على مدى عشر سنوات فقط بين عامي 1990 و2000. ويتم توفير مياه الري بصورة رئيسية من المياه الجوفية وأدى التوسع السريع في المساحات المروية إلى زيادات كبيرة في الكميات المستخرجة من المياه الجوفية. وفي جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي، تجاوزت هذه الكميات بشدة كميات المياه الجوفية المتجددة وأدت إلى نضوب خزانات المياه الجوفية في مناطق كثيرة. وفي المملكة العربية السعودية، أدى التوسع السريع في المساحات المروية (على الرغم من أن هذه المساحات بدأت في التناقص منذ عام 2000 نظرا للتغيرات في السياسة الحكومية) إلى التعدين (الاستخراج المفرط) الواسع النطاق للموارد المائية الجوفية. وسيتعين على هذه البلدان أن تستمر في تعدين الموارد المائية الجوفية وقد تواجه دمار موارد الخزانات في بعض المناطق إذا استمرت الممارسات الحالية.

8.3 يمكن أيضا أن تعزى الزيادات في الطلب المنزلي على المياه إلى عدم وجود إجراءات للحفاظ على المياه وآليات لإرسال إشارات عن طريق الأسعار إلى المستهلكين. وقد زاد الاستخدام المنزلي للمياه في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي من حوالي 2.8 بليون متر مكعب إلى 5.1 بليون متر مكعب خلال فترة السنوات 1990-2000. ومن المتوقع أن يبلغ استخدام مياه الشرب وحدها حوالي 8.5 بليون متر مكعب في عام 2025 إذا استمر الاتجاه الحالي ولم تدخل تغييرات على السياسات. وسيتعين على جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي أن تخصص مبالغ كبيرة من الموارد المالية لبناء محطات جديدة لتحلية مياه البحر من أجل تلبية الطلب المتزايد باستمرار على المياه وكذلك محطات لمعالجة المياه المستعملة لمعالجة تصرفات المياه المستعملة الناجمة عن هذا الاستخدام. وقد تفرض الاحتياجات الاستثمارية الهائلة قيودا على أوضاع الموازنات في بلدان مجلس التعاون الخليجي حتى وإن استمرت عائداتها النفطية الكبيرة. ويقدم الجدولان 1.6 و 2.6 أدناه بيانات عن التغيرات في الاستخدامات القطاعية للمياه خلال فترة السنوات 1990-2000.

#### الجدول 1.6: التغيرات في الاستخدامات القطاعية للمياه بين عامي 1990 و2000

الوحدة: مليون متر مكعب في السنة

معدل النمو (%)	2000	1990
----------------	------	------

البلد	المياه البلدية	مياه الزراعة	مجموع المياه	المياه البلدية	مياه الزراعة	مجموع المياه	المياه البلدية	مياه الزراعة	مجموع المياه
البحرين	103	120	223	132	137	269	128%	114%	121%
الكويت	303	80	383	772	221	993	255%	276%	259%
عمان	86	1,150	1,236	179	1,124	1,303	208%	98%	105%
قطر	85	109	194	163	270	433	192%	248%	223%
المملكة العربية السعودية	1,700	14,600	16,300	2,500	18,300	20,800	147%	125%	128%
الإمارات العربية المتحدة	540	950	1,490	1,344	2,162	3,506	249%	228%	235%
المجموع	2,817	17,009	19,826	5,090	22,214	27,304	181%	131%	138%

المصدر: بيانات قطرية وتحليلات الفريق.

## الجدول 2.6: الحصص القطاعية من الموارد المائية الكلية

البلد	1990			2000		
	المياه البلدية	مياه الزراعة	مجموع المياه	المياه البلدية	مياه الزراعة	مجموع المياه
البحرين	46.19%	53.81%	100.00%	49.07%	50.93%	100.00%
الكويت	79.11%	20.89%	100.00%	77.74%	22.26%	100.00%
عمان	6.96%	93.04%	100.00%	13.74%	86.26%	100.00%
قطر	43.81%	56.19%	100.00%	37.64%	62.36%	100.00%
المملكة العربية السعودية	10.43%	89.57%	100.00%	12.02%	87.98%	100.00%
الإمارات العربية المتحدة	36.24%	63.76%	100.00%	38.33%	61.67%	100.00%
المجموع	14.21%	85.79%	100.00%	18.64%	81.36%	100.00%

المصدر: بيانات قطرية وتحليلات الفريق.

**بلدان مجلس التعاون الخليجي حققت إنجازات طيبة في مجال توفير المياه لمواطنيها، ولكن قد يتعين عليها أن تنظر في المدلولات الاقتصادية لذلك بالنسبة للمستقبل.**

9.3 على الرغم من الزيادة السريعة في الطلب على المياه، حققت بلدان مجلس التعاون الخليجي إنجازات طيبة في مجال توفير المياه للاستخدامات البلدية والصناعية والتجارية من خلال بناء وتوسيع محطات تحلية مياه البحر. كما وفرت خدمات الصرف الصحي للمياه المستعملة وأعدت خططا مستقبلية تتسم بالطموح لزيادة الطاقة لتلبية الطلب المتزايد نتيجة للمعدلات العالية للزيادة السكانية ومستوى المعيشة الآخذ في الارتفاع.

10.3 غير أن بلدان مجلس التعاون الخليجي وصلت إلى مفترق طرق حرج فيما يتعلق بإدارة الموارد المائية والمالية بطريقة مستدامة وبضمان تحقيق التنمية المتوازنة للأوضاع الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لمواطنيها ولالأجيال القادمة. وقد حان الوقت لمواجهة صريحة للمشاكل الحاسمة الأهمية التي يعاني منها قطاع المياه والتوصل إلى حلول ملائمة

لموازنة التحديات الرئيسية القادمة، وأهمها كيفية الحفاظ على موارد خزانات المياه الجوفية المعرضة للخطر، وتلبية الطلب المتزايد بسرعة على المياه في جميع القطاعات، واستخدام العائدات النفطية على أفضل نحو.

11.3 خلال عامي 2003-2004، وانعكاسا لتطورات مؤاتية في سوق النفط وكذلك ارتفاع إنتاج وأسعار النفط، ارتفع من جديد أداء الاقتصاد الكلي لبلدان مجلس التعاون الخليجي. ومع أن عوامل عديدة تدخل في التنبؤ بأداء سوق النفط في المستقبل، هناك حاجة لإدراك الطبيعة المتقلبة لأسعار النفط. ذلك أن الاعتماد الوحيد لهذه الاقتصادات على العائدات النفطية جعلها عرضة لتقلبات الأسواق. كما أن النفقات المتزايدة، خاصة لخدمات المرافق، قللت من مرونة السياسة المالية. وفي الماضي، أدى اضطراب سوق النفط إلى تقلبات كبيرة في النشاط الاقتصادي، وعائدات الصادرات، والنفقات الحكومية. وتذكر الحكومات جيدا أنه من الأهمية بمكان أن يدار الإنفاق الحكومي بحصافة في مواجهة هذه التقلبات الخارجية المنشأ من أجل تشجيع تحقيق نمو اقتصادي متواصل وضمان مستقبل مزدهر للأجيال القادمة.

#### باء. عرض عام لمصادر إمدادات المياه

يقدم هذا القسم عرضا عاما للأوضاع الحالية لمصادر إمدادات المياه بما فيها المياه الجوفية، وتحلية مياه البحر والمياه المائلة للملوحة، وكذلك معالجة وإعادة استخدام المياه المستعملة.

#### باء1. المياه الجوفية

12.3 تمثل المياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة نسبة مئوية كبيرة من إمدادات المياه بشكل عام في بلدان مجلس التعاون الخليجي وتشكل أغلبية الموارد المائية المستخدمة للإنتاج الزراعي. وفي عمان وحدها تمثل المياه الجوفية المتجددة نسبة كبيرة من إمدادات المياه المستخدمة للأغراض المنزلية والصناعية. وتستمد المياه الجوفية غير المتجددة بصورة رئيسية من خزانات عميقة منشؤها في المملكة العربية السعودية وعمان. والمياه في هذه الخزانات تتكون بصورة رئيسية من مياه أحفورية ترسبت في التكوينات الأرضية منذ ملايين السنين. وإعادة تغذية هذه الخزانات معدومة تقريبا. ويجب اعتبار استخدام هذه الإمدادات بمثابة عملية تعدين ذات احتياطي محدود صالح للاستخدام. ولم يتم التأكد من حجم المياه المخزونة في هذه الخزانات، على الرغم من إعداد قدر لا بأس به من النماذج لهذا الغرض، ومن المخطط القيام بمزيد من العمل في المستقبل. وتحتوي هذه الاحتياطيات على كميات كبيرة وإن لم تكن معروفة من المياه المائلة للملوحة، وفي بعض المواقع يتجاوز عمق المياه الجوفية الصالحة للاستخدام 500 متر. وتمثل الكمية الصالحة للاستخدام من المياه الجوفية القابلة للاستخراج من هذه الخزانات مصدرا رئيسيا للقلق بالنسبة لجميع البلدان نظرا لأن اقتصاداتها وسكانها مستمران في التوسع والزيادة. ويعرض الجدول 7 خصائص الخزانات الرئيسية في بلدان مجلس التعاون الخليجي.

#### الجدول 7: أهم خزانات المياه الجوفية في بلدان مجلس التعاون الخليجي

البلد	العمق من سطح الأرض (متر)	مجموع الجوامد الذاتية (مج/لتر)	السبك (متر)	الخران
المملكة العربية السعودية	15-1,110	500-1,000	300-400	الوجيد
المملكة العربية السعودية	100-1,500	500-1,500	500-600	الساق
المملكة العربية السعودية	10-1,400	500-3,500	1,000	تبوك
المملكة العربية السعودية	1,400	400-1,600	360	المنجور
المملكة العربية السعودية	230-1,200	1,000-3,000	200-230	الوسية
الإمارات، البحرين، عمان	250-600	300-1,000	500	أم الرضمة
البحرين، قطر، الكويت	100-500	1,000-6,000	200	الدمام
الإمارات، البحرين، عمان	10-150	100-4,000	30-100	النيجين

المصدر: المقرن 1995، دباغ وعبد الرحمن 1997 (Elsevier).

13.3 يقع معظم خزانات المياه الجوفية غير المتجددة العميقة في المملكة العربية السعودية باستثناء خزان الدمام، الذي ينحرف إلى الشرق من المملكة العربية السعودية إلى بلدان الخليج الأخرى. ويوفر هذا الخزان الموارد المائية الجوفية الرئيسية للكويت والبحرين وقطر. ومع أن هذه الموارد عبارة عن إمدادات مياه أحفورية غير متجددة بسبب وضعها الشرقي والأدنى بالنسبة للخزان في المملكة العربية السعودية، فإن إمدادات المياه الجوفية تتجدد باستمرار من خلال التدفق تحت سطح الأرض من هناك. ونتيجة لذلك، وبقدر عدم الإفراط في استغلال المياه الجوفية في خزان الدمام داخل المملكة العربية السعودية، فإن هذا التدفق تحت سطح الأرض يمثل إمدادا متجددا محدودا ومحددا للكويت والبحرين وقطر. وقد قدرت كميات هذه التدفقات تحت سطح الأرض باستخدام النماذج، وإذا أمكن إدارة الكميات المستخرجة ضمن حدود مستدامة في هذه البلدان، فإن هذا التدفق تحت سطح الأرض يمكن أن يمثل احتياطا استراتيجيا من المياه الصالحة للاستخدام في المستقبل المنظور. وبقدر الإمكان، يجب إجراء استطلاع مشترك لإمكانية وضع سياسة تخصيص إقليمية لمياه خزان الدمام والإدارة المتكاملة لها من خلال مجلس التعاون الخليجي حتى يمكن لكل البلدان التي تحصل على مياه من هذا الخزان الحصول على حصة نسبية من منافع هذا المورد.

14.3 يعتقد أيضا، إلى حد معين، أن مياه إعادة التغذية في المناطق الشمالية الغربية من عمان تتدفق إلى خزانات عميقة ويمكن أن تمثل إمدادا متجددا من المياه العذبة أو المائلة للملوحة للأغراض الزراعية وإمدادات محدودة من مياه الشرب في المناطق الداخلية من عمان. وقد توقع البعض أن التدفق تحت سطح الأرض من هذه الخزانات يمكن أيضا أن يمثل موردا محتملا لمناطق في المملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة لها حدود مع عمان. غير أنه لم تلاحظ أدلة فنية تؤكد هذا التوقع.

15.3 **البحرين:** تأتي إمدادات المياه الجوفية الرئيسية داخل البحرين من مياه أحفورية داخل خزان الدمام. وهذه المياه تتجدد على أمد طويل نسبيا من خلال التدفق تحت سطح الأرض من هذا الخزان الذي منشؤه في المملكة العربية السعودية. وقد مثل هذا التدفق تحت سطح الأرض من شبه الجزيرة العربية على مر التاريخ إمدادا لينابيع المياه العذبة في جزيرة البحرين والمياه البحرية المقابلة لها، والتي وفرت إمدادات من المياه العذبة للسكان. وقد اشتهرت البحرين بينابيعها

وخضرتها الغنية. غير أن الإفراط في استغلال هذا المورد من المياه الجوفية بمستوى تجاوز كثيرا الإنتاجية المستدامة المقدرة بحوالي 120 مليون متر مكعب في السنة أدى إلى توقف التدفقات من هذه الينابيع وفقدان البحرين موردا بيئيا وثقافيا هاما. كما أدى إلى تلوث المياه في الخزان من خلال قدوم مياه جوفية أكثر ملوحة من خزانات أدنى موقعا في التسلسل الجيولوجي.

16.3 يجب تقدير القيمة الاقتصادية لاستعادة هذه الينابيع السطحية التي يغذيها خزان الدمام نظرا لأن قيمتها السياحية والثقافية يمكن أن تفوق القيمة الزراعية غير الهامة نسبيا لاستخدام هذه المياه. وهذا الاستغلال المفرط يساند الري المفقور للكفاءة لمحاصيل معظمها منخفض القيمة. وإدارة عملية استخراج المياه الجوفية لاستعادة عافية الخزان وللحفاظ على الكميات المستخرجة مستقبلا ضمن المستويات المستدامة يمكن أن يعيد التدفقات إلى الينابيع ذات القيمة الهامة للبلاد من حيث البيئة والثقافة والسياحة. وعلاوة على ذلك، فإن هذا المورد المتجدد نسبيا من المياه الجوفية يمكن أن يمثل احتياطا استراتيجيا هاما من المياه العذبة لمساندة اقتصاد البلاد التجاري/الصناعي المتطور في حالة توقف أنظمة التحلية الحالية والمستقبلية بسبب تلوث إمدادات المياه التي تغذي هذه المحطات والأعطال الفنية (أو لأسباب سياسية). وقيمة هذا المورد لهذا الغرض وحده ربما تكون أهم كثيرا من الإفراط الحالي في استغلاله لمساندة الزراعة المنخفضة القيمة.

17.3 **الكويت:** المورد الرئيسي للمياه الجوفية داخل الكويت موجود ضمن خزان الدمام، وهو مورد غير متجدد، وتتم إعادة تغذيته من خلال التدفق تحت سطح الأرض من المملكة العربية السعودية والعراق. وبالنظر إلى موقعه عند الطرف الأسفل للخزان، فإن هذا المورد مالح نسبيا وغير صالح لاستخدامه للشرب، ولكن يمكن استخدامه للأغراض الزراعية. ويشير فحص خرائط تساوي الكلوريد وتساوي الملوحة إلى وجود مناطق تكون فيها ملوحة هذه المياه الجوفية صالحة للتنمية الزراعية. ويتم حاليا استغلال بعض هذه المناطق بصورة رئيسية بالقرب من الحدود الجنوبية الغربية والشمالية الشرقية للكويت. غير أن هناك منطقة في المنطقة الشمالية الوسطى يمكن أن تنتج مياهها جوفية ذات نوعية تكفي لمساندة الاستخدام الزراعي، أو - وهو الأهم - يمكن استخدامها كإمداد احتياطي لأنظمة التحلية في الكويت، في حالة انقطاع الإمداد الحالي من الخليج. ويتعين فحص هذه المسألة من منظور الموارد المائية والمنظور الاقتصادي على حد سواء لتحديد أعلى وأفضل استخدام لهذه الإمدادات من المياه الجوفية. ويبدو أيضا أن هناك فرصة لوضع نظام لإعادة تغذية المياه الجوفية واستخراج مياه حقول الآبار في المناطق الحضرية حيث يكون الطلب على المياه عند أعلى مستوياته لإعادة تغذية مخلفات المجاري المعالجة بطريقة محكمة وتكوين احتياطي مياه جوفية. غير أنه يتعين عمل ذلك باستخدام أساليب إعادة تغذية اقتصادية وربما لا تتطلب تحلية المخلفات المعالجة. ويستحق هذا الخيار مزيدا من الدراسة والتحليلات التجريبية، نظرا لأن قيمة هذا الاحتياطي يمكن أن تكون كبيرة بالنسبة لمدى التعويل على إمدادات المياه في الكويت.

18.3 **عمان:** تمثل المياه الجوفية المتجددة جزءا هاما من الموارد المائية في عمان. وقد مثل هذا المورد على مر التاريخ القاعدة التي تطورت على أساسها ثقافة واقتصاد الأفلاج في السلطنة. وتعاد تغذية الخزانات الساحلية بمحاذاة خليج عمان من الأمطار الجبلية التي تهطل داخل سلاسل الجبال الساحلية بمحاذاة المنطقة الجنوبية الغربية الوسطى إلى المحور الشمالي الشرقي من البلاد. ويقدر أنه تتم إعادة تغذية 1,300 مليون متر مكعب من المياه إلى خزانات المياه الجوفية في عمان،

بينما تتم استعادة ما يقدر بحوالي 900 مليون متر مكعب من المياه من هذه الكمية. غير أنه يقدر أن استخراج المياه الجوفية حالياً داخل عمان يتجاوز متوسط إعادة التغذية السنوية القابلة للاستعادة بنسبة 25 في المائة. وعلى المستوى المحلي، يكون هذا الإفراط في الاستخراج أكبر، محدثاً مشكلة كبيرة داخل المنطقة الساحلية بالقرب من مسقط والمنطقة الحضرية النامية إلى الشمال الشرقي من العاصمة. وقد أدى هذا الإفراط في الاستخراج، إلى جانب الجفاف الذي استمر خمس سنوات، إلى جفاف أو تناقص الإمدادات المتاحة للأفلاج التاريخية التي يعتمد عليها السكان الزراعيون الريفيون. كما تسبب هذا في تسرب قدر كبير من المياه المالحة إلى خزانات المياه العذبة مما أدى إلى تدهور نوعية إمدادات المياه.

19.3 وضعت حكومة عمان خطة رئيسية طويلة الأمد للموارد المائية الوطنية تتضمن إجراءات قوية، من بينها تقييد المساحة المروية، لتقليل استخراج المياه الجوفية إلى مستويات مستدامة. كما تدعو الخطة إلى تنمية وتطوير أنظمة تخزين المياه السطحية وإعادة تغذية الخزانات الجوفية لزيادة إمدادات المياه الجوفية الصالحة للاستخدام. وفي المناطق الداخلية من عمان، يقدر أن كمية كبيرة من المياه الجوفية غير المتجددة موجودة في خزانات تتحدر إلى الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية. وقد أجريت دراسات بشأن هذا المورد، ويقدر أن 100 بليون متر مكعب من المياه المائلة للملوحة يمكن استخدامها لري المحاصيل التي تتحمل الأملاح نسبياً. وعلاوة على ذلك، قدر أن كمية تزيد على 2 بليون متر مكعب من المياه العذبة يمكن إتاحتها من هذه الخزانات لاستخدامها كمياه للشرب. وتحتاج هذه التقديرات إلى التحقق بدقة من صحتها قبل الشروع في الاعتماد على هذه الإمدادات لمساندة اقتصاد زراعي في هذه المنطقة.

20.3 **قطر:** الوضع في قطر مماثل لنظيره في البحرين من حيث أن المورد الرئيسي للمياه الجوفية يأتي من خلال التدفق تحت سطح الأرض من المملكة العربية السعودية من خلال خزان الدمام. ومع أن الكمية المقدرة بحوالي 50 مليون متر مكعب في السنة من التدفق تحت سطح الأرض المتاحة لقطر أقل إلى حد ما مما هو متاح للبحرين، فإن هذا الإمداد المستدام الطويل الأمد نسبياً لا يزال يمثل احتياطياً استراتيجياً بديلاً هاماً لأنظمة التحلية في قطر في حالة حدوث مشاكل فنية أو انسكابات نفطية. والاستخراج الحالي المفرط لهذا المورد للمياه الجوفية الذي يقدر أنه يتجاوز 270 مليون متر مكعب في السنة لمساندة الري غير الاقتصادي إلى حد كبير لمحاصيل منخفضة القيمة غير قابل للاستدامة ويعتبر هدراً من وجهة النظر الاستراتيجية والاقتصادية. وكان من المعتاد خلط المياه المحلاة بمياه جوفية (حوالي 30 في المائة). غير أن ذلك لم يعد يحدث منذ عام 2001.

21.3 **المملكة العربية السعودية** تمتلك ستة خزانات كبيرة من الصخر الرملي والصخر الجيري. وتهيمن الصخور الرملية في الأجزاء السفلى الوسطى من سلسلة الخزانات المتعاقبة بينما تهيمن الصخور الجيرية في الخزانات الأعلى أو الأصغر عمراً. وكل خزان منها شاسع المساحة. ويمتد عدد منها من الحدود الشمالية باتجاه الجنوب إلى منطقة الربع الخالي، وباتجاه الشرق من المنطقة الوسطى حتى الخليج. وفي معظم مناطق البلاد، توجد عدة خزانات مترابكة فوق بعضها البعض.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> البنك الدولي، المملكة العربية السعودية. تقييم الوضع الحالي لإدارة الموارد المائية. المرحلة الأولى - المجلد 1، مسودة التقرير الرئيسي، إبريل/نيسان 2003.

22.3 داخل المملكة العربية السعودية، يتوفر إمداد كبير من المياه العذبة والمائلة للملوحة من الخزانات العميقة التي تقع تحت الأجزاء الشمالية والشرقية الوسطى من البلاد. ويتم حالياً استغلال هذه الخزانات بطريقة غير محكمة نسبياً، بصورة رئيسية للإنتاج الزراعي. ومع أن عدة دراسات قد أجريت، لا يوجد حالياً اتفاق على كمية المياه القابلة للاستغلال المتاحة من هذه الخزانات غير المتجددة أو أية سياسة ثابتة فيما يتعلق بالعمر المخطط لهذه المصادر من المياه على أساس معدل الاستخراج الحالي. وتفيد تقديرات غير مؤكدة أن هذه الخزانات تحوي حوالي 924 بليون متر مكعب من المياه، منها 428 بليون متر مكعب متاحة للاستخراج (الجدول 1). وتشير تقديرات أولية إلى أن الاستخدام السنوي للمياه في المملكة العربية السعودية بلغ حوالي 20 بليون متر مكعب في عام 1999، يأتي 16 بليون متر مكعب (أو 80 في المائة) منها من الموارد المائية الجوفية غير المتجددة، وحوالي 4 بلايين متر مكعب من الموارد المتجددة (مياه سطحية وجوفية، ومياه محلاة، ومياه مستعملة معالجة)<sup>6</sup>. ويقدر أحد المصادر أن حوالي 35 في المائة من الموارد المائية الجوفية غير المتجددة كانت قد نضبت بالفعل بحلول عام 1995.<sup>7</sup> وقد شرعت الحكومة في مراقبة استخراج المياه الجوفية، وتخفيض الإعانات، وإتباع سياسات تردع ممارسات الاستخراج غير المستدامة. غير أن هناك حاجة ملحة إلى سياسة حكومية حازمة ومنفذة فيما يتعلق بفرض قيود على الكميات المستخرجة.

23.3 بمحاذاة الساحل الغربي للبلاد، توجد إمدادات مياه متجددة كبيرة داخل الخزانات الغرينية التي تعاد تغذيتها من هطول الأمطار الجبلية السنوية في سلسلة الجبال الساحلية. وتضم هذه المنطقة تهامة بمحاذاة البحر الأحمر وتغطي مناطق جيزان وعسير والمدينة. ويحدث أكثر من 60 في المائة من الجريان السطحي السنوي الذي يقدر بحوالي 2 بليون متر مكعب في هذه المنطقة. ومن أجل حجز الجريان السطحي، بنت الحكومة حوالي 200 سد تبلغ طاقتها التخزينية الكلية حوالي 800 مليون متر مكعب، أهمها سدا جيزان وعجران اللذان تبلغ طاقتهما 86 مليون و56 مليون متر مكعب على التوالي. وقد انخفضت طاقة سد جيزان بحوالي 70 مليون متر مكعب بسبب ترسب الطمي ويحتاج إلى تجريف من حين لآخر. ويتعرض هذا السد، كغيره من السدود في المملكة العربية السعودية، لمعدل بخر مرتفع وينبغي إجراء تحليلات لاحقة للميزان المائي وتحليلات اقتصادية. وهذا المصدر المتجدد في هذه المنطقة يستغل حالياً بطريقة غير منظمة إلى حد كبير، بصورة رئيسية للاستخدام الزراعي. ويمثل تعظيم الاستفادة من هذا المورد، من خلال تحليل دقيق ووضع برامج خاضعة للإدارة لإعادة التغذية والاستخراج، مورداً متجدداً يمكن إدارته لمساندة الزراعة العالية القيمة التي بدأت تنتشر الآن داخل هذه المنطقة الساحلية. وإذا اقترن ذلك بتنفيذ إجراءات صارمة لإدارة الطلب، فإن هذا المورد المتجدد للمياه الجوفية يحتمل أن يحافظ على وجود اقتصاد زراعي حيوي بطريقة مستدامة.

24.3 دولة الإمارات العربية المتحدة: تعاد تغذية خزانات المياه الجوفية في الإمارات العربية المتحدة من تدفقات سطحية محدودة تستمد من سلسلة الجبال الوسطى التي تقع في المنطقة الجنوبية الشرقية من البلاد. وعلاوة على ذلك، تعاد تغذية

<sup>6</sup> نفس المرجع السابق.

<sup>7</sup> أ. الترياك، المياه في المملكة العربية السعودية: السياسات والتحديات، دراسة قدمت في ندوة الرؤية المستقبلية للاقتصاد السعودي التي نظمتها وزارة التخطيط، 2003.

الخزانات الغرينية في إمارة الفجيرة من أمطار جبلية كبيرة نسبيا في السلسلة الساحلية بمحاذاة الخليج الفارسي. وتقدر الكمية المتجددة بحوالي 190 مليون متر مكعب.<sup>8</sup> كما توجد مياه جوفية غير متجددة مائلة للملوحة في الجزء الشمالي الغربي من أبو ظبي. ويستمد هذا المورد بصورة رئيسية من خزان الدمام الذي يقع تحت هذه المنطقة. وتقدر هيئة أبحاث البيئة والحياة الفطرية وتنميتها في أبو ظبي أن الإمارات العربية المتحدة تمتلك حوالي 235 بليون متر مكعب من احتياطي مياه جوفية غير متجددة بصورة رئيسية، تتألف نسبة 80 في المائة تقريبا منها من مياه مائلة للملوحة. وتستخدم المياه الجوفية في الإمارات العربية المتحدة بصورة رئيسية لأغراض الري دون أن تبذل أية محاولة تذكر في الماضي لمراقبة أو تنظيم الاستخراج، الذي يتجاوز بشدة الإنتاجية المأمونة التقديرية للخزانات المختلفة والذي أدى إلى تسرب المياه المالحة إلى الخزانات، وهجر بعض الآبار، وأثار سلبية أخرى لهذا الاستغلال. وتتوفر أدلة على أن الخزانات قابلة للاستعادة في فترات المطر شريطة تقييد الاستخراج عند مستوى إنتاجية متوسط مأمون. وتتفاوت سياسات تنظيم وإدارة المياه الجوفية تفاوتاً شديداً من إمارة إلى أخرى. ولو أُديرَت الموارد المائية الجوفية للبلاد بطريقة سليمة مع تقييد الاستخراج عند مستوى إنتاجية الخزانات المأمون، لأمكن أن تمثل احتياطياً استراتيجياً هاماً.

## باء2. تحلية مياه البحر

25.3 لدى جميع بلدان الخليج سياسة راسخة لتوفير الإمدادات الرئيسية من المياه البلدية/الصناعية من تحلية مياه محولة من البحر. وتوفر محطات التحلية في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي نسبة كبيرة من مياه الشرب. وتعتمد قطر والكويت بالذات بصورة كاملة تقريباً على محطات التحلية للحصول على إمدادات مياه الشرب. وقد زادت الإمارات العربية المتحدة حصتها بسرعة عن طريق بناء عدة محطات تحلية كبيرة الحجم لتلبية الطلب المتزايد باطراد على المياه في المناطق الحضرية. وتعد المملكة العربية السعودية أكبر مورد للمياه المحلاة لمواطنيها. إذ تبلغ كمية المياه المحلاة المنتجة حوالي 1 بليون متر مكعب تعادل حوالي 40 في المائة من الطلب الكلي على المياه في المناطق الحضرية. غير أن هذه النسبة كانت في عام 2000 أدنى مما كانت عليه في عام 1990، مما يعني أن المملكة العربية السعودية تعتمد بصورة متزايدة على المياه الجوفية لتوفير إمدادات المياه في المناطق الحضرية على الرغم من الجهود المبذولة لزيادة طاقة إنتاج المياه المحلاة (الجدول 8).

الجدول 8: حصة المياه المحلاة من إمدادات المياه في عامي 1990 و 2000

البلد	1990			2000		
	المياه البلدية (م م م/سنويا)	إنتاج المياه المحلاة (م م م/ سنويا)	حصة المياه المحلاة (%)	مياه الشرب (م م م/سنويا)	إنتاج المياه المحلاة (م م م/ سنويا)	حصة المياه المحلاة (%)
البحرين	103	56	54%	115	76	66%
الكويت	303	240	79%	465	418	90%
عمان	86	32	37%	169	55	33%

<sup>8</sup> مذكرة قطاع الري في دولة الإمارات العربية المتحدة، البنك الدولي (2001).



قطر	85	83	98%	132	132	100%
المملكة العربية السعودية	1,700	795	47%	1,022	2500	41%
الإمارات العربية المتحدة	540	342	63%	674	831	81%
المجموع	2,817	1,548	55%	2,377	4,212	56%

المصدر: جامعة الأمم المتحدة 1997 معدلة بتقارير قطرية.

ملاحظات:

1. لا يوجد تمييز بين المياه البلدية والمياه الصناعية
2. المياه البلدية في عام 1990 قد تشمل الاستخدامات البلدية العامة مثل ري المسطحات الخضراء على نقيض الوضع في عام 2000.
3. حسبت المياه الجوفية المخلوطة بالنسبة للبحرين والكويت وليس بالنسبة لقطر (لم تتوفر معلومات).

26.3 عملية التحلية المستخدمة بصورة رئيسية في بلدان مجلس التعاون الخليجي هي التقطير الومضي المتعدد المراحل. وهذه تكنولوجيا راسخة وتقرن بالتوليد المشترك للكهرباء مما يحسن بشدة وفورات التحلية.<sup>9</sup> كما أنها تتميز بوفورات حجم كبيرة وهي مسألة بالغة الأهمية للإنتاج الكبير الحجم. وهناك تكنولوجيا بديلة هي تكنولوجيا التقطير المتعدد الآثار التي تعتبر أكثر كفاءة في استخدام الطاقة ولكنها مناسبة حتى لمحطات التحلية الأصغر من محطات التقطير الومضي المتعدد المراحل. وتعتبر تكنولوجيا التقطير الومضي المتعدد المراحل أوسع التكنولوجيات استخداماً في بلدان مجلس التعاون الخليجي، ويبلغ عمرها الافتراضي حوالي 25 عاماً ويمكن مضاعفته تقريباً من خلال الصيانة والتجديد السليمين للمحطات.<sup>10</sup> وقد بدأ يزيد في السنوات الأخيرة استخدام عملية التقطير المتعدد الآثار مقترنة بضغط البخار الحراري.

27.3 بينما تواصل بلدان مجلس التعاون الخليجي الاعتماد على محطات التحلية الكبيرة الحجم، مثل محطات التقطير الومضي المتعدد المراحل، لتوفير إمدادات مياه كبيرة في المستقبل المنظور، استخدمت بالتدريج تكنولوجيات التناضح (الانتشار الغشائي) العكسي وتعمل بها الآن بعض المحطات البالغة الضخامة. وكانت محطات التناضح العكسي قد عانت من بعض مشاكل التشغيل في الفترات الأولى نظراً لارتفاع درجات الملوحة والحرارة ووفرة الأحياء البحرية في الخليج. ولذلك لم تحظ هذه التكنولوجيا في بلدان مجلس التعاون الخليجي بنفس القدر من الترحيب الذي لقيته في مناطق أخرى كانت تهيمن فيها على السوق. غير أنه مع تحسن فهم هذه الصناعة لمشاكل التقشر (تكون القشور) واكتساب مزيد من الخبرة في تصميم وتشغيل أنظمة المعالجة المسبقة، وهي أمور حاسمة الأهمية لتشغيل المحطات، زاد تفهم وتقبل تكنولوجيا التناضح العكسي باعتبارها خياراً اقتصادياً للتكلفة وقادراً على المنافسة.

<sup>9</sup> تقترن محطات التقطير الومضي المتعدد المراحل بمحطات توليد الكهرباء التي يمكن أن توفر إمداداً من البخار "المنخفض الدرجة". ويشار إلى هذا البخار في كثير من الأحيان باسم الحرارة الضائعة. ولكن هذا الاسم خاطئ. فالبخار الذي تستخدمه محطات التقطير الومضي المتعدد المراحل يمكن استخدامه لتوليد مزيد من الطاقة الكهربائية ولكن بدرجة أقل من الكفاءة. وباستغلال هذا البخار عند درجة حرارة أعلى من اللازم، ينخفض إنتاج محطة الكهرباء بشكل طفيف من الطاقة الكهربائية (تقرير البنك الدولي عن تحلية المياه في عام 2004).

<sup>10</sup> ريشارد موريس وشركاه، المملكة العربية السعودية، استراتيجية وخطة عمل قطاع المياه، البرنامج التعاوني لمدة عامين مع البنك الدولي (2003-2005)، (تقرير معد لحساب البنك الدولي)، يوليو/تموز 2003.

28.3 أنواع الوقود الرئيسية المستخدمة في محطات التحلية هي البترول والغاز الطبيعي، اللذان يتم إنتاجهما بصورة رئيسية داخل كل بلد. غير أن الكويت تفكر في أن تستبدل بالمحطات الأقدم محطات تستخدم الغاز الطبيعي المستورد من قطر. ومع أن هذا سيحقق وفورات كبيرة في تكلفة المياه المحلاة يقدر أنها ستتجاوز 700 مليون دولار أمريكي سنوياً ويحسن مدى التعويل على الإمدادات، فإن مثل هذه الواردات ستقل عبر خطوط أنابيب تمتد عبر الأراضي السعودية، ولم تستكمل بعد المفاوضات الخاصة بالحصول على حقوق المرور. ويشر استخدام الغاز الطبيعي كوقود لتشغيل محطات التحلية بأن يكون أكثر كفاءة وأقل تكلفة وأكثر ملاءمة للبيئة من البترول.

29.3 يبين الجدول 9 طاقة التحلية المركبة حالياً والإنتاج لكل بلد كما ذكرها مسؤولون في مجلس التعاون الخليجي أو كما وردت في إحصائيات رسمية. ولدى المملكة العربية السعودية أكبر طاقة مركبة، تليها الإمارات العربية المتحدة، بينما تمتلك البحرين وعمان أصغر طاقة مركبة. وترجع الكويت زيادة طاقة التحلية من 522 مليون متر مكعب حالياً إلى 606 ملايين متر مكعب بحلول عام 2005. وترجع عمان زيادة طاقة التحلية السنوية لديها من 60 مليون إلى 69 مليون متر مكعب بينما ترمع قطر زيادة طاقتها السنوية من 178 مليون متر مكعب إلى 275 مليون متر مكعب. كما شرعت البحرين والإمارات العربية المتحدة في تنفيذ مشروعات تحلية كبرى.

#### الجدول 9: طاقة التحلية في بلدان مجلس التعاون الخليجي

(الوحدة: مليون متر مكعب في السنة)

البلد	1990	2000
البحرين	75	104
الكويت	318	522
عمان	55	60
قطر	112	178
المملكة العربية السعودية	950	1,278
الإمارات العربية المتحدة	502	1,081
	2,012	3,223

المصدر: جامعة الأمم المتحدة 1997 معدلة بتقارير قطرية.

البيانات الخاصة بعام 2000 قدمتها البلدان المنفردة.

ملاحظة: قدمت بيانات الطاقة على أساس متر مكعب في اليوم، ولكنها حولت فيما بعد إلى ملايين الأمتار المكعبة في السنة من أجل تسهيل المقارنة مع بيانات أخرى خاصة بإمدادات المياه والطلب عليها.

30.3 تكلفة المياه المحلاة عالية وتتفاوت حسب التكنولوجيا المستخدمة، وحجم المحطات، وعمرها. وتبين الدراسات أن التكاليف الرأسمالية تنسم بوفورات الحجم أو انخفاض التكلفة مع زيادة حجم المحطة. بالنسبة لمحطات التحلية الأصغر حجماً التي تنتج 10,000 متر مكعب في اليوم أو أقل، تبلغ التكلفة الرأسمالية لكل متر مكعب يتم إنتاجه حوالي 1.4-2.0 دولار أمريكي للمتر المكعب، وتهبط إلى حوالي 0.7-1.3 دولار أمريكي للمتر المكعب لمحطات التحلية الأكبر حجماً التي تبلغ طاقتها 20,000 متر مكعب في اليوم أو أكثر. وبينت تقديرات تكاليف أجريت في الآونة الأخيرة لمحطة تحلية تبلغ

طاقاتها 30,000-32,000 متر مكعب في اليوم أن التكاليف الكلية للمياه تتراوح بين 1.04 و 1.25 دولار أمريكي للمتر المكعب بالنسبة لمحطات التقطير الومضي المتعدد المراحل، و 0.75-0.95 دولار أمريكي للمتر المكعب بالنسبة لمحطات التقطير المتعدد الآثار، و 0.68-0.82 دولار أمريكي للمتر المكعب بالنسبة لمحطات التناضح العكسي.<sup>11</sup>

31.3 تكاليف إنتاج المياه المحلاة، بما فيها التكاليف الرأسمالية والتشغيلية، انخفضت بدرجة كبيرة خلال السنوات العشر الماضية. فقد ذكر أن سعر شراء المياه من محطة جديدة تعمل بطريقة التقطير الومضي المتعدد المراحل بطاقة 4 X 57,500 متر مكعب في اليوم في مدينة الطويلة (في أبو ظبي بدولة الإمارات العربية المتحدة) بلغ حوالي 0.84 دولار أمريكي للمتر المكعب. وذكر أن تكاليف الإنتاج في أكثر محطات التناضح العكسي كفاءة في مدينة تامبا بولاية فلوريدا الأمريكية (95,000 متر مكعب في اليوم) ومدينة عسقلان الإسرائيلية (274,000 متر مكعب في اليوم) تبلغ حوالي 0.50 دولار أمريكي للمتر المكعب. ويجب التنويه إلى أن مستوى ملوحة المياه التي تغذى بها محطة التناضح العكسي في خليج تامبا يبلغ حوالي 26,000 مج لكل لتر، وهو مستوى أدنى كثيرا من الرقم التقريبي البالغ 45,000 مج لكل لتر في الخليج (الجدول 10). وعلاوة على ذلك، فإن محطة التناضح العكسي في عسقلان لا تزال قيد البناء ولم تتوفر الأرقام المحددة الخاصة باستهلاك الطاقة. وقد تكون تكاليف الطاقة مدعومة في كلتا الحالتين.<sup>12</sup> وجدير بالذكر أن استهلاك الطاقة في عملية غشاء التناضح العكسي تتناسب تناسباً طردياً مع مستوى ملوحة مياه التغذية، بينما في عملية التقطير لا يكون لملوحة مياه التغذية تأثير يذكر على الاستهلاك العام للطاقة.<sup>13</sup>

32.3 يستخدم أسلوب تحلية المياه الجوفية المائلة للملوحة بالقرب من المراكز الحضرية الكبيرة نظراً لانخفاض تكاليفه بصورة نسبية. وقد بنيت عدة محطات تناضح عكسي بصورة رئيسية في المملكة العربية السعودية وعمان لتوفير مياه الشرب للأشخاص الذين يعيشون في المناطق النائية المأهولة بالسكان والذين لا يتوفر لهم مصدر آخر إلا المياه الجوفية المائلة للملوحة. وتتضمن محطات التناضح العكسي عادة طاقات أصغر حجماً تصل إلى 20,000 متر مكعب في اليوم مقارنة بطاقات محطات التقطير الومضي المتعدد المراحل الكبيرة الحجم التي تتراوح طاقاتها بين 10,000 و 60,000 متر مكعب في اليوم. وتكلفة إنتاج الوحدة أدنى كثيراً من تكلفة تحلية مياه البحر نظراً لانخفاض نسب الملوحة وتتراوح بين حوالي 0.3 دولار أمريكي للمتر المكعب و 0.6 دولار أمريكي للمتر المكعب. وتعتمد تكاليف إنتاج المياه على بعض العوامل الأخرى، مثل حجم المحطة ودرجة تركيز الأملاح والمعادن الثقيلة والمواد العضوية.

N. Wade<sup>11</sup>، 2001 لطاقة 32,000 متر مكعب في اليوم وإيوافو، 2000 لطاقة 30,000 متر مكعب في اليوم: من دراسة البنك الدولي المشار إليها أدناه.

<sup>12</sup> إلا أن التقدم الذي حدث في الآونة الأخيرة في مجال معدات استعادة الطاقة باستخدام الضغط ومبادلات العمل مع محطات التناضح العكسي قد أدى إلى انخفاض محدد في استهلاك الطاقة من 5 إلى 2 كيلو واط ساعة/متر مكعب.

DHV Water BV<sup>13</sup> (هولندا) و BRL Ingenierie (فرنسا) تحلية مياه البحر والمياه المائلة للملوحة في الشرق الأوسط، وشمال أفريقيا، وآسيا الوسطى، ديسمبر/كانون الأول 2004 (تقرير أعد لحساب البنك الدولي).

**الجدول 10: مستوى ملوحة مياه البحر والمياه الجوفية المائلة للملوحة**

الوحدة: مجموع الجوامد الذائبة (مج في اللتر)

المياه	مجموع الجوامد الذائبة (مج في اللتر)
الخليج	45,000
البحر الأحمر	41,000
البحار المغلقة: البحر الأبيض المتوسط	38,000
البحار المفتوحة (المحيطات)	35,000
بحر البلطيق	7,000
الماء المائل للملوحة ذو مستوى الملوحة المرتفع	5,000-15,000
الماء المائل للملوحة ذو مستوى الملوحة المنخفض	1,000-5,000
مياه الشرب	1,000>

المصدر: الدراسة الخاصة بالتحلية التابعة للبنك الدولي. 2004.

33.3 مع أنه يمكن تخفيف معظم الآثار البيئية السلبية باستخدام التكنولوجيات المناسبة، فإن هناك قدرا كبيرا من القلق بشأن التخلص من ماء الملح (المتخلف عن عمليات التحلية) (محلول ملحي مركز قد يكون ساخنا وقد يحتوي على كيماويات مختلفة) الذي يمكن أن يضر الأنظمة الإيكولوجية الساحلية والبحرية، أو يمكن أن يلوث خزانات المياه الجوفية وسيول الأودية والتربات في حالة تحلية المياه (الجوفية) المائلة للملوحة في المناطق الداخلية. وأي كيماويات قد تضاف إلى عملية التحلية لمنع التقشر (تكون القشور)، أو تخفيض التحات ونواتج التحات يمكن أن يصرف في تلك الأجسام المائية. كما أن تزايد كميات ماء الملح التي تصرف في الخليج يمكن أن يؤدي إلى تراكم تركيزات الأملاح بالنظر إلى الطبيعة المغلقة للخليج. وبالمثل، يمكن أيضا أن تواجه محطات تحلية المياه المائلة للملوحة في المناطق الداخلية تحديات كبيرة في التخلص من تصرفات ماء الملح بطريقة مأمونة وأن تتحمل تكاليف معالجة كبيرة.

**باء3. معالجة وإعادة استخدام المياه المستعملة****تخلف معالجة المياه المستعملة وتلوث المياه**

34.3 حققت بلدان مجلس التعاون الخليجي تقدما كبيرا في توفير خدمات إمداد المياه والصرف الصحي الأساسية لمواطنيها، وهو جهد جدير بالإشادة بالنظر إلى الزيادة السكانية السريعة في المناطق الحضرية. وحيثما تكون الكثافات السكانية منخفضة، تكون أنظمة التخلص من مخلفات المجاري في الموقع، مثل خزانات التعفين وحفر مجاري الأقدار، مقبولة طالما توفرت أشغال التخطيط والبناء والصيانة السليمة على أساس المعايير الفنية السليمة. غير أنه مع الزيادة السريعة في أعداد السكان وحجم إمدادات المياه في المناطق الحضرية، فإن هناك فرصا أكبر في أن يؤدي طفق خزانات التعفين وانسدادهما إلى حدوث أخطار بيئية وصحية كبيرة.

35.3 لوحظ في بعض المراكز الحضرية الرئيسية، مثل مسقط ومدينة الكويت والدوحة، أن مناسيب المياه الجوفية بدأت في الارتفاع، مما أدى إلى إغراق الأدوار السفلى في المباني وإلى مشاكل هيكلية (معمارية) أخرى نظرا لتسرب المياه من

شبكات توزيع المياه وشبكات المياه المستعملة. وتزيد هذه الظاهرة فرصة انتشار الملوثات في مساحات أكبر وتلويث خزانات المياه الجوفية. وتتوفر بعض الأدلة على أن خزانات التعفين غير الملائمة وغيرها من مرافق التخلص من المخلفات في الموقع تسببت في زيادة تركيزات النترات. والأسوأ من ذلك أن المياه المستعملة في بعض المناطق تصرف مباشرة إلى خزانات المياه الجوفية والوديان والسواحل دون معالجة سليمة، مما يتسبب في مشاكل بيئية وصحية خطيرة في المناطق المحلية التي يحدث فيها ذلك.

36.3 على الرغم من الجهود التي تبذلها البلدان لتوفير الخدمات الأساسية لمواطنيها، فإن الابتكارات في أنظمة تجميع المياه المستعملة ومعالجتها لا تزال متخلفة بشدة عن وتيرة التنمية العمرانية الحضرية. ويبين الجدول 11 كمية المياه المستعملة المعالجة المنتجة والمياه المستعملة المعاد استخدامها في بلدان مجلس التعاون الخليجي. على أساس كمية المياه المستعملة المعالجة مقارنة بالمجموع الكلي لمياه الشرب المنتجة، يبدو أن معدل تغطية شبكة جمع ومعالجة مياه المجاري يتراوح بين 20 و 40 في المائة،<sup>14</sup> متخلفاً بشدة عن معدل تغطية خدمات إمداد المياه (حوالي 80-90 في المائة). وتعتبر الكويت استثناء من القاعدة حيث يرتفع المعدل إلى 60 في المائة كما يبين الجدول. وفي الإمارات العربية المتحدة، يعتبر تجميع ومعالجة المياه المستعملة على درجة عالية من التطور في مناطق العواصم الكبرى مثل دبي وأبو ظبي والشارقة وعجمان، التي تعالج مجتمعة 623,000 متر مكعب في اليوم (227 مليون متر مكعب في السنة).<sup>15</sup> ويجب التنويه إلى أن معدل التغطية الفعلي يتفاوت داخل البلدان. فقد ذكر أن الجزء الغربي من المملكة العربية السعودية، مثل جدة، متخلف في مجال معالجة المياه المستعملة مقارنة بمعدل التغطية الأعلى في الجزء الشرقي.

37.3 لمواجهة التوسع السريع في المناطق الحضرية والنمو السكاني المتزايد، شرعت بلدان مجلس التعاون الخليجي في تنفيذ مشروعات كبرى لمعالجة المياه المستعملة ابتداء من تجميع مخلفات المجاري والمعالجة السليمة (بصورة متزايدة للوصول إلى المستوى الثالث) وإمكانية زيادة إعادة استخدام المياه المستعملة المعالجة. وقد أعدت برامج استثمارية تتسم بالطموح للتوسع السريع في تغطية أنظمة معالجة مياه المجاري. إذ تزمع الكويت زيادة طاقتها من 260 مليون متر مكعب إلى 340 مليون متر مكعب بحلول عام 2020، وتزمع البحرين زيادة طاقتها من 24 مليون متر مكعب إلى 78 مليون متر مكعب بحلول عام 2010، وستزيد قطر طاقتها من 44 مليون متر مكعب إلى 73 مليون متر مكعب على مدى السنوات الثلاث القادمة. وتزمع الإمارات العربية المتحدة إحداث زيادة كبيرة في طاقة المعالجة، كما تزمع المملكة العربية السعودية توسيع شبكة التغطية بالمجاري لتشمل 90 في المائة من مناطق العواصم الرئيسية. وبينما ستؤدي هذه الخطط المتسمة بالطموح بالتأكيد إلى تحسين الأوضاع البيئية والصحية، فإن كمية المياه المستعملة المعالجة ستشكل بالتأكيد جزءاً كبيراً من إمدادات المياه في المستقبل القريب ولا غنى عن التخطيط الاستراتيجي لإعادة استخدامها.<sup>16</sup>

<sup>14</sup> سيكون معدل المعالجة أدنى إذا استخدمنا مجموع استخدامات المياه في المناطق الحضرية بدلاً من المياه المحلاة كمعامل القسمة.

<sup>15</sup> تقدر الكمية الكلية للمياه المستعملة المعالجة في البلاد بحوالي 265 مليون متر مكعب في السنة.

<sup>16</sup> أشارت مصادر أخرى إلى أن حجم المياه المستعملة المعالجة في المملكة العربية السعودية يبلغ حوالي 1.3 مليون متر مكعب في اليوم (475 مليون متر مكعب في السنة) تعالج نسبة 30-40 في المائة منه إلى المستوى الثالث. ويبدو أن رقم 475 مليون متر مكعب يشمل الكميات المعالجة في الموقع.

**الجدول 11: المياه المستعملة المعالجة وإعادة استخدامها في عام 2000**

البلد	إنتاج المياه المحلاة (م م م في السنة)	المياه المستعملة المعالجة (م م م في السنة)	المياه المستعملة المعاد استخدامها (م م م في السنة)	معدل معالجة المياه المستعملة (%)	معدل إعادة استخدام المياه المعالجة (%)
البحرين	76	24	17	32%	71%
الكويت	418	260	182	62%	70%
عمان	55	12	8	22%	67%
قطر	132	44	31	33%	70%
المملكة العربية السعودية	1,022	240	98	23%	41%
الإمارات العربية المتحدة	674	265	159	39%	60%
المجموع	2,377	845	495	36%	59%

الملاحظات:

1. معدل معالجة المياه المستعملة يستند إلى حصتها الكمية من مجموع كميات المياه المحلاة المنتجة دون أن يؤخذ في الحسبان كمية المياه المستعملة المعالجة باستخدام معدات الصرف الصحي في الموقع.
2. يستند معدل إعادة استخدام المياه المستعملة المعالجة إلى حصتها الكمية من مجموع كميات المياه المستعملة المعالجة. لم تتوفر معلومات دقيقة لبيان المعدل الفعلي لإعادة الاستخدام نظرا لانتعدام عمليات المراقبة.
3. حجم إنتاج المياه المحلاة البالغ 76 مليون متر مكعب في البحرين يشمل تحلية 19 مليون متر مكعب من المياه المائلة للملوحة باستخدام عملية التناضح العكسي.

**إعادة الاستخدام المحدود للمياه المستعملة**

38.3 لا يزال الاستخدام الكامل للمياه المستعملة المعالجة في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي يجتاز مراحل تطوره الأولى، وفي بعض المناطق تصرف المياه المستعملة المعالجة حتى المستوى الثالث إلى البحر دون استخدامها. ولا يزال حجم المياه المستعملة المعالجة الذي يعاد استخدامه أدنى كثيرا من حجم المياه المعالجة المستعملة التي يتم تصريفها.

39.3 الاستخدام الرئيسي للمياه المستعملة المعالجة هو ري المسطحات الخضراء البلدية. وهذا الاستخدام مقبول من وجهة النظر الاجتماعية والجمالية ويوفر وسيلة لتجميل البيئة البلدية في هذه المنطقة الجافة. وفي الإمارات العربية المتحدة، يستخدم أكثر من 50 في المائة من المياه المستعملة المعالجة حتى المستوى الثالث بهذه الطريقة، بينما تصرف الكمية الباقية في البحر.

40.3 كما تستخدم المياه المستعملة المعالجة لري المحاصيل التي لا يستهلكها الإنسان مثل المحاصيل العلفية وكذلك لري المسطحات الخضراء. غير أنه بالنظر إلى طول المسافة بين محطات المعالجة ونقطة استخدام المياه للري، فإن الاستخدام للري محدود نسبيا إلا بالنسبة لبعض مشروعات التنمية المتخصصة.

41.3 في الكويت، تفاوضت الحكومة في الآونة الأخيرة بشأن عقد مشروع بناء وتشغيل ونقل ملكية كبير الحجم لتركيب محطة معالجة مياه مستعملة إلى المستوى الرابع باستخدام تكنولوجيا التناضح العكسي إلى جانب شبكة أنابيب توزيع المياه إلى المناطق الزراعية. ويستهدف المشروع تنقية المياه المستعملة لدرجة يمكن معها استخدامها للزراعة في الصوبات. ولتنقية المياه المستعملة إلى هذا المستوى مدلولات اقتصادية هامة. كما وضعت خططاً لاستخدام المياه المستعملة المعالجة لإعادة تغذية خزانات المياه الجوفية من أجل خلق احتياطي لمياه الشرب في حالة حدوث انقطاع في الإمدادات من أنظمة التحلية.

42.3 في قطر، تتوفر إمكانية استخدام المياه المستعملة المعالجة لإعادة تغذية خزانات المياه الجوفية من خلال منخفضات الصخور الجيرية الموجودة في المناطق الداخلية. ومع أنه من المستحسن استخدام المياه المستعملة المعالجة لمساندة الزراعة المروية وتخفيض معدل الاستخراج غير المستدام للمياه الجوفية، فيجب أن تحلل بعناية التكلفة الاقتصادية لاستخدام هذه المياه، خاصة إذا تجاوزت تكلفة المعالجة التكلفة العادية للمعالجة وحيثما يتطلب الأمر تكاليف باهظة لنقل المياه. وثمة عامل آخر يجب أن يؤخذ في الاعتبار هو أثر المياه المستعملة المعالجة على نوعية المياه الجوفية والمخاطر المحتملة على النظافة والصحة العامة. ويتطلب الأمر اتخاذ إجراءات دقيقة للحد من المخاطر.

43.3 في المملكة العربية السعودية، تستخدم هيئة الري الوطنية المياه المستعملة المعالجة في الرياض بانتظام حيث تتولى ضخها وتخزينها ونقلها لمسافة 40 كيلومتراً وارتفاعات تصل إلى 60 متراً وتوزيعها على المناطق الزراعية. وتوفر هيئة الري الوطنية كمية يبلغ حددها الأقصى 300,000 متر مكعب في اليوم من المياه المستعملة المعالجة (متوسط الكمية المعاد استخدامها بلغ حوالي 50 مليون متر مكعب في السنة على مدى السنوات العشر الماضية) لمزارع تبلغ مساحتها حوالي 15,000 هكتار. وتشمل المحاصيل المروية القمح والعلف وأشجار البساتين والنخيل.

#### رابعاً. التحديات الرئيسية في إدارة الموارد المائية في بلدان مجلس التعاون الخليجي

يبرز هذا القسم قضايا إدارة المياه الرئيسية التي تواجه بلدان مجلس التعاون الخليجي، وهي بصورة رئيسية: (ألف) الاستخدام غير المستدام للموارد المائية الجوفية؛ (باء) انعدام إدارة الطلب على المياه في المناطق الحضرية؛ (جيم) القيود المؤسسية والقانونية؛ و (دال) الاشتراك المحدود من جانب القطاع الخاص استنادا إلى بيانات وتقييم الموارد المائية في القسم السابق.

#### ألف. الاستخدام غير المستدام للموارد المائية الجوفية

*المياه الجوفية غير المتجددة آخذة في النضوب ونوعية المياه آخذة في التدهور بمعدلات سريعة في بعض بلدان مجلس التعاون الخليجي*

##### ألف1. النضوب السريع للخرانات نظرا للتوسع غير الكفاء في الري

1.4 جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي، بدون استثناء، تستخرج الموارد المائية الجوفية بطريقة غير قابلة للاستدامة. في عمان والبحرين والكويت وقطر والإمارات العربية المتحدة، يمثل هذا مستوى استخراج يتجاوز معدل إعادة التغذية الطبيعية للخرانات. أما في حالة المملكة العربية السعودية، فإن هذا يمثل الاستخراج المتسارع لموارد غير متجددة دون معرفة كافية بالعمر المحدود لإمدادات المياه داخل الخزان.

2.4 يتزايد استخراج المياه الجوفية بمعدلات سريعة بصورة خاصة في الكويت وقطر والإمارات العربية المتحدة التي تبلغ معدلات الضخ المفرط فيها مقابل الإنتاجية المأمونة<sup>17</sup> حوالي 250-1400 في المائة (الجدول 12). ونتيجة للاستخراج غير المحكوم للمياه الجوفية، أصبح معظم الموارد المائية الجوفية المتبقية في الإمارات العربية المتحدة من النوع المائل للملوحة. ويبدو أن حكومة الإمارات العربية المتحدة بدأت تتخلى عن سياسة الحفاظ على الخزانات في مقابل تشجيع الزراعة المروية المتوسعة على أساس قدراتها المالية الهائلة والأراضي الشاسعة، على افتراض أنها قد يتعين عليها هجر بعض الآبار ولكنها قد تتمكن من العثور على مصادر خزانات في مناطق أخرى.

3.4 استغلت المملكة العربية السعودية بشدة الاحتياطيات الكبيرة من الخزانات غير المتجددة ويقدر أن حوالي ثلث مواردها المائية الجوفية غير المتجددة قد نضبت.<sup>18</sup> ولا يزال الاحتياطي المحتمل في الخزانات ومستوى استخدامها محل نقاش وينتظران إجراء مسح وعمل نماذج أكثر تفصيلا. وقد شرعت المملكة في تنفيذ برنامج إصلاحي رئيسي يشمل إنشاء وزارة جديدة للمياه والكهرباء. غير أن المساحة الهائلة للبلاد تطرح سؤالا صعبا بشأن كيفية إقامة توازن بين الحفاظ على الموارد المائية الجوفية وبين الاقتصاد الريفي، الذي تسانده بصورة رئيسية الزراعة المروية.

<sup>17</sup> ارتكز مفهوم "الإنتاجية المأمونة" على تقديرات الحكومات بخصوص المياه الجوفية التي تتم تغذيتها سنويا. ويقتضي هذا المفهوم في الظروف المناخية الجافة التمعن والحرص. وفي هذا التقرير، جرى استخدام هذه التقديرات المتعلقة بالإنتاجية المأمونة للمقارنة مع كمية المياه الجوفية المستخرجة.

<sup>18</sup> أ. الترياك، المرجع السابق ذكره.



## الجدول 12: زيادة استخراج وتعدين المياه الجوفية

البلد	الاحتياطي غير المتجدد (م م م)	الكمية المتجددة (م م م في السنة)	الكمية المستخرجة (م م م في السنة)		الضخ كنسبة مئوية من المياه المتجددة	
			2000	1990	2000	1990
البحرين	كمية ضئيلة	110	195	167	177%	152%
الكويت	غير متوفر	160	393	143	246%	89%
عمان	102,000	900	1,240	1,204	138%	134%
قطر	كمية ضئيلة	50	270	111	540%	222%
المملكة العربية السعودية	428,400	3,850	19,680	15,505	511%	403%
الإمارات العربية المتحدة	غير متوفر	190	2,673	1,148	1407%	604%
المجموع		5,260	24,451	18,278	465%	347%

المصدر: البيانات التي قدمتها البلدان، الشعران وآخرون، الجيولوجيا المائية لمنطقة جافة، Elsevier، 2001 وتحليلات الفريق.

ملاحظة:

كمية المياه الجوفية المستخرجة وكمية إعادة التغذية المتجددة استندتا إلى تقارير قطرية، وتقارير أخرى، وتحليلات الفريق كما ذكر في الملاحظة الواردة في الجدول 1.

4.4 أدى الاستخراج المفرط للمياه الجوفية بما يتجاوز مستويات الإنتاجية المأمونة إلى تلويث خزانات المياه الجوفية القائمة نظرا لتسرب مياه البحر المالحة وقدم إمدادات مياه مائلة للملوحة ومالحة من الخزانات السفلى. ويمثل هذا مشكلة بالذات في عمان والبحرين وقطر حيث يمكن ملاحظة التدهور الكبير في نوعية المياه الجوفية من خلال فحص خرائط تساوي الكلوريد وتساوي الملوحة بمرور الوقت. وعلاوة على ذلك، فإن الاستخدام المفرط للأسمدة والمبيدات، الذي قد يكون مدعوما، أسهم في تلويث الخزانات من خلال الارتشاح.

5.4 غير أنه يبدو أنه من الممكن عمليا تحسين أوضاع الخزانات إذا اتخذت إجراءات قوية لتخفيض استخراج المياه الجوفية إلى مستويات مستدامة، وإن كان إنجاز ذلك سيستغرق عدة أجيال. ويبدو أن عمان شرعت في التحكم في الوضع المتفاقم لتعدين المياه الجوفية رغم أنه لا يزال يتعين عليها تخفيض الكميات المستخرجة إلى مستويات مستدامة. كما اعتمدت مجموعة شاملة من الإجراءات لتحقيق الإدارة المستدامة للمياه الجوفية عن طريق وضع برامج رقابية وتنظيمية قوية وكذلك الحفاظ على نظام الأفلاج التقليدي.

6.4 أدى استخدام المياه الجوفية لري المحاصيل الزراعية المنخفضة القيمة في بلدان مجلس التعاون الخليجي إلى هدر موارد متجددة وغير متجددة كان من الأفضل الحفاظ عليها لاستخدامات حاضرة أو مستقبلية عالية القيمة. ولم تبذل سوى محاولات محدودة للتحكم في الطلب على المياه الجوفية من خلال فرض رسوم على استخدام المياه، وفرض قيود على ضخ المياه الجوفية، وفرض قيود على تنمية المياه الجوفية، وإدخال أنظمة ري متقدمة.

7.4 بغض النظر عن أن 85 في المائة من المنطقة المجهزة للري في الإمارات العربية المتحدة و53 في المائة في المملكة العربية السعودية مجهزة بوسائل ري حديثة، فإن أساليب الري المنخفضة التكنولوجيا مثل الغمر والتخديد لا تزال مستخدمة. وفي المملكة العربية السعودية، تروى مساحات كبيرة برشاشات المحور المركزي لزراعة القمح والبرسيم. وتؤدي هذه الأنواع من تكنولوجيات الري إلى فقد كميات كبيرة من المياه نتيجة البخر والنفاذ إلى مستويات أدنى من مناطق جذور المحاصيل. ويمكن أن تتجاوز الكميات الكلية المفقودة بالإضافة إلى الكميات المفقودة نتيجة النقل من خلال استخدام قنوات مكشوفة وغير مبطنة نسبة 50 في المائة من المياه الجوفية المستخرجة.

8.4 إسهام قطاع الزراعة في إجمالي الناتج المحلي في بلدان مجلس التعاون الخليجي صغير مقارنة بالحصة الكبيرة من المياه الجوفية المستخدمة للري. فالزراعة تستهلك حوالي 60-90 في المائة من مجموع المياه الجوفية المستخدمة، ولكنها تسهم بنسبة 2-6 في المائة من إجمالي الناتج المحلي في المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة وعمان. وأهمية قطاع الزراعة أقل من ذلك كثيرا في البحرين والكويت، حيث يسهم بأقل من 1 في المائة من إجمالي الناتج المحلي بينما يستخدم حوالي 55-70 في المائة من مجموع الموارد المائية المتاحة. وفي قطر، تستخدم المياه الجوفية بصورة رئيسية لأغراض الري على الرغم من ضآلة إسهام الزراعة في الاقتصاد. ويعرض الجدول 13 أدناه بيانات عن استخدام المياه الجوفية في بلدان مجلس التعاون الخليجي.

**الجدول 13: الري والزراعة باستخدام المياه الجوفية**

البلد	1990		2000			1990 - 2000	2000
	مياه الري (م م في السنة)	مجموع المياه الجوفية المستخرجة (م م في السنة)	مياه الري (م م في السنة)	مجموع المياه الجوفية المستخرجة (م م في السنة)	حصة مياه الري من مجموع المياه الجوفية المستخرجة (%)	الزيادة في المياه الجوفية المستخدمة للري (%)	حصة الزراعة في إجمالي الناتج المحلي (%)
البحرين	120	167	137	195	70%	114%	<1%
الكويت	80	143	221	393	56%	276%	<1%
عمان	1,150	1,204	1,124	1,240	91%	98%	2.1%
قطر	109	111	270	270	100%	248%	<1%
المملكة العربية السعودية	14,600	15,505	18,300	19,680	93%	125%	6.4%
الإمارات العربية المتحدة	950	1,148	2,162	2,673	81%	228%	3.6%
المجموع	17,009	18,278	22,214	24,451	91%	131%	

المصدر: بيانات قطرية وتحليلات الفريق.

## ألف 2. الإعانات الزراعية المشوهة وبرنامج الدعم

9.4 كان أحد الأسباب الرئيسية للاستغلال غير المستدام للموارد المائية الجوفية هو تقديم إعانات مباشرة وغير مباشرة لحفر الآبار والمضخات والوقود والمدخلات الأخرى وكذلك برامج دعم الأسعار والحماية التجارية في بعض بلدان مجلس التعاون الخليجي. وقد أدى هذا إلى تشويه التكاليف والإيرادات وكذلك سوء تخصيص الموارد باجتذاب الاستثمارات بصورة مصطنعة إلى القطاع مما أخفى تكلفة الفرصة البديلة العالية للاستخدامات البلدية والصناعية للمياه الجوفية، وخلق حافزا

سلبيا للاستخدام الرشيد لهذا المورد. ومع أن الحكومات تستهدف إعادة توزيع العائدات النفطية على المواطنين، ونظرا لأن الوافدين يشغلون معظم فرص العمل في قطاع الزراعة، فإن خلق فرص عمل ليس هدفا للسياسة الزراعية في بلدان مجلس التعاون الخليجي.

10.4 في المملكة العربية السعودية، قدمت إعانات سخية للمدخلات والإنتاج والائتمان في قطاع الزراعة لمزارعي القطاع الخاص الذين يروون حوالي 1.2 مليون هكتار من الأراضي.<sup>19</sup> وكان من بين الأدوات الهامة للسياسة الزراعية السعودية برنامج دعم أسعار منتجي القمح، التي كانت في عام 2000 تعادل 3.75 مرة سعر تعادل الواردات. وخضعت واردات القمح والدقيق لرسوم قدرها مائة في المائة وخضعت واردات الفواكه والخضروات الطازجة لتقويم زراعي يطبق أثناءه رسم قدره 25 في المائة. ونتيجة لذلك، أدى معدل النمو المرتفع في قطاع الزراعة إلى زيادة المساحة المزروعة أربع مرات تقريبا وإلى زيادة كمية مياه الري المستخدمة حوالي ثلاث مرات من حوالي 7.4 بليون متر مكعب في عام 1980 إلى 20.2 بليون متر مكعب في عام 1994. وحين تحسب التكلفة الاقتصادية للمياه وحدها، فإن القيمة المضافة من إنتاج القمح تعتبر سلبية، وليس هناك مبرر اقتصادي لإنتاج القمح في المملكة العربية السعودية.<sup>20</sup>

11.4 منذ عام 2000، اتخذت الحكومة السعودية خطوات جريئة جديدة بالإشادة مثل وقف توزيع الأراضي وتخفيض الإعانات للمدخلات من أجل تخفيض معدل نزوب المياه الجوفية، وتشجيع الاستخدام الكفء لمياه الري، وتقليل أعباء الموازنة. كما قدمت حوافز لاستخدام تكنولوجيات لتحقيق وفورات في استهلاك المياه مثل الري بالتنقيط ومعدات استئجار رطوبة التربة. وقد انخفض إنتاج القمح من 4 ملايين طن في عام 1992 إلى 1.8 مليون طن في عام 2000. وقد هبط الطلب المقدر على مياه الري من 20.2 بليون متر مكعب في عام 1994 إلى 18.3 بليون متر مكعب في عام 2000.

12.4 على مدى العقود الماضية، زاد صافي المساحات المروية في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي بحوالي 100-300 في المائة.<sup>21</sup> وفي حالة الإمارات العربية المتحدة والكويت وقطر والبحرين، شرعت الحكومات في تنفيذ مشروعات ري جديدة بتقديم أشكال مختلفة من الإعانات. وقد تم بناء أنظمة ري متقدمة، بما في ذلك أنظمة التنقيط والصوبات، لزراعة محاصيل نقدية عالية القيمة. وبالإضافة إلى المياه الجوفية العذبة، سيزيد استخدام المياه الجوفية المائلة للملوحة، والمياه المستعادة، والمياه المحلاة في ظل نظام شديد الإحكام. غير أن تلك البلدان واجهت مشكلة النضوب السريع للخزانات وزيادة درجة ملوحتها. وانتهى الأمر إلى هجر بعض المساحات الزراعية.

<sup>19</sup> ماكينات الري والمضخات، 50 في المائة؛ والآلات الزراعية، 45 في المائة؛ ومعدات تربية الدواجن ومنتجات الألبان، 30 في المائة (20 في المائة مع قرض). ويمول البنك الزراعي السعودي 100 من القروض بدون فوائد حتى 200,000 ريال سعودي، و 75 في المائة حتى 3 ملايين ريال سعودي، و 50 في المائة من القروض التي تتجاوز 3 ملايين ريال سعودي.

<sup>20</sup> البنك الدولي (مسودة تقرير)، المملكة العربية السعودية، بيع الاستثمارات في صوامع الغلال ومطاحن الدقيق، 2000.

<sup>21</sup> إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة.

13.4 في الإمارات العربية المتحدة، تستصلح حكومة أبو ظبي الأراضي لجعلها صالحة للزراعة قبل التنازل عنها للمزارعين. ونتيجة لهذه الأنواع من الحوافز، زادت الأراضي الزراعية في الإمارات العربية المتحدة من 73,000 هكتار إلى 242,000 هكتار على مدى فترة السنوات 1995-2000. وتدعم الدولة 50 في المائة من تكلفة معدات الري الحديثة والصوبات ومداخلات مختارة. كما أن لدى أبو ظبي برنامجاً لدعم أسعار بعض المحاصيل. وقد زادت الإمارات العربية المتحدة بدرجة كبيرة إنتاج الخضروات والفواكه والمحاصيل العلفية وكذلك منتجات الألبان بمساعدة من أنواع الإعانات المختلفة. وهي الآن تصدر الزهور إلى أوروبا. غير أن هذا الاتجاه تسبب في نضوب الخزانات وزيادة درجة ملوحتها في كثير من الأماكن وتم هجر بعض المساحات الزراعية.

14.4 في الكويت، الإنتاج الزراعي، وخاصة إنتاج الخضروات والفواكه الأعلى قيمة، مدعوم بشدة في شكل مدفوعات إنتاج وإعانات للطاقة. ونتيجة لذلك، زادت المساحة المروية في الكويت بنسبة 40 في المائة من 6,265 هكتاراً في عام 1996 إلى 8,822 هكتاراً في عام 2000.

15.4 في قطر، يوجد برنامج معتدل لتشجيع استخدام أساليب الري الحديثة من خلال الإعانات، بالإضافة إلى برنامج لإحلال استخدام مخلفات المجاري المعالجة محل استخدام المياه الجوفية دون تكلفة للمزارعين. كما تقدم الحكومة بعض الخدمات المجانية للمزارعين في شكل شتلات فواكه ومصدات رياح، ومبيدات، واستخدام الآلات الزراعية. ونتيجة لذلك، تنتج قطر حالياً 83 في المائة من استهلاكها من التمور، و 54 في المائة من الحليب ومنتجات الألبان، و 40 في المائة من الخضروات.<sup>22</sup>

16.4 في البحرين، تتيح الحكومة للمزارعين الاستخدام المجاني للآلات الزراعية وتبيع لهم تقاوي الخضروات بأسعار مدعومة. وفي البحرين، زادت المساحة المروية بحوالي 70 في المائة إلى 4,070 هكتاراً بين عامي 1999 و 2000 نتيجة لإنشاء مزارع جديدة وزيادة استخدام المياه المستعملة المعالجة للري.

17.4 في عمان، قدمت مساهمات مالية مؤقتة لأنظمة الأفلاج لتخفيف آثار الجفاف الذي استمر خمس سنوات. كما تقدم برامج الدعم الزراعي 65 في المائة من إعانات أسعار شراء وتركيب أنظمة الري المتقدمة في القرى للأغراض الإرشادية والتوضيحية.

#### باء. انعدام إدارة الطلب على المياه في المناطق الحضرية

في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي، حدث تركيز رئيسي على تنمية إمدادات المياه ومعالجة جميع مشاكل الموارد المائية من جانب العرض. ولا تبذل سوى جهود قليلة، أو لا تبذل أية جهود، لتحسين إدارة الطلب على إمدادات المياه في المناطق الحضرية من خلال القياس بالعدادات، والتسعير، والإجراءات الأخرى لتحسين الكفاءة.

<sup>22</sup> وزارة الشؤون البلدية والزراعة، الإحصاء الزراعي لعام 2000، الدوحة، قطر.

**باء1. ارتفاع متوسط استهلاك الفرد من المياه نتيجة عدم اتخاذ إجراءات كافية في جانب الطلب**

18.4 يبدو أن كمية المياه غير المسجلة مرتفعة نسبياً في بلدان مجلس التعاون الخليجي، كالمملكة العربية السعودية وقطر (حوالي 30-40 في المائة)، بينما الوضع أفضل في البحرين وعمان والإمارات العربية المتحدة نظراً لاستخدام نظام قياس بالعدادات يعول عليه نسبياً. وبالنظر إلى أن حوالي نصف إمدادات المياه البلدية في المملكة العربية السعودية وكل مياه الشرب تقريباً في قطر تأتي من محطات التحلية، فمن الواضح أن هذه الفوائد العالية تؤدي إلى خسائر مالية كبيرة. وكان من الصعب نسبياً إجراء تقدير دقيق للكميات الفعلية من المياه العذبة المستهلكة وعدد مستخدمي المياه الذين تغطيهم الشبكات نظراً لوجود نواقص خطيرة في نظام القياس بالعدادات وإصدار الفواتير وكذلك تقييم الفوائد المادية في شبكة التوزيع.

19.4 هناك سمة مشتركة مثيرة للانتباه في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي، باستثناء عمان، وهي الارتفاع الشديد لمستوى متوسط استهلاك الفرد من المياه. وتعتبر قطر والإمارات العربية المتحدة أكبر مستخدمين، حيث كانتا تنتجان على التوالي 744 لتراً للفرد في اليوم و 631 لتراً للفرد في اليوم في عام 2002. ويساوي إجمالي الاستهلاك في البحرين والكويت حوالي 500 لتر للفرد في اليوم بينما تشير التقديرات الخاصة بالمملكة العربية السعودية إلى متوسط يبلغ 300 لتر للفرد في اليوم (الجدول 14). وعمان هي البلد الوحيد في هذه المنطقة الذي يعتبر الاستهلاك فيه منخفضاً نسبياً، حيث بلغ حوالي 200 لتر للفرد في اليوم في عام 2002.

20.4 حتى إذا افترضنا أن معدل المياه غير المسجلة يبلغ 30 في المائة، فإن صافي الاستهلاك يبلغ 520 لتراً للفرد في اليوم في قطر و 460 لتراً للفرد في اليوم في الإمارات العربية المتحدة. وهذه الكميات أعلى من اللازم بالمعايير الدولية. وباستثناء عمان، تستهلك جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي مياه أكثر كثيراً مما تستهلك البلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي التي يتراوح متوسط استهلاك الفرد فيها بين 150 لتراً و 300 لتر للفرد في اليوم.

21.4 لم تعالج معظم بلدان مجلس التعاون الخليجي مشاكل الرسوم والقياس بالعدادات وإصدار الفواتير باعتبارها قضايا رئيسية خاصة بالسياسة، مما أدى إلى الاستخدام المسرف للمياه البلدية والزيادة السريعة في كمياتها. كما أن انخفاض معدل استرداد التكاليف خلق مشاكل تتعلق بالاعتماد الشديد على الإعانات الحكومية وعدم كفاية موازنات التشغيل والصيانة، مما أدى إلى تأجيل صيانة أنظمة التحلية وما اقترن بذلك من انخفاض في مستوى الخدمة بمرور الوقت في المملكة العربية السعودية والكويت وبلدان أخرى.

**الجدول 14 الاتجاهات في متوسط نصيب الفرد من المياه العذبة المنتجة في بلدان مجلس التعاون الخليجي (1980-****(2002)**

الزيادة في الإنتاج (%) سنوياً(1)			لتر للفرد في اليوم		
ثمانينيات القرن العشرين	تسعينيات القرن العشرين	الثمانينيات والتسعينيات	2002	1990	1980

الفئة				المجموع	للفرد	المجموع	للفرد	المجموع	للفرد
بلدان مجلس التعاون الخليجي									
البحرين	415	579	511	8.9	3.9	2.6	-1	5.4	1.1
الكويت	208	368 <sup>(2)</sup>	503	8.2	3.5	7	2	7.6	2.8
عمان(3)	75	186	203	16.5	12.6	4.5	0.8	10	5.9
قطر	-	557	744	-	-	7	3.6	-	-
المملكة العربية السعودية(4)	-	-	300	-	-	-	-	4.2 <sup>(5)</sup>	-
الإمارات العربية المتحدة	-	590 <sup>(6)</sup>	631	-	-	-	-	-	-

ملاحظات:

- (1) الفترة الزمنية التي بحسب خلالها متوسط النسبة المئوية للتغير السنوي تفاوتت من بلد إلى آخر حسب مدى توفر البيانات.
  - (2) لعام 1992 بالنظر إلى أوضاع البلد في عامي 1990-1991.
  - (3) في عمان، يقدر أن إمدادات المياه من وزارة الكهرباء والمياه لا تمثل سوى 55 في المائة من المياه العذبة المنتجة. وبالنظر إلى الكميات المنتجة وبافتراض أن هذه الإمدادات مثلت نسبة أدنى من مجموع المياه في سنوات سابقة، حصلنا على تقديرات للإنتاج الكلي ولمتوسط نصيب الفرد من الإنتاج بالنسبة للبلد بأسره.
  - (4) استنادا إلى " المملكة العربية السعودية: تقييم الوضع الحالي لإدارة الموارد المائية " (مسودة تقرير، البنك الدولي، 2003).
  - (5) متوسط الزيادة السنوية على مدى فترة السنوات 1985-1995.
  - (6) الرقم بالنسبة للإمارات العربية المتحدة خاص بعام 1995.
- المصادر: تقديرات مستندة إلى بيانات قدمتها وزارات وطنية أو شركات مياه.

22.4 اعتمدت البحرين وعمان والمملكة العربية السعودية أنظمة رسوم موحدة لكل شريحة من شرائح الاستهلاك تتزايد تصاعديا عند الدخول في شريحة أعلى، بينما احتفظت الكويت والإمارات العربية المتحدة وقطر بأنظمة الرسوم الموحدة الثابتة. وتعفي قطر والإمارات العربية المتحدة مواطنيهما فعليا من رسوم استهلاك المياه البلدية. ونتيجة لذلك، فإن المعدلات الفعلية لاسترداد التكاليف أدنى من معدلات الرسوم العادية.

#### الجدول 15: متوسط استهلاك الفرد من المياه العذبة في بلدان مختارة(1)

البلد	لتر للفرد في اليوم
تونس (2002)	106
غرب أستراليا (2003)	411
أونتاريو، كندا (2003)	215
إنجلترا (1997)	141
إسرائيل (1998)	250
ألمانيا (1997)	129
فوكوكا، اليابان (2000)	307

- (1) الأرقام الخاصة بالبلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي هي أقرب أرقام إلى استهلاك المياه المنزلية على الرغم من أنها قد تشمل استخدامات مؤسسات الأعمال الصغيرة في بعض الحالات.
- المصادر: بالنسبة لتونس، الشركة الوطنية لاستغلال وتوزيع المياه؛ وبالنسبة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي: الفريق العامل المعني بالتكامل الاقتصادي والبيئي، "تسعير المياه المنزلية في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي"، منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، 1999؛ ولجنة البحيرات العظمى، كندا، 2004.

23.4 يوحى متوسط معدل استهلاك الفرد الأدنى في عمان بالزيادة المتواضعة من 186 لترا للفرد في اليوم إلى 203 لترات للفرد في اليوم بين عامي 1990 و 2002. ويعتبر المتوسط الحالي لاستخدام الفرد للمياه حتى الآن أدنى معدل بين بلدان مجلس التعاون الخليجي. وقد اعتمدت عمان سياسة رسوم أكثر حفزا للاقتصاد في الاستهلاك من السياسات المطبقة في البلدان الأخرى. فهي تفرض رسوما أعلى كثيرا مما تفرضه بلدان مجلس التعاون الخليجي الأخرى. كما أنها تطبق نظام رسوم موحدة لكل شريحة من شرائح الاستهلاك تتزايد عند الدخول في شريحة أعلى للاستخدام المنزلي والحكومي ويتألف هذا النظام من شريحتي استهلاك بحد فاصل قدره 23 مترا مكعبا من استهلاك المياه في الشهر. والرسوم المقابلة لذلك هي 1.14 و 2.11 دولار أمريكي للمتر المكعب. وهذه الرسوم هي أعلى رسوم في بلدان مجلس التعاون الخليجي باستثناء دبي حيث لا تطبق الرسوم إلا على الأجانب. كما أن انخفاض معدل تغطية شبكة إمدادات المياه البلدية قد يسهم أيضا في هذا الرقم المنخفض نظرا لأن مستخدمي مياه سيارات الصهاريج لابد من أن يكونوا أكثر حرصا في استخدام المياه.

24.4 في الكويت، ارتفع متوسط استهلاك الفرد من المياه 2.5 مرة تقريبا من 208 لترات للفرد في اليوم إلى أكثر من 503 لترات للفرد في اليوم بين عامي 1980 و 2002. وقد تعزى هذه الزيادة السريعة إلى الهبوط الشديد في السعر النسبي للمياه. كما أن عمليات التسرب، التي لم تقيم بصورة جيدة، ربما أسهمت أيضا في هذا الاستخدام المرتفع للمياه. وقد ذكر أن مدينة الكويت تواجه مشكلة ارتفاع منسوب المياه الجوفية نظرا لزيادة التسرب من شبكة التوزيع وشبكات تجميع المياه المستعملة. ومعظم المنازل متصلة بشبكة إمداد المياه.<sup>23</sup> وقد يمثل الاستخدام المتزايد للمياه العذبة في ري الحدائق المنزلية حوالي نصف مجموع الاستخدام المنزلي للمياه العذبة في بعض المناطق.<sup>24</sup> كما ذكر أن الشبكات المزدوجة لتوزيع المياه التي كانت توفر مياه مائلة للملوحة لري الحدائق خفضت هذا الإمداد بدرجة كبيرة نظرا لازدياد ملوحة المياه الجوفية.

25.4 في البحرين، انخفض متوسط استهلاك الفرد من المياه من 579 لترا للفرد في اليوم إلى 511 لترا للفرد في اليوم فيما بين عامي 1990 و 2002 بعد أن كان قد شهد معدل زيادة سنوية بلغ حوالي 4 في المائة في الثمانينيات. وقد تشمل العوامل التي أسهمت في ذلك تعميم القياس بالعدادات منذ عام 1986 والتشدد في تنفيذ نظام إصدار الفواتير. ورغم استخدام نظام رسوم تصاعدية منذ عام 1990، فإن المعدل نفسه منخفض جدا، فالشريحة الأولى الأقل من 60 مترا مكعبا في الشهر تبلغ 0.07 دولار أمريكي للمتر المكعب، أي حوالي 4 دولارات أمريكية في الشهر لأسرة مؤلفة من خمسة أفراد. كما أن تخفيض المياه غير المسجلة من حوالي 36 في المائة إلى 21 في المائة فيما بين عامي 1993 و 2002 كان عاملا مهما. وتبرز هذه الحالة درسا بالغ الأهمية وهو أن إدخال وفرض تنفيذ نظام القياس بالعدادات وإصدار الفواتير فعال للغاية حتى

<sup>23</sup> المناطق غير المتصلة بالشبكة تحصل على إمداداتها عن طريق سيارات الصهاريج من خلال محطات التعبئة، التي تمثل حوالي 12 في المائة من مجموع مبيعات المياه، وفقا لتقديرات وزارة الطاقة والمياه.

<sup>24</sup> A. Mukhopadhyay, A. Akber and E. Al-Awadi، "تحليل أنماط استهلاك المياه العذبة في المنازل الخاصة في الكويت" في المياه في المناطق الحضرية، 3، Elsevier، 2001. غير أن العينة التي تستند إليها الدراسة قد لا تكون تمثيلية بدرجة كافية نظرا لأنها تتضمن 48 منزلا فقط. كما أن التجربة الحكومة بتركيب عداد منفصل للاستخدام الخارجي للمياه تستند إلى عدد أقل من المنازل.

وإن كان معدل الرسوم متواضعا جدا مقارنة بتكاليف إمداد المياه. كما أن البرامج التتقيفية ترفع درجة الوعي العام بضرورة الحفاظ على المياه.

26.4 في قطر، يوحي معدل استهلاك الفرد بأنه الأعلى في هذه المنطقة، حيث يبلغ 744 لتراً للفرد في اليوم، وهي زيادة حادة من 560 لتراً للفرد في اليوم في عام 1990. وفي حين يمكن أن يكون الارتفاع السريع في متوسط الدخل وأسلوب العيش قد أسهم بشكل جزئي في هذه الزيادة، من المؤكد أن سياسات التسعير غير المناسبة قد لعبت دوراً كبيراً في إحداث هذه الزيادة الحادة. وعلى الرغم من أن قطر تفرض رسوماً عالية نسبياً تبلغ 1.21 دولار أمريكي للمتر المكعب على استهلاك المياه على المقيمين (غير القطريين)، فإن المواطنين القطريين لا يدفعون أية رسوم مقابل المياه المستخدمة في محال إقامتهم الرئيسية. ويبدو أن أوجه القصور في القياس بالعدادات وتسرب المياه من شبكات التوزيع يمثلان عاملين هامين. وتواجه الدوحة ارتفاعاً في مناسيب المياه الجوفية نظراً لازدياد التسريب من شبكات توزيع المياه وشبكات تجميع المياه المستخدمة.

27.4 في المملكة العربية السعودية، يقدر أن متوسط استهلاك الفرد في عام 2002 بلغ حوالي 300 لتر للفرد في اليوم، وهو متوسط أدنى من نظيره في بلدان مجلس التعاون الخليجي الأخرى باستثناء عمان. غير أنه لا يزال أعلى من نظيره في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وعلى الرغم من أن المملكة اعتمدت نظام رسوم تصاعدي، فإن المعدل الخاص بالشريحتين الأوليين (0-50 متراً مكعباً في الشهر و50-100 متر مكعب في الشهر) منخفض بشدة، إذ يبلغ 0.03 دولار أمريكي للمتر المكعب و 0.04 دولار أمريكي للمتر المكعب على التوالي. كما تجب معالجة مشكلتي ارتفاع معدل المياه غير المسجلة (30-40 في المائة) وعدم كفاية القياس بالعدادات وذلك من أجل تخفيض متوسط استهلاك الفرد. وهذه مسألة بالغة الأهمية للمملكة نظراً إلى أن عدد سكانها الحاليين أعلى كثيراً وإلى معدل النمو السكاني المتوقع في العقود القادمة.

28.4 في الإمارات العربية المتحدة، زاد متوسط استهلاك الفرد من المياه من 590 لتراً في اليوم إلى 630 لتراً في اليوم فيما بين عامي 1995 و 2002. وتتفاوت رسوم المياه في الإمارات العربية المتحدة من إمارة إلى أخرى، ولكن سياسات القياس بالعدادات والتسعير تعفي المواطنين فعلياً من دفع رسوم المياه. ولم تدخل أي من شركات توزيع المياه أية أنظمة رسوم موحدة حسب شرائح الاستهلاك.

#### الجدول 16: رسوم المياه في بلدان مجلس التعاون الخليجي، دولار أمريكي للمتر المكعب

الشريحة	منزلي			حكومي	تجاري	صناعي
	أنابيب	صهاريج	بدون عدادات			
البحرين (2004)						
منزلي مخلوط						
1-60 متراً مكعباً	0.07			0.07		



		0.21		0.21	100-61 متر مكعب
		0.53		0.53	101 وأكثر
					تجاري وصناعي مخلوط
0.8	0.8				450-1 مترا مكعبا
1.06	1.06				451 مترا مكعبا وأكثر
					<b>الكويت (2004)</b>
0.18	0.57	0.57		0.22	دولار أمريكي للمتر المكعب
					<b>عمان (2004)</b>
1.69	1.69	1.69		1.14	23-1 مترا مكعبا في الشهر
2.11	2.11	2.11		2.11	أكثر من 23 مترا مكعبا في الشهر
					<b>قطر</b>
				1.21	الاستهلاك (غير المنزل الأول للقطريين)
					<b>المملكة العربية السعودية</b>
					<b>(الرياض 2003)</b>
0.03	0.03	0.03		0.03	50-0 مترا مكعبا في الشهر
0.04	0.04	0.04		0.04	100-51 متر مكعب
0.53	0.53	0.53		0.53	200-101 متر مكعب
1.07	1.07	1.07		1.07	300-201 متر مكعب
1.6	1.6	1.6		1.6	301 مترا مكعبا وأكثر
					<b>الإمارات العربية المتحدة</b>
0.6	0.6	0.6	13.75/شهرياً	0.3	أبو ظبي (هيئة مياه وكهرباء أبو ظبي)
2.1	2.1	2.1		2.1	دبي (هيئة كهرباء ومياه دبي)
1.8	1.8	1.8		1.6	هيئة كهرباء ومياه الشارقة
1.2	1.2	1.2		1.2	الهيئة الاتحادية للكهرباء والماء

المصادر: الوزارات أو الهيئات الرسمية المسؤولة عن قطاع المياه.

29.4 أهم عنصر هو أن متوسط استهلاك الفرد يتفاوت بشدة بين الفئة التي يقاس استهلاكها بالعدادات والفئة التي لا يقاس استهلاكها ضمن مجموع السكان الذين تغطيهم هيئة مياه وكهرباء أبو ظبي. ومع أن غير المواطنين يفرض عليهم رسم موحد ثابت قدره 0.60 دولار أمريكي للمتر المكعب استنادا إلى القياس بالعدادات وإصدار الفواتير، فإن المواطنين الذين لا يقاس استهلاكهم بالعدادات يفرض عليهم رسم شهري موحد ثابت قدره 13.75 دولار أمريكي في الشهر. واستنادا إلى المعلومات التي قدمها مكتب التنظيم والإشراف التابع لأبو ظبي، فإنه يقدر أن العملاء الذين لا يقاس استهلاكهم بالعدادات استهلكوا حوالي 1,400 لتر للفرد في اليوم، بينما العملاء الذين يقاس استهلاكهم لم يستخدموا إلا حوالي 260 لترا للفرد في اليوم. ويقدر أن متوسط السعر الذي دفعه العملاء الذين لا يقاس استهلاكهم بلغ حوالي 0.04 دولار أمريكي للمتر المكعب، مقابل 0.60 دولار أمريكي للمتر المكعب دفعه العملاء الذين يقاس استهلاكهم. ويستخدم المستهلكون (المواطنون) الذين لا يستعملون عدادات، على سبيل المثال، المياه المحلاة لري حدائق منازلهم. وقد تسهم عوامل أخرى، مثل الفروق في أساليب الحياة ونوع المنازل، في الفرق الهائل في متوسط استهلاك الفرد من المياه فيما بين الفئتين. غير أنه لا شك في أن الرسوم الموحدة الثابتة الشهرية الشديدة الانخفاض تسهم في الاستهلاك المسرف للمياه. ويبين الجدول 16 أعلاه مختلف أنواع رسوم المياه المستخدمة حاليا في بلدان مجلس التعاون الخليجي بينما يعرض الجدول 17 أسعار المياه في بعض البلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لأغراض المقارنة.

**الجدول 17: أسعار المياه في بلدان مختارة من أعضاء منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي**

الوحدة: دولار أمريكي للمتر المكعب

البلدان	تكلفة الوحدة
أستراليا	1.7
النمسا	1
فرنسا	3.1
هولندا	3.2
البرتغال	1
إسبانيا	1.1
المملكة المتحدة	2.2
الولايات المتحدة	1.3

المصدر: المؤشرات البيئية، المجلد 3، منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي 2001 و"سعر المياه"، 2001.

## باء2 الإعانات المائية الكبيرة والعبء على كاهل الموازنات

سياسات الرسوم المطبقة في بلدان مجلس التعاون الخليجي لا تحفز على الحفاظ على المياه كما اتضح من القسم السابق. وبالنظر إلى انخفاض معدل استرداد التكاليف والزيادة السكانية السريعة، ستصبح الإعانات المائية عبئاً ثقيلاً جداً على كاهل اقتصادات بلدان مجلس التعاون الخليجي إذا استمرت سياسات الرسوم وأنماط استخدامات المياه الحالية.

30.4 في بلدان مجلس التعاون الخليجي، تتراوح تكاليف الإنتاج بين 1.1 دولار أمريكي للمتر المكعب و 2.0 دولار أمريكي للمتر المكعب، باستثناء التكاليف الأدنى في البحرين (0.65 دولار أمريكي للمتر المكعب) حيث تخطط المياه الجوفية الأرخص كثيراً بالمياه المحلاة بنسبة الثلث والثلثين تقريباً على التوالي لاستخدامها للشرب.<sup>25</sup> والأهم من ذلك أن الفجوة بين تكاليف الإنتاج (بما في ذلك الإنتاج والنقل والتوزيع) والإيرادات كبيرة جداً في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي، مما يؤدي إلى تغطية جزء كبير بالإعانات يتراوح بين 0.5 دولار أمريكي للمتر المكعب و 1.8 دولار أمريكي للمتر المكعب<sup>26</sup> (الجدول 18).

31.4 إيرادات مبيعات المياه منخفضة جداً في المملكة العربية السعودية، إذ تبلغ في المتوسط 0.08 دولار أمريكي للمتر المكعب، وتغطي بالكاد نسبة 6 في المائة من التكلفة، بينما في الكويت تغطي إيرادات المبيعات أقل من 10 في المائة من التكاليف. وفي أبو ظبي، يعتبر متوسط السعر المفروض أدنى من معدل الرسوم الاسمية لأن استخدام نسبة كبيرة من السكان لا يقاس بالعدادات. ولا يدفع المستخدمون سوى 0.13 دولار أمريكي للمتر المكعب في المتوسط، بينما تقدر التكلفة بحوالي 1.2 دولار أمريكي للمتر المكعب.<sup>27</sup> وتعتبر رسوم المياه التي تفرضها عمان عالية نسبياً حتى بالنسبة لشريحة الاستهلاك المنخفض، التي يبلغ متوسط إيراداتها حوالي 0.84 دولار أمريكي للمتر المكعب، بينما يقدر متوسط السعر بحوالي 1.34 دولار أمريكي للمتر المربع.<sup>28</sup> وفي قطر، يقدر متوسط الإيرادات بحوالي 0.42 دولار أمريكي للمتر المكعب، وهو أدنى كثيراً من متوسط تكلفة الإنتاج البالغ 1.31 دولار أمريكي للمتر المكعب. وحصة الإعانات من الرسوم المفروضة في البحرين أصغر نسبياً بفضل انخفاض تكلفة الإنتاج على الرغم من انخفاض معدل رسومها (0.17 دولار أمريكي للمتر المربع).

<sup>25</sup> علاوة على ذلك، تجري حالياً زيادة طاقة التحلية، في بلدان كالبحرين، بغية تخفيض الاعتماد على استنفاد موارد المياه الجوفية. وقد انخفضت نسبة المياه الجوفية المستخدمة للشرب من 93 في المائة في عام 1980 إلى 34 في المائة في عام 2002. ومن المتوقع أن يزداد انخفاضها حيث تخطط وزارة الكهرباء والمياه لزيادة اعتمادها على المياه المحلاة في المستقبل القريب.

<sup>26</sup> أرقام التكلفة تستند إلى الحسابات المراجعة، مثلما هو الوضع في حالة البحرين والإمارات العربية المتحدة (أبو ظبي)، وفي بعض الحالات الأخرى إلى المتوسطات التقديرية لمحطات تحلية مختلفة والنسب بين المياه المحلاة والمياه الجوفية التي يتم ضخها.

<sup>27</sup> بسبب محدودية البيانات، استخدم متوسط أرقام التكاليف والإيرادات الخاصة بأبو ظبي لجميع إمدادات مياه الشرب في الإمارات العربية المتحدة في الفقرات اللاحقة.

<sup>28</sup> تم تقدير متوسط الإيرادات بالنسبة لعمان على أساس جدول الرسوم. ويتم تطبيق القياس بالعدادات بصرامة، ولكن لا تتوفر بيانات بشأن الإيرادات التي يتم تحصيلها فعلاً.

32.4 يبين الجدول 18 أن المبلغ الكلي للإعانات المائية مرتفع جدا بالنسبة لجميع بلدان مجلس التعاون الخليجي من حيث المبالغ المعتمدة في الموازنات وكحصة من عائدات تصدير النفط. ففي المملكة العربية السعودية، بلغت الإعانات التقديرية 3.2 بليون دولار في عام 2000، ومثلت 1.7 في المائة من إجمالي الناتج المحلي و 7.0 في المائة من عائدات تصدير النفط. وفي الكويت، تظهر التقديرات المستندة إلى تكلفة إمدادات المياه والإيرادات الفعلية من مبيعات المياه أن مجموع الإعانات بلغ حوالي 830 مليون دولار في عام 2000، أي حوالي 2.4 في المائة من إجمالي الناتج المحلي و 5.9 في المائة من عائدات تصدير النفط.<sup>29</sup> وفي الإمارات العربية المتحدة، تمثل إعانات المياه العذبة حوالي 1.2 في المائة من إجمالي الناتج المحلي، بينما تتفق عمان والبحرين و 0.4 و 0.7 في المائة على التوالي من إجمالي الناتج المحلي لكل منهما على الإعانات المائية.

**الجدول 18: تقديرات التكاليف والإعانات الحالية للمياه العذبة في بلدان مجلس التعاون الخليجي**

البلد	مجموع الإنتاج في عام 2000 (بملايين الأمتار المكعبة)	التكلفة (دولار أمريكي/متر مكعب)	متوسط الإيرادات (دولار أمريكي/متر مكعب)	الإعانات	
				% من إجمالي الناتج المحلي	% من عائدات تصدير النفط
البحرين(1)	115	0.65	0.17	0.70%	1.40%
الكويت(2)	465	1.98	0.19	2.40%	5.90%
عمان(3)	169	1.34	0.84	0.40%	1.10%
قطر(4)	132	1.31	0.42	0.70%	1.3
المملكة العربية السعودية(5)	2500	1.35	0.08	1.70%	7.00%
الإمارات العربية المتحدة					
أبو ظبي(6)	831	1.16	0.13	1.20%	2.10%

(1) البحرين: بيانات التكاليف ومتوسط الإيرادات مقدمة من وزارة الكهرباء والمياه عن عام 1999.

(2) الكويت: التقديرات خاصة بعام 2002. رقم التكاليف مأخوذ من معهد الكويت للأبحاث العلمية، حسب متوسط الإيرادات من المياه على أساس أرقام مجموع الإيرادات وكمية المياه المنتجة الواردة في الكتاب السنوي الإحصائي لوزارة المياه (2003). قدرت الإعانات على أساس متوسط الإيرادات من مبيعات المياه.

(3) عمان: قدرت التكلفة باستخدام المتوسط المرجح للمياه المحلاة (1.89 دولار أمريكي للمتر المكعب، 55 مليون متر مكعب في السنة) والمياه الجوفية (0.55 دولار أمريكي للمتر المكعب، 114 مليون متر مكعب في السنة) بالإضافة إلى تكاليف التوزيع (0.35 دولار أمريكي للمتر المكعب). قدر متوسط الإيرادات من مبيعات المياه على أساس هيكل الرسوم وتركيبية الاستهلاك.

(4) قطر: أورد مجلس التخطيط رقم 132 مليون متر مكعب. تقديرات شركة الكهرباء والماء القطرية، موجز إحصائي، 2003 أوردت رقم 158 مليون متر مكعب في السنة. حسبت التكلفة كمتوسط تكلفة الإنتاج والتوزيع (بيانات شركة الكهرباء والماء القطرية).

<sup>29</sup> أعطى نهج تقدير استخدم طريقة غير مباشرة رقما أقل وإن كان لا يزال كبيرا للإعانات المائية، وهو 159.6 مليون دينار كويتي (حوالي 541 مليون دولار أمريكي)، المصدر: معهد الكويت للأبحاث العلمية (مسودة تقرير)، تقييم أثر سياسات إصلاح الإعانات في دولة الكويت: حالة إعانات الاستهلاك والإنتاج، المرحلة الأولى: تحليل أثر تغيير سعر الكهرباء على تحديد وحساب كم الإعانات، ديسمبر/كانون الأول 2003.

- (5) المملكة العربية السعودية: تقديرات الاستهلاك والتكلفة ومتوسط الإيرادات مأخوذة من مسودة تقرير البنك الدولي، المملكة العربية السعودية: تقييم الوضع الحالي لإدارة الموارد المائية، المرحلة الأولى، المجلد الأول، ديسمبر/كانون الأول 2003.
- (6) الإمارات العربية المتحدة: التقديرات تستند إلى أرقام التكلفة في "استعراض ضوابط الأسعار لعام 2002، الاقتراحات النهائية لضوابط الأسعار 2"، مكتب التنظيم والإشراف، قطاع المياه والكهرباء. تقدر وزارة الكهرباء والمياه إنتاج هيئة مياه وكهرباء أبو ظبي بحوالي 473 مليون متر مكعب.

### جيم. القيود المؤسسية والقانونية<sup>30</sup>

36.4 في بعض بلدان مجلس التعاون الخليجي، مسؤولية إدارة وتنظيم وتنمية إمدادات المياه موزعة إلى حد ما بين هيئات حكومية كثيرة بينما شرعت عمان ثم المملكة العربية السعودية في الآونة الأخيرة في إجراء إصلاحات مؤسسية من أجل تحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وكثيراً ما تؤدي الترتيبات المجزأة إلى سياسات متضاربة، ومنافسة سياسية بين الهيئات المختلفة، وانعدام وجود سياسة شاملة ومنسقة لتخصيص وإدارة واستخدام إمدادات المياه.

37.4 بينما تمتلك جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي خبرة فنية كبيرة في مجال قدرتها على إجراء المسوح والدراسات والاختبارات المعملية والنماذج العددية الهيدرولوجية، فإن الهيئات الحكومية ضعيفة نسبياً في المجالات ذات الصلة بتخطيط إدارة المياه الجوفية، ومراقبة وفرض تنفيذ اللوائح التنظيمية الخاصة بالتحكم في معدات الحفر، والحصص والتراخيص، ناهيك عن قياسات الكميات التي يتم ضخها وفرض رسوم عليها. وفي معظم الحالات، تكون إما وزارة الزراعة أو وزارة المياه والكهرباء مسؤولة اسمياً عن إدارة المياه الجوفية، مما أحدث تضارباً في المصالح بين تفويضيهما الأولي والثانوي وهما توفير إمدادات المياه والحفاظ على الموارد المائية، على التوالي.

38.4 في معظم بلدان مجلس التعاون الخليجي، ما عدا عمان، أدى انعدام وجود سياسة فعالة لإدارة المياه الجوفية وعدم وضوح المسؤوليات بين الوزارات أو حكومات المناطق عن تنظيم استخدام المياه الجوفية والحفاظ عليها إلى تفاقم هذه المشكلة. وحالياً يوجد نقص شديد في إجراءات ترخيص الآبار وآليات التسعير لترتيب أولويات الحصول على المياه الجوفية. وفي بعض البلدان، توجد قوانين لمنع حفر الآبار وتبذل جهود لمنع إصدار تراخيص لشركات الحفر ومعاينة المخالفين. غير أنه لا يمكن لمعظم البلدان في الواقع فرض تنفيذ تلك اللوائح التنظيمية ولا تمتلك القدرة على أن تفعل ذلك.

### دال. الدور المحدود للقطاع الخاص

39.4 يبدو أن معظم بلدان مجلس التعاون الخليجي، باستثناء الإمارات العربية المتحدة، لا تزال تتبع نموذج الإدارة العامة المباشرة لخدمات المياه والصرف الصحي. وقد ثبت بشكل عام سوء أداء هذه النماذج، ويجب على بلدان مجلس التعاون الخليجي أن تبتعد تدريجاً عن هذا النهج في مجال تقديم خدمات إمداد المياه والتخلص من المياه المستعملة. وتتمثل إحدى الخطوات الهامة نحو تحقيق هذا الهدف في معظم بلدان مجلس التعاون الخليجي في إنشاء مؤسسات مياه ومياه مستعملة مملوكة للدولة تعمل في ظل قانون الشركات.

<sup>30</sup> للاطلاع على التفاصيل، رجاء الرجوع إلى التذييل 1.

40.4 وتمثل خصخصة إنتاج ونقل وتوزيع المياه أو "إضفاء الصبغة التجارية" على هذه العمليات في قطر خطوة أولى. إذ يمتلك القطاع الخاص في قطر جزءاً من محطة (B) RAF (سلاح الطيران الأميري) لتحلية المياه التي تتولى تشغيلها شركة الكهرباء والماء القطرية، ويدرس استشاري إمكانية خصخصة كهرباء (المؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء)، وهي المرفق المملوك للدولة والمسؤول عن نقل وتوزيع إمدادات المياه المحلاة.

41.4 في عمان، تستهدف السياسة الحكومية الطويلة الأمد في قطاع المياه في المناطق الحضرية الخصخصة الجزئية أو الكلية لإنتاج المياه المحلاة ومعالجة المياه المستعملة. فعلى سبيل المثال، سيمتلك القطاع الخاص مشروع بركة المقترح لتحلية المياه. وعلاوة على ذلك، تعمل مؤسسة المياه والصرف الصحي العمانية على أساس نظام الشركات استعداداً لخصصتها في نهاية المطاف.

42.4 استخدمت عقود الخدمة في المملكة العربية السعودية. غير أن عقود الإدارة التقليدية أدت إلى المحافظة على الوضع الراهن فيما يتعلق بالتوسع والأسعار. ويرجع جزء من هذا الوضع إلى أن شركات التشغيل لم يكن مطلوباً منها القيام بأية استثمارات، وجزء آخر إلى أنها لم تجد أنها تحقق كسباً مباشراً من إضافة عملاء جدد. ونظراً لأن شركات التشغيل لم تر منفعة من تخفيض التكاليف، كان من الصعب تحسين الكفاءة وبالتالي تخفيض الأسعار.

43.4 حققت تجربة إمارة أبو ظبي في دولة الإمارات العربية المتحدة في مجال الخصخصة الجزئية لإنتاج المياه المحلاة تقدماً كبيراً ويمكن أن تكون بمثابة نموذج تحتذي البلدان الأخرى التي تفكر في مواصلة خصخصة قطاع المياه. فقد شرعت إمارة أبو ظبي في خطة خصخصة تتسم بالطموح بإنشاء 11 شركة (أربع شركات مستقلة لإنتاج الكهرباء والمياه تمتلك هيئة مياه وكهرباء أبو ظبي 60 في المائة من أسهمها ويمتلك مستثمرون دوليون تابعون للقطاع الخاص 40 في المائة منها؛ وسبع شركات فرعية مملوكة لهيئة مياه وكهرباء أبو ظبي لتوزيع المياه والكهرباء وأداء الوظائف ذات الصلة التي تقوم بها الهيئة) يشرف عليها مكتب التنظيم والإشراف المختص بالمياه والكهرباء. وسيعمل مكتب التنظيم والإشراف كهيئة مستقلة ويتحمل مسؤولية تنظيم ومراجعة أعمال قطاعي الكهرباء وتحلية المياه.

44.4 غير أن نقل وتوزيع الكهرباء والمياه لا يزالان تحت سيطرة الإمارة. ويتم توفير الوقود اللازم لإنتاج المياه المحلاة إلى شبكة الإنتاج، ولكن لم تتوفر بيانات عما إذا كان سعره مدعوماً أم لا. وقد حققت تجربة أبو ظبي في مجال الخصخصة الجزئية لإنتاج المياه المحلاة تقدماً طيباً وتجب دراستها بعناية ويمكن أن تقلدها بلدان مجلس التعاون الخليجي الأخرى باعتبارها خياراً سليماً.

45.4 مشروع البناء والتشغيل ونقل الملكية، الذي تم التفاوض بشأنه في الآونة الأخيرة لتنفيذ مشروع متكامل في الكويت لإعادة استخدام المياه المستعملة يشمل معالجة المياه المستعملة حتى المستوى الثالث ونقل المياه المستعادة وإعادة استخدامها، يمكن أن يوفر خبرة مفيدة للنموذج الجديد للشراكة مع القطاع الخاص بحيث يمتد عبر حدود الوزارات الحكومية الحالية.

#### خامساً. التوصيات الخاصة بالسياسات

على أساس المناقشات التي وردت في الأقسام السابقة والمتعلقة بالقضايا الحاسمة الأهمية التي تواجه بلدان مجلس التعاون الخليجي في مجال إدارة المياه، يقدم هذا القسم التوصيات التالية الخاصة بالسياسات بشأن القضايا التالية: (ألف) اعتماد نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية؛ (باء) تحسين إدارة الطلب على المياه في المناطق الحضرية؛ (جيم) تحقيق الإدارة المستدامة لخزانات المياه الجوفية من خلال التحكم في الطلب على مياه الري؛ (دال) إجراء إصلاح مؤسسي لتحقيق الإدارة المستدامة للموارد المائية؛ (هاء) تعزيز الشراكة بين القطاعين العام والخاص؛ (واو) إسراع خطى تحقيق إدارة إمدادات المياه؛ و(زاي) توسيع نطاق التنسيق داخل مجلس التعاون الخليجي كوسيلة لتحسين إدارة الموارد المائية.

#### ألف. اعتماد نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية

1.5 مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية، الذي أعلن في التسعينيات وأعلن مرة أخرى في منتدى المياه العالمي الثالث الذي عقد في كيوتو في عام 2003، يتم تحويله إلى عمل على أرض الواقع من خلال وضع وتنفيذ سياسات وممارسات سليمة لإدارة المياه، تركز بوجه خاص على:

- سياسة عريضة القاعدة لإدارة الطلب على المياه.
- برنامج شامل لتخفيض الكميات المستخرجة من المياه الجوفية وتحقيق إدارة أكثر استدامة لخزانات المياه الجوفية.
- برنامج شامل للموارد المائية غير التقليدية بما فيها المياه المحلاة، والمياه المستعملة المستعادة، والمياه المائلة للملوحة، واستيراد المياه.
- ترتيبات مؤسسية وتنسيق مؤسسي.
- دور متزايد للقطاع الخاص.

2.5 غير أن أيًا من بلدان مجلس التعاون الخليجي بشكل عام لم يعتمد نهجًا متكاملًا تمامًا لتخطيط وتنمية وإدارة مواردها المائية. وقد أدى هذا إلى ترك المياه الجوفية العالية القيمة وغير المتجددة، في معظم الحالات، للري المسرف لمحاصيل منخفضة القيمة وعالية الاستهلاك للمياه والاستخدام المركز للمياه المحلاة لإمدادات مياه الشرب والاستخدامات الصناعية. كما أدى إلى الاستخدام المحدود للمياه المستعملة المعالجة العالية القيمة، دون اعتبار لقيمتها كبديل عن الاستخراج غير المستدام للمياه الجوفية، وللإستخدام للأغراض الصناعية، وإمكانية استخدامها لإعادة تغذية خزانات المياه الجوفية بالاقتران مع حقول الآبار لاستخدامها لإمدادات مياه الشرب والأغراض الصناعية. ويجب على البلدان وضع سياسات للإدارة المتكاملة للموارد المائية تأخذ في الاعتبار جميع الموارد المائية بطريقة رشيدة ومنسقة.

3.5 استنادا إلى سياسات الإدارة المتكاملة للموارد المائية، يتعين على جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي بعد ذلك وضع خطط رئيسية وطنية وإقليمية للمياه تغطي الطلب على المياه من جميع القطاعات وجميع المصادر بما فيها المصادر التقليدية وغير التقليدية مع اشتراك جميع الهيئات وأصحاب المصلحة المعنيين. ويمكن أن تساعد عملية التخطيط في تشخيص مجالات عدم الكفاءة في إدارة المياه وتحديد المجالات الأخرى التي يمكن فيها تحقيق قدر أكبر من الكفاءة في استخدام المياه ومن المنافع الاقتصادية والبيئية من خلال الإدارة المشتركة لمصادر المياه المختلفة وللاستخدامها بما في ذلك المياه المستعملة المعالجة، وتصرفات المياه المستعملة في المناطق الحضرية، والمياه الجوفية المائلة للملوحة، والمياه المحلاة.

4.5 وعلاوة على ذلك، يجب أن تضع البلدان خططا استثمارية متوسطة-طويلة الأمد وكذلك خططا تشغيلية لكل مجال، بما في ذلك إمدادات المياه، والصرف الصحي، وشبكات إعادة الاستخدام استنادا إلى استعراض شامل لمصادر إمدادات المياه في المستقبل وتوقعات الطلب. ويعتبر التحليل الاقتصادي والمالي لنظام إدارة المياه أمرا حاسم الأهمية للمساعدة على إدارة وتخصيص المياه بأكثر الطرق كفاءة حسب الأوضاع الموسمية والسنوية وكذلك مصادر وتكاليف الطاقة المطلوبة لمعالجة المياه وضخها ونقلها. ويجب التنويه إلى أن عمان تعد خطة رئيسية وطنية للمياه بما في ذلك تقييمات إمدادات المياه والطلب عليها، وهو أمر جدير بالإشادة.

5.5 قد يتيح ربط شبكات إمداد المياه المختلفة خلق أوجه تكامل هائلة بالنظر إلى أن الاختلافات الكبيرة المتوقعة في الطلب الموسمي على المياه وحجم المياه المستعملة المعالجة والأنظمة الشاملة لتحقيق وفورات في استهلاك المياه وإعادة تدويرها يجب أن تدرج في الخطط. وقد تمثل الشبكات المزدوجة لتوزيع المياه خيارا مجديا بحيث تستخدم المياه المستعادة لصناديق غسل المراحيض أو ري المسطحات الخضراء. ويمكن أن يحقق هذا النهج منافع كبيرة في مناطق العواصم التي يمكن فيها الاستفادة من كميات كبيرة من المياه المستعملة المعالجة دون تحمل تكاليف نقل كبيرة والتي تكون فيها التقلبات الموسمية في الطلب صغيرة.

6.5 يجب أيضا أن تضمن بلدان مجلس التعاون الخليجي أن مشروعات التحلية الحالية القائمة بذاتها والتي يتصدرها القطاع الخاص يجب أن تتماشى مع احتمالات تحقيق وفورات في استهلاك المياه في المستقبل. إذ يمكن أن ترتبط بمشروعات إقامة محطات إنتاج مياه قائمة بذاتها وغير مرنة إلى جانب التزام الحكومات بضمانات الاستلام أو الدفع إذا لم تفكر في هذا المستوى من التخطيط الشامل للمياه. ولا يمكن أن تكون هناك مبالغة في مصدر القلق هذا إذا أخذنا في الاعتبار ضعف الإدارة الحالية للطلب بما في ذلك المعدلات العالية للتسرب من شبكات التوزيع والارتفاع الشديد في متوسط استهلاك الفرد من المياه. ومن الممكن إحداث تخفيض كبير في الطلب على المياه لكل وحدة ولكل مجال من خلال تشجيع برامج التسعير وزيادة الوعي، وفي هذه الحالة يمكن أن ينتهي الأمر بتحمل الحكومة التزامات مالية هائلة بغض النظر عن الطلب الفعلي على المياه. ويتعين أن تعد بصورة عاجلة خطط الإدارة والتنمية المتكاملة للمياه على المستوى الوطني والإقليمي بالتشاور مع جميع أصحاب المصلحة والمستخدمين قبل الشروع في برامج بنية أساسية كبيرة الحجم.



7.5 يجب أيضا على بلدان مجلس التعاون الخليجي الحفاظ على موارد خزانات المياه الجوفية كاحتياطات استراتيجية للاستخدامات الطارئة وللأجيال القادمة، بدلا من استنزافها لممارسات الري الموفرة. كما أن إعادة التغذية الاصطناعية (غير الطبيعية) باستخدام المياه المستعملة المعالجة يمكن أن تزيد من المستوى المحتمل لاحتياطات المياه الجوفية. وعلاوة على ذلك، يمكن أن يؤدي استخدام المياه الجوفية المائلة للملوحة لتغذية محطات التحلية وري المحاصيل التي تتحمل الملوحة إلى إطلاق موارد المائية الجوفية العذبة لاستخدامها لأغراض أخرى.

#### باء. تحسين إدارة الطلب على المياه في المناطق الحضرية

يجب أن تركز المرحلة التالية من إدارة قطاع المياه في المناطق الحضرية في بلدان مجلس التعاون الخليجي على إدارة الطلب على المياه من خلال إشارات الأسعار وإجراءات تحسين الكفاءة.

8.5 يجب أن تضع جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي مزيدا من التركيز على إدارة الطلب على المياه في المناطق الحضرية. ويجب أن تشمل إدارة الطلب توليفة من الرسوم والحوافز المالية واللوائح التنظيمية وإجراءات تحسين كفاءة استخدام مياه الري والمياه البلدية، لتحقيق الحفاظ على الموارد المائية الشحيحة وتخفيض الاستخدام المسرف للمياه إلى أدنى حد. وهناك حاجة واضحة في جميع البلدان إلى مراجعة هياكل الرسوم الوطنية لوضع نظام يسترد بصورة شفافة التكاليف الكاملة لتوفير إمدادات المياه ومعالجة المياه المستعملة من كافة القطاعات المستخدمة للمياه ويتضمن حوافز اقتصادية للحفاظ على المياه.

9.5 يتعين على بلدان مجلس التعاون الخليجي اتخاذ إجراءات عاجلة للتحكم في الطلب المتزايد على المياه، وهي إجراءات تشمل - على سبيل المثال لا الحصر - ما يلي:

- مراجعة هياكل الرسوم لتوفير إشارات سعرية معقولة للمستهلكين بمن فيهم المواطنون.
- فرض القياس الإجمالي بالعدادات لجميع المنازل بما فيها منازل المواطنين مع التفتيش الدوري على العدادات واعتماد دقتها.
- تحسين تحصيل قيمة فواتير المياه.
- وضع برنامج قوي للتفتيش على حالات التسرب من شبكات توزيع المياه، والصيانة /إعادة التأهيل الدورية وإدخال الأنظمة المتقدمة لتعديل الضغط أوتوماتيكيا.
- وضع برنامج مدعوم لإعادة تزويد أنظمة وأجهزة استخدام المياه في المنازل بتكنولوجيات استخدام المياه بكفاءة.

- وضع برنامج رسمي للتوعية والإعلام العام بشأن شحة وقيمة الموارد المائية والتكلفة الفعلية التي يتحملها المجتمع نتيجة هدرها.

## باء.1 تسعير المياه وقياسها بالعدادات

10.5 إصلاح إدارة الطلب على المياه في المناطق الحضرية من خلال إدخال رسوم الاستخدام أو زيادة معدلاتها أمر جوهري للحفاظ على المياه وتحقيق الاستمرارية المالية في مجال إدارة الموارد المائية. ويجب أن يخضع هيكل رسوم استهلاك المياه البلدية في كل بلد من بلدان مجلس التعاون الخليجي لمراجعة دقيقة وإصلاح هيكلي. ويوصى بزيادة رسوم المياه باستخدام هيكل رسوم موحدة لكل شريحة استهلاك مع تصاعدها عند الدخول في شريحة استهلاك أعلى من أجل تخفيض مستوى الإعانات بحيث تعكس بصورة أدق تكاليف الفرصة البديلة. كما يوصى بزيادة رسوم خدمات المجاري بطريقة متدرجة من أجل تشجيع استخدام المياه بكفاءة. كما يجب التنويه إلى أن جزءاً من المبالغ التي يتم توفيرها من تخفيض الإعانات يمكن أن يستخدم لتقديم إعانات موجهة إلى الفقراء الذين يقل دخلهم عن حد فاصل معين.

11.5 يجب أن تكون أنظمة الرسوم شفافة بحيث تتحدد بوضوح أية إعانات تقررها السياسة الحكومية ويتم تمويلها. ويجب أن تدرس جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي النموذج الذي تستخدمه أبو ظبي لتنظيم المياه المحلاة باعتباره معياراً قابلاً للتنفيذ لتقييم التكلفة الحقيقية للمياه في المراحل المختلفة. ونظام الرسوم الذي تطبقه هيئة مياه وكهرباء أبو ظبي عبارة عن نظام ثنائي الجوانب تقيم فيه التكلفة الرأسمالية للنظام على أساس التكلفة الفعلية، وتفرض التكاليف التشغيلية والمتغيرة على أساس الكمية المقدمة. ويحسب مكون الإنتاج في الرسوم استناداً إلى التكلفة المثلى لتشغيل محطات التحلية المختلفة لتلبية أنماط الطلب المختلفة. كما تحسب رسوم مياه بالجملة استناداً إلى المكونات الثنائية الجوانب لمنشآت نقل المياه بالجملة ويحسب مكون خاص بالتوزيع عند مستوى التوزيع، يستند بالمثل إلى الطلب على طاقة المحطات والكميات المقدمة. ومع أن تكلفة الوقود في هذا النموذج تمثل إعانة غير شفافة، فإن مفهوم استرداد التكاليف بالاستناد إلى كل وحدة من الإنتاج والنقل والتوزيع يمكن أن يكون نموذجاً يحتذى به داخل بلدان مجلس التعاون الخليجي.

12.5 لتنفيذ نظام تسعير المياه وإصدار فواتير على أساس الكمية الفعلية المستخدمة، من الأهمية بمكان ضمان تركيب عدادات دقيقة في جميع المنازل وبالتالي فرض رسوم على أساس الكمية التي تقيسها العدادات. ويجب عدم منح استثناء للمواطنين. ومن شأن هذا أن يتيح بالتدرج إعطاء إشارات سعرية بشأن استخدام المياه المحلاة العالية التكلفة في ري المسطحات الخضراء والأغراض الجمالية. كما أن القياس بالعدادات وإصدار الفواتير على أساس الكمية المستخدمة سيحفزان على إحداث تخفيض كبير في استهلاك المياه وبالتالي تخفيض العجز في الموارد المائية. كما أن من شأنه تخفيض الإعانات المائية بنسب كبيرة، كما أظهرت ذلك نماذج محاكاة في إطار تصورات بديلة، وتوفير الموارد المالية التي يمكن أن تستخدم على نحو أفضل في استخدامات أخرى. وبالنظر إلى الفجوة الهائلة بين معدلات الرسوم الحالية وتكلفة المياه، فإن أثر القياس بالعدادات وإصدار الفواتير يمكن أن يكون أثراً هائلاً.

## باء.2 إجراءات تحسين كفاءة استخدام المياه

13.5 يبدو أن معدل التسرب من شبكات توزيع المياه أعلى كثيراً مما هو معتقد، على الرغم من أنه من الصعب الحصول على البيانات نظراً لنقص القياس بالعدادات. وذكر أن معدل المياه غير المسجلة في المملكة العربية السعودية وقطر يتراوح بين 30 و 40 في المائة. وليس لدى معظم هيئات المياه في المناطق الحضرية حوافز لتقديم المياه بكفاءة وهي غير قادرة على أن تحدد بدقة كفاءة تقديمها للخدمات بالنظر إلى أن نظام القياس بالعدادات ليس شاملاً ويقتصر على المدن الرئيسية. وعلاوة على ذلك، لا تجري تلك الهيئات تحليلات دورية لتدفقات المياه ولا تجري كشفاً دورياً لاكتشاف حالات التسرب.

14.5 يجب أن يحظى تخفيض حالات التسرب بالأولوية عن طريق التفتيش الدقيق على التسرب واستبدال الأنابيب القديمة، بالنظر إلى تكاليف المياه الباهظة للغاية. وحيث أن دبي (نجحت في تخفيض معدل التسرب من 40 إلى 15 في المائة في التسعينيات) وأبو ظبي حققنا خفضاً في الفوائد من الشبكات، يعتبر الكشف عن التسرب وغيره من الإجراءات أمراً جوهرياً لتخفيض المياه غير المسجلة من مستوياتها العالية حالياً في المملكة العربية السعودية ومناطق أخرى. وجدير بالذكر أنه نتيجة التفتيش المكثف والمنظم على التسرب، أدى نظام أوتوماتيكي للتحكم في الضغط في كافة أجزاء شبكة التوزيع في مدينة فوكوكا اليابانية إلى تخفيض شديد في معدل التسرب إلى حوالي 5 في المائة (الإطار 1). ويجب تقييم المستوى الضروري للمياه غير المسجلة استناداً إلى التحليل الاقتصادي الذي يرجح تكاليف الصيانة المطلوبة بالمقارنة مع الإيرادات الضائعة وتكاليف الفرصة البديلة.

15.5 كما يجب تعديل أنظمة وقوانين البناء والسباكة (تركيبات الأدوات الصحية) أو اعتماد أنظمة تنص على قصر الاستخدام على الأجهزة ذات الكفاءة العالية في استخدام المياه، مثل رؤوس الأدشاش المنخفضة الضغط، وصناديق غسل المراحيض الصغيرة السعة، وغسالات الملابس التي توفر في استهلاك المياه، إلى جانب إصدار شهادات اعتماد للأجهزة. ويجب تقديم حوافز مالية وبرامج إعانات تشجع على إعادة تزويد الأجهزة الحالية بوسائل التوفير في استهلاك المياه واستخدام الأنواع التي توفر في استهلاك المياه. وبالنظر إلى مستويات استهلاك المياه العالية خاصة فيما يتعلق بري الحدائق المنزلية، يجب التركيز على إدخال أنظمة تتسم بالكفاءة لري الحدائق. كما يجب إجراء تفتيش على التسرب داخل المنازل مما يخلق دافعا لإعادة تزويد الأجهزة الحالية بوسائل لتحسين كفاءة استخدام المياه. وقد نجحت الحملات المكثفة لتوفير استهلاك المياه وبرامج الحوافز في تخفيض متوسط استهلاك الفرد من المياه بحوالي 20 في المائة (أنظر الإطار 2).

### الإطار 1: قصص النجاح في منع واكتشاف التسرب في مدينة فوكوكا اليابانية

يقدر عدد سكان مدينة فوكوكا الذين تقدم لهم الخدمات بحوالي 1.3 مليون نسمة (2000) ويبلغ متوسط استخدام الفرد من المياه حوالي 307 لترات في اليوم. وقد نفذت إجراءات للحفاظ على قدر أكبر من المياه في محاولة للموازنة بين إمدادات المياه والطلب عليها باتخاذ

إجراءات شاملة لمنع واكتشاف التسرب من أجل تخفيض فواقد المياه. ويمكن أن يحدث تسرب المياه في المناطق التي لا يكتشف فيها بسهولة، مثل تحت الطرق حيث قد تكون زيادة حجم حركة المرور هي المسؤولة عن إلحاق أضرار بالأنابيب، أو حيث تؤدي أنواع معينة من التربة إلى تآكل مفرط في الأنابيب. وبعد أن هبط معدل التسرب إلى نسبة 5 في المائة، تكون مدينة فوكوكا قد حققت أقل معدلات التسرب في اليابان. وقد عملت المدينة على إدارة التسرب المحتمل باستخدام مواردها لإجراء مسح لمنع التسرب، وصيانة أنابيب التوزيع، وتنظيم توزيع المياه. ونتيجة لهذه المسوح، يتم اكتشاف وإصلاح حوالي 800 حالة تسرب سنوياً. كما خلقت المدينة نظاماً مبتكراً لتوزيع المياه لتنظيم الضغط والتدفق في أنابيب التوزيع من أجل تشجيع الاستخدام الفعال للمياه. ويستخدم هذا النظام مقاييس ضغط وعدادات تدفق تم تركيبها في كافة أنحاء المدينة لمراقبة الأوضاع داخل الأنابيب على مدار الساعة من مركز التحكم في توزيع المياه عبر خطوط الهاتف. وفي إطار نظام تنظيم توزيع المياه، تم تركيب 110 مقاييس ضغط و 65 عداد تدفق و 151 محبسا (صماماً) آلياً في كافة أنحاء المدينة. واستناداً إلى المعلومات التي يتم الحصول عليها من المقاييس والعدادات، يمكن فتح وإغلاق المحابس الآلية عن بعد لتنظيم ضغط وتدفق المياه. ويساعد هذا في تخفيف الضغط الزائد الذي يساعد بدوره على تخفيض معدل حدوث التسرب داخل الشبكة. وقد اضطرت المدينة إلى استخدام هذا البرنامج المكثف للتشغيل والصيانة بسبب نقص إمدادات المياه والتكاليف المتزايدة بسرعة لتوفير إمدادات المياه.

المصدر: شنودة وآخرون، اليابان (2000).

16.5 يجب تنفيذ برنامج قوي للتوعية العامة من أجل خلق وعي بضرورة الحفاظ على المياه في صفوف جمهور المستخدمين لاستخدام المياه بكفاءة، وخاصة في صفوف المواطنين. ومن الإجراءات التي ستكون فعالة بوجه خاص الدعوة إلى التوفير في استهلاك المياه لري الحدائق المنزلية، مثل حظر الري أثناء النهار، ووضع حدود لذلك. ويجب أن تصمم هذه البرامج بطريقة تشرك الأنظمة التعليمية على كافة المستويات، والقيادة السياسية، ووسائل الإعلام، والجمهور بشكل عام. ويجب أن تركز هذه البرامج على توعية جمهور المستخدمين بالتكلفة الحقيقية للمياه، وشحنتها، والحاجة لإدارة الطلب على المياه استناداً إلى نظام رسوم رشيد ولوائح تنظيمية تردع الاستخدامات المرفقة والمفرطة في جميع القطاعات.

#### الإطار 2: برنامج الخصم المتعلق بالمياه، ولاية غرب أستراليا، أستراليا

طبقت حكومة الولاية برنامج الخصم المتعلق بالمياه في فبراير/شباط 2003 لتشجيع الكفاءة في استخدام المياه في منازل وحدائق السكان. كان عدد السكان الذين يحصلون على الخدمات في عام 2003 يقدر بحوالي 1.5 مليون نسمة وكان الأثر الكلي لهذه المبادرات هو تخفيض استخدام المياه من 507 لترات للفرد في اليوم في عامي 2000-2001 إلى 411 لتراً للفرد في اليوم في عامي 2003-2004. واعتباراً من عام 1995، تم استثمار 2.4 مليون دولار أمريكي في واحد من أوائل البرامج الواسعة النطاق في أستراليا لإعادة تأهيل الشبكة من أجل تحسين كفاءة استخدام المياه للمساعدة في تخفيض التكاليف العالية المرتبطة بمعدات المياه العالية الكفاءة، بما في ذلك استبدال الأدوات الصحية الحالية بمراحيض وغسالات ملابس ورؤوس أدشاش عالية الكفاءة للاستخدام داخل المنازل، وكذلك تركيب منظمات وأجهزة توقيت معتمدة للتحكم في تدفق مياه الصنابير.

وكانت هذه الولاية أيضاً أول ولاية في أستراليا تفرض قيوداً على الري من أجل الحفاظ على المياه. وتشمل الإجراءات المطبقة للرد على الجفاف قصر ري الحدائق على يومين في الأسبوع وحظر الري فيما بين الساعة التاسعة صباحاً والساعة السادسة مساءً حينما تكون معدلات البحر عند أعلى مستوياتها. كما تفرض قوانين الولاية المطبقة حالياً غرامات قدرها 70 دولاراً أمريكياً على الأفراد الذين لا يلتزمون بهذه القيود على الري.

المصدر: مؤسسة المياه، ولاية غرب أستراليا (2003).

### باء.3 إسراع خطى معالجة المياه المستعملة وإعادة استخدامها

17.5 في معظم بلدان مجلس التعاون الخليجي، يبدو أن تغطية خدمات الصرف الصحي عالية نسبيا وتتراوح بين 80 و 90 في المائة على الرغم من عدم كفاية البيانات التي تعزز ذلك. والأمر الواضح هو أن بعض المناطق الحضرية ومعظم المناطق الريفية مغطاة بصورة رئيسية بمنشآت صرف صحي في الموقع، مثل خزانات التعفين وحفر مجاري الأقدار، وهي منشآت قد لا توفر معالجة كافية لمنع التصرفات الملوثة للمياه إلى داخل خزانات المياه الجوفية والوديان والسواحل. وفي معظم الحالات، لا تعالج مخلفات المياه المستعملة، مما يؤدي إلى تلويث الأجسام المائية المحلية، حتى لدرجة إحداث مشاكل صحية بين السكان المحليين.

18.5 نسبة إمدادات المياه المحلاة التي يتم تجميعها واستعادتها من خلال أنظمة معالجة مياه المجاري تبلغ حوالي 20-40 في المائة فقط من إمدادات المياه المحلاة (الفقرة 35.3، والجدول 11). ويجب رفع هذا المعدل إلى المتوسط الدولي الذي يبلغ حوالي 60-70 في المائة بطريقة متسارعة. ونظرا لأن بلدان مجلس التعاون الخليجي متقدمة فنيا، فإن معالجة المياه التي يتم تجميعها إلى أكثر من المستوى الثانوي (الثاني) باستخدام تكنولوجيات تتماشى مع المعايير الدولية وزيادة تغطية شبكة المعالجة من شأنه إحداث تحسينات هامة في الوضع. كما أن هذا سيتيح فرصا عديدة لإعادة استخدام المياه المستعملة المعالجة حتى هذه النوعية العالية.

19.5 يمكن استخدام المياه المستعملة المعالجة لري المسطحات الخضراء، والأغراض الترفيهية، وري المحاصيل الزراعية غير المتصلة بالإنسان، وإعادة تغذية خزانات المياه الجوفية. ويجب إعداد خطة رئيسية لإعادة تدوير وإعادة استخدام المياه على المستوى الإقليمي استنادا إلى مدى توفر المياه المستعملة المعالجة زمائيا ومكانيا، وتحديد استخداماتها المحتملة. ويمكن استخدام المياه المستعملة المعالجة بقدر أكبر من الكفاءة باعتبارها موردا مائيا ثمينًا.

20.5 بموجب خطة إعادة التدوير وإعادة الاستخدام، يجب تحديد درجة المعالجة واشتراطات الرقابة ذات الصلة استنادا إلى الغرض المحدد لإعادة استخدام المياه المستعملة المعالجة وكذلك مستوى السلامة المطلوب والمخاطر الصحية المقبولة. ويجب التفكير في استخدام تكنولوجيات المعالجة الحديثة من أجل تحقيق أمان بمعيار صحي عال للاستخدام الأوسع نطاقا لموارد المياه المستعملة المعالجة، مع مراعاة المخاطر البيئية/الصحية، والمنافع والتكاليف الاقتصادية.

21.5 من المفاهيم الخاطئة الشائعة في مجال التخطيط لإعادة استخدام المياه المستعملة المعالجة أن المياه المستعادة تمثل إمدادا جديدا من المياه المنخفضة التكلفة. وهذا الافتراض لا يصدق بشكل عام إلا حينما تقع منشآت إعادة الاستخدام بصورة ملائمة بالقرب من كبار المستخدمين الزراعيين أو الصناعيين وحينما لا يكون مطلوبا إجراء معالجة إضافية تتجاوز مستوى المعالجة الحالية للمياه. وتمثل شبكات نقل وتوزيع المياه المستعادة التكلفة الرئيسية لمعظم مشروعات إعادة استخدام

المياه. وقد أوضحت تجربة حديثة العهد في كاليفورنيا أن كل مليون متر مكعب في السنة من المياه المستعادة لإعادة استخدامها يتطلب تكاليف رأسمالية تبلغ حوالي 4 ملايين دولار أمريكي، مما يعني أن تكلفة الوحدة تبلغ حوالي 0.5 دولار أمريكي للمتر المكعب.<sup>31</sup>

22.5 من شأن هذا أن يخلق عقبة رئيسية أمام إعادة استخدام المياه المستعملة المعالجة فيما يتعلق بالري. إذ إن الزراعة المروية المتقدمة للغاية هي وحدها التي يمكن أن تبرر استخدام مثل هذه المياه الباهظة التكلفة. وسيكون المشروع الكبير لاستعادة المياه المستعملة الذي وقع عقده في الآونة الأخيرة في الكويت، والذي يتضمن معالجة المخلفات حتى المستوى الرابع وضخ المياه المعالجة لمسافة 30 كيلومترا إلى المناطق الزراعية للري المغلق لمحاصيل عالية القيمة، اختبارا هاما لتجربة الاستخدام الأمثل للمياه المستعملة المعالجة. ومع أن تكلفة تجميع ومعالجة المياه المستعملة يجب أن تقيم بصورة منطقية، فإن المعالجة بما يتجاوز المستوى الضروري للحفاظ على نوعية المياه ومنع التلوث يجب أن تقيم في مقابل مستخدمي هذا المورد من المياه المستعملة المعالجة. ويجب أن يشمل هذا تكاليف المعالجة حتى المستوى الرابع، ونقل المياه إلى نقطة الاستخدام وتوزيعها، والإدارة العامة لذلك. ومع أنه يمكن الإعفاء من رسوم الاستخدام مؤقتا من أجل ترسيخ استخدام هذا النوع من المياه كبديل عن المياه الجوفية، فإنه يتعين في نهاية المطاف نقل عبء هذه التكاليف إلى المستخدمين. وبغير هذا لن يستخدم هذا المورد الثمين بأكثر الطرق كفاءة.

23.5 بالنظر إلى هذه المدلولات المتعلقة بالتكاليف، يبدو أنه من المعقول استخدام هذا المورد محليا بالقرب من المناطق التي يتم فيها إنتاج المياه المستعملة، للاستخدامات الحضرية والصناعية والبيئية (الترفيهية) دون تحمل تكاليف النقل. ويمكن لهذه الاستخدامات تبرير أسعار المياه الأعلى بشكل عام وللمستخدمين تحمل دفعها. ويمكن أن تكون المتنزهات الجديدة، والمجمعات الحضرية، واستخدام المياه لصناديق غسل المراحيض، ووسائل الترفيه وري المسطحات الخضراء، من بين الخيارات المناسبة التي يمكن التفكير فيها.<sup>32</sup>

24.5 قد يظل ري المسطحات الخضراء البلدية أكبر مستهلك للمياه المستعادة وملئما للتحسينات الترفيهية في المدن. كما أن المخاطر البيئية والصحية لذلك منخفضة نسبيا. غير أنه يبدو أن هناك مجالا لتحسين كفاءة ري المسطحات الخضراء باستخدام معدات أوتوماتيكية للتحكم في الري وزراعة النباتات الصحراوية.

25.5 وعلاوة على ذلك، تجب تجربة برامج استخدام المياه المستعملة المعالجة لإعادة تغذية خزانات المياه الجوفية على نطاق أوسع مع اتخاذ إجراءات صارمة للتحكم في المخاطر البيئية والصحية. وقد جرب نظام استعادة طاقة التخزين في الخزانات باستخدام المياه المستعملة المعالجة وكذلك المياه المحلاة في فصل الشتاء لإنشاء احتياطات استراتيجية من المياه

<sup>31</sup> قدرت التكلفة المستهلكة (المسددة) لهذه المياه المستعادة استنادا إلى افتراض أن عمر المنشآت يبلغ 20 عاما وأن سعر الفائدة يبلغ 9 في المائة.

Asano, T. مياه من مياه (مستعملة) - المورد المائي الذي يمكن الاعتماد عليه، جامعة كاليفورنيا ديفيز، محاضرة الفائز بجائزة استوكهولم للمياه لعام 2001. وستختلف مستويات جودة المياه المطلوبة والتكاليف المرتبطة بالمعالجة بناءً على الظروف الطبيعية والاجتماعية.

<sup>32</sup> نفس المرجع السابق.

الجوفية وتعظيم استخدامها في الكويت وبلدان أخرى. وهناك عدة حالات ناجحة في ولايتي أريزونا وكاليفورنيا، وفي أستراليا وألمانيا، الخ. وبالمثل، وحيثما توجد فرص جيولوجية، مثلما هو الحال في قطر، يجب التفكير في الجمع بين إعادة تغذية الخزانات الجوفية بمياه مستعملة معالجة حتى المستوى الثالث وبين تنمية حقول إنتاج أسفل هذه الخزانات، من أجل إنتاج إمدادات مياه تمت تنقيتها من خلال العمليات الطبيعية للخزانات لاستخدامها في توفير إمدادات حضرية وصناعية.

### جيم. تحقيق الإدارة المستدامة للخزانات من خلال التحكم في الطلب على مياه الري

يمكن تحقيق استدامة معظم الخزانات إذا اتخذت إجراءات قوية للتحكم في الطلب على مياه الري والاقتصاد في استخدام المياه الجوفية.

### جيم.1 القيمة الإستراتيجية لموارد خزانات المياه الجوفية والإدارة المستدامة لها

26.5 يبدو أن بعض بلدان مجلس التعاون الخليجي اتخذت قرارا سياسيا بأن الموارد المائية الجوفية ليست مكونا حيويا من إمدادات المياه في هذه البلدان في المستقبل وتسمح باستنزاف وتلوّث الخزانات باتخاذ موقف مؤداه أن دمار الخزانات في نهاية المطاف والاعتماد على المياه المحلاة لتلبية جميع الطلب على المياه أمران حتميان. وقد يكون أو لا يكون لهذا الموقف ما يبرره حسب كيفية تصور وضع العائدات النفطية في المستقبل القريب وكيفية توزيعها على الأجيال.

27.5 غير أنه يجب على بلدان مجلس التعاون الخليجي اعتبار الخزانات موردا استراتيجيا لمواصلة عدة استخدامات للمياه، والحفاظ على الأنظمة الإيكولوجية، وتوفير احتياطات طارئة في حالة انقطاع إمدادات المياه المحلاة نتيجة انسكابات نفطية واسعة النطاق. والأهم من ذلك أن الاعتماد على المياه المحلاة وحدها يمكن أن يكون سياسة محفوفة بالمخاطر نظرا للطبيعة المتقلبة لأسعار النفط وعائداته. ويجب أن يكون الاستخدام المستدام للموارد المائية الجوفية من بين الأمور التي تؤخذ في الاعتبار في سياسة الإدارة المتكاملة للموارد المائية لكل بلد.

28.5 مع أنه يبدو أن بعض البلدان مثل عمان وإلى حد ما المملكة العربية السعودية تتخذ خطوات جريئة للتحرك نحو الإدارة المستدامة للمياه الجوفية، فلا يزال هناك الكثير الذي يتعين عمله. ومن أجل إعادة هذه الخزانات إلى حالتها الطبيعية ولمواصلة استخدامها بطريقة مستدامة، يتعين اتخاذ إجراءات قوية لتخفيض الكميات المستخرجة إلى نقطة أدنى من المستويات المستدامة أو إلى مستويات أكثر استدامة وللمحد من مواصلة تنمية الآبار لحين إجراء دراسات كافية ووضع وفرض تنفيذ آليات التحكم التنظيمية الضرورية.

29.5 من أجل الحفاظ على الاحتياطيّات الإستراتيجية لمياه الخزانات الجوفية وتخفيض استخراج المياه الجوفية غير المستدام إلى مستوى أدنى من التدفق المستدام إلى الخزانات، أو على الأقل إلى مستويات أكثر استدامة، يجب على بلدان مجلس التعاون الخليجي اعتماد الإجراءات التالية، أخذة في الاعتبار الظروف المحلية في كل بلد:

- إنشاء آلية تنظيمية (تراخيص الآبار، والتحكم في معدات الحفر، الخ.) ورقابية وسعريّة شاملة للمياه الجوفية؛
- تسجيل جميع الآبار وتركيب عدادات تدفق في جميع المزارع الكبيرة؛
- فرض القياس الكمي للمياه وتحصيل رسوم عليها (والوضع الأمثل هو أن يكون ذلك على أساس تصاعدي) لإرسال إشارات سعريّة لجميع مستخدمي المياه الجوفية؛
- إسراع خطى تركيب أنظمة ري متسمة بالكفاءة وزراعة محاصيل أكثر كفاءة في استخدام المياه وأعلى قيمة مضافة؛
- تسهيل إمكانية تحويل المياه من خلال حقوق المياه القابلة للتبادل على غرار ما هو متبع في نظام الأفلاج في عمان؛ و
- تنفيذ برامج تثقيف وتوعية عامة واسعة النطاق على مستوى المدارس والمستوى المحلي، وشن حملات إعلامية واسعة النطاق تركز على شحة الموارد المائية وقيمتها الاقتصادية والحاجة إلى الحفاظ عليها والاقتصاد في استخدامها.

## جيم.2 الإصلاح المؤسسي لإدارة المياه الجوفية

30.5 قياس كميات المياه وتسعيرها يمكن أن يكون أداة قوية لتشجيع المزارعين على تحسين كفاءة استخدام مياه الري وتحسين الإنتاج الزراعي لكل قطرة ماء. كما أنه يمكن أن يعطي إشارات سعريّة صحيحة للتخصيص الملائم للموارد المائية وبالتالي يسهم في استدامة الأنظمة الإيكولوجية، وحماية نوعية المياه، والحفاظ على الموارد المائية الجوفية للأوضاع الطارئة.

31.5 غير أن إدخال أنظمة فرض رسوم على أساس الكمية يتطلب آلية إدارة وتنفيذ فعالة ولا توجد خبرة تذكر أو لا توجد خبرة على الإطلاق في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بشأن إدارة خزانات المياه الجوفية، ما عدا في الأردن، التي تنفذ برنامجاً ناجحاً لإدارة المياه الجوفية يشمل ترخيص الآبار والقياس بالعدادات وفرض رسوم على أساس كميات المياه حتى بالنسبة لآبار الري الخاصة بالمزارعين (الإطار 3)، وفي تونس، التي تتبع النهج التشاركي وتفرض رسوم مياه ذات شريحتين مقابل استخراج المياه الجوفية.



وزارة المياه والري في الأردن مسؤولة عن إدارة الموارد المائية. وهي تنظم استخدام المياه، وتمنع هدرها، وتحافظ على الاقتصاد في استهلاكها، وتفرض وتحصل رسوما عليها، وتمنح تراخيص استخراج المياه. وينص القانون على أن المياه ملك عام وتحت سيطرة الحكومة. وفي أوائل التسعينيات، وضعت وزارة المياه والري لوائح تنظيمية تحظر حفر آبار جديدة في معظم أنحاء البلاد حيث عانت الخزانات من النضوب وتدهور النوعية. ولم تعف من هذه اللوائح التنظيمية إلا الآبار الخاصة بإمدادات المياه البلدية الحكومية والجامعات والمستشفيات والمعسكرات الحربية. وعلاوة على ذلك، لم يسمح بإصلاح الآبار القائمة إلا إذا استخدمت نفس مواصفات الآبار الأصلية. وأبلغت جميع شركات الحفر بالغرامات التي تفرض على مخالفي اللوائح التنظيمية. وإذا وجد جهاز حفر في موقع بئر غير مرخصة، يصادر الجهاز ويلقى القبض على أعضاء فريق الحفر. ولا يفرج عنهم إلا بعد دفع غرامة ملائمة وكفالة. وقد طبقت هذه اللوائح التنفيذية بصرامة وبعدد قليل جدا من الاستثناءات.

وقد بذلت وزارة المياه والري جهودا مضنية للتحكم في الآبار. واستغرق الأمر حوالي عشر سنوات لإجراء إحصاء كامل للآبار. ونفذت أعمال ميدانية في كافة أنحاء البلاد لتسجيل الآبار، وقياس الإحداثيات، والحصول على معلومات عن العمق ومستوى الماء وسنة الحفر واستخدام المياه. ونتيجة لذلك، أصبح لدى الوزارة ملفات لجميع الآبار في الأردن تقريبا سواء أكانت مرخصة أم غير قانونية. بلغ العدد الكلي للآبار 2,449 بئرا في عام 2000، منها 1,830 بئرا كانت تستخدم للري، و 450 بئرا لإمدادات المياه البلدية، و 169 بئرا للاستخدامات الصناعية بصورة رئيسية. وبشكل عام، تعتبر مستويات المياه عميقة، تتراوح بين 100 و 200 متر تحت سطح الأرض.

وفي عام 1998، صدرت لائحة تنظيمية جديدة، تفرض سعرا مقابل جميع المياه الجوفية المستخرجة للاستخدامات البلدية والصناعية والتجارية، باستثناء الري. وكانت الرسوم عبارة عن رسوم موحدة قدرها 0.15 دولار أمريكي للمتر المكعب. وقامت وزارة المياه والري على أساس منظم بإجراء قياسات للآبار، وحصلت رسوما استندت إلى حجم الكميات المستخرجة. وفي عام 1999، زادت الرسوم إلى 0.37 دولار أمريكي للمتر المكعب. وعلى الرغم من الاحتجاجات القوية من المستهلكين، لم تستسلم الوزارة ونصحت المستخدمين الصناعيين بتركيب أجهزة لتوفير استهلاك المياه وإعادة تدويرها. وتبين أن هذه المصانع نجحت في توفير حوالي 10 في المائة من المياه المستخدمة واكتشفت أن هذه الأجهزة تستحق الاستثمار الذي أنفق عليها.

كما اتخذت الوزارة خطوة هامة لتركيب عدادات على جميع الآبار بما فيها الآبار المستخدمة في الزراعة. وكان الهدف الأول هو قياس كميات المياه المستخرجة من جميع الآبار. وكان الهدف الثاني هو تذكير المزارعين بأنه غير مسموح لهم بأن يستخرجوا إلا الكميات المسجلة في تراخيص الحفر الممنوحة لهم. وقد قاوم المزارعون بشدة تركيب العدادات، بل تم تحطيم بعضها في البداية. ولمعالجة المشكلة، أعلنت الوزارة أنها ستغلق أية آبار يعرقل أصحابها تركيب العدادات أو يحطمونها. والآن، تفخر الوزارة بأن معدلات فرض تنفيذ اللوائح التنظيمية تبلغ حوالي 95 في المائة. كما طلب من المزارعين دفع رسوم مقابل كمية المياه التي تزيد على الحدود المبينة في تراخيصهم. ونتيجة لذلك، توقف المزارعون بالتدريج عن بيع المياه للآخرين. وقبل هذا، كانوا كثيرا ما يستخرجون كميات من المياه غير مسجلة في تراخيصهم للاتجار فيها.

وفي عام 2002، وافق مجلس الوزراء على سياسة تسعيرية جديدة لمياه الري - بل وحتى للكميات التي كانت ممنوحة بالفعل على التراخيص السارية - باستخدام نظام الرسوم الموحدة على أساس الشرائح، حيث تزيد الرسوم مع زيادة كميات المياه المستخرجة. وقد طبقت وزارة المياه والري هذه السياسة الجديدة بعد إجراء مفاوضات مكثفة وصعبة مع ممثلي المزارعين. وسيطبق النظام التسعيري الجديد في غضون ثلاث سنوات. وفيما يلي تفاصيل نظام الشرائح: المياه المستخرجة من بئر واحدة ونقل عن 150,000 متر مكعب تظل مجانية؛ والمياه المستخرجة التي تتراوح بين 150,000 و 200,000 متر مكعب تفرض عليها رسوم بمعدل 0.036 دولار أمريكي للمتر المكعب؛ والكميات المستخرجة التي تزيد على 200,000 متر مكعب تفرض عليها رسوم قدرها 0.09 دولار أمريكي للمتر المكعب.

ومن المتوقع أن يؤدي تطبيق هذه السياسة التسعيرية الجديدة لمياه الري إلى تخفيض كبير في المياه التي تصخ من الآبار لأغراض الري. وقد لا يكون بالإمكان تكرار هذه الحالة إلا بصورة جزئية في البلدان الأخرى في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا نظرا للأسباب التالية: (1) تمتلك الحكومة الأردنية قدرات قوية لفرض تنفيذ الرقابة واللوائح التنفيذية؛ (2) شحة المياه في الأردن أشد حدة مما هي في معظم البلدان الأخرى في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا؛ و (3) عدد الآبار صغير نسبيا - حوالي 2,500 بئر في جميع أنحاء الأردن (بما فيها الآبار غير القانونية) وتقع في أراض سهلية من اليسير على الموظفين الحكوميين الوصول إليها.

المصدر: سلامه، وUeda، وآخرون: دراسة حالة عن المياه الجوفية لورشة عمل برشلونة، مبادرة المياه الإقليمية لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، البنك الدولي 2002 (Ueda, et al).

32.5 تبين حالة إسبانية أن أنظمة الإدارة المتكاملة لمياه الري بما فيها تسعير المياه وآلية التحويل المؤقت يمكن أن تعمل بنجاح في الظروف المناخية الجافة. ومن الممكن أن تشمل هذه الأنظمة جميع مصادر المياه البديلة في هذه المنطقة ابتداء من المياه الجوفية العذبة والمائلة للملوحة، والمياه المحلاة، وانتهاء بالمياه المستعملة المعالجة كما هي الحال في بلدان مجلس التعاون الخليجي.

#### الإطار 4: دراسة حالة مولا (مورسيا)، إسبانيا - تحديث منطقة ري تقليدية عن طريق جمعية لمستخدمي المياه

مقاطعة مولا التي يبلغ معدل هطول المطر فيها 200-300 مم في السنة تقع في منطقة شبه جافة. وقيل بضع سنوات، كان نظام ري الحياض التقليدي يتسم بشبكات ري قديمة ومتدهورة مما تسبب في فواقد مائية كبيرة. وكانت المقاطعة على شفا حدوث هجر للأراضي وبالتالي التصحر. غير أنه بمساعدة حكومة مورسيا الإقليمية ومؤسسات دولية وإقليمية، أدخلت جمعيات المزارعين المحلية شبكات ري حديثة تعمل بنظام التقطير المتناهي الصغر وأنظمة مراقبة وتشغيل أوتوماتيكية عن طريق الكمبيوتر، مما يتيح لجميع مصادر المياه المختلفة - الآبار، والخزانات الصغيرة، ومحطات الضخ - العمل بأقصى درجة من الكفاءة حسب مدى توفرها في المواسم المختلفة وعلى أساس جماعي يشمل المجتمع المحلي كله. وبغطي نظام الري منطقة تلال تبلغ مساحتها حوالي 2,000 هكتار ومقسمة إلى سبع قطع رئيسية.

وكان مستخدمو مياه الري هم الذين اختاروا تصاميم النظام وأساليب تشغيله، تمشيا مع متطلبات المحاصيل المحلية وقدرات المزارعين، والآن تمتلك جمعية مستخدمي المياه شبكة الري. ونسبة 68 في المائة من المزارعين هم من أصحاب الحيازات الصغيرة الذين يملكون مزارع تقل مساحتها عن هكتار واحد. وقد حقق هذا النهج التشاركي باستخدام الإدارة المتكاملة للموارد المائية ما يلي: (1) الاستغلال المستدام لخزان المياه الجوفية؛ (2) الحفاظ على نوعية المياه؛ (3) التوزيع العادل لمياه الري؛ (4) الحفاظ على النظام الإيكولوجي؛ و(5) تحسين نوعية حياة مستخدمي مياه الري.

من بين الخصائص البارزة لإدارة المياه استخدام نظام يعمل بالكمبيوتر لتخصيص المياه وفرض رسوم مقابل استهلاكها. ولكل مزارع "حساب مياه" شبيه بالحساب المصرفي يبين فيه جميع مخصصاته ومعاملاته (سحوباته) المائية. ولكل مستخدم "فتر مائي" خاص به تسجل فيه جميع معاملاته الخاصة بالمياه والأسمدة. وتقرض رسوم على مستخدمي المياه بصورة أوتوماتيكية وتخضم الرسوم المالية وكذلك كمية المياه المتاحة مع كل تخصيص من حساباتهم الشخصية. ويمكن بيع حقوق المياه على أساس سنوي لمن يحتاجون كميات من المياه تتجاوز حدا فاصلا معياريا.

وثمة خاصية مبتكرة هامة أخرى هي "آلة الإيداع والصرف الآلي للمياه" التي تشبه آلة الإيداع والصرف الآلي المصرفية المركبة خارج

مقر جمعية مستخدمي المياه. ويمكن للمزارعين برمجة فتح/إغلاق مياه الري ومراجعة الكميات المسحوبة باستخدام هذه الآلات. كما أن لدى جمعية مستخدمي المياه خطة لتوزيع مياه الري والأسمدة في نفس الوقت. فالمياه تحمل الأسمدة المذابة التي يحتاج إليها كل نوع من المحاصيل المروية وحسب طلبات المزارعين. وذكر أن فاقد المياه انخفض من 1.2 إلى 0.14 مليون متر مكعب بعد إدخال هذا النظام، بالإضافة إلى تحقيق منافع أخرى، مثل توفير في تكاليف الطاقة، والتوفير في الأسمدة المستخدمة، وزيادة الإنتاج الزراعي.

المصدر: Maetsu، وUeda، وآخرون، دراسة حالة عن المياه الجوفية لورشة عمل برشلونة، مبادرة المياه الإقليمية لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، البنك الدولي 2002 (Ueda, et al).

33.5 هناك نهج بديل، ربما يمكن استخدامه خلال فترة انتقالية، هو فرض رسوم من فئتين وهو نظام مستخدم في عدة بلدان مثل قبرص والبرازيل: رسوم ثابتة تستند إلى المساحة (هكتار)، ورسوم متغيرة تستند إلى المحاصيل المزروعة وتواتر الري أو طول الموسم، الذي يعتبر متغيراً بدلاً عن الرسوم المستندة إلى الكمية (الإطار 5).

34.5 عمان هي البلد الوحيد بين بلدان مجلس التعاون الخليجي الذي لديه برنامج قوي نسبياً لتنظيم استخراج المياه الجوفية. فالآبار الجديدة التي حفرت بعد عام 1991 بدون ترخيص أغلقت على حساب أصحابها، وفرضت عليهم غرامة. وقد أنجزت عمان إحصاء الآبار الوطني وجمعت بيانات عن أعماق الآبار والمواصفات الفنية الأخرى لاستخدامها في إصدار التراخيص. غير أن فرض التنفيذ صعب أحياناً لأن آباراً عميقة حفرت في مواقع الآبار القديمة الضحلة المهجورة التي يمتلك أصحابها تراخيص. ولا يزال الاستخراج من الآبار الحالية غير مراقب إلى حد كبير ولا يتم القياس بالعدادات.<sup>33</sup>

35.5 الجدير بالذكر أن عمان طبقت أيضاً نظاماً مستنداً إلى السوق لتحويل حقوق استخدام المياه ضمن نظام الأفلاج التاريخي. ونظراً لأن حقوق المياه الدائمة تنتقل بصورة رئيسية من خلال الميراث أو بيع الأراضي، فإن نظام التحويل يقتصر بصورة رئيسية على الإجراءات السنوية. وعلى الرغم من بعض أوجه القصور، فقد نجح هذا النظام حيث يتيح مرونة تحويل حقوق المياه لتكثيف الإمدادات لتلبية أعلى مستويات الطلب قيمة، استناداً إلى قيمة المياه داخل السوق. ويعمل نظام المعاملات المستند إلى السوق من خلال مفاوضات فردية أو من خلال مزادات. وهذا التحويل المستند إلى السوق يمكن توسيع نطاقه ليشمل حقوقاً أخرى في المياه الجوفية داخل عمان والبلدان الأخرى الأعضاء في مجلس التعاون الخليجي.

36.5 تختلف الظروف الطبيعية والاجتماعية فيما بين بلدان مجلس التعاون الخليجي ويجب فحص هذه السياسات بدقة لمعرفة ما إذا كانت ملائمة وفعالة. وفي حالة عمان والمملكة العربية السعودية، ستكون المناهج الأكثر تشاركية فعالة بالنظر إلى العدد الأكبر للمزارعين الريفيين، الذين لا يزال كثيرون منهم يستخدمون مياه الري بطريقة مسرفة. وعلاوة على ذلك، يمكن المحافظة على توازن خزانات المياه الجوفية في بعض المناطق الساحلية، مثل تهامه في المملكة العربية السعودية وبمحاذاة خليج عمان، نظراً للارتفاع النسبي في معدل هطول الأمطار وكميات إعادة التغذية الطبيعية. وقد يكون

<sup>33</sup> مداولات ورشة عمل إدارة المياه الجوفية التي عقدت في إطار مبادرة المياه الإقليمية لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، 2000.

من الملائم تطبيق نظام ناجح لإدارة المياه الجوفية من خلال إنشاء جمعية لمستخدمي المياه كما في حالة مدينة برشلونة الإسبانية (الإطار 6).

#### الإطار 5: تسعير المياه في قبرص

تعتبر قبرص مثالاً على بلد يعاني من درجة عالية من نقص المياه ولديه تاريخ طويل في فرض رسوم مقابل استهلاك المياه. ونظام تسعير مياه الري، وإن كان أكثر تقدماً مما هو في بلدان كثيرة أخرى في المنطقة، يستهدف ردع الهدر وليس تحقيق الكفاءة الاقتصادية. ومن ناحية أخرى، توجد فروق في الرسوم حسب درجة الاعتماد على الإمدادات وأسلوب الخدمة. ومن المتوقع أن يؤدي التوجيه الإطاري للاتحاد الأوروبي بشأن المياه إلى زيادة رسوم مياه الري في دول البحر الأبيض المتوسط إلى مستويات أعلى كثيراً بالنسبة لنظيراتها في الدول الأعضاء الأخرى، بسبب ارتفاع مستوى شحة المياه التي تواجه هذه الدول والتكلفة الإضافية للبنية الأساسية التي تتحملها لمواجهة هذه الشحة.

تشمل رسوم المياه الفائدة على رأس المال، واستهلاك (سداد) التكاليف الرأسمالية على مدى عمر المشروع، وتكاليف التأمين على الأشغال، وتكاليف التشغيل والصيانة التي تغطي تكاليف الطاقة وتكاليف إدارة المشروع. وتستند الرسوم إلى المتوسط المرجح لتكلفة وحدة المياه، الذي يحسب إما استناداً إلى التكاليف أو الكميات السنوية وإما إلى التكاليف والكميات المقومة بالقيمة الحالية. ويبلغ سعر الفائدة المطبق عادة 8 في المائة ويفترض أن يبلغ العمر الاقتصادي للمشروعات 40 عاماً من تاريخ بدء التشغيل. والمتوسط المرجح للتكلفة لكل متر مكعب من المياه هو مجموع التكاليف السنوية من جميع المشروعات القائمة مقسوماً على مجموع كميات المياه التي توفرها هذه المشروعات.

وكبدل عن ذلك، تحسب تكلفة الوحدة من المياه لكل مشروع بجمع تكلفة الوحدة الرأسمالية للمشروع والتكاليف السنوية للتشغيل والصيانة لكل وحدة من المياه. وهنا تتألف التكلفة السنوية لكل مشروع من تكاليف التشغيل والصيانة، والطاقة، والمواد، والمعدات، والأجور، وتكاليف الرواتب والإدارة الخاصة بموظفي إدارة تنمية المياه. وبشكل عام، يشترط أن تشكل رسوم المياه التي يدفعها المنفعون نسبة 38 في المائة على الأقل من المتوسط المرجح لتكلفة مياه الري لكل متر مكعب، وعلى الرغم من أنه من المتوقع أن تكون أقل من 40 في المائة من هذه التكاليف، فإن الرسوم قد تصل إلى 65 في المائة من المتوسط المرجح للتكلفة إذا كانت تكاليف رأس المال عالية جداً. ويتم قراءة عدادات المياه كل شهرين ويتوقع من المستهلك أن يدفع في غضون 90 يوماً من تاريخ إصدار الفاتورة. ويفرض على المبالغ غير المدفوعة سعر فائدة قدره 8 في المائة سنوياً ويمكن أن يؤدي استمرار التأخر في الدفع إلى غرامات قدرها 1,000 دولار أمريكي أو إلى قطع إمدادات المياه.

المصدر: Tsiourtis، في S. Shetty، مسودة تقرير البنك الدولي، المملكة العربية السعودية: الرؤية المستقبلية للاقتصاد السعودي: إدارة الزراعة والموارد المائية: قضايا وخيارات 2003.

#### الإطار 6: برشلونة: إدارة خزان Baix-Llobregat للمياه الجوفية

كان خزان Baix-Llobregat يزود بالمياه مدينة برشلونة (شركة برشلونة لإمداد المياه)، والمدن، والصناعات، ومنطقة الري إلى جانب استخدام المياه السطحية. وكانت الزراعة المروية قد هشتت بسبب التوسع في المنطقة العمرانية الحضرية. وإذ واجهت هذه المنطقة النضوب السريع للخزان وزيادة درجة ملوحته، نظمت حملة توعية عامة واسعة النطاق منذ السبعينيات. وأنشئت جمعية مستخدمي دلتا Baix-Llobregat في عام 1976 استجابة للوضع المقلق، ولكنها واجهت صعوبات نظراً لعدم وجود إطار تنظيمي. وقد وضع قانون المياه المعدل لعام 1985 المياه الجوفية ضمن الأملاك العامة وأتاح لهيئة إدارة الحوض الإعلان عن حدوث استغلال مفرط والتدخل في هذه الخزانات. كما منح القانون جميع مستخدمي المياه حقوق إنشاء جمعيات مستخدمين والاشتراك في هيئة إدارة الأحواض. واليوم، تتألف جمعية مستخدمي دلتا Baix-Llobregat من جمعية عمومية، ومجلس حاكم (مجلس إدارة)، ومحكم، ولجنة فنية، وشرطة مياه، الخ، لحماية المصالح المشتركة والحقوق المائية المكتسبة ووضع معيار ملائم لإدارة الخزان. وتتمتع الجمعية بوضع قانوني مستقل يتيح لها فرض تنفيذ قرارات مجلس إدارة الجمعية تجاه هيئة حوض نهر كاتالان. وقد أسهمت هذه الجهود كثيراً

في عكس مسار نضوب الخزان.

المصدر: J. Maetsu، دراسة حالة لورشة عمل برشلونة، مبادرة المياه الإقليمية لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، البنك الدولي 2002 (Ueda, et al).

### جيم.3 إصلاح السياسة الزراعية

**كثير من الأنشطة الزراعية في بلدان مجلس التعاون الخليجي ليست مربحة من الناحية المالية إلا بفضل الحوافز المختلفة التي تقدمها بعض الحكومات.**

37.5 في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي، أدت السياسات الزراعية الحالية إلى تشجيع الاستخدام المفرط للمياه الجوفية الثمينة للري غير الكفاء لمحاصيل منخفضة القيمة، على الرغم من إسهام قطاع الزراعة بنسبة ضئيلة في إجمالي الناتج المحلي (الفقرة 4.4)، من خلال أنواع عديدة من برامج الإعانات ودعم الأسعار. وقد شوهت هذه السياسات التخصيص الرشيد للمياه، فحولتها من استخدامات المياه ذات القيمة المضافة الأعلى لأغراض أخرى إلى الزراعة المروية غير المستدامة وغير المربحة. وفي معظم الحالات، تكون القيمة المضافة للمياه في الزراعة أدنى منها بالنسبة للاستخدامات البلدية والصناعية. وقد أخطأت السياسات الزراعية بتشجيع إنتاج المحاصيل ذات القيمة المضافة المنخفضة مثل زراعة الطماطم في حقول مكشوفة للأسواق المحلية.

38.5 في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي، تجب على الحكومات إعادة النظر في السياسات الزراعية بهدف مزدوج هو تحسين كفاءة استخدام مياه الري وقدرة قطاع الزراعة على المنافسة لمواجهة تحديات الاندماج في الاقتصاد العالمي، والحفاظ على المياه عند مستويات مستدامة أو تخفيضها إلى مستويات أكثر استدامة. ويجب على الحكومات أن تعتمد سياسات تؤدي إلى: (1) زيادة استخدام أنظمة الري التي تعمل بضغط المياه والري بالتنقيط المتناهي الصغر وأنظمة تحديد مواعيد الري أوتوماتيكيا لزيادة إنتاجية المياه؛ (2) التحول من الخضروات المنخفضة القيمة التي تزرع في حقول مكشوفة إلى الخضروات العالية القيمة التي تزرع في الصوبات؛ (3) تخفيض مساحة المحاصيل عالية الاستهلاك للمياه مثل العلف والبرسيم؛ و(4) تحرير تجارة المنتجات الزراعية وتخفيض الدعم.

### الإلغاء التدريجي للإعانات الزراعية وتحسين توجيهها

39.5 يتعين أن يكون الهدف النهائي لإصلاح السياسة الزراعية في بلدان مجلس التعاون الخليجي هو التحرك باتجاه النمو المدفوع بقوة السوق وإدارة الطلب على المياه الجوفية من خلال اعتماد الإجراءات التالية: (1) الإلغاء التدريجي للإعانات المباشرة وغير المباشرة لحفر الآبار، ومضخات الري، والمحركات، والتقاوي، والشتلات، والأسمدة، والمبيدات،

وكذلك برامج دعم الأسعار، لتخفيض الري المسرف وغير المريح (في المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة)؛ (2) إدخال أو تحسين الإعانات الموجهة للتكنولوجيات التي تشجع الحفاظ على المياه مثل تكنولوجيات الري بالتنقيط المتناهي الصغر ومعدات استشعار الرطوبة وكذلك مراقبة استخدام المياه؛ و (3) ردع أو حظر إنتاج المحاصيل المنخفضة القيمة عالية الاستهلاك للمياه، مثل البرسيم والمحاصيل العلفية الأخرى مع التفكير في استخدام المياه المائلة للملحة لري المحاصيل التي تتحمل الأملاح.<sup>34</sup>

40.5 من أجل إسراع خطى التحول إلى زراعة أكثر كفاءة وقدرة على المنافسة، تجب أيضا على الحكومات تقوية برامج البحوث والإرشاد والتدريب الزراعي لمساندة هذا التحول. ويوصى بما يلي: (1) تكثيف برامج البحوث بشأن الاحتياجات المائية للمحاصيل، وتحمل الملوحة، وإمكانية استخدام المياه المائلة للملحة؛ (2) تحسين البحوث لتطوير أصناف من النخيل أفضل نوعية وأكثر إنتاجية ومقاومة للأمراض؛ (3) تشجيع إدارة المياه داخل المزارع؛ و (4) توسيع نطاق برامج المساندة الاستشارية لتحسين التكنولوجيا اللاحقة للحصاد والقدرة على المنافسة في الأسواق.

41.5 في بلدان مجلس التعاون الخليجي، لن يكون أثر ذلك على العمالة الزراعية بشكل عام أثرا هاما، نظرا لأن الأيدي العاملة الأجنبية تشكل الأغلبية الكبيرة من قوة العمل في هذا القطاع. غير أن بعض الحالات قد تتطلب مناهج متسمة بالحدس. ومن أجل تقليل خطر الفقر المحتمل بالنسبة لصغار المزارعين، بصورة رئيسية في المملكة العربية السعودية وعمان، قد يكون من الحكمة أن تفعل الحكومات ما يلي: (أ) الإلغاء التدريجي للإعانات ببطء بالنسبة لهؤلاء المزارعين؛ (ب) إسراع خطى تنفيذ برامج التدريب لإكساب المهارات اللازمة؛ (ج) استخدام إجراءات "الصندوق الأزرق" لتعويض هؤلاء المزارعين عن تخفيض إنتاجهم إذا اعتبر ذلك ضروريا (انظر أدناه). ويُعتبر ذلك مهماً بالنسبة للزراعة التقليدية القديمة التي تستخدم القنوات وخزانات (مكامن) المياه الجوفية غير العميقة والينابيع في المناطق الريفية، وهو أمر ليس مهماً فحسب بالنسبة لاستمرارية سبل كسب العيش للفقراء، ولكنه أيضاً عرضة للتغيرات البيئية، كسرعة استنفاد خزانات المياه الجوفية.

### زيادة الاندماج في الأسواق العالمية

42.5 الإمارات العربية المتحدة والكويت وعمان وقطر والبحرين أعضاء في منظمة التجارة العالمية ولديها أنظمة تجارة زراعية متحررة مع استثناءات بسيطة. وتتفاوض المملكة العربية السعودية حاليا للانضمام إلى المنظمة. وتتطلب العضوية مزيدا من تحرير التجارة الزراعية في المملكة، التي تفرض رسوما قدرها 100 في المائة على استيراد القمح ودقيق

<sup>34</sup> في معظم بلدان مجلس التعاون الخليجي، أكبر المساحات المروية مزروعة بمحاصيل عالية الطلب على المياه ولكنها تتحمل الملوحة، مثل النخيل والبرسيم والمحاصيل العلفية الأخرى. ومع أن استخدام المياه الجوفية العذبة لري النخيل ليس اقتصاديا، فليس هناك مجال يذكر لتخفيض المساحات المزروعة به بسبب قدرته على تحمل مستويات أعلى من الملوحة وملاءمته للظروف المناخية القاسية.

القمح<sup>35</sup>، وزيادة إمكانية دخول أسواقها، وإن كانت بعض الاستثناءات مسموحاً بها بموجب إجراءات "الصندوق الأخضر" و "الصندوق الأزرق".<sup>36</sup> ونتيجة لتحرير التجارة، ستجتاز الزراعة السعودية تكييفاً هيكلياً وسيتحول مزيج الإنتاج لصالح المحاصيل ذات القيمة المضافة الأعلى، بينما سيخرج من القطاع المنتجون الذين يفتقرون إلى الكفاءة، خاصة مزارع القمح التي تعتمد على خزانات المياه الجوفية العميقة. وستبقى الزراعة والأرجح أنها ستزدهر في المساحات التي لديها موارد مائية متجددة بمحاذاة الساحل الغربي للمملكة، الذي توجد به مزارع كثيرة صغيرة ومتوسطة المساحة. وعلاوة على ذلك، ستحتاج عمان إلى إلغاء القيود المتبقية المستندة إلى التقويم والمفروضة على استيراد الفواكه والخضروات الطازجة بحلول عام 2005 كما تنص على ذلك شروط عضويتها في منظمة التجارة العالمية.

43.5 لتحرير التجارة والتكامل مع الأسواق العالمية دور غير مباشر وإن كان هاماً في ترشيد استخدام مياه الري في الزراعة. ومن شأن زيادة إمكانية الوصول إلى الأسواق أن تساعد على التحرك في اتجاه خلق قطاع مدفوع بقوة السوق، حيث يتعين على المزارعين الاعتماد بدرجة أقل على الإعانات الحكومية وبدرجة أكبر على تحسين الإنتاجية وكفاءة الري، وتعظيم العوائد من المياه، وإنتاج محاصيل ذات قيمة مضافة أعلى، بما في ذلك زيادة إنتاج المحاصيل البستانية في الصوبات. وبدلاً من دعم أسعار المنتجات وإعانات المدخلات، يتعين على البلدان تشجيع ظهور قطاع زراعي قادر على المنافسة، واستطلاع الطرق التي يمكن بها تقديم دعمها للمزارعين. وفي إطار تحرير التجارة الزراعية واندماج بلدان مجلس التعاون الخليجي في منظمة التجارة العالمية، يجب أن تشجع الإصلاحات الزراعية على تعزيز وجود سياسة موجهة نحو السوق من خلال زراعة المحاصيل ذات الإنتاجية المائية العالية والمحتوى المائي المنخفض.

#### المؤشرات الاقتصادية و"المياه الافتراضية"

44.5 مفهوم "المياه الافتراضية" مفيد للبلدان التي تعاني من شحة الموارد المائية في تقييم كميات المياه التي يمكن توفير استهلاكها من خلال استيراد مواد غذائية معينة (خاصة تلك التي تستهلك كميات كبيرة من المياه مثل الأعلاف والبرسيم لإنتاج الماشية ومنتجات الألبان)، ومنتجات أخرى مثل القمح. وطبقاً للمجلس العالمي للمياه، فإن "المياه الافتراضية هي كمية المياه المتأصلة في المنتجات الغذائية والمنتجات الأخرى واللازمة لإنتاجها. والتجارة في المياه الافتراضية تتيح للبلدان التي تعاني من شحة الموارد المائية استيراد المنتجات عالية الاستهلاك للمياه وتصدير المنتجات منخفضة الاستهلاك للمياه وبهذه الطريقة تتيح المياه لأغراض أخرى". وبالتالي، فإن البلدان التي تصدر المنتجات عالية الاستهلاك للمياه تزيد بطريقة غير مباشرة الموارد المائية لدى البلدان المستوردة لها. ويجب إدراج تحليل "المياه الافتراضية" في خطط التنمية كوسيلة لتخفيف الضغط على الموارد المائية الشحيحة في دول مجلس التعاون الخليجي.

<sup>35</sup> ذكر أن رسوم الاستيراد على القمح والدقيق قد ألغيت في إطار اتفاقية الاتحاد الجمركي بين بلدان مجلس التعاون الخليجي. غير أن المملكة العربية السعودية طلبت من مجلس التعاون الخليجي الموافقة على فرض رسم استيراد قدره 50 في المائة على هاتين السلعتين خلال فترة انتقالية.

<sup>36</sup> في إطار مصطلحات منظمة التجارة العالمية، تعني إجراءات "الصندوق الأخضر" تلك الإجراءات التي تقي بمعايير عامة ومحددة بحيث لا تكون لها "آثار مشوهة للتجارة أو ذات صلة بالإنتاج، أو تكون هذه الآثار ضئيلة جداً على أكثر تقدير. وتعني إجراءات "الصندوق الأزرق" تلك الإجراءات التي تعطي مدفوعات مباشرة معينة في إطار برامج تقييد الإنتاج".

45.5 قدرت عمان أن واردات "المياه الافتراضية" إليها في عام 1998 بلغت حوالي 3,860 مليون متر مكعب، مما يمثل حوالي ثلاثة أمثال كمية إعادة التغذية السنوية لمواردها المائية الطبيعية.<sup>37</sup> ويتيح هذا إلقاء نظرة فاحصة قوية على كميات المياه التي يمكن توفيرها باستيراد المواد الغذائية وربما تحويل المياه التي يتم توفيرها إلى أغراض أخرى ذات قيمة اقتصادية أعلى أو الحفاظ عليها للأجيال القادمة. ويوصى بقوة بأن تقيم بلدان مجلس التعاون الخليجي الأخرى أيضا هذه المياه الافتراضية كوسيلة مرجعية هامة لصياغة سياساتها المائية والزراعية المستقبلية. كما يجب استخدام مؤشرات مفيدة أخرى مثل معدل الحماية الفعلي وتكلفة الموارد المحلية لتحليل السياسات الزراعية من أجل تقييم القدرة التنافسية للأنشطة الزراعية.<sup>38</sup>

46.5 وبغض النظر عن أن الزراعة جلبت آثارا خارجية إيجابية عديدة مثل المسطحات الخضراء وإجراءات حماية معينة للقرى والمدن ضد شدة سطوع الشمس والرياح والغبار، فإن من الأمور الحاسمة الأهمية دراسة تكاليف الفرصة البديلة العالية للمياه عند تنفيذ مثل هذه الأنواع من المشروعات التي قد تكون مفيدة للمجتمع بشكل عام ولكنها مع ذلك تزيد الضغط على الموارد المائية الشحيحة بالفعل. وقد يكون من الأكثر ربحية استيراد المنتجات الزراعية أو استثمار نفس المبالغ من المال في الخارج لتأمين الحصول على نفس الكمية من المنتجات الزراعية، التي يمكن استيراد محتوى مائي كبير منها بطريقة غير مباشرة.

#### دال. إجراء إصلاحات مؤسسية من أجل الإدارة المستدامة للموارد المائية

47.5 هناك بعض حالات ناجحة لإجراء إصلاحات مائية في منطقة الخليج مثل الخصخصة الجزئية لإنتاج المياه المحلاة في أبو ظبي، وإنشاء وزارة موحدة للمياه والكهرباء في المملكة العربية السعودية، وخصخصة أو "إضفاء الصبغة التجارية" على إنتاج وتوزيع المياه في قطر، ومراقبة وفرض تنفيذ اللوائح التنفيذية الخاصة باستخراج المياه الجوفية في عمان، أو إنشاء مجلس أعلى للمياه في البحرين لزيادة التنسيق بين الوزارات المختلفة ذات الصلة بالمياه. وقد أنشأت الكويت مركزا بحثيا قويا (معهد الكويت للأبحاث العلمية) لإجراء بحوث على عدة قضايا، بما في ذلك إدارة الموارد المائية. وقد أنشأت الكويت مركزا بحثيا قويا (معهد الكويت للأبحاث العلمية) كنقطة تركيز فني لإدارة الموارد المائية. غير أنه لا يزال هناك مجال للتحسين على أساس ما هو مبين أدناه. ولتحقيق إدارة مستدامة ومتسمة بالكفاءة للموارد المائية، نقدم التوصيات التالية:

<sup>37</sup> تقدر كمية إعادة التغذية السنوية بحوالي 1,300 مليون متر مكعب في السنة بينما تبلغ كمية إعادة التغذية القابلة للاستعادة حوالي 900 مليون متر مكعب في السنة (70 في المائة).

<sup>38</sup> يظهر معدل الحماية الفعلي مستوى التشوه في القيمة المضافة في الإنتاج نتيجة الحماية والإعانات (عن طريق تقويم الفرق بين القيمة المضافة لنشاط ما بالأسعار الدولية والمحلية للمدخلات والمنتجات، كنسبة من القيمة المضافة بالأسعار الدولية). وتكلفة الموارد المحلية مفهوم ثابت يستخدم لتقييم القدرة التنافسية لبلد ما في إنتاج نشاط زراعي ما. ويمكن تعريفه باختصار بأنه نسبة تكلفة الموارد المحلية (والمدخلات غير المتبادلة) إلى القيمة المضافة في إنتاج نشاط ما، وكلاهما مقيم بأسعار الحدود أو الأسعار الاقتصادية. ويعتبر بلد ما قادرا على المنافسة في نشاط ما إذا كانت تكلفة الموارد المحلية > 1.



## دال.1 القوانين واللوائح التنظيمية الخاصة بالمياه

48.5 يجب فحص قوانين المياه والإطار التنظيمي لها لتحديد التعديلات التي يجب إجراؤها لردع هدر المياه ولتحسين الاستخدام الكفء لهذا المورد. فعلى سبيل المثال، يجب أن تنص قوانين المياه على وجوب تسجيل وتنظيم جميع الآبار داخل كل بلد، ومراقبة استخراج المياه الجوفية، ومنح حقوق استخدام المياه التي تتيح للسلطات تقييد الكميات المستخرجة ضمن حدود الإنتاجية المأمونة. ويجب أن تنشئ هذه القوانين جهازاً تنظيمياً قوياً له سلطة تنظيم استخراج المياه وتحديد حقوق استخدام المياه. كما يجب أن تنشئ هذه القوانين إطاراً قانونياً لاعتماد لوائح تنظيمية بشأن كل الأمور المتعلقة باستخدام المياه، بما في ذلك معايير حفر الآبار، وكفاءة الأجهزة التي تستخدم المياه، ونقل المياه، ورسوم المياه وطرق توصيلها، ونوعية المياه، وتجميع المياه المستعملة ومعالجتها وتصريفها أو إعادة استخدامها، واشتراك مستخدمي المياه، الخ. ومعظم هذا النوع من الإطار موجود بالفعل ولكنه لا يدار بصورة كافية أو لم يطور بصورة كافية ليتخذ شكلاً تنظيمياً عملياً.

49.5 يوصى بأن تجري جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي إعادة فحص شامل لقوانينها ولوائحها التنظيمية لتحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية بما في ذلك المصادر التقليدية وغير التقليدية. وفي بعض البلدان مثل عمان، نفذ برنامج لإدارة الموارد المائية الجوفية على الرغم من التحديات التي تواجه فرض تنفيذه. وفي بلدان أخرى، فإن الأنظمة القانونية والتنظيمية مجزأة إلى حد ما، وهي في بعض الحالات متضاربة فيما بين القطاعات المستخدمة للمياه. ويجب أن يجري كل بلد مراجعة شاملة لإطاره القانوني والتنظيمي الخاص بالمياه بهدف وضع برنامج للإدارة المتكاملة للموارد المائية يعتبر المياه مورداً شحيحاً ويعزز التعاون بين القطاعات. وتقرن دراسة للبنك الدولي يجري إعدادها حالياً أكثر من 20 قانوناً وطنياً للمياه ويمكن أن توفر أيضاً معلومات مرجعية لتقييم التشريعات الحالية ذات الصلة بالمياه.

## دال.2 الإصلاح المؤسسي لتحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية

50.5 يجب توحيد وظيفة التخطيط العام للتنمية والإدارة المتكاملة للموارد المائية لكل بلد في هيئة واحدة لا تكون هيئة تشغيلية في أي قطاع مائي. ويجب أن تكون هذه الهيئة قادرة على النظر إلى الموارد المائية للبلد المعني على نطاق كلي بهدف الاتجاه نحو دمج تخطيط وإدارة الموارد المائية في التخطيط الاقتصادي والإنمائي الشامل للبلد المعني. وبهذه الطريقة، يمكن دمج الموارد المائية البالغة الأهمية اللازمة لمساندة التنمية الوطنية الشاملة في جهود التخطيط والتنمية. وتتم معالجة هذا الوضع في بعض البلدان مثل البحرين وعمان من خلال إنشاء مجلس أعلى للمياه لتنسيق الإجراءات فيما بين الهيئات المعنية، وفي المملكة العربية السعودية عن طريق إنشاء وزارة المياه والكهرباء.

51.5 كما يجب أن تتولى هيئة الموارد المائية المسؤولية عن إنشاء إطار تنظيمي يتيح توزيع الموارد المائية على جميع القطاعات المستخدمة للمياه بصورة مستقلة عن هيئات التشغيل، من أجل منع التضارب بين الاحتياجات التنظيمية والتشغيلية

لكل قطاع. كما يوصى بأن يتولى إدارة هذه الهيئة مجلس مستقل لا يرتبط مباشرة بهيئات التشغيل. وعلاوة على ذلك، يجب إنشاء جهاز استشاري لمجلس الإدارة، يتألف من أعضاء من كل هيئة من هيئات قطاع المياه وعدد ملائم من المستخدمين الفعليين من كل قطاع. ويقدم هذا الجهاز الاستشاري الآراء وردود الفعل على العمليات التنظيمية التي تتبعها الهيئة التنظيمية ويساعد في نشر المعلومات المتعلقة بالتنظيم ورسوم المياه وفرض التنفيذ.

52.5 تتفاوت التغييرات المحددة اللازمة لتحقيق هذه الإدارة المتكاملة للموارد المائية داخل كل بلد، مما يتطلب إجراء مراجعة شاملة للسياسات الحالية والإطار المؤسسي الحالي من أجل وضع برنامج طويل الأمد للإدارة المستدامة للموارد المائية يساند خطط التنمية الاقتصادية طويلة الأمد. ويمكن أن يمثل النموذج الذي تسعى إليه عمان حالياً خياراً يمكن أن تفحصه البلدان الأخرى. وبموجب هذا النموذج، تم دمج معظم وظائف إدارة المياه ماعدا إنتاج المياه المحلاة تحت إشراف وزارة البلديات الإقليمية والبيئة والموارد المائية. وعلاوة على ذلك، تسعى البحرين بنشاط إلى إنشاء مجلس أعلى للمياه لتنسيق الإجراءات فيما بين الهيئات المختلفة.

53.5 تمثل المملكة العربية السعودية حالة لافئة للنظر من خلال محاولتها بدء تنفيذ برنامج شامل لإصلاح قطاع المياه. وقد أنجزت وزارة المياه والكهرباء في الآونة الأخيرة عملية جرد شامل لقطاع المياه. وشمل ذلك إجراء مناقشات ذات صلة بشأن السياسة، والإطار التنظيمي والمؤسسي، والسلامة الاقتصادية، والرسوم واسترداد التكاليف، واشترك القطاع الخاص، والاستدامة البيئية. وتعد المرحلة الأولى من التقرير النهائي الخيارات الاستراتيجية للإدارة المتكاملة للموارد المائية التي تم التحقق من صحتها من خلال عملية تشاورية نشطة مع أصحاب المصلحة والمسؤولين الحكوميين. ويجري الآن إعداد خطة عمل للمرحلة الثانية ستركز على تحديد خيارات السياسات والتوصيات بشأن قطاعات المياه الفرعية الرئيسية. وعلاوة على ذلك، قدمت دراسة أنجزها البنك الدولي عن تحلية المياه نظرة فاحصة بشأن الصلة بين أحدث مظاهر التقدم التكنولوجي، وسياسة إدارة الموارد المائية، والتنمية المؤسسية.

54.5 وعلاوة على ذلك، يجب أن يناقش كل بلد من بلدان مجلس التعاون الخليجي وأن يضع برامج لبناء القدرات والمراجعة المستمرة للأداء. ومن الأمور الحاسمة الأهمية تحديد أهداف واضحة وواقعية للإدارة وإطار زمني للإصلاح وكذلك إجراءات للرقابة والإشراف من جانب هيئة الموارد المائية وهيئات التشغيل. ومن شأن الإشراف المنتظم من جانب أجهزة استشارية مستقلة المساعدة في تقييم عملية الإصلاح المؤسسي وأداء مقدمي الخدمات والجهات التنظيمية في تحقيق أهداف السياسات. وسيكون قياس التقدم المحرز نحو تحقيق هذه الأهداف الإقليمية والوطنية، وكذلك القياس المعياري للتقدم المحرز بالمقارنة بالبلدان الأخرى، هاما في تقييم أثر استراتيجيات الإصلاح على التقدم في اتجاه تحقيق التنمية المتكاملة للموارد المائية. ويجب تعزيز الحوافز الداخلية بالضغوط الخارجية، بما في ذلك مقارنة أداء المرافق مقابل مقاييس معيارية معقولة والإفصاح العام عن هذه النتائج. ويجب توفير برامج لتدريب الموظفين تستند إلى احتياجات بناء قدرات هذه الهيئات الإدارية.

### دال.3 أداة لمساعدة الإدارة المتكاملة للموارد المائية - نظام معلومات إدارة المياه

55.5 من أجل وضع خطط مياه رئيسية تستند إلى بيانات دقيقة ويعول عليها، يعتبر إيجاد نظام معلومات موحد وسهل الوصول إليه عن المياه ضرورة لا غنى عنها. في بعض بلدان مجلس التعاون الخليجي، توجد فجوات هامة في البيانات، أبرزها ما يتعلق بكمية الموارد المائية الجوفية القابلة للاستخراج وبيانات قياسية معيارية لتوضيح مدى كفاءة إدارة المرافق. وفي كثير من هذه البلدان، تنسم الجهود المبذولة في هذا المجال بالتجزؤ والبيانات غير متاحة بسهولة وبطريقة شفافة وقابلة للاستخدام بالنسبة لمن يحتاجون إلى هذه المعلومات. ويجب أن تسعى البلدان إلى إنشاء شبكة يعول عليها لجمع البيانات. ويجب عليها بعد ذلك دمج وحفظ هذه المعلومات مع البيانات التي تجمع من القطاع الخاص، والمنظمات الإقليمية والدولية، والمصادر الأخرى. ويجب أن تكون البيانات متاحة بسهولة للقطاعين العام والخاص حسب الحاجة وأن تكون صالحة لاستخدامها في إعداد النماذج الإلكترونية. ويجب التأكد من أن تقديم البيانات فيما يتعلق بال نوعية ونطاق التغطية والفترة الزمنية التي تغطيها وحداتها واتساقها والتنسيق بين الهيئات وتدريب الموظفين محدد بوضوح ومبرمج وممول. ويمكن أن يتمثل هذا الهيكل المتكامل في بناء نظام معلومات متكامل للموارد المائية، وذلك بربط مستويات المعلومات الخاصة بالمياه مع المعلومات التي تقوم بإعدادها الوكالات الحكومية الأخرى (الزراعة، والصناعة، والنفط، إلخ) التي تؤثر أو تتأثر من جراء القرارات التي تتخذها السلطات المعنية بشؤون المياه.

56.5 من الأمور الحاسمة الأهمية توفر مجموعة يعول عليها من بيانات العرض والطلب الخاصة بالمياه لتمكين جميع أصحاب المصلحة والمستخدمين من فهم وإدراك قيمة المياه وتشجيعهم على التعبير عن آرائهم وتجسيدها في استراتيجيات المياه وتخطيطها وإدارتها في المستقبل. وهذه خطوة هامة لجميع أصحاب المصلحة للاشتراك في عملية تخطيط وتنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وحالما يفهمون تكاليف الفرصة البديلة للمياه وخيارات السياسات، يمكن اتخاذ إجراءات للحفاظ على المياه من شأنها المحافظة على المياه للأجيال القادمة وإتاحة الفرصة لاستثمار العائدات النفطية في تنمية قطاعات الاقتصاد الأخرى بدلا من استخدامها في شكل مصاريف دورية لا تحقق أية عوائد.

## هاء. تقوية الشراكة بين القطاعين العام والخاص

### هاء.1 الاستثمار الخاص في تنمية الموارد المائية

57.5 يمكن أن يلعب القطاع الخاص دوراً هاماً كشريك للقطاع العام في تحسين الكفاءة التشغيلية لإدارات المرافق، وتقديم الخبرة الفنية والإدارية، وتوفير الأموال للاستثمارات الكبرى في بناء مرافق البنية الأساسية للمياه. ويجب اعتبار تقديم التكنولوجيات الجديدة والاستراتيجيات التشغيلية واحداً من العناصر الرئيسية لوضع برامج شاملة لإمداد وتوزيع المياه وكذلك تجميع المياه المستعملة ومعالجتها وإعادة استخدامها. ويمثل النموذج المستخدم حالياً في أبو ظبي تصوراً قابلاً للتنفيذ العملي ويجب أن تنظر فيه بلدان مجلس التعاون الخليجي الأخرى.

58.5 إلى عهد قريب، ظل توفير خدمات إمداد المياه والصرف الصحي في أبو ظبي في أيدي شركات حكومية في جميع مراحل الإمداد، والإنتاج، والنقل والتوزيع. وتألفت الإصلاحات التي أدخلت في عام 1998 من فصل هذه الأنشطة الثلاثة وتوزيعها على أربع شركات (للمياه والكهرباء) تابعة لهيئة واحدة هي هيئة مياه وكهرباء أبو ظبي. وهدف هذا الإصلاح هو زيادة الشفافية والمساءلة في تحديد تكاليف هذه العمليات، وتخفيض التكاليف في المراحل المختلفة في سلسلة الإمداد. وبالإضافة إلى مبادرة خصخصة خدمات المياه والكهرباء، أنشأ النظام الجديد هيئة تنظيمية، هي مكتب (مجلس) التنظيم والإشراف، الذي أنشئ بهدف تنظيم ومراقبة تقديم وتسعير الخدمات. ويستند تحديد الأسعار إلى مبدأ أقصى الإيرادات المسموح بها، التي تستند إلى التكاليف، مع حوافز ذاتية لزيادة كفاءة تقديم الخدمات. وتستند ضوابط الأسعار إلى مبدأ "الرقم القياسي للأسعار الاستهلاكية-X"، الذي يسمح بزيادة في الإيرادات العامة لكل شركة بقدر معدل الزيادة في الرقم القياسي للأسعار الاستهلاكية، ناقصاً عامل تحسين الكفاءة. وبينما يختص مكتب التنظيم والإشراف بجميع مراحل إنتاج وتوزيع المياه والكهرباء، فإن تحديد الأسعار هو مسؤولية هيئة مياه وكهرباء أبو ظبي، على أن يخضع لموافقة الحكومة. ويبدو أن هذا النظام الجديد، الذي يتضمن حوافز ذاتية لتخفيض التكاليف وتحسين النوعية، حقق بالفعل نتائج إيجابية، أبرزها تخفيض التكاليف. وقد بدأ تطبيقه منذ حوالي أربع سنوات ويجب استخلاص دروس لاستخدامها في بلدان مجلس التعاون الخليجي الأخرى.

59.5 يجب أيضاً إجراء تقييم دقيق للنماذج والتجارب الأخرى في إشراك الاستثمار الخاص في البنية الأساسية للموارد المائية في جميع أنحاء العالم فيما يتعلق بإمكانية تطبيق بعض هذه المفاهيم أو كلها داخل بلدان مجلس التعاون الخليجي. غير أنه يجب عدم اعتبار الشراكات مع القطاع الخاص كوسيلة يمكن بها تحاشي الدور الحكومي في تنظيم الموارد المائية وإدارتها المتكاملة أو نقله إلى القطاع الخاص. ومع أن إدخال القطاع الخاص في مجال إدارة وإنتاج الموارد المائية يمكن أن يحسن الكفاءة، فإنه لا يلغي الدور الإشرافي (الرقابي) للحكومة في ضمان تخصيص وإدارة هذا المورد بطريقة تتسم بالكفاءة والعدالة بالنسبة لجميع القطاعات المستخدمة للمياه، وضمان أن الاهتمامات الاجتماعية والبيئية تؤخذ في الاعتبار بدرجة كافية.

60.5 أدت تجربة أبو ظبي إلى تحقيق مزيد من الشفافية في مراقبة التكاليف وفي تحسين مساهلة الشركات العاملة في مجال تقديم خدمات المياه، حتى وإن ظل اشتراك القطاع الخاص محدودا. والخطوة الأولى التي يجب اتخاذها في جميع أنحاء المنطقة، حيثما يكون ذلك قابلا للتطبيق، هي إنشاء شركات مياه ومياه مستعملة منفصلة عن الوزارات التي تتبعها. وقد انتهجت البحرين والكويت وعمان والمملكة العربية السعودية نموذج الإدارة العامة (الحكومية) المباشرة الذي ثبت عدم كفاءته في أماكن أخرى. وبدلا من الإدارة المباشرة، يمكن هيكلة مقدمي الخدمات في شكل شركات حتى وإن ظلوا تحت السيطرة الحكومية. ويجب وضع مؤشرات أداء فيما يتعلق بالمتغيرات الفنية أو المالية الرئيسية مثل نسبة المياه غير المسجلة، ونسبة التشغيل المالي، وتحصيل الفواتير، وإنتاجية الأيدي العاملة. ومع تعديل الرسوم بالتدريج لتعكس التكاليف، يجب أن تكون الإعانات شفافة وأن تظهر في دفاتر الشركات.

61.5 المبرر الرئيسي لاشتراك القطاع الخاص في قطاع المياه، بالإضافة إلى جذب استثمارات خاصة كبيرة جدا لازمة للبنية الأساسية لتحلية المياه ومعالجة المياه المستعملة، هو تحسين الكفاءة التشغيلية، وتخفيض التكاليف من خلال إدخال تكنولوجيا وقدرات إدارية أفضل، وتحسين الخدمة المقدمة للمستهلكين. غير أن اشتراك القطاع الخاص يتضمن عدة عناصر من بينها وجود قدر معين من المخاطر الائتمانية وعدم وجود سجل ثابت لأداء نظام اشتراك القطاع الخاص في بعض البلدان، وربما عدم وجود إطار قانوني وتنظيمي كاف. وتشمل نماذج اشتراك القطاع الخاص في الاستثمار في البنية الأساسية لقطاع المياه ما يلي<sup>39</sup>: (1) البناء والتشغيل ونقل الملكية، حيث تدخل هيئة حكومية في اتفاق تعاقد مع شركة مؤهلة لتصميم وبناء وتشغيل محطة التحلية أو محطة معالجة المياه المستعملة. ويتضمن هذا النهج عادة جزءا من شبكة إدارة المياه، مثل محطات التحلية أو محطات معالجة المياه المستعملة. وفي ظل هذا الترتيب، تتحمل الشركة الخاصة الاستثمار الرأسمالي والمخاطر التجارية. ويشيع استخدام هذا النموذج في مجال تحلية المياه حيث تكون الاستثمارات الرأسمالية عالية جدا. وهو يستخدم في قبرص وإسرائيل وأستراليا. وعلاوة على ذلك، تستخدم تنويعات من نموذج البناء والتشغيل ونقل الملكية على نطاق محدود في الأردن وتونس لمحطات معالجة المياه المستعملة. وعادة ما يكون العقد لمدة 20-30 عاما، بعدها تنتقل الملكية إلى الحكومة؛ (2) الامتياز، الذي يشبه نموذج البناء والتشغيل ونقل الملكية ولكنه يختلف عنه في جانبين رئيسيين: الأصول ربما تكون مملوكة ملكية مشتركة للقطاعين الخاص والعام، والشركة الخاصة تتولى تشغيل النظام بأكمله (الإنتاج والنقل والتوزيع)، وهو يستخدم في بلدان مثل جنوب أفريقيا والأرجنتين والفلبين والمغرب؛ و (3) بيع الاستثمارات، أو الخصخصة الكاملة، حيث يتولى القطاع الخاص الملكية الكاملة والتشغيل للنظام بأكمله لفترة زمنية غير محدودة، كما في إنجلترا وويلز والجمهورية التشيكية. وفي جميع الحالات، تحتفظ الحكومة بدور إشرافي وتنظيمي على الشركات الخاصة للاحتراز ضد نشوء احتكارات خاصة، وتنظيم الرسوم، ومراقبة نوعية الخدمات. ويتضمن الجدول 20 ملخصا للنماذج المختلفة.

<sup>39</sup> مسودات تقارير: (1) تحلية مياه البحر والمياه المائلة للملوحة في الشرق الأوسط، وشمال أفريقيا، وآسيا الوسطى (إعداد شركة DHV Water (هولندا) وشركة BRL Ingerenierie (فرنسا)، أعد لحساب البنك الدولي، أكتوبر/تشرين الأول 2003؛ (2) البنك الدولي، المملكة العربية السعودية، تقييم الوضع الحالي لإدارة الموارد المائية، المرجع السابق ذكره؛ و (3) Al-Bastaki, N. "مقارنة برامج الخصخصة للمشروعات الجديدة لتحلية المياه"، دراسة قدمت في ندوة التحديات على الأفق الجديد التي عقدت في البحرين في يناير/كانون الثاني 2004.

## هاء.2 الاشتراك في التشغيل والإدارة

62.5 أظهرت التجارب الدولية أن إشراك المستخدمين ومنظمات المستخدمين أدى إلى تحسن كبير في إدارة الموارد المائية. ويصدق هذا بشكل خاص فيما يتعلق بإدارة وتنظيم وتشغيل وصيانة أنظمة الري وبرامج الري. فعلى سبيل المثال، حقق اشتراك مستخدمي المياه في الأنظمة المشتركة لإدارة المياه، من خلال إدارة الأنظمة وتخصيص المياه ومراقبة قيم إدارة المياه نجاحا ساحقا في بلدان أخرى (الإطارات 4 و 5 و 6). ويجب النظر في استخدام مجالس مستخدمي المياه وجمعيات مستخدمي المياه وإشراك المستخدمين في إدارة إمدادات مياه الري حيثما يكون ذلك ملائما في كل بلد من بلدان مجلس التعاون الخليجي. وقد استخدم الاشتراك النشط في إدارة المياه على المستوى المحلي، على مر التاريخ، في مجال إدارة وتشغيل وصيانة نظام الأفلاج في عمان بطريقة ناجحة (الفقرة 25.5). ويجب النظر في استخدام هذا المفهوم الخاص بالإدارة من جانب هيئات المستخدمين والتوسع فيه حيثما يكون قابلا للتطبيق.

63.5 يمكن استخدام عدة نماذج لاشتراك القطاع الخاص في تشغيل وصيانة شبكات إمداد المياه البلدية ومعالجة المياه المستعملة. وتشمل هذه النماذج: (1) عقد الخدمة الذي يبرم على أساس تنافسي عادة لمدة تتراوح بين عام وعامين، لتحصيل الفواتير، واكتشاف حالات التسرب، الخ..، وهو يستخدم في جدة والدمام في المملكة العربية السعودية، وفي شيلي والهند والمكسيك. ولا يشمل عقد الخدمة أية حوافز لتحسين الخدمة، أو تخفيض الفوائد من الشبكات أو التكاليف؛ (2) عقد الإدارة الذي يبرم على أساس تنافسي يستند، من ناحية أخرى، إلى معايير قياسية أو مؤشرات للأداء تستهدف تحسين الكفاءة والخدمة، وتخفيض التكاليف. وتكون مدته عادة 3-5 سنوات، ويستخدم في غزة وبيت لحم، وترينيداد وتوباغو؛ و (3) عقد الإيجار الذي يمتد عادة لمدة 10-15 عاما لتشغيل النظام بأكمله يستند إلى المناقصات التنافسية، حيث يتقاسم القطاع العام والخاص المخاطر التجارية، كما في غينيا والسنغال وبولندا.

64.5 عقود الإدارة أو الإيجار يمكن أيضا أن تجلب خبرة القطاع الخاص الهامة وأن تحسن الكفاءة التشغيلية. غير أن عقود الإدارة التقليدية أدت إلى الحفاظ على الوضع الراهن فيما يتعلق بالتوسع والأسعار. ويرجع جزء من هذا إلى أنه لم يكن مطلوبا من شركات التشغيل القيام بأية استثمارات وجزء منه إلى أنها لم تر كسبا مباشرا من إضافة عملاء جدد. ونظرا لأن شركة التشغيل لم تر أية منفعة من تخفيض التكاليف، كان من الصعب تحسين الكفاءة وبالتالي تخفيض الأسعار. وفي عهد أحدث، نفذت عقود الإدارة المستندة إلى الأداء في كثير من الأماكن، وهي تعالج هذه القضايا وتحسن طبيعة الحوافز التي تقدم لشركات التشغيل. وقد تكون عقود الامتياز، التي تتمتع فيها شركة التشغيل بقدر كبير من الاستقلالية ويكون لديها حافز لإضافة عملاء جدد، إذا كان ذلك مربحا على الأمد الطويل، أكثر ملاءمة لإدارة النظام بأكمله.

### الجدول 19: نماذج اشتراك القطاع الخاص في قطاع المياه

الخيار	ملكية الأصول	التشغيل والصيانة	الاستثمار الرأسمالي	المخاطر التجارية	نطاق العقد	المدة	أمثلة
عقد خدمة	عامة	عام وخاص	عام	عامة	عام	1-2 عام	شيلي، الهند، المكسيك
عقد إدارة	عامة	خاص	عام	عامة	النظام بأكمله	3-5 أعوام	غزة، عمان، بيروت، لبنان، وتوباغو
عقد إيجار	عامة	خاص	عام	مشتركة	النظام بأكمله	8-15 عاما	غينيا، السنغال، بولندا
بناء وتشغيل ونقل ملكية	خاصة	خاص	خاص	خاصة	محطات إمداد مياه بالجملة ومعالجة مياه مستعملة	20-30 عاما	ماليزيا، الأردن، أستراليا
امتياز	عامة/ خاصة	خاص	خاص	خاصة	النظام بأكمله	25-30 عاما	الأرجنتين، ساحل العاج، الفلبين، المغرب
بيع استثمارات	خاصة	خاص	خاص	خاصة	النظام بأكمله	بدون تحديد	إنجلترا، ويلز

المصدر: البنك الدولي، المياه والصرف الصحي في المناطق الحضرية في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، الطريق إلى الأمام (يناير/كانون الثاني 2000)، المرجع السابق ذكره.

**واو. تحسين إدارة إمدادات المياه**

أحرزت بلدان مجلس التعاون الخليجي تقدما كبيرا في مجال زيادة إمدادات المياه. وتجب مواصلة جهودها في هذا المجال وإسراع خطاها من أجل ضمان مزيد من الموارد المائية إضافة إلى إدارة الطلب على المياه. ويشرح هذا القسم الخيارات الرئيسية في مجال إدارة الإمدادات التي يجب استطلاعها وتوسيع نطاقها من أجل زيادة إمدادات المياه للمستقبل.

**تحسين تقييم الموارد المائية الجوفية**

65.5 في بعض بلدان مجلس التعاون الخليجي، خاصة المملكة العربية السعودية وعمان، لا يزال هناك افتقار إلى المعرفة فيما يتعلق بكمية المياه المتاحة للاستخراج داخل أنظمة الخزانات غير المتجددة، والطريقة التي يجب بها تخصيص هذا المورد المحدود للاستخدامات الحالية والمستقبلية<sup>40</sup>. ومن أجل وضع سياسات قوية لتنظيم وتخصيص هذه الموارد للاستخدامات المختلفة، يجب تحديد مزيد من المعرفة بالقيم من خلال إعداد نماذج للمياه الجوفية وإجراء اختبارات على الخزانات. ومما لا شك فيه أن لهذه الموارد المائية عمرا محدودا ومن الأهم كثيرا اعتبار هذه الموارد غير متجددة، واعتماد سياسات قوية وعمليات تنظيمية تحظر الإسراف في استخدامها لأغراض غير اقتصادية بطريقة ستؤدي في نهاية المطاف إلى تقييد الخيارات المتاحة للأجيال القادمة.

66.5 يجب إجراء تقييم لكل خزان حتى يمكن وضع سياسات الاستخراج الطويلة الأمد وتحديد المخصصات وفرض تنفيذها. ويجب أن يكون تقييم هذه الخزانات عملية مستمرة وديناميكية كلما توفرت معلومات جديدة لتقييم مدى كفاية مخصصات حقوق الاستخراج على حياة الخزانات في المستقبل. ويجب تنفيذ نظام شامل لمراقبة الآبار، مقترنا ببرنامج قوي ومنفذ للإبلاغ عن الكميات المستخرجة سنويا من كل بئر إنتاجية. ويجب أن تصنف هذه المعلومات في قاعدة بيانات تفاعلية خاصة بالموارد المائية يمكن الوصول إليها لإعداد نماذج الكمبيوتر وتقييمها على أساس مستمر. ويجب أن تستخدم عملية التقييم الديناميكي هذه نماذج موجودة أو يتم إعدادها للمياه الجوفية حتى يمكن اتخاذ القرارات المتعلقة بأثر الكميات المستخرجة والحاجة إلى فرض قيود أو إلى التوسع على أساس مستند إلى المعلومات.

**إعادة تغذية الخزانات**

67.5 تمثل إعادة تغذية خزانات المياه الجوفية المتجددة في عمان والإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية من مياه الجريان السطحي والأمطار الطبيعية موردا هاما لتلك البلاد. وما برحت تبذل جهودا لزيادة وتحسين عملية إعادة التغذية هذه من خلال بناء سدود إعادة تغذية لحجز التدفقات السطحية حتى يتاح لها التسرب إلى الخزانات. ويجب إجراء تقييم دقيق لهذا البرنامج وتوسيع نطاقه حيثما أمكن، لإتاحة أقصى استغلال لهذه التدفقات السطحية في عملية إعادة التغذية.

<sup>40</sup> بيد أن هناك جهوداً جارية في الوقت الحالي تبذلها المملكة العربية السعودية في تقييم مواردها من المياه الجوفية.



ومن المفيد إجراء تحليلات لاحقة لهياكل إعادة التغذية القائمة لتحديد صافي كميات إعادة التغذية الإضافية وفعالية التكاليف وذلك لتوفير إرشادات لتصميم خزانات إعادة التغذية في المستقبل.

### *استخدام المياه المائلة للملوحة في الزراعة*

68.5 توجد كميات كبيرة من المياه الجوفية المائلة للملوحة في الخزانات غير المتجددة داخل بلدان مجلس التعاون الخليجي (الفقرة 8.3). وتستخدم هذه المياه حالياً للري إلى درجة محدودة. غير أن استخدام هذه المياه لري المحاصيل التي تتحمل الأملاح يتيح زيادة كبيرة في كميات المياه القابلة للاستخدام للقطاع الزراعي. وتجرى بحوث هامة بشأن تطوير محاصيل تتحمل الأملاح في أنحاء كثيرة من العالم من بينها بلدان مجلس التعاون الخليجي، وخاصة في المركز الدولي للزراعة الملحية في أبو ظبي. وتجب مساندة هذه البحوث وتوسيع نطاقها بهدف تنمية قطاع زراعي مستدام باستخدام هذا المورد للمياه المائلة للملوحة من أجل تخفيف الاستخدام المفرط للمياه الجوفية العذبة. وتجتاز البحوث عن الزراعة بدون تربة مراحلها الأولى في البحرين، ولكن النتائج الأولية تبشر بالخير. ويتعين أيضاً مساندة وتشجيع البحوث الجارية في هذا المجال.

### *تكنولوجيات التحلية*

69.5 تكنولوجيا التحلية مستمرة في التطور، ونظراً لأن التحلية هي الطريقة الرئيسية لإنتاج مياه الشرب والمياه الصناعية، تجب مراقبة ظهور تكنولوجيات أرخص تكلفة وأكثر كفاءة ومراقبة وثيقة لمعرفة مدى إمكانية تطبيقها في بلدان مجلس التعاون الخليجي. ويجب تقييم تطوير هذه التكنولوجيات لتلائم برامج التوليد المشترك التي تطبقها هذه البلدان حالياً، وكذلك التحديات الأخرى مثل وفورات الحجم في حالة تكنولوجيا التقطير المتعدد الآثار وضغط البخار، ونوعية مصدر تغذية محطات التحلية بالمياه، والتخلص من المحاليل الملحية الناتجة من هذه المحطات في حالة استخدام طريقة التناضح العكسي، وغير ذلك من التحديات التي تمثلها التكنولوجيا الجديدة. ويجب أيضاً النظر في تنفيذ مشروعات مختلطة تجمع بين محطات تقطير ومحطات تناضح عكسي من أجل التكيف بطريقة أكثر كفاءة مع الاختلافات الموسمية في الطلب على الطاقة والمياه. ويجب إجراء تقييم موضوعي بهدف تطوير أكثر أنظمة التحلية كفاءة واقتصاداً في التكاليف ويمكن التعويل عليها لهذه البلدان.

70.5 يجب النظر بقوة في استخدام المياه المائلة للملوحة بمثابة مياه تغذية لمحطات التحلية من نوع محطات التناضح العكسي (RO) والفرز الغشائي الكهربائي للمياه (ED) وهو ما يفترض أن يخفض متوسط تكلفة المياه المحلاة. وقد بنت المملكة العربية السعودية وعمان بعض المحطات في مناطق داخلية ويمكن توسيعها حسب ما يحدث من تقدم تكنولوجيا إضافي في أغشية التناضح العكسي والعناصر الأخرى. ونظرا لأن ملوحة المياه المائلة للملوحة أدنى كثيرا من ملوحة مياه الخليج، فإن متوسط التكلفة من حيث الطاقة غير المتجددة يمكن أن ينخفض بشدة. وفي المناطق الريفية النائية التي يمكنها الحصول على المياه الجوفية المائلة للملوحة، يجب النظر في بناء محطات تناضح عكسي صغيرة تعمل بالطاقة الشمسية أو طاقة الرياح لتوفير مياه لمجموعات صغيرة من سكان المناطق الريفية. وقد ثبتت فعالية هذا الخيار لتوفير إمدادات من المياه النقية لمجموعات صغيرة من سكان المناطق الريفية في مناطق أخرى من العالم، مثل البرازيل وجزر الكناري.

### زيادة استخدام المياه المستعملة المعالجة

71.5 ستصبح المياه المستعملة المعالجة جزءا لا يتجزأ من الموارد المائية في المستقبل القريب نظرا للتوسع السريع في شبكات معالجة المياه المستعملة. ويجب أن يدرس بعناية مستوى المعالجة والطرق المتسقة مع معايير البيئة والنظافة والصحة استنادا إلى أحدث التكنولوجيات بينما يجب النظر بعناية إلى الجوانب الاقتصادية والمالية. ويمكن استخدام هذا المورد، بعد المعالجة الكافية، لري المسطحات الخضراء وللأغراض الجمالية، وري المحاصيل الزراعية غير المتصلة بالإنسان، ولإعادة تغذية خزانات المياه الجوفية، ولكن يمكن توسيع نطاق هذا الاستخدام بدرجة أكبر بمساعدة من تنمية البنية الأساسية ذات الصلة، مثل شبكة إمداد المياه المزدوجة (استخدام المياه الرمادية) (المياه المستعملة الناتجة من المطابخ وأحواض الاغتسال والحمامات، ما عدا مياه المراحيض) لتبريد المكاتب، وصناديق غسل المراحيض، الخ)، والمعالجة المتقدمة، وإجراءات التحكم في المخاطر. ويجب النظر في استخدام تكنولوجيات المعالجة الأكثر تقدما مثل امتصاص الكربون، والأكسدة المتقدمة، والتناضح العكسي من أجل تحقيق درجة عالية من ضمان المعايير الصحية للاستخدام الأوسع نطاقا لموارد المياه المستعملة المعالجة مع مراعاة الواجبة للجوانب الاقتصادية. وعلاوة على ذلك، يجب النظر في الجمع بين إعادة تغذية الخزانات الغرينية بالمياه المستعملة المعالجة حتى المستوى الثالث، وبين تنمية حقول إنتاج في المناطق السفلى من هذه الخزانات، من أجل إنتاج إمدادات مياه تمت تنقيتها من خلال العمليات الطبيعية للخزانات لاستخدامها في الإمدادات الصناعية والحضرية وضمان احتياطات استراتيجية للاستخدامات الطارئة.

### استيراد المياه وشبكة المياه الإقليمية والاحتياطات المائية الطارئة

72.5 بينما يتطلب استيراد المياه استثمارات باهظة جدا في خطوط الأنابيب ومرافق البنية الأساسية الأخرى وكذلك تكاليف تشغيل وصيانة عالية لأي بلد واحد بمفرده، فإنه يستحق أن يستطلع إذا كان تنفيذ مشروع مشترك بين بعض بلدان مجلس التعاون الخليجي يجعله سليما اقتصاديا عندما تقتسم التكاليف الاستثمارية وتكاليف التشغيل والصيانة. ويمكن أن تستخدم المياه المستوردة كمصدر مكمل لإمدادات المياه البلدية للاستخدام في الاستهلاك اليومي، ولاستكمال الطاقة التخزينية لمواجهة حالات الطوارئ، حيثما يكون للتقييمات الاقتصادية والفنية لأي من الخيارات ما يبرره.

73.5 شبكة المياه التي تربط أو ستربط قريبا المراكز السكانية في الإمارات العربية المتحدة بعضها ببعض يمكن أن تلعب دورا حاسم الأهمية في حالات الطوارئ وفي توازن إمدادات المياه. ويعمل حاليا نظام تحويل الإمدادات عبر الأحواض من إمارة إلى أخرى في دولة الإمارات العربية المتحدة، مثل نقل كميات كبيرة من المياه المحلاة من الفجيرة ومدينة أبو ظبي لتزويد منطقة العين بالمياه. ويجري النظر حاليا في عمليات نقل وتوصيلات أخرى، مثل دمج شبكات النقل بين دبي وأبو ظبي. ويتم النظر في هذا الدمج بهدف تحقيق توازن الإمدادات داخل الإمارات العربية المتحدة وتوفير كميات زائدة في شبكة إمداد مياه الشرب لتقليل احتمال التعرض للأحداث غير العادية مثل انسكابات النفط في الخليج المجاور، أو حدوث أعطال رئيسية في المحطات، أو أية انقطاعات أخرى في الإمدادات المقررة لأي مركز سكاني بعينه. ومن الأهمية بمكان أيضا إعداد خطط طارئة مع الأخذ في الاعتبار أيضا زيادة الاحتياطي المائية المخصصة للطوارئ. وجدير بالذكر أن الكميات الاحتياطية الحالية تكفي لإمداد المياه لبضعة أيام فقط في معظم البلدان.

74.5 إنشاء شبكة مياه تربط بين بعض بلدان مجلس التعاون الخليجي يمكن أن يغيث المراكز السكانية الرئيسية في حالات الطوارئ التي تستغرق مدة قصيرة جدا، ولكن فائدة الشبكة أثناء نقص المياه لفترة طويلة أمر مشكوك فيه جدا، وقد تكون تكلفتها باهظة. ويجب أن تدرس بجدية السلامة الاقتصادية لمثل هذه الشبكة نظرا لأن بلدان مجلس التعاون الخليجي لا تملك طاقة إنتاجية فائضة تتجاوز احتياجاتها الفورية، وتمتلك طاقة تخزينية محدودة توفر إمدادات تكفي لحوالي يومين أو ثلاثة أيام. وقد كلف مجلس التعاون الخليجي شركة استشارية (SOGREA) بإجراء دراسة بشأن إنشاء شبكة مياه لبلدان مجلس التعاون الخليجي، ومن المتوقع أن تحدد الدراسة جدواها الفنية والاقتصادية.

#### زاي. زيادة الدور التنسيقي لمجلس التعاون الخليجي لتحسين إدارة الموارد المائية

75.5 أصدر مجلس التعاون الخليجي إرشادات إقليمية للحفاظ على الموارد المائية في الدول الأعضاء. وتحدد هذه المطبوعة، رقم 98/H/K/091-0188 الصادرة عن الأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي، القواعد المقترحة للحفاظ على المياه، والإجراءات التنفيذية لتسجيل المياه الجوفية وجردها وتنظيمها تمهيدا لدراساتها من جانب البلدان الأعضاء. ويبدو أن المجلس يوفر بذلك أداة رئيسية لتنسيق الجهود المشتركة لوضع سياسات وإجراءات ولوائح تنظيمية نموذجية للإدارة المتكاملة للموارد المائية قابلة للتعديل لتلائم الأوضاع في منطقة الخليج. ويمكن للمجلس تعزيز دوره في تنسيق التشريعات والسياسات المائية بين البلدان الأعضاء واعتماد استراتيجية وسياسات مشتركة في قطاع المياه لتخفيض الاستنزاف المسرف للمياه الجوفية العذبة، خاصة في الخزانات التي تتقاسمها بلدان المجلس، وفي تحديد رسوم المياه واسترداد التكاليف.

76.5 كما يمكن لمجلس التعاون الخليجي إجراء دراسات جدوى مشتركة ودراسات تنفيذ وتمويل لاحقة لإثبات سلامتها. ويمكن أن تشمل هذه الدراسات ما يلي: (أ) استيراد المياه من إيران أو تركيا؛ (ب) مساندة البحوث بشأن تكنولوجيا التحلية الأكثر كفاءة واستخدام المياه المائلة للملوحة في الزراعة؛ و (ج) إنشاء نظام إقليمي للمعلومات الهيدرولوجية ومعلومات الأرصاد الجوية الخاصة بالموارد المائية.

77.5 تجتمع اللجنة الوزارية للموارد المائية والزراعة التابعة لمجلس التعاون الخليجي مرة كل سنة. ويساند اللجنة خمسة موظفين يشكلون إدارة الموارد المائية والزراعة في المجلس. ونظرا للقضايا الملحة في قطاع المياه، يوصى بتعزيز موظفي هذه الإدارة في المجالات الفنية والاقتصادية/المالية والمؤسسية لإدارة الموارد المائية. ويمكن لإدارة الموارد المائية والزراعة بعد توسيعها أن تصبح بمثابة الأمانة الفنية للجنة الوزارية للموارد المائية والزراعة. وقد يكون من الحكمة أيضا استطلاع إمكانية فصل إدارة الموارد المائية (لتصبح مسؤولة عن السياسة والتخطيط) عن إدارة الزراعة (مستخدمي المياه).

### سادسا. الخطوات التالية

1.6 ستعرض النتائج الرئيسية للتقرير في ندوة المياه التابعة لمجلس التعاون الخليجي التي ستعقد في دبي خلال شهر يونيو/حزيران 2005، والتي ينظمها برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية والبنك الدولي تحت رعاية مجلس التعاون الخليجي وحكومة الإمارات العربية المتحدة. وستكون الأهداف الرئيسية للندوة ما يلي: (1) تشجيع تبادل المعارف بين بلدان مجلس التعاون الخليجي وتحديد مواطن القوة والضعف في إدارة الموارد المائية؛ (2) إجراء حوار عريض القاعدة مع أصحاب المصلحة الرئيسيين لتقديم إسهامات في هذا التقرير؛ و (3) اقتراح إطار عام لوضع وتنفيذ استراتيجية مياه إقليمية تستند إلى نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية. كما يجب بحث تحسين الدور التنسيقي لمجلس التعاون الخليجي في مساندة جهود البلدان الأعضاء في هذا الصدد.

2.6 في أعقاب الندوة، يوصى بأن تشكل بلدان مجلس التعاون الخليجي لجنة رفيعة المستوى ضمن الهيكل الحالي لمجلس التعاون الخليجي تتألف من خبراء فنيين ومسؤولين حكوميين وممثلين عن مستخدمي المياه. وتستهدف هذه اللجنة معالجة القضايا والقيود الرئيسية وتنفيذ التوصيات الرئيسية التي تحددها الدراسة والندوة. وتقدم اللجنة الرفيعة المستوى نتائجها واستنتاجاتها إلى القيادة السياسية في بلدان مجلس التعاون الخليجي.

3.6 في أعقاب ذلك، يوصى بأن تعد هذه اللجنة خطة عمل تترجم النتائج والتوصيات إلى إجراءات عملية. وتقرر اللجنة ما إذا كانت هناك حاجة لمرحلة ثانية من الدراسة من قبيل المتابعة، وأين يمكن تطوير خيارات تنمية وإدارة قطاع المياه لكل بلد من بلدان مجلس التعاون الخليجي على حدة. وستأخذ في الاعتبار القضايا والاستراتيجيات والسياسات التي يتم تحليلها في المرحلة الأولى من الدراسة وتتم مناقشتها في الندوة. وسيكون البنك الدولي مستعدا للاستمرار في مساندة هذا الجهد إذا طلب ذلك برنامج الخليج العربي لدعم منظمات الأمم المتحدة الإنمائية، أو مجلس التعاون الخليجي، أو أي من البلدان المنفردة.

## ثبت المراجع

### مراجع عامة:

World Bank Middle East and North Africa (MNA) Regional Water Initiative, First Regional Consultation on MNA Water Challenges and Preparation for the Third World Water Forum, Summary Report, Spain, June 2002

World Bank Middle East and North Africa (MNA) Regional Water Initiative, Middle East and Mediterranean Regional Day: Moving from Scarcity to Security through Policy Reform, Summary Report, Kyoto, Japan, March 2003

World Bank Middle East and North Africa Regional Water Initiative, Workshop on Sustainable Groundwater Management Summary Report, Sana'a, Yemen, June 25-28, 2000

World Bank Urban Water and Sanitation in the Middle East and North Africa Region: The Way Forward, January 2000

Freshwater Resources in Arid Lands, UNU Global Environment Forum V, 1997: The Future of Freshwater Resources in the Arabian Peninsula, Mohammed Abdulrazzak

Hydrogeology of an Arid Region: The Arabian Gulf and Adjoining Areas, Elsevier, 2001

Proceedings of the International Conference on Water Resources Management in Arid Regions, March 23-27, 2002, Kuwait

World Bank: Seawater and Brackish Water Desalination in the Middle East, North Africa and Central Asia – A Review of Key Issues and Experience in Six Countries (Final Report), December 2004

Regional Case Studies – Best Practices for Water Conservation in the Great Lakes, St. Laurence Region, Canada: Developing a Water Conservation Tool Kit for the Great Lakes Region, Great Lakes Commission, June 18, 2004

### مراجع خاصة بمملكة البحرين:

Al Zubari, Waleed K., Management and Sustainability of Groundwater Resources in Bahrain, Joint Kingdom of Bahrain-Japan Symposium, Bahrain, January 2004

Al Zubari, Waleed K., Groundwater Management and Protection in Bahrain, 10<sup>th</sup> Regional Meeting, Arab IHP National Committees, Sharm Al-Shaikh, September, 2003  
Annual Statistical Reports, Agricultural Relation Department, Water Resources Directorate, Ministry of Housing and Agriculture, 2001

Mubarak, Aman Ali-Noaimi, Water Resources in Bahrain, Bahrain Center for Studies and Research, Bahrain, June 2000

Mubarak, Aman Ali-Noaimi, Water Resources in Bahrain, Annotated Bibliography 1924-2002, Barhain Center for Studies and Research, Bahrain, 2003

Murad, Asma, Integrated Water Resources Management and Management Challenges of the Emerging Reclaimed Water System in Bahrain;; Bahrain, December 2003

Swar, Mohamed Ali, Senior Hydrogeologist, Water Utilization in Bahrain and Sources Ministry of Works and Agriculture, 2002

Statistical Yearbook, Ministry of Energy and Water, Bahrain, 2003

#### مراجع خاصة بدولة الكويت:

Al-Sulaimi, A. A, and Mukhopadhyay, A. Creation of a Potable Reserve in Kuwait Through Artificial Recharge, Kuwait Institute for Scientific Research, Rotterdam, 1998

Abdel-Jawad, M., Ebrahim, M. et.al., Desalination, Advanced Technologies for Municipal Wastewater Purification, Technical and Economic Assessment, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait, 1999

Busheri, M., N Burney, et.al. Evaluation of the Impact of subsidy Reform Policies in the State of Kuwait, Informal Report, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait, Dec 2003

Iskander, M. and Van Leeuwen, T., Kuwait, Power and Water Sectors, Current Situation and Restructuring Options, World Bank, August 2003

Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait, Forecasting of Freshwater Demand in Kuwait, October 2001.

Kuwait Institute for Scientific Research, Final Report on the Evaluation of the Impact of Subsidy Reform Policy, December 2003.

Ministry of Energy Statistical Yearbook, 2003, Water

Mukhopadhyay, A., et. Al, Numerical Simulation of Freshwater Storage in the Damman Formation, Arabian Journal of Science and Engineering, Kuwait, October 2002

United States Government, The World Fact Book, Kuwait, 2004

Tables and Documents provided by the Ministry of Energy, Under Secretary for Water Projects

#### مراجع خاصة بسلطنة عُمان:

Abdel Rahman, H.A., Omezzine, A., Tradable Water Rights to Improve Aflaj Productivity, Oman International Conference on the Development and Management of Water Conveyance Systems, Muscat, May 2002

Abdul Baqi Al Khabouri, T., Status of Hydrometric Network in Oman, Proceedings, Oman International Conference on the Development and Management of Water Conveyance Systems, Muscat, May 2002

Sultanate of Oman, Aflaj in the Sultanate of Oman, May 2002

Al-Marjeby, Sultanate of Oman, Towards water security, Fifth Gulf Water Conference, Doha, 2001

Al Marjeby, Development of Water Resources in the Sultanate of Oman, Oman International Conference on the Development and Management of Water Conveyance Systems, Muscat 2002

Al-Lowati, Ali Mohsin, et al., Hydrologic Response of Falaj Systems to Drought in Northern Oman, Oman International Conference on the Development and Management of Water Conveyance Systems, Muscat, May 2002

Al Shaqusi, S.R. Case Study – Water Policy Reforms in Oman, MENA/MED 2<sup>nd</sup> Regional Seminar on Policy Reform in Water Resources Management, Amman, 1999

Baqi, A. K., et. al., Status of Hydrometric Networks in Oman, Oman International Conference on the Development and Management of Water Conveyance Systems, Muscat, May 2002

Hatimi, A., Scientific and Social Aspects in the Conservation of Aflaj and Springs, Oman International Conference on the Development and Management of Water Conveyance Systems, Muscat, May 2002

Mc Cann, I., Al Ghafri, A., Al Lawati, I., Shaya, W., Aflaj, The Challenge of Preserving the Past and Adapting to the Future, Oman International Conference on the Development and Management of Water Conveyance Systems, Muscat, May 2002

Oman Daily, Plan to Dam Wadi Dhayaqah, Muscat, March 21, 2004

Oman Daily, Waste Water Technology, Muscat, March 22, 2004

Ragab, R., Climate Change and Water Resources Management in the Southern Mediterranean and the Middle East Countries, Oman International Conference on the Development and Management of Water Conveyance Systems, Muscat, May 2002

Sultanate of Oman, Basic Law of Oman, Royal Decree No. 101/96, Muscat, 1996

Sultanate of Oman, Determination of the Responsibilities of the Ministry of regional Municipalities, Environment and Water Resources, Royal Decree No. 66/2001, Muscat, 2001

Sultanate of Oman, Law on the Conservation of the Environment and Prevention of Pollution, Royal Decree 114/2001, Muscat, 2001

Sultanate of Oman, Law on Protection of Sources of Drinking Water From Pollution, Royal Decree No. 115/2001, Muscat, 2001

Sultanate of Oman, Directorate General of Environmental Affairs, Well Field Protection Zone, Pollution Control Department, 2002

Wheater, H.S., Hydrologic Processes and the Sustainable Development of the Wadi Systems, Oman International Conference on the Development and Management of Water Conveyance Systems, Muscat, May 2002

#### مراجع خاصة بدولة قطر:

Ministry of Municipal Affairs and Agriculture (MMAA), Agricultural Census 2000, Agricultural Economic and Statistics Section, Department of Agriculture and Water Research, Doha.

MMAA, Agricultural Statistics, Agricultural Economic and Statistics Section, Department of Agriculture and Water Research, Doha, 2002

MMAA and F.A.O., Geologic Cross-sections in Qatar, Water Resources and Agricultural Development Project, Doha, 1981

MMAA, Department of Agricultural and Water Research, Groundwater Level Map, 1988

MMAA, Department of Agricultural and Water Resources (Amer, K., and Al-Mahmoud, A.R.), Water Resources Management and Development to Combat Water Scarcity in Qatar, October 2000, Bahrain.

MMAA, Water Resources Production and Demand in Qatar, Selected Excerpts, Doha, 1995.

MMAA, Dept. of Agricultural and Water Research, Research Laboratory, Water Chemical Analyses, 28 samples, no date

MWAA, Department of Agricultural and Water Research, Total Dissolved Solids Iso-map, 1988

#### مراجع خاصة بالمملكة العربية السعودية:

Intensive Use of Groundwater – Challenges and Opportunities, December 2001: “Should intensive use of non-renewable groundwater resources always be rejected: W.A. Abderrahman”

World Bank, Kingdom of Saudi Arabia, Assessment of the Current Water Resources Management Situation, Phase I, Vol. 1: Main Report, April 2004

World Bank (Shetty, S., draft report), Kingdom of Saudi Arabia, Future Vision of the Saudi Economy, Agriculture and Water Resources Management: Issues and Options, 2003

World Bank (Kutlu, S., draft report), Kingdom of Saudi Arabia, Divestiture of Grain Silos and Flour Mills, March 2000.

#### مراجع خاصة بالإمارات العربية المتحدة:

Agricent (UAE Agricultural Information Center), Agricultural Data Summary, Dubai, 2003

Abu Dhabi Electricity and Water Authority, Al Taweelah Power Plant, Summary Report, ERWDA, Abu Dhabi, 2002



- Brooks, M., (Terrestrial Environmental Research Center, Environmental Research and Wildlife Development Agency), Working Towards a Water Resources Management Strategy for the Emirate of Abu Dhabi, U.A.E., 2<sup>nd</sup> International Symposium on Integrated Water Resources Management, Stellenbach South Africa, 2003
- Clifton, Mark, and Raza, Aftab, (Regulation and Supervision Bureau for the Water and Electricity Sector), Regulation of the Abu Dhabi Water and Electricity Sector, Issues and Challenges, Emirate of Abu Dhabi, Abu Dhabi 2004
- Dawoud, M., (ERWDA), Report on UAE, Abu Dhabi Water and Electricity Authority, 2004
- DEWA, Summary of Annual Statistics 2002
- Dubai Electricity and Water Authority (DEWA), 21<sup>st</sup> Century Challenges, Dubai, 2002
- Elsevier Science S.V, Hydrogeology of an Arid Region, The Arabian Gulf and Adjoining Areas, Amsterdam, Netherlands, 2002
- Elsevier Science S. V., Quaternary Aquifer System in the UAE, Case Studies of the Hydrogeology of the Cenozoic Aquifer System of the Arabian Peninsula, Amsterdam, 1999
- ERWDA, Technical Developments in Seawater Desalination, Abu Dhabi Water and Electricity Authority, 2002
- ERWDA, Treated Wastewater Tables for the Emirate of Abu Dhabi, Abu Dhabi, 2002
- Federal Electricity and Water Authority, Summary of Water Resources in the UAE, 1996
- Federal Environment Agency, United Arab Emirates Report on Sustainable Development, World summit on Sustainable Development, Sept. 2002, Johannesburg South Africa
- Government of Abu Dhabi, Law of 1998 Concerning the Regulation of Water and Electricity Sector in the Emirate of Abu Dhabi, Abu Dhabi, 1998
- International Center for Biosaline Agriculture (ICBA), 2000 Annual Report, Dubai, 2002
- Ministry of Agriculture and Fisheries, Statistical Yearbook, 2002, Dubai, 2002
- Ministry of Planning, Study on the Development of the Agricultural Sector During the Period 1995-2000 and on its Future Outlook, Planning Note 2003UAE, 2003
- Ministry of Electricity and Water, Water Production and Use Tables, Dubai, 2002
- Ministry of Electricity and Water, Water Tariffs in the U.A.E., Dubai, 2002
- Ministry of Agriculture and Fisheries, Agriculture in Numbers, Dubai, 2003
- Regulation and Supervision Bureau for the Water and Electricity Sector, Emirate of Abu Dhabi, Water Supply Regulation, Abu Dhabi 2003

Regulation and Supervision Bureau for the Water And Electricity Sector, Emirate of Abu Dhabi, Annual Report 2002, Abu Dhabi 2002

Regulation and Supervision Bureau for the Water And Electricity Sector, Emirate of Abu Dhabi, Annual Work Plan for 2004, Abu Dhabi 2004

Rizk, Z.S. and Alsharhan, A.S., Hydrogeology, Groundwater Chemistry and Isotope Hydrology of the Quaternary Liwa Aquifer in the Western Region of the UAE, Institute of Environment and Water, Ajman University of Science and Technology, Ajman UAE, 2003

World Fact Book, United States Government, 2004

## الملحق 1

## البحرين

الجدول رقم 1.1: إنتاج المياه في البحرين، بملايين الغالونات

السنة	المياه الجوفية	التناضح العكسي	تحلية المياه	المجموع	المتوسط اليومي	النسبة المئوية للمياه الجوفية	النسبة المئوية للتناضح العكسي	النسبة المئوية لتحلية المياه
1980	9023.55	0	721.57	9745.12	26.63	93	0	7
1985	8174.64	3384.33	6054.47	17613.44	48.26	46	19	34
1990	10603.25	3219.30	8698.00	22520.55	61.70	47	14	39
1995	12022.07	3909.85	7641.69	23573.61	64.59	51	17	32
2000	10049.37	4981.50	12899.22	27930.09	76.31	36	18	46
2001	9941.51	5028.80	14794.06	29764.37	81.55	33	17	50
2002	10279.48	5004.72	15103.05	30387.25	83.03	34	16	50

الجدول 1.2 - تكلفة تحلية المياه في البحرين، فلس/متر مكعب، 1998-1999

المتوسط	التكلفة الإجمالية للمياه		تكلفة التوزيع		تكلفة النقل		تكلفة الإنتاج		
	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999	
الوقود	8	8	-	-	-	-	16	15	
الكهرباء	22	19	-	-	4	3	33	30	
العمليات	15	15	-	-	2	1	26	25	
إصلاحات الصيانة	43	34	15	13	18	13	20	17	
الأشغال	88	76	15	13	24	17	95	87	
نفقات عامة	15	13	7	6	3	3	9	8	
الإهلاك	137	126	44	43	28	29	122	104	
تمويل إداري	25	28	13	14	3	3	18	20	
المجموع، فلس/متر مكعب	265	243	381	347	79	76	58	52	
المجموع، دولار أمريكي/متر مكعب	0.70	0.64	1.01	0.92	0.21	0.20	0.15	0.14	
1999 = 38.4 بالنسبة لمحطات التقطير الومضي المتعدد المراحل، و 22.9 بالنسبة لمحطات التناضح العكسي، و 55.4 بالنسبة للمياه الجوفية 1998 = 38.7 بالنسبة لمحطات التقطير الومضي المتعدد المراحل، و 21.5 بالنسبة لمحطات التناضح العكسي، و 54.5 بالنسبة للمياه الجوفية							114.7	116.7	إنتاج المياه، بملايين الأمتار المكعبة

المصدر: وزارة المياه والكهرباء، 1 دينار بحريني = 1000 فلس؛ 1 دينار بحريني = 2.653 دولار أمريكي في 2004/3/13

## الجدول 1.3 - الاستثمار في مشروعات تحلية المياه في البحرين، ملايين الدنانير البحرانية

السنة		مشروعات قيد الإنشاء				مشروعات في مرحلة التخطيط	
		الإنتاج		النقل		الإنتاج	
		العدد	التكلفة	العدد	التكلفة	العدد	التكلفة
1997		1	121.90	19	12.95	5	37.00
1998		1	9.26	15	17.00	9	26.30
1999				4	13.10	4	12.00
2000		1	1.80	2	0.52		
2001						4	24.7
Total		3	132.96	40	43.57	5	36.70
مشروعات مستقبلية							
2002		1	7.5	2	15.42		

المصدر: وزارة الكهرباء والمياه، الكتاب الإحصائي لعام 2001

## الملحق الثاني

## دولة الكويت

## الجدول 2.1: الطاقة المركبة والمخططة لمحطات تحلية المياه في الكويت

السنة	الطاقة المركبة مليون غالون إمبراطوري في اليوم	مليون متر مكعب/يوم	إجمالي إنتاج المياه المحلاة، مليون غالون إمبراطوري	مليون متر مكعب	إجمالي إنتاج المياه العذبة، مليون غالون إمبراطوري	ملايين الأمتار المكعبة
1980	100	0.45	21298	96.8	23480	106.7
1985	215	0.98	34398	156.4	37241	169.3
1990	252	1.15	44454	202.1	47548	216.1
1995	252	1.15	57367	260.8	61546	279.8
2000	286.8	1.3	82455	374.8	88475	402.2
2001	315.6	1.43	84815	385.5	91535	416.1
2002	315.6	1.43	90668	412.1	97640	443.8
2003	315.6	1.43				
2004	315.6	1.43				
2005	365.6	1.66				
2006	365.6	1.66				

المصدر: وزارة الطاقة [الكهرباء والمياه]، الكتاب الإحصائي لعام 2003.

متر مكعب واحد = 220 غالوناً إمبراطورياً

## الجدول 2.2: نصيب الفرد من استهلاك المياه العذبة في الكويت

السنة	غالون إمبراطوري في اليوم	لتر للفرد في اليوم
1980	45.7	208
1985	57.4	261
1990	غير متوفر	غير متوفر
1995	98	445
2000	108.3	492
2001	108.6	493
2002	110.7	503

المصدر: وزارة الطاقة [الكهرباء والمياه]، الكتاب الإحصائي لعام 2003.

غالون إمبراطوري واحد = 4.54 لتر

**الجدول 2.3: الطاقة الحالية والتوسعة المستقبلية للمحطات الرئيسية لمعالجة المياه المستعملة، 1000 متر مكعب/يومياً**

المحطة	الطاقة الإنتاجية في عام 2003 متر مكعب/يومياً	2005	2010	2015	2020
العارضية/ الصليبية	* 399	425	445	470	500
الرقعة	* 126	146	177	202	220
الجهراء	* 95	105	113	123	125
أم الهيمان	87	** 87	** 87	** 87	** 87
المجموع	707	763	822	882	932

لمصدر: وزارة الأشغال العامة، 2004 \* أرقام مشتقة \*\* أرقام مفترضة

**الجدول 2.4: السعة التخزينية للمياه في الكويت**

السنة	مياه عذبة		مياه مائلة للملوحة		المجموع	
	مليون غالون إمبراطوري	مليون متر مكعب	مليون غالون إمبراطوري	مليون متر مكعب	مليون غالون إمبراطوري	مليون متر مكعب
1980	236	1.1	142	0.6	378	1.7
1985	1274	5.8	219	1.0	1493	6.8
1990	1914	8.7	302	1.4	2216	10.1
1995	1897	8.6	459	2.1	2356	10.7
2000	2183	9.9	508	2.3	2691	12.2
2001	2183	9.9	508	2.3	2691	12.2
2002	2183	9.9	508	2.3	2691	12.2

المصدر: وزارة الطاقة [الكهرباء والمياه]، الكتاب الإحصائي لعام 2003.

متر مكعب واحد = 220 غالوناً إمبراطورياً

## الجدول 2.5: الإعانات التقديرية في الكويت في عام 2003، بملايين الدنانير الكويتية

الإعانات	إعانات الاستهلاك			مجموع الإعانات	نسبة مئوية من المجموع الإجمالي
	كويتيون	مقيمون	المجموع		
كهرباء	157.6	127.8	285.4	425.0	23.8
المياه	71.7	48.5	120.2	159.6	8.9
الوقود	0.3	0.2	0.5	4.9	0.3
قروض إسكان	126.9	-	126.9	126.9	7.1
قروض تجديدات	7.4	-	7.4	7.4	0.4
قروض للزواج	8.7	-	8.7	8.7	0.5
قروض صناعية	-	-	-	4.1	0.2
إسكان حكومي	67.5	-	67.5	67.5	3.8
قطع أراض حكومية	49.7	-	49.7	320.9	18.0
رعاية صحية	70.2	91.8	162	162.0	9.1
التعليم	246.2	70.5	316.7	316.7	17.7
النقل	0.4	6.7	7.0	7.0	0.4
الاتصالات	8.6	4.6	13.2	17.6	1.0
معونة حكومية مباشرة	34.5	-	34.5	34.5	1.9
مواد غذائية أساسية	5.2	-	5.2	5.2	0.3
النظافة والصيانة	54.7	35.9	90.6	116.8	6.5
المجموع الإجمالي	909.6	386.0	1295.6	1784.9	100.0
النسبة المئوية للمؤنة للدعم (%) إلى:					
- الإيرادات الحكومية	17.4	7.4	24.7	34.1	-
- الإنفاق الحكومي	22.7	9.6	32.3	44.5	-
- إجمالي الناتج المحلي	10.2	4.3	14.6	20.1	-

المصدر: معهد الكويت للأبحاث العلمية (مسودة التقرير): تقييم أثر سياسات إصلاح الدعم في دولة الكويت: التعريف والقياس الكمي لتحليل أثر الدعومات الخاص بتغير أسعار الكهرباء، ديسمبر/كانون الأول 2003.

## الجدول 2.6: توقعات الطلب على المياه العذبة في دولة الكويت (2002-2025)

(إجمالي الاستهلاك بملايين الأمتار المكعبة، ونصيب الفرد من استهلاك المياه محسوباً بعدد اللترات يومياً)

السنة	السيناريو 1	السيناريو 2	السيناريو 3	السيناريو 4	زيادة تعريف الاستهلاك	
					مرونة السعر = -1.1	مرونة السعر = -0.5
	إجمالي ملايين الأمطار المكعبة	بنسبة الفرد (لتر للفرد في اليوم)	إجمالي ملايين الأمطار المكعبة	بنسبة الفرد (لتر للفرد في اليوم)	إجمالي ملايين الأمطار المكعبة	بنسبة الفرد (لتر للفرد في اليوم)
2002	444	503	444	503	0.57	444
2005	544	542	517	528	0.62	508
2010	761	595	673	608	0.72	610
2015	1066	652	877	700	0.84	733
2020	1492	715	1142	806	0.97	880
2025	2088	785	1488	928	1.12	1058
متوسط النمو في (2005-2025)	7.0%	1.9%	5.4%	2.9%	3%	1.9%
						3.7%
						-1.2%

توقعات الاستشاريين

معدلات المرونة التقديرية:

عدد السكان: 0.8

السعر: -1.2

إجمالي الناتج المحلي بنسبة الفرد: 0.2

طول الشبكة: 0.4

السيناريو 1: الاتجاه التاريخي (نمو إجمالي الاستهلاك للفترة 1993-2002 الذي يعادل....)

السيناريو 2 (استناداً إلى معاملات المعادلة): عدم وجود تغيير في رسوم الاستهلاك كما هو الحال في السابق منذ عام 1966، الأمر الذي يعني ضمناً انخفاض السعر الحقيقي بمعدل يبلغ 2 في المائة سنوياً؛ معدل النمو السكاني: 5 في المائة سنوياً، وهو متوسط المعدل السائد في الفترة 1992-2002؛ نمو نصيب الفرد من الدخل: 1 في المائة سنوياً بالقيمة الحقيقية؛ توسيع تغطية الشبكة من حيث طولها بمعدل 2.6 في المائة سنوياً، وهو معدل التوسعة في السنوات الأخيرة (1998-2002).

السيناريو 3: انخفاض معدل النمو السكاني من 5 في المائة إلى 3 في المائة سنوياً.

السيناريو 4: سيناريو السياسة السعرية: يتم رفع رسوم الاستهلاك بنسبة 5 في المائة سنوياً (3 في المائة بالقيمة الحقيقية). تبدل جميع المتغيرات الأخرى كما هو الحال في السيناريو 2.



## الجدول رقم 2.7: توقعات إعانات المياه العذبة في الكويت (2002-2025)

2025	2020	2015	2010	2005	2002	
						السيناريو 1 :
3735	2638	1860	1310	921	796	المبلغ بملايين الدولارات الأمريكية
4.8	4.1	3.4	2.8	2.4	2.3	النسبة إلى إجمالي الناتج المحلي (%)
24.2	17.1	12.1	8.5	6.0	5.2	النسبة إلى إيرادات صادرات النفط في عام 2002 (%)
						السيناريو 2
3956.6	2733.8	1886.4	1299.7	893.9	796	المبلغ بملايين الدولارات الأمريكية
3.0	2.7	2.5	2.3	2.1	2.3	النسبة إلى إجمالي الناتج المحلي (%)
25.7	17.7	12.2	8.4	5.8	5.2	النسبة إلى إيرادات صادرات النفط في عام 2002 (%)
						السيناريو 3
2770	2112	1609	1224	931	796	المبلغ بملايين الدولارات الأمريكية
3.6	3.2	2.9	2.7	2.4	2.3	النسبة إلى إجمالي الناتج المحلي (%)
18.0	13.7	10.4	7.9	6.0	5.2	النسبة إلى إيرادات صادرات النفط في عام 2002 (%)
						السيناريو 4
1017	978	931	880	825	796	المبلغ بملايين الدولارات الأمريكية
0.8	1.0	1.2	1.6	2.0	2.3	النسبة إلى إجمالي الناتج المحلي (%)
6.6	6.3	6.0	5.7	5.4	5.2	النسبة إلى إيرادات صادرات النفط في عام 2002 (%)

### الملحق 3

#### سلطنة عُمان

#### الجدول رقم 3.1: مناطق المحاصيل الرئيسية في عُمان — بالأفدنة

محصول	2000	2001	2002	2003
خضروات	15694	16248	15976	16170
محاصيل حقلية	14719	15184	15003	14890
محاصيل علفية	42559	43269	42914	42532
فاكهة	100345	101423	100886	100009
المجموع	173317	176124	174779	173601

المصدر: وزارة الزراعة والثروة السمكية

#### الجدول 3.2 (أ): إنتاج المياه في عُمان، بملايين الغالونات

الفئة	2000	2001	2002
مسقط	13,761	13,722	14,615
• آبار	-2,561	-2,474	-1,850
• مياه محلاة	-11,200	-11,248	-12,765 *
المجموع	20,791	21,538	22,724

المصدر: وزارة الاقتصاد الوطني — الكتاب السنوي الإحصائي، 2003

\* يعادل 48 مليون متر مكعب. تفيد التقديرات الرسمية الأخرى بأن طاقة التحلية تبلغ 104 ملايين متر مكعب.

#### الجدول رقم 3.2 (ب): إنتاج المياه وتوزيعها في عُمان

الفئة	2000	2001	2002
الإنتاج بملايين الغالونات	20,791	21,538	22,724
التوزيع بملايين الغالونات	20,692	21,529	22,855
عدد التوصيلات (بالآلاف)	116	128	134

المصدر: وزارة الاقتصاد الوطني — الكتاب السنوي الإحصائي، 2003

## الجدول رقم 3.3: معالجة المياه المستعملة في مسقط، 2002

النسبة المئوية للمعالجة	متوسط حجم المياه المعالجة، متر مكعب /يوم	الطاقة المركبة، متر مكعب /يوم	طول الشبكة بالكيلومترات
91%	26,385	27,662	132

المصدر: بيانات مقدمة من وزارة الزراعة والثروة السمكية

## الجدول رقم 3.4: عدد السكان في سلطنة عُمان (بالآلاف)

2002	2001	2000	1995	1993	
2538	2478	2402	2131	2000	المجموع
1870	1826	1778	1557	1465	عماني
668	652	624	574	535	مقيم

المصدر: وزارة الاقتصاد الوطني: الكتاب السنوي الإحصائي، 2003

## الجدول رقم 3.5: الحصة النسبية من إجمالي الناتج المحلي

2002	2001	2000	النشاط الاقتصادي
41.7	42.6	48.7	النفط
2.1	2.1	2.0	الزراعة وصيد الأسماك
11.0	11.7	8.6	الصناعة
47.3	45.6	42.9	الخدمات
100.0	100.0	100.0	المجموع

المصدر: وزارة الاقتصاد الوطني: الكتاب السنوي الإحصائي، 2003

## الملحق 4

## قطر

الجدول رقم 4.1: إنتاج المياه في قطر، بملايين الغالونات

السنة	المياه المحلاة	آبار المياه	المجموع بملايين الغالونات	المجموع بملايين الأمتار المكعبة
1997	24008	600	24608	93.2
1998	28895	614	29509	111.8
1999	29053	379	29432	111.5
2000	31930	372	32302	122.4
2001	33492	0	33492	126.9
2002	34843	0	34843	132.0 *

المصدر: مجلس التخطيط، الموجز الإحصائي السنوي، سبتمبر/أيلول 2003، متر مكعب واحد = 264 غالوناً

\* يبلغ الإنتاج، وفقاً لمصادر رسمية أخرى، 158 مليون متر مكعب.

الجدول رقم 4.2: استغلال الأراضي في قطر، بالهكتارات

السنة	الأراضي المنزرعة	(الكأ)	أراض غير منزرعة	المجموع
1996	9555	(2355)	55445	65000
1997	11510	(2812)	53490	65000
1998	10117	(3011)	54883	65000
1999	10039	(2886)	54961	65000
2000	9762	(2967)	55238	65000
2001	6071	(1562)	58929	65000

المصدر: مجلس التخطيط، الموجز الإحصائي السنوي، سبتمبر/أيلول 2003

الجدول رقم 4.3: إجمالي الناتج المحلي بالأسعار الجارية 1999-2003، ملايين الريالات القطرية

قطاع	1999	2000	2001	2002	2003
الزراعة وصيد الأسماك	263	241	240	255	260
إجمالي الناتج المحلي	45111	64646	64579	65088	70828
النسبة المئوية	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4

المصدر: مجلس التخطيط، الموجز الإحصائي السنوي، سبتمبر/أيلول 2003.

الجدول رقم 4.4: تكلفة إنتاج المياه المحلاة – 2003

المحطة 8	محطات تابعة	المحطة 4 سلاح الطيران الأميري (RAF A) عام 2003 فعلي	المحطة 2 سلاح الطيران الأميري (RAF B1) عام 2003 فعلي	المحطة 1 سلاح الطيران الأميري (RAF B) عام 2003 فعلي	محطة دخان عام 2003 فعلي
					مصرفات التشغيل.
					عمالة
2,383	7,144	34,296	2,805	20,894	
2,661	70,747	191,653	71,606	98,509	غاز
1,024	8,978	11,744	174	18,309	قطع غيار، ومواد مستهلكة
925	413	1,787	2,108	16,491	مصرفات عامة
2,683	12,236	29,757	28,441	209,760	استهلاك
-	-	-	8,035	140,818	التكاليف التمويلية
	15,913				تعويضات نقدية مقررة
603	5,078	14,779	8,592	29,836	تكاليف المكتب الرئيسي
	-				
10,279	120,509	284,016	121,761	534,617	إجمالي مصرفات التشغيل
					تخصيص المنتجات – بآلاف الريالات القطرية
	120,509	180,051	121,761	329,998	الكهرباء
10,279		103,965		204,619	المياه
					الإنتاج
	1,753,100	2,297,289	1,845,506	4,472,266	الكهرباء – ميغا واط/ساعة
1,823,000		97,218,093		54,108,569	مياه – بالمتر المكعب
					تكلفة الوحدة (بالريال القطري)
-	68.7405	78.3754	65.9770	73.7877	الكهرباء – ميغا واط/ساعة
5.6385		1.0694		3.7816	مياه – بالمتر المكعب

تخصيص التكاليف المشتركة:

الغاز المخصص، 20/80

التكلفة المتعلقة بالمكتب الرئيسي 50/50

تكاليف أخرى 65/65

المصدر: بيانات مقدمة من قبل شركة الكهرباء والماء القطرية.

## الملحق 5

## المملكة العربية السعودية

## الجدول رقم 5.1: العمالة في قطاع الزراعة

مقدار التباين		1999		1982		
%	العدد	%	العدد	%	العدد	
105,832	+23.1	100.0	563,170	100.0	457,338	مجموع العمال في قطاع الزراعة
-24.6	87,657	47.7	268,537	77.9	356,194	سعودي
+191.3	193,489	52.3	294,633	22.1	101,144	غير سعودي

المصدر: التعداد الخاص بالزراعة، وزارة الزراعة، 1982 و 1999

## الجدول رقم 5.2: عدد الحيازات الزراعية ومساحتها، 1999

المجموع		مناطق غير مروية		الري الطرق الحديثة		الري بالطرق التقليدية	
المساحة (بالهكتارات)	العدد	المساحة (بالهكتارات)	العدد	المساحة (بالهكتارات)	العدد	المساحة (بالهكتارات)	العدد
4,050,490	205,049	136,639	35,222	2,164,738	22,502	1,749,113	147,325

المصدر: التعداد الخاص بالزراعة، وزارة الزراعة، 1999.

## الجدول 5.3 - المنطقة المحصولية والإنتاج

2000		1992		1971		
الإنتاج (بالطن)	المساحة (بالهكتار)	الإنتاج (بالطن)	المساحة (بالهكتار)	الإنتاج (بالطن)	المساحة (بالهكتار)	البند
1,119,769		1,570,818		418,907		الإجمالي
2,170,794	618,720	4,704,838	1,124,600	180,000	300,758	الحبوب
1,787,542	419,220	4,123,656	924,409	41,908	30,156	(القمح)
1,927,013	94,034	2,073,546	124,222	683,000	34,340	الخضروات
1,188,460	193,350	899,169	102,574	361,973	42,709	الفاكهة
3,262,545	213,665	2,425,561	219,423	493,000	41,100	الكلأ
160,000		140,000		22,000		لحوم حمراء
483,000		288,000		0		لحوم داجنة

وزارة الزراعة، السلاسل الزمنية للإحصاءات الزراعية في المملكة العربية السعودية خلال ثلاثة عقود (1971-2000)،  
2003.

## الجدول رقم 5.4: تطور استخدامات مياه الري في المملكة العربية السعودية

المجموع	المياه المستخدمة لأغراض الري (ملايين الأمتار المكعبة)		المساحة المروية (بالهكتارات)	السنة
	مياه متجددة	مياه جوفية غير متجددة		
7,472	4,273	3,199	437,177	1980
11,607	3,104	8,503	946,359	1985
16,513	5,283	11,230	1,379,154	1990
20,165	5,941	14,224	1,595,546	1994
19,088	6,549	12,539	1,302,363	1995
* 18,303				1999

\*تقدير أولي

المصدر: الدكتور/ علي الطخيس، "مستقبل الموارد المائية ومتطلبات التنمية في المملكة العربية السعودية 2003، (باللغة العربية) ورقة مقدمة في ندوة الرؤية المستقبلية للاقتصاد السعودي، التي نظمتها وزارة التخطيط في عام 2003.

## الجدول 5.5 - موجز المخزون والمتاح من المياه الجوفية

خزانات المياه الجوفية	مخزون المياه الجوفية * (بملايين الأمتار المكعبة)	المتاح من المياه الجوفية (بملايين الأمتار المكعبة)
ساق	258,400	103,360
تبوك	237,500	95,000
الجوف - سكاكا	109,800	43,920
المنجور - ضرما	74,000	38,480
البياض والوسيع	171,300	111,340
أم رزمة	66,600	33,300
الدمام	6,000	3,000
المجموع	923,600	428,400

المصدر: البنك الدولي، المملكة العربية السعودية: تقييم حالة إدارة الموارد المائية الحالية، المرحلة الأولى، المجلد الأول، ديسمبر/كانون الأول 2003

\* حتى عمق 300 متر، وترجع هذه التقديرات إلى أوائل ثمانينيات القرن الماضي.

## الجدول رقم 5.6: رسوم المياه في المملكة العربية السعودية، 1998

ريال سعودي/المتر المكعب	متر مكعب شهرياً
0.10	0-50
0.15	50-100
2.00	100-200
4.00	200-300
6.00	300+

المصدر: المملكة العربية السعودية، قطاع المياه البلدية والصرف الصحي في المملكة العربية السعودية، مشاركة القطاع الخاص وقضايا مختارة، 21 إبريل/نيسان 1998، في S. Shetty، مرجع سابق ذكره



## الجدول رقم 5.7: موارد المياه المتجددة في المملكة العربية السعودية، بملايين الأمتار المكعبة

المصدر	الكمية المتاحة سنوياً	
	1999	المحتمل *
مياه مستعملة معالجة	180 **	2000
المياه المحلاة	1060	2000
المياه السطحية	800	1600
المياه الجوفية المتجددة	2000	2000
المجموع	4040	7600

المصدر: البنك الدولي، تقييم حالة إدارة الموارد المائية الحالية، المرحلة الأولى، مرجع سبق ذكره.

\* استناداً إلى فرضيات متعددة \*\* مصادر أخرى (الطخيس) أعطت رقم 475 في عام 2002 (انظر الجدول 3.4)

## الملحق 6

## الإمارات العربية المتحدة

الجدول 6.1 (أ): المساحة الصالحة للزراعة والمحصولية في الإمارات العربية المتحدة (بالهكتارات)

الفئة	1998	1999	2000	2001	2002
عدد المزارع	25212	28369	35584	37550	38209
المساحة الصالحة للزراعة	111356	235948	273332	269059	270941
المساحة المحصولية	93333	214422	244613	241423	242422

المصدر: وزارة الزراعة والثروة السمكية، قطاع الزراعة بالأرقام، 2003

الجدول رقم 6.1 (ب): النسب المئوية للمنتج الذاتي في الإمارات العربية المتحدة

الفئة	2001	2002
خضروات	58	90
تمور	100	100
فاكهة	8	8
لحوم حمراء	31	26
لحوم داجنة	17	24
حليب طازج	83	81
بيض	39	36
مياه عذبة	100	100

المصدر: وزارة الزراعة والثروة السمكية، قطاع الزراعة بالأرقام، 2003

## الجدول رقم 6.2: استهلاك المياه في الإمارات العربية المتحدة (مليون غالون/سنوياً)

السنة	الهيئة الاتحادية للكهرباء والماء	هيئة مياه وكهرباء أبو ظبي	هيئة كهرباء ومياه دبي	هيئة الشارقة للكهرباء والمياه	المجموع
1997	13695	48170	28670	7364	
1998	14747	54809	32446	8083	
1999	14638	58169	35834	8867	
2000	16032	63642	38442	9740	
2001	17212	72897	41343	10830	
2002	18074	88670	44429	11812	

المصدر: الإمارات العربية المتحدة، وزارة الكهرباء والمياه

## الجدول رقم 6.3: متوسط استهلاك الفرد من المياه في الإمارات العربية المتحدة

السنة	استهلاك المياه (مليون غالون/يومياً)	عدد السكان (بالمليون)	متوسط استهلاك الفرد (بالمليون)
1997	338	2.684	126
1998	376	2.759	136
1999	412	2.938	140
2000	441	3.103	142
2001	478	3.277	146
2002	547	3.487	157

المصدر: الإمارات العربية المتحدة، وزارة الكهرباء والمياه

## الجدول رقم 6.4: معالجة المياه المستعملة في الإمارات العربية المتحدة، 2003

النسبة المئوية للمعالجة	المياه المعالجة، متر مكعب /يوم	الفضلات السائلة، متر مكعب /يوم	المصدر
92.1	268,000	291,000	بلدية أبوظبي
97.4	260,000	266,817	بلدية دبي
90.5	95,000	105,000	بلدية الشارقة
94.0	623,000	662,817	المجموع

المصدر: وزارة الكهرباء والمياه

## الجدول 6.5 - الموارد المائية واستخداماتها في الإمارات العربية المتحدة في عامي 1995 و 2002

الموارد المائية المتجددة	1995	2002	متوسط معدل النمو السنوي (1995-2002)
	مليون متر مكعب	النسبة (%)	مليون متر مكعب
الجريان السطحي	150	13.8	150
إعادة التغذية	125	11.5	125
مياه محلاة	704	64.8	71.1
المياه المستعملة المعالجة	108	9.9	14.1
<b>المجموع</b>	<b>1087</b>	<b>100.0</b>	<b>1222</b>
استخدامات المياه (بملايين الأمتار المكعبة)			
لأغراض بلدية	600		7.7%
(لأغراض منزلية)	520	23.5	23.7
(لأغراض جمالية)	80	3.6	5.1
لأغراض صناعية	73	3.3	9.5
لأغراض زراعية	1539	69.6	61.7
<b>المجموع</b>	<b>2212</b>	<b>100.0</b>	<b>3504.2</b>
رصيد الموارد المائية			
الرصيد العام			
• المجموع بملايين الأمتار المكعبة	-1125	-2282.2	
• النسبة المئوية من الاستخدام الكلي	-51%	-65.1%	
رصيد المياه السطحية والمياه الجوفية (بملايين الأمتار المكعبة)	-1264	-1886	

المصدر: لعام 1995: الزبيري (2003)؛ لعام 2002: مذكرات استشاري

## الجدول 6.6 - توقعات إمدادات المياه والاحتياجات منها في الإمارات العربية المتحدة

توقعات إمدادات المياه والاحتياجات منها في الإمارات العربية المتحدة، بملايين الأمتار المكعبة						
2025	2020	2015	2010	2005	2002	مصدر المياه
150	150	150	150	150	150	الجريان السطحي
125	125	125	125	125	125	إعادة التغذية
5806	3688	2342	1488	945	720	المياه المحلاة
1053	754	540	387	273	227	المياه المستعملة المعالجة
7134	4717	3157	2150	1493	1222	المجموع
استخدام المياه						
لأغراض بلدية:						
4923.2	3274.6	2363.2	1571.9	1045.5	830.7	لأغراض منزلية
2281	1280.1	806.4	452.6	254	179.6	لأغراض جمالية
895.4	715.1	597.3	477.1	381	332.9	لأغراض صناعية
6280	4927	4059.1	3185.2	2499	2161	لأغراض زراعية
14379.6	10196.8	7826	5686.8	4179.5	3504.2	المجموع
رصيد الموارد المائية						
-7245.6	-5479.8	-4669	-3536.8	-2686.5	-2282.2	مليون متر مكعب
0.50388 05	0.53740 39	0.59660 11	0.62193 15	0.64278 02	0.65127 56	النسبة المئوية لمجموع الاستخدامات
تكلفة التحلية						
7141.38	4536.24	2880.66	1830.24	1162.35	885.6	( بملايين الدولارات الأمريكية، بالأسعار السائدة في عام 2003 )

## الافتراضات:

الموارد: الموارد التقليدية: لا توجد زيادة في النمو

تحلية المياه: النمو السنوي في إمدادات المياه يعادل 9.5 في المائة، ويساوي هذا المعدل معدل النمو في إنتاج المياه المحلاة

خلال فترة السنوات 1995-2002.

المياه المستعملة: زيادة بنفس معدل استخدام المياه للأغراض المنزلية (6.9 في المائة سنوياً وهو يعادل متوسط النمو

السنوي خلال فترة السنوات 1995-2002)

الاستخدام: نفس معدلات النمو المبينة في الجدول ... باستثناء الاستخدامات للأغراض الصناعية التي يُفترض أن تزيد بنفس معدل القيمة

الصناعية المضافة خلال فترة السنوات 1999-2002 (4.6 في المائة سنوياً)

**الجدول رقم 6.7: رسوم المياه حسب نوع الاستخدام في الإمارات العربية المتحدة (درهم إماراتي/مليون غالون إمبراطوري\*)، (2004)**

نوع الاستخدام	هيئة مياه وكهرباء أبو ظبي	هيئة كهرباء ومياه دبي	هيئة الشارقة للكهرباء والمياه	الهيئة الاتحادية للكهرباء والماء
باستخدام العداد:				
لأغراض تجارية	10	35	30	20
لأغراض صناعية	10	35	30	20
وزارات اتحادية	10	35	30	20
أجهزة حكومية محلية	10	35	30	20
مواطنون، لأغراض سكنية	0	15	15	20
مقيمون، لأغراض سكنية	10	15 35?	15 25?	20
ناقلات مياه	5	غير متاح	غير متاح	غير متاح
استهلاك بدون عداد (درهم إماراتي شهرياً)	50	غير متاح	غير متاح	غير متاح

**المصدر:** وزارة الكهرباء والمياه، مكتب التنظيم والإشراف، إمارة أبو ظبي

\* 1000 غالون إمبراطوري

ألف غالون إمبراطوري يعادل 4.56 أمتاراً مكعبة (متر مكعب واحد = 220 غالوناً إمبراطورياً)

## المرفق 7: إحصاءات المياه في بلدان مجلس التعاون الخليجي

## الجدول 7.1 - مدى توفر المياه في بلدان مجلس التعاون الخليجي في عام 1995

البلد	الهطول المطري السنوي بملايين الأمتار	البخر السنوي بملايين الأمتار	مصادر تقليدية، (بملايين الأمتار المكعبة)				مصادر غير تقليدية، (بملايين الأمتار المكعبة)			
			مياه سطحية		المياه الجوفية		مياه محلاة		المياه المستعملة المعالجة	
			أمطار (1)	إعادة التغذية (2)	مستخدم	الطاقة	الإنتاج	الطاقة	الإنتاج (3)	الصرف
البحرين	80	1650-2050		-2	239	75	56	58.4	55.2	
الكويت	110	1900-3500		-2	405	475	402	193	95	
عُمان	20-300	1900-3000	1450	955	1223	51	34	>30	26	
قطر	75	2000-2700		50	286	185	126	>105	103	
المملكة العربية السعودية	70-500	3500-4500	3210	3850	17000	>875	795	>667	526	30
الإمارات العربية المتحدة	89	3900-4050	150	125	1615	704	385	>108	102	
المجموع			4810	4980	20768	2365	1798	>1161	907	30

المصدر: المصدر: Al-Zubari, W., "Alternative Water Policies for the Gulf Cooperation Council Countries", in Alsdhahran A.S, and W.W. Wood (eds), Water Resources Perspectives: Evaluation, Management, and Policy (1) معظمها تدفقات موسمية في شبكات الأودية. (2) تتم تغذية خزانات المياه الجوفية من خلال التدفق تحت سطح الأرض من خزانات مكافئة منشؤها في المملكة العربية السعودية والبحرين (90-110 ملايين متر مكعب/سنوياً)، والكويت (58-117 مليون متر مكعب سنوياً). (3) يبلغ حجم المياه المعالجة التي يعاد استخدامها حوالي 392 مليون متر مكعب يجري استخدامها بصفة رئيسية في أنشطة الري، ويستخدم الجزء المتبقي إما في تغذية الخزان أو التخلص منه في البحر.



## الجدول 7.2 - استخدامات المياه في مجلس التعاون الخليجي (1995)

المجموع (بملايين الأمتار المكعبة)	لأغراض الزراعة (بملايين الأمتار المكعبة)	لأغراض صناعية (بملايين الأمتار المكعبة)	للأغراض البلدية (بملايين الأمتار المكعبة)	
287	161	19	107	البحرين
633	323	13	297	الكويت
1241	1150	6	85	عُمان
439	337	17	85	قطر
21155	18575	193	2387	المملكة العربية السعودية
2212	1539	73	600	الإمارات العربية المتحدة
25967	22085	321	3561	المجموع
2793	2367	34.5	383	لتر للفرد في اليوم
100	85	1.3	13.7	النسبة المئوية لاستخدام المياه

المصدر: Al-Zubari, W., "Alternative Water Policies for the Gulf Cooperation Council Countries", in Alsdhahran A.S, and W.W. Wood (eds), Water Resources Perspectives: Evaluation, Management, and Policy

## الجدول 7.3 - رصيد الموارد المائية في بلدان مجلس التعاون الخليجي باستخدام سياسات بديلة تتعلق بالمياه، بملايين الأمتار المكعبة

2025	2020	2015	2010	2005	2000	1995	
							السيناريو 1 : الأعمال مستمرة كالعادة
13.57	13.57	13.57	13.57	13.57	13.57	13.57	الموارد المائية المتاحة
49.38	44.86	40.24	36.19	32.52	29.22	26	الطلب الكلي على المياه
-35.81	-31.29	-26.67	-22.62	-18.95	-15.65	-12.43	رصيد الموارد المائية
-72.52	-69.75	-66.28	-62.50	-58.27	-53.56	-47.81	النسبة المئوية لرصيد الموارد المائية/الطلب
							السيناريو 2: زيادة إمدادات المياه
21.36	19.87	18.44	17.1	15.85	14.68	13.57	الموارد المائية المتاحة
49.38	44.86	40.24	36.19	32.52	29.22	26	الطلب الكلي على المياه
-28.02	-24.99	-21.8	-19.09	-16.67	-14.54	-12.43	رصيد الموارد المائية
-56.74	-55.71	-54.17	-52.75	-51.26	-49.76	-47.81	النسبة المئوية لرصيد الموارد المائية/الطلب
							السيناريو 3 : زيادة إمدادات المياه وإصلاحات السياسات
21.36	19.87	18.44	17.1	15.85	14.68	13.57	الموارد المائية المتاحة
37.81	35.44	32.88	30.81	29.02	27.51	26	الطلب الكلي على المياه
-16.45	-15.57	-14.44	-13.71	-13.17	-12.83	-12.43	رصيد الموارد المائية
-43.51	-43.93	-43.92	-44.50	-45.38	-46.64	-47.81	النسبة المئوية لرصيد الموارد المائية/الطلب

المصدر: Al-Zubari, W., "Alternative Water Policies for the Gulf Cooperation Council Countries", in Alsdhahran A.S, and W.W. Wood (eds), Water Resources Perspectives: Evaluation, Management, and Policy

## التذييل 1

### إطار مؤسسي وقانوني لإدارة الموارد المائية في بلدان مجلس التعاون الخليجي

لا يقدم هذا التذييل سوي تقييم أولي وتوصيات أولية بشأن السياسات المائية، والأطر القانونية والمؤسسية لكل بلد استنادا إلى المعلومات التي قدمت أثناء زيارات البعثة في مارس 2004. وسيكون مطلوبا إجراء مزيد من التحليلات المفصلة من خلال القيام بزيارات للمؤسسات ذات الصلة وإجراء مناقشات مكثفة مع المسؤولين عن اتخاذ القرارات وموظفي العمليات (التشغيل) المسؤولين قبل وضع التوصيات النهائية.

#### الإطار السياسي والقانوني والمؤسسي في البحرين

تتوزع مسؤولية السيطرة على الموارد المائية في البحرين بين عدة وزارات وعدة إدارات داخل تلك الوزارات.

وقد تنقلت مسؤولية السيطرة على الموارد المائية الجوفية بين عدد من الوزارات على مدى السنوات العديدة الماضية. وأسفر هذا عن وجود سياسة مجزأة وغير واضحة فيما يتعلق باستخدام المياه الجوفية والسيطرة عليها وتخصيصها، وبالتنفيذ الكافي للقوانين واللوائح التنظيمية القائمة. فالموقع الحالي للإدارة العامة للموارد المائية، وهي الهيئة الرئيسية المسؤولة عن السيطرة على المياه الجوفية، هو وزارة الشؤون البلدية والزراعة (MMAA)، وهي وزارة مختصة أساسا بالزراعة. وبما أن هذا القطاع هو المستخدم الرئيسي للمياه الجوفية، فإن هذا الوضع يخلق تضاربا نظرا لأن الجهة المستخدمة تتولى إدارة الجهة المنظمة.

وتقع مسؤولية السيطرة على تحلية المياه وإنتاج مياه الشرب/المياه الصناعية داخل وزارة الكهرباء والمياه. وهذه الوزارة أيضا تستخدم المياه الجوفية لأغراض الخط ولكنها مختصة أساسا بإنتاج ونقل وتوزيع المياه المحلاة.

وتقع مسؤولية السيطرة على جمع ومعالجة ونقل وتوزيع مخلفات المجاري داخل إدارة المجاري والصرف التابعة لوزارة الأشغال والإسكان. كما أن هذه الإدارة مسؤولة عن نقل المياه المستعملة المعالجة وتوزيعها على المستخدمين. ويضع هذا مسؤولية نقل وتوزيع مخلفات المجاري المعالجة على عاتق جهة تتعرض لضغط هائل لمجرد الحفاظ على قدر كاف من تخطيط شبكة جمع ومعالجة مياه المجاري، وتوسيع الشبكة وتشغيلها وصيانتها.

وقد بذلت جهود في الآونة الأخيرة لإنشاء مجلس للتنسيق بين الوزارات المختلفة المعنية بالموارد المائية. ويمكن أن يشكل هذا خطوة رئيسية إلى الأمام في مجال التخطيط لتحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية في البحرين. غير أن عملية تخطيط وتنظيم شؤون المياه للبلاد بأكملها لا تزال مجزأة ولا تعالج على أساس متكامل.

ويجب سن وتنفيذ قانون قوي للمياه يتطلب التسجيل والتخصيص الإجباريين لحقوق ضخ المياه. ويجب أن يكون الهدف الرئيسي لهذا القانون هو الحد من كافة عمليات استخراج المياه الجوفية عند المستوى الأدنى من التدفق المستدام الداخل إلى خزان الدمام داخل البحرين. ويمكن أن يؤدي هذا إلى جفاف بعض المزارع وهجرها، وقد يتطلب دفع تعويضات لأصحاب المزارع التي ستصاب بالجفاف. ويمكن أن يعرض على المزارعين برنامج للتجفيف الطوعي مقترن ببرنامج تعويضات، في محاولة لتخفيض الآبار العاملة إلى مستوى مستدام. ويجب النظر في تطبيق برنامج تجفيف إجباري ودفع تعويضات إذا لم يكن التجفيف الطوعي كافياً لتحقيق مستوى الاستدامة المرغوب.

وسيتطلب هذا البرنامج تنفيذ برنامج توعية عامة قوي، وعقد اجتماعات تشاركية مع المستخدمين، ومساندة قوية من أعلى المستويات الحكومية، من أجل إقناع المزارعين بأن استعادة هذا الاحتياطي الحيوي وإعادة عمليات استخراج المياه الجوفية لأغراض الزراعة إلى مستوى مستدام طويل الأمد بالاقتران باستخدام مخلفات المجاري المعالجة، هو أمر يحقق أفضل مصالح البلاد بأسرها.

ويجب اعتماد وتنفيذ لوائح تنظيمية قوية تستخدم هياكل رسوم حديثة لمياه الشرب، والمياه الجوفية، ومخلفات المجاري المعالجة.

ويجب النظر في وضع لوائح تنظيمية لاعتماد معايير لاستخدام المياه للأجهزة المنزلية، والأدوات والمرافق الصحية، وقصر استخدام المياه المحلاة على ري المسطحات الخضراء التي تريد على حد معين. ويجب أن تأخذ هذه اللوائح التنظيمية في الاعتبار استخدام حوافز مالية لإعادة تزويد أجهزة استخدام المياه في المنازل بأنظمة لاستخدام المياه بكفاءة. ويجب موازنة تكاليف هذه الحوافز مقابل تأجيل الحاجة إلى زيادة طاقة نظام تحلية المياه ونظام (شبكة) جمع ومعالجة مخلفات المجاري.

ويجب اعتماد وتنفيذ لوائح تنظيمية لمعاقبة هدر المياه من خلال الاستخدام غير الكفء وغير الملائم.

ويجب النظر في إنشاء وزارة للموارد المائية تكون مستقلة عن أي جهة تنفيذية مستخدمة للموارد المائية. ومن شأن هذا تقليل احتمال حدوث تضارب في المصالح في تنظيم وتخصيص المياه الجوفية والحد من ضخها. ويجب أن تضم هذه الوزارة الإدارة العامة للموارد المائية القائمة حالياً. ويجب أن تضطلع الوزارة بمسؤولية التخطيط والإدارة المتكاملين للموارد المائية وكذلك التنسيق بين الهيئات المختلفة داخل القطاع. كما يجب أن تكون هذه

الوزارة مسؤولة عن تنظيم وتنفيذ نظام لحقوق استخدام المياه يتعلق باستخدام المياه الجوفية ووضع نظام شامل لرسوم استخدام الموارد المائية في البحرين بأسرها. ويجب أن ترأس هذه الوزارة مجلسا للموارد المائية يضم ممثلين عن الهيئات التنفيذية المعنية بالموارد المائية وممثلين مختارين من قطاع مستخدمي المياه مثل مستخدمي المياه للأغراض البيئية والزراعية والتجارية والصناعية، وأن تسترشد بآرائه واقتراحاته.

ويجب النظر في إنشاء إدارة شاملة لتخطيط الإدارة المتكاملة للموارد المائية داخل وزارة الموارد المائية. ومن شأن هذه الإدارة وضع استراتيجية طويلة الأمد للموارد المائية في البحرين بالتنسيق الوثيق مع القطاعات التشغيلية مثل قطاعات جمع ومعالجة مياه المجاري، وتحلية المياه، والزراعة المروية. والمتصور هو فصل وظيفتي التخطيط والتنظيم عن الإدارات التشغيلية للمحافظة على الموضوعية وإزالة التضارب المحتمل في المصالح.

ويجب النظر في إنشاء نظام للمعلومات الهيدرولوجية ومعلومات الأرصاد الجوية على مستوى البلاد ومستوى القطاع (HIS) داخل هذه الإدارة، مع إنشاء قاعدة بيانات مركزية تكون شفافة ومتاحة لكافة الأجهزة التخطيطية والتنظيمية والتشغيلية، وللجمهور العام.

#### الإطار السياسي والقانوني والمؤسسي في الكويت

قطاع المياه في الكويت موزع بين وزارة الطاقة (الكهرباء والماء) (MEW) فيما يتعلق بالمياه الجوفية والمياه المحلاة ووزارة الأشغال العامة (MPW) فيما يتعلق بجمع ومعالجة وتوزيع المياه المستعملة. وداخل وزارة الطاقة (الكهرباء والماء)، يتمتع مساعد وكيل الوزارة للمشروعات المائية بسلطة السيطرة على كافة المشروعات المائية، بما فيها تنمية وإدارة الموارد المائية الجوفية. غير أنه يبدو أن سلطة السيطرة على المياه الجوفية تقتصر على مشروعات وآبار المياه الجوفية الحكومية. ولا يبدو أن هناك برنامجا فعالا ينظم إنشاء (حفر) الآبار أو استخراج المياه من هذه الآبار في القطاع الخاص. ولا توجد هيئة مركزية للموارد المائية في الكويت، ويبدو أن التنسيق بين أنظمة التحلية، واستخدام المياه الجوفية، وجمع ومعالجة وتوزيع المياه المستعملة يتم بطريقة غير رسمية. وتعتبر اللجنة العليا للتنمية الاقتصادية والإصلاح هيئة مستقلة نسبيا تتولى الإشراف على تخطيط التنمية الاقتصادية في البلاد، بما في ذلك قطاع الموارد المائية. ويعتبر معهد الكويت للأبحاث العلمية (KISR) جهة فنية تستخدمها الهيئات الحكومية على نطاق واسع لأغراض الأبحاث والدراسات المتعلقة بموارد البلاد الطبيعية والاقتصادية. وباستثناء الآبار الخاصة، لا يلعب القطاع الخاص دورا يذكر في إدارة الموارد المائية في الكويت. غير أنه ذكر أن محطة الصليبية لمعالجة المياه المستعملة ستطرح في مناقصة على أساس نظام البناء-التملك-التشغيل (BOT).

ومن شأن اعتماد وتنفيذ قوانين ولوائح تنظيمية أقوى بشأن تحصيل رسوم مقابل استخدام المياه مقترنة بسياسة متشددة تتعلق بوقف تقديم الخدمة لمن لا يدفعون الرسوم تحسين عوائد التحصيل وغرس أخلاقيات الاقتصاد في استهلاك المياه في نفوس المستخدمين.

ومن شأن اعتماد رسوم موحدة متصاعدة مع وجود رسم أساسي يحدد عند مستوى منخفض لكمية أولية من المياه تكفي الاستهلاك الأساسي الحد من استخدام المياه المحلاة المرتفعة القيمة لأغراض ري المسطحات الخضراء داخل المناطق السكنية والاستخدامات غير الاقتصادية الأخرى لإمدادات مياه الشرب الشحيحة.

ومن شأن سن قانون يتطلب جرد وتسجيل وتنظيم كافة الآبار أن يحسن قدرة المستخدمين والهيئات المعنية على إدارة المياه الجوفية على نحو أفضل.

ومن شأن تشكيل لجنة تنسيق حكومية للمياه يشترك في عضويتها مجتمع المستخدمين والهيئات المعنية خلق منظور متكامل بشأن تنمية وتشغيل وصيانة البنية الأساسية للموارد المائية في البلاد. ومن شأن هذا أيضا أن يتيح للحكومة "هيئة اختبار" للتغييرات التنظيمية المقترحة، والتعديلات في رسوم استخدام المياه، وأن يفيد في بدء إصلاحات قطاع المياه في البلاد.

ويجب أن تختص وزارة الطاقة (الكهرباء والماء) بالإشراف على جميع استخدامات المياه، بما فيها إدارة المياه المستعملة المعالجة بعد أن تجمعها وتعالجها وزارة الأشغال العامة. ومن شأن هذا أن يتيح تعظيم استخدام هذه المياه في أكثر القطاعات استفادة منها.

وبوصي بمنح القطاع الخاص دورا أكبر في إدارة الموارد المائية في الكويت، من خلال اشتراكه في الاستثمار في منشآت التحلية وتشغيلها، على غرار النهج الذي تتبعه إمارة أبو ظبي، وفي نقل وتوزيع المياه المستعملة المعالجة وكذلك إنشاء وتشغيل محطات معالجة المياه المستعملة.

## الإطار السياسي والقانوني والمؤسسي في عمان

### 1. الإطار القانوني:

سنت عمان سلسلة من التشريعات والقوانين ذات الصلة بالموارد المائية، توجت بقانون شامل للمياه نشر في عام 2000. وأنشئت بموجب هذا القانون وزارة للموارد المائية (MWR) أدمجت في الآونة الأخيرة مع البيئة تحت مظلة وزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه (MRMEWR). وقد وحد هذا القانون المسؤولية عن جميع

الموارد المائية باستثناء المياه المحلاة داخل وزارة واحدة. كما أنشأ هذا القانون صلاحية إصدار تراخيص استخدام المياه، وأنشأ مناطق لحماية الآبار ومناطق لحماية الأفلاج.

وفي إطار هذا القانون، تم وضع لوائح تنظيمية تفرض تسجيل الآبار القائمة، وتتطلب حصول أي بئر جديدة أو تعديل للآبار القائمة على ترخيص قبل الإنشاء (الحفر) أو التعديل. كما تتطلب نفس هذه اللوائح تسجيل جميع مقاولي إنشاء (حفر) الآبار.

وتمنح هذه اللوائح التنظيمية إدارة البيئة والموارد المائية (DEWR) داخل وزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه الحق في تحديد استخراج المياه من أي بئر أو التحكم فيه أو تقييده.

كما تمنح اللوائح التنظيمية إدارة البيئة والموارد المائية حق التحكم في توسيع أو صيانة الأفلاج.

وتضع هذه اللوائح التنظيمية معايير لصيانة وإصلاح الأفلاج، وحفر الآبار المساندة للأفلاج، واستخدام أو تركيب وحدات تحلية على الآبار، بهدف رئيسي هو الحد من التخلص من ماء الملح (المتخلف عن عمليات التحلية) ومنع تلويث التربة أو الخزانات بهذا الماء.

وقد وضعت إدارة البيئة التابعة لوزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه لوائح تنظيمية لمنع تصريف أي مياه مستعملة أو ملوثات في الوديان.

كما أنشأت وزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه سلسلة من المناطق المتحدة المركز حول حقول الآبار تستند إلى أوقات سريان تدفقات المياه الجوفية التي تنظم تصريف المياه المستعملة في هذه المناطق لمنع تلويث حقول الآبار.

ولكل بلدية أو مدينة لجنة بيئية تساعد في استعراض وتنظيم الحماية البيئية للموارد المائية الجوفية داخل المناطق التابعة لكل منها.

## 2. الإطار المؤسسي:

تستهدف سياسة سلطنة عمان الحفاظ على الحقوق التاريخية القديمة في الأفلاج وإعادة هذه الحقوق إلى مستوياتها الأصلية. ويشمل هذا تنمية الآبار في أعالي الأفلاج لزيادة التدفقات إلى الأفلاج إلى مستوياتها التاريخية. ويقع قرار الحفاظ على هذه الموارد المائية التاريخية في عمان بصورة رئيسية ضمن اختصاص إدارة البيئة والموارد المائية التابعة لوزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه. وتختص هذه الإدارة بالإشراف على كافة الموارد

المائية الجوفية والسطحية والأفلاج، وإنشاء وتشغيل كافة مرافق البنية الأساسية لجميع الموارد المائية الكبيرة، بما في ذلك مرافق التحكم في الفيضانات والسيول في عمان.

وباستثناء المياه المحلاة ومعالجة المياه المستعملة، تضطلع وزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه بالمسؤوليات عن تخطيط جميع الموارد المائية داخل عمان بالتنسيق الوثيق مع مجلس الشؤون المالية وموارد الطاقة ووزارة الاقتصاد الوطني (MNE).

وتضطلع وزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه بمسؤولية جمع البيانات والحفاظ على قاعدة بيانات نظام المعلومات الهيدرولوجية ومعلومات الأرصاد الجوية.

أما مسؤولية التنمية والتشغيل والصيانة، ونقل إمدادات المياه المحلاة ومياه الشرب فهي من اختصاص وزارة الإسكان والكهرباء والمياه (MHEW).

ومسؤولية توزيع مياه الشرب من اختصاص وزارة الإسكان والكهرباء والمياه، باستثناء محافظة مسقط حيث تقع ضمن اختصاص المحافظة.

وتقع مسؤولية تحديد وتحصيل الرسوم مقابل إمدادات مياه الشرب ضمن اختصاص وزارة الإسكان والكهرباء والمياه.

وتقع مسؤولية جمع ومعالجة مياه المجاري ضمن اختصاص وزارة الإسكان والكهرباء والمياه باستثناء محافظة مسقط، حيث تقع ضمن اختصاص الشركة العمانية لخدمات المياه المستعملة (OWSC).

وتضطلع وزارة الزراعة والثروة السمكية بمسؤولية تقديم خدمات الإرشاد وبناء قدرات استخدام تكنولوجيا الري في عمان.

### 3. سياسة الموارد المائية:

اعتمدت عمان سياسة للحد من إنشاء (حفر) أي آبار إضافية وكذلك حظر أي توسعة لأي مساحات زراعية مروية من أجل السيطرة على استخدام المياه الجوفية ثم تخفيضه في نهاية المطاف إلى مستوى مستدام.

وتسيطر وزارة الاقتصاد الوطني على كافة جوانب تخطيط الموارد المائية وتنمية بنيتها الأساسية من خلال عملية التخصيص الرأسمالي التي تتسق كافة جوانب التخطيط والإدارة في عمان. وتخطط الموارد المائية موضح في



خطة رئيسية للموارد المائية الوطنية مدتها 20 عاما يجري تنفيذها على مراحل تستغرق كل منها خمس سنوات تحت إشراف وزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه ووزارة الاقتصاد الوطني.

كما تنتهج سلطنة عمان سياسة لتقييم إنتاج المواد الغذائية والسلع الاستهلاكية في عمان على أساس مفهوم "المياه الافتراضية" للتشديد على استيراد السلع التي يتطلب إنتاجها استهلاك كميات كبيرة من المياه. وقدر أن هذا البرنامج أتاح استيراد حوالي 1,700 متر مكعب من المياه الافتراضية للفرد سنوياً.<sup>41</sup>

وتشمل سياسة الري في عمان تمويل وتحديث حوالي 100 مزرعة سنوياً كمزارع إرشادية لتجربة تكنولوجيات تحسين استخدام المياه. وهذه المزارع الإرشادية التجريبية موزعة على كافة المناطق الزراعية في عمان.<sup>42</sup> وتتولى وزارة الزراعة والثروة السمكية إدارة وتنفيذ هذه السياسة.

#### 4. التغييرات القانونية والمؤسسية:

**القوانين واللوائح التنظيمية الخاصة بالمياه:** لا يوصى بأي تغييرات في القوانين أو اللوائح التنظيمية الخاصة بالمياه في عمان. فالإطار القانوني والمؤسسي الحالي يعمل بصورة جيدة ولم تلاحظ ضرورة إجراء تغييرات واضحة. ويمكن وضع مزيد من التشديد على إدارة الطلب وتحسين الكفاءة، ولكن أفضل طريقة لمعالجة ذلك هي من خلال برامج الإرشاد، والرسوم، والتوعية العامة.

**القوانين واللوائح التنظيمية المرتبطة بقطاع المياه:** يمكن لسن تشريعات ووضع لوائح تنظيمية وقائية إضافية تقوية حماية المناطق ذات القيمة البيئية، وقد تحتاج حماية الاستخدامات الثقافية التاريخية للمياه مساندة أقوى لمنع التدمير غير المقصود بسبب الإفراط في استخراج المياه الجوفية.

**الخيارات المؤسسية والإدارية:** يبدو أن هناك حاجة لتنسيق أقوى بين الوزارات المسؤولة عن إدارة المياه الجوفية والمياه المحلاة، وللتخطيط الشامل للتنمية المستقبلية، وذلك لتوفير دراسة أكثر توازناً للخيارات المستقبلية وتحقيق التكامل بين هذه الموارد وتعظيم استخداماتها.

#### الإطار السياسي والقانوني والمؤسسي في قطر

##### 1. الإطار القانوني والمؤسسي:

<sup>41</sup> مقابلات مع موظفي إدارة تنمية الموارد المائية بوزارة البلديات القروية، 2004.

<sup>42</sup> مقابلات مع موظفي إدارة التخطيط والاستثمار بوزارة الزراعة والثروة السمكية، مارس 2004.

قطاع المياه في قطر موزع بين وزارتين. وزارة الشؤون البلدية والزراعة (MMAA) تضم إدارة الصرف، وإدارة الزراعة، وإدارة البيئة. وتختص وزارة الكهرباء والماء بمسؤولية الإشراف على إمدادات المياه المحلاة. ويشمل هذا الاختصاص المؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء (KAHRAMAA)، وهي مؤسسة شبه مستقلة تضطلع بمسؤولية الإشراف على شؤون شبكات المياه وتوزيع إمدادات المياه على الاستخدامات الصناعية والبلدية. ويدير المؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء مجلس إدارة تعينه الحكومة وتعمل كمؤسسة عامة مستقلة. كما تتبع لهذه الوزارة مؤسسة عامة مستقلة أخرى هي شركة الكهرباء والماء القطرية (QEW). وهذه الشركة مسؤولة عن التشغيل الفعلي لمحطات التحلية. وقد شكل في الآونة الأخيرة مجلس أعلى للمياه يضم ممثلين عن الوزارات والإدارات ذات الصلة والمؤسسات العامة، وسيكون مسؤولاً عن تنسيق الأنشطة داخل قطاع المياه في قطر. ويتولى المجلس القطري الأعلى للتخطيط المسؤولية العامة عن تخطيط قطاع المياه في قطر. وتفتقر قطر إلى إدارة متكاملة للموارد المائية. وباستثناء الآبار المستخدمة في الزراعة، لا يلعب القطاع الخاص سوى دور محدود جداً، أو لا يلعب دوراً على الإطلاق، في إدارة الموارد المائية في قطر. وتبحث الحكومة حالياً الخصخصة الجزئية أو الكاملة للمؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء ولشركة الكهرباء والماء القطرية.

## 2. التغييرات القانونية والمؤسسية:

**القوانين واللوائح التنظيمية الخاصة بالمياه:** هناك حاجة إلى وضع واعتماد وتنفيذ قوانين ولوائح تنظيمية لتقييد استخراج المياه الجوفية عند مستوى مستدام أو أكثر انخفاضاً، من أجل استعادة نوعية المياه الجوفية في خزان الدمام. ويفترض أن تحد هذه القوانين واللوائح التنظيمية من الاستمرار في إنشاء (حفر) الآبار ويجب أن تفرض رقابة على شركات إنشاء الآبار ضماناً لتقيدها بالقوانين واللوائح. وإذا لم تتخذ هذه الخطوات، فيمكن أن تتدهور نوعية الخزان والإنتاج المأمون البالغ 50.3 مليون متر مكعب إلى الدرجة التي تصبح عندها الموارد المائية الجوفية للبلاد غير صالحة للاستخدام، ولن يكون احتياطي الطوارئ الذي يمكن أن يمثله هذا المصدر المائي متاحاً للبلاد في المستقبل المنظور. ويجب الحد فوراً من تنمية آبار جديدة على طول الساحل لوقف انتشار تسرب المياه المالحة ويجب النظر في فرض تخفيض في الضخ في هذه المنطقة من أجل البدء في تخفيف هذه المشكلة المتعلقة بتلويث المياه.

## الخيارات المؤسسية والإدارية:

الاتجاه الحالي لإزالة مركزية إنتاج المياه المحلاة يعتبر تحركاً ممتازاً ويمكن أن يوفر طريقاً في اتجاه الخصخصة الكاملة أو الجزئية للبنية الأساسية لإنتاج هذا المصدر المائي في المستقبل، إذا رغبت البلاد في ذلك.

هناك حاجة لتقديم مساندة قوية لجهود المجلس الأعلى للمياه من أجل تحقيق التكامل الفعال لإدارة الموارد المائية بدءاً من الإمداد وحتى التخلص النهائي من المياه.

ويجب تحميل مسؤولية إدارة الموارد المائية الجوفية لإدارة داخل الوزارة الحالية تكون أقل عرضة لتضارب المصالح فيما يتعلق باستخدام هذا المورد المائي لأغراض الري. ويجب أن تكون سياسة المياه الجوفية مدفوعة بالحاجة إلى تخفيض استخدام هذا المورد إلى مستوى مستدام، وليست مدفوعة بمنظور المستخدمين الزراعيين.

ويجب أن تتطر كافة السياسات الزراعية في مفهوم استخدام المياه الافتراضية باستيراد المنتجات الزراعية التي تتطلب استهلاك كميات كبيرة من المياه. كما يجب أن تسترشد السياسة الزراعية بمؤشرات الكفاءة مثل تكلفة الموارد المحلية (DRC)، ومعدل الحماية الفعلي (ERP) لأنشطة الإنتاج الزراعي، وتقدير المياه الافتراضية.

ويجب اعتماد نهج مماثل عند تقييم عملية إعادة التوطين المحتملة في قطر للصناعات التي تتطلب استهلاك كميات كبيرة من المياه وتنتج منتجات من الأفضل استيرادها، من منظور توفر المياه، ما لم تكن القيمة المضافة العالية لهذه الصناعات تبرر ذلك.

إضافة إلى ذلك، يجب تشجيع اشتراك القطاع الخاص في الاستثمار في البنية الأساسية لتحلية المياه ومعالجة المياه المستعملة أو في تشغيلها وصيانتها.

### الإطار السياسي والقانوني والمؤسسي في المملكة العربية السعودية

**1. الوضع الحالي.** لا يمكن للإطار السياسي والقانوني والمؤسسي الحالي للمياه أن يعالج بدرجة كافية بعض المشاكل الرئيسية المتعلقة بالاستخدام الكفء للموارد المائية الشحيحة في المملكة أو عدم تجدد نسبة مئوية كبيرة من هذه الموارد. ومما لا شك فيه أن التجزؤ الشديد لهذه الإطار وما يعترضه من تناقضات سيؤديان إلى تضارب في المصالح، وازدواجية في الجهود التي تبذلها الهيئات المختلفة، وبلبل في صفوف مستخدمي المياه فيما يتعلق بالصلاحيات والمسؤوليات المتضاربة عن تنفيذ وتطبيق سياسات إدارة الموارد المائية. وقد اتخذت الحكومة السعودية خطوة هامة باتجاه توحيد وتكامل إدارة الموارد المائية من خلال وزارة المياه والكهرباء (MOWE).

ومع ذلك، توجد مجالات غير واضحة من المسؤوليات والصلاحيات المتداخلة التي يتعين توضيحها، على الرغم من أن الأمر سيظل يتطلب تعاوناً واسع النطاق بين الوزارات والهيئات الحكومية الأخرى. وتشمل هذه المجالات التداخل الواضح في المسؤوليات بين وزارة المياه والكهرباء ووزارة الزراعة (MOA) في مجال الري الزراعي والتحكم في سياسة إعادة استخدام المياه للزراعة وتنفيذ هذه السياسة. كما يمكن توقع حدوث تضارب مع سلطات الحكم المحلي فيما يتعلق بتوفير المياه للمناطق الحضرية. ويجب أن تفحص بدقة إمكانية تداخل الأدوار بين هيئة المساحة الجيولوجية السعودية ووزارة الزراعة وتعديل هذه الأدوار حسب الضرورة، لتسهيل التعاون وتقادي ازدواجية الجهود في مجال جمع وحفظ المعلومات.

كما يستدعي الأمر إيضاحات لمنع التضارب بين الهيئات والمؤسسات العامة المختلفة التي تشكل الآن جزء من وزارة المياه والكهرباء، ومنها على سبيل المثال، دور إدارة الموارد المائية في السيطرة على إمدادات المياه بالجملة، وسيطرة هيئات المياه والصرف الصحي على عمليات استخراج المياه من الآبار وتنفيذ القواعد الخاصة بها، والعلاقات الداخلية بين هذه الهيئات. ويفترض أن يؤدي التنظيم المؤسسي الجديد إلى جعل هذا الجهد التنسيقي أكثر بساطة وانسيابية، مع تقليل التدخل السياسي.

**2. التوصيات.** يجب مراجعة القوانين المختلفة المعمول بها حالياً في قطاع المياه و/أو إعادة صياغتها لضمان الاتساق المؤسسي مع الهيكل المؤسسي الجديد ويجب دمجها في إطار قانون عام وشامل للمياه -قانون بالمبادئ- يبين بوضوح سياسات المملكة الخاصة بالموارد المائية ويحدد الإطار اللازم للقوانين واللوائح التنظيمية الأكثر تفصيلاً داخل كل مجال منفصل من مجالات المسؤولية.

واستناداً إلى السياسات العامة المنصوص عليها في قانون المياه الخاص بوزارة المياه والكهرباء، يجب صياغة قوانين إضافية محددة لكل قطاع من القطاعات ذات الصلة بالمياه حسب الضرورة. ويجب أن تكون هذه القوانين مرتبطة بصورة محددة بكل قطاع من قطاعات المياه وأن تبين الإطار السياسي والقانوني لذلك القطاع. وتعتبر بعض القوانين المعمول بها حالياً مثل قانون الصرف الصحي الحضري وقانون الصرف الصحي الريفي أمثلة على هذا النوع من القوانين الأكثر تحديداً.

وفي جميع الأحوال، يجب معالجة التوجيهات والتفويضات القانونية المفصلة على المستوى التنظيمي. ويجب أن تحدد القوانين الإطار القانوني لكل قطاع وأن تعالج التفاصيل بوضوح في اللوائح التنفيذية. ويوفر هذا المرونة لإدخال التغييرات اللازمة في الإطار التنظيمي للتكيف مع الأوضاع المتغيرة، والتعديلات التي تملئها التجربة أو أسباب أخرى، دون حاجة إلى إجراء تعديلات رئيسية في قوانين المياه نفسها. ويجب أن تسترشد كل هيئة أو جهة داخل وزارة المياه والكهرباء بقانون المياه الخاص بالوزارة والقوانين المحددة الأخرى التي تعتبر ضرورية. غير أن الجوانب التشغيلية والجوانب التنفيذية والتفويضات الأكثر تفصيلاً لكل هيئة يجب أن تعالج في اللوائح التنفيذية التي تنشرها هذه الهيئة داخل القطاع الذي يتبعها.

ويتعين وضع نظام لاستحقاق المياه في المملكة العربية السعودية وتطبيقه بقوة. ويجب أن يتأصل هذا النظام بعناية في قوانين المياه (أي قانون المياه الرئيسي بالإضافة إلى جميع قوانين المياه المحددة) ويجب أن يسترشد بلوائح تنظيمية واضحة ومحددة. ويمكن أن يبدأ هذا النظام بدمج أنظمة حقوق واستحقاق المياه المبدئية الموجودة حالياً. وبعد فترة سماح معقولة، يجب أن يشمل النظام جميع استخدامات المياه. ويجب أن يتضمن نظام استحقاق المياه أحكاماً خاصة بصغار المستخدمين، والحقوق الوراثية أو التقليدية، والحقوق الأخرى التي قد تستلزمها أسباب تاريخية أو ثقافية، وباستثناء بعض الاستخدامات الحالية من أحكام النظام لفترة زمنية محددة مع وضع معايير

لمعقولية الاستخدام. ويجب الاحتفاظ ببيانات هذا النظام لحقوق الاستحقاق بطريقة حديثة وأن يتسم بالكفاءة الإدارية حتى يمكن تفادي التأخير لفترات طويلة في إصدار تراخيص الاستحقاقات، أو تعديل تراخيص الاستحقاقات، أو حل الخلافات المتعلقة بالاستحقاقات.

ويجب فرض رسوم مقابل المياه لأسباب عديدة. أولاً، لاسترداد جزء على الأقل من تكاليف تنفيذ نظام إدارة الموارد المائية من خلال رسوم مقابل توريد المياه بالجملة (السائبة). ثانياً، لاسترداد تكاليف توفير المياه للمستخدمين النهائيين مثل مياه الشرب المعالجة، والمياه الصناعية، ومياه الري عند بوابة المزرعة. ثالثاً، لإدراك أن لاستخدام المياه تكلفة وأن من يستهلكون المياه يجب أن يساندوا هذه التكلفة. ويجب أن تصمم هذه الرسوم بحيث تعكس قدرة المستخدمين على الدفع، والطبيعة الضرورية لمياه الشرب بالنسبة لجميع المستخدمين، والدعم التحولي للفقراء من جانب المستخدمين الأقدر على الدفع، الخ.

ويجب أن تنتظر وزارة المياه والكهرباء في تشكيل لجنة استشارية قانونية ومؤسسية وتنظيمية (LIRAC) للتعاون مع الوزارة فيما يتعلق بتصميم إطار قانوني ومؤسسي جديد. ويجب أن تضم هذه اللجنة ممثلين عن الجامعات، وغرفة التجارة، وممثلين عن الوزارات والهيئات المختلفة والقطاعات الهامة المستخدمة للمياه. ويجب أن تقدم هذه اللجنة الاستشارية اقتراحات وابتكارات إضافة إلى الاعتبارات الثقافية والتقليدية.

## الإطار السياسي والقانوني والمؤسسي في دولة الإمارات العربية المتحدة

### 1. الإطار المؤسسي الاتحادي

يتفاوت دور الحكومة الاتحادية حسب القطاع، وفي قطاع المياه يعتبر دور الحكومة الاتحادية في الإمارات الأكبر، وهي دبي وأبو ظبي والشارقة، ضئيلاً جداً مقارنة بدور حكومات الإمارات. وفي الإمارات الأصغر، وهي عجمان والفجيرة وأم القوين ورأس الخيمة، تلعب الحكومة الاتحادية دوراً رئيسياً في قطاعي مياه الشرب والري. وهناك نقص واضح في منظور الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) في الإمارات العربية المتحدة.

وفي جميع الأحوال، على مستوى الحكومة الاتحادية وداخل الإمارات على حد سواء، يوجد قدر كبير من ازدواجية الجهود وتكرارها وتجزئتها في قطاع المياه. وسيناقش هذا الوضع من حيث الوظائف ومن حيث الوضع الملاحظ داخل الحكومة الاتحادية والإمارتين الأكبر وهما دبي وأبو ظبي.

داخل الحكومة الاتحادية، تعمل المؤسسات التالية في قطاع المياه بدرجات متفاوتة:

وزارة الكهرباء والماء (MEW) تعمل في تنسيق الأنشطة داخل القطاع. فهي تراقب القطاع وتعمل في جمع وحفظ البيانات المتعلقة بالموارد المائية والكهربائية. ومن منظور التشغيل، تتولى المؤسسة التابعة لها وهي الهيئة الاتحادية للكهرباء والماء (FEWA)، بالفعل مسؤولية توفير المياه والطاقة للإمارات الأربع الأصغر من خلال تشغيل أنظمة التحلية وأنظمة التوليد المشترك للكهرباء مقترنا بخلط المياه الجوفية المائلة للملوحة.

وتضطلع وزارة الزراعة الاتحادية بمسؤوليات عن الري، وبمسؤولية ضمنية على الأقل عن استخدام المياه الجوفية للري. وهذه الصلاحية غير واضحة فيما يتعلق بالإمارات الأكبر، التي لديها إدارات أساسية للزراعة وبلديات قوية، ولكنها أوضح بالنسبة للإمارات الأصغر. وبينما يبدو أن هناك صلاحية ضمنية للسيطرة على استخدام المياه الجوفية وتنمية الآبار، فلا يبدو أن هناك ممارسة لأي سيطرة.

الهيئة الاتحادية للبيئة (FEA) مسؤولة عن تنفيذ قانون البيئة الاتحادي والأنشطة المحددة فيه. وفي هذا الصدد، تقوم حالياً بوضع خطة وطنية (اتحادية) للعمل البيئي في مجال الموارد المائية. وتشمل خطة العمل هذه اقتراحا بإنشاء بنك بيانات عن الموارد المائية، وتقييم ومراقبة الموارد المائية الجوفية، ومسح وجرد جميع مناطق وخزانات الموارد المائية، وإحصاء وتسجيل جميع عمليات استخراج المياه الجوفية، وتقييم الموارد المائية بما في ذلك إمكانات إعادة تغذية المياه الجوفية، واستخدام المياه المستعملة المعالجة. كما تشمل خطة العمل ترشيد وزيادة كفاءة استخدام المياه في القطاع الزراعي، وجرد وتقييم الموارد المائية، وإدارة الطلب على المياه المنزلية والصناعية، بما في ذلك وضع الأطر المؤسسية اللازمة لتنفيذ عملية إدارة الطلب، وتقييم الاستدامة الطويلة الأمد لتحلية المياه كمصدر لإمدادات المياه. ومن الواضح أن خطة العمل الواسعة الأبعاد هذه تتضمن مسؤوليات وصلاحيات الهيئات والسلطات الأخرى التي تضطلع بمسؤوليات مماثلة، على المستوى الاتحادي ومستوى الإمارات على حد سواء. ويبقى الانتظار لمعرفة الكيفية التي سيتم بها تنفيذ الخطة في جهد تشاركي وتعاوني ومنسق.

وتقوم حالياً إدارة دراسات الموارد المائية، التابعة لمكتب (ديوان) رئيس الإمارات العربية المتحدة، بإنشاء نظام للمعلومات الهيدرولوجية ومعلومات الأرصاد الجوية لدولة الإمارات العربية المتحدة. ويبدو أن دورها حتى الآن مركز في مجال الأرصاد الجوية وتحليل إمكانات زيادة هطول الأمطار من خلال التلقيح الصناعي للسحب. غير أن المناقشات مع موظفي هذا المركز كشفت عن وجود خطط لدمج المعلومات الخاصة بالموارد المائية في نهاية المطاف في قاعدة البيانات، بما في ذلك إجراء جرد لجميع الآبار، وتحديد المعالم المادية للآبار، وطاقات الاستخراج، والكميات المستخرجة تاريخياً. ولا يبدو أن هناك تنسيقاً وثيقاً لهذا الجهد مع الجهود الأخرى المبذولة في مجال نظام المعلومات الهيدرولوجية ومعلومات الأرصاد الجوية، مثل طموحات الهيئة الاتحادية للبيئة والأهداف والأنشطة المعلنة لهيئة أبحاث البيئة والحياة الفطرية وتنميتها التي نناقشها أدناه.

إمارة دبي. هيئة كهرباء ومياه دبي (DWEA) مسؤولة عن إنتاج وتوزيع الطاقة الكهربائية والمياه المحلاة لاستخدامها للشرب والاستخدامات الصناعية داخل الإمارة. كما تستخدم المياه الجوفية من حقول الآبار لخلطها بالمياه المحلاة. ويتولى إدارتها مجلس تعينه حكومة الإمارة ويديرها مدير محترف وموظفون محترفون. وتحدد الحكومة رسوم استخدام المياه، وتمتلك الهيئة جميع مرافق البنية الأساسية للكهرباء والمياه.

بلدية دبي مسؤولة عن جمع ومعالجة المياه المستعملة داخل الإمارة وعن توزيع المياه المستعملة المعالجة لاستخدامها في ري المسطحات الخضراء وبعض الاستخدامات الصناعية.

إدارة زراعة دبي مسؤولة عن الري داخل الإمارة وعن السيطرة على استخدام المياه الجوفية.

إمارة أبو ظبي. تشكل إمارة أبو ظبي أكثر من 80 في المائة من المساحة الجغرافية (و 42 في المائة من عدد السكان) لدولة الإمارات العربية المتحدة. وهيئة مياه وكهرباء أبو ظبي (ADWEA) مسؤولة عن إدارة إنتاج الطاقة الكهربائية والمياه المستمدة من التحلية. وعلى نقيض نظام التحلية في دبي، الذي تمتلكه الحكومة ملكية كاملة، يشترك القطاع الخاص في إنتاج الكهرباء والمياه المحلاة في أبو ظبي، حيث تجري حالياً خصخصة 4 من 7 مرافق بنسبة 40 في المائة للقطاع الخاص و 60 في المائة للقطاع العام. ولا تزال حكومة الإمارة تمتلك كلية عمليات نقل الكهرباء والمياه، وكذلك التوزيع. ويتم تزويد شبكة الإنتاج بالوقود اللازم لتوليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه ولكن لم تتوفر بيانات عما إذا كان سعر هذا الوقود مدعوماً أم لا.

مكتب التنظيم والإشراف المختص بالمياه والكهرباء في أبو ظبي (RSB) هيئة مستقلة تضطلع بمسؤولية تنظيم ومراجعة أداء قطاعي الكهرباء والمياه المحلاة. ويتولى المكتب الرقابة المستقلة للجوانب المالية للنظام.

بلدية أبو ظبي مسؤولة عن جمع ومعالجة وتوزيع المياه المستعملة داخل الإمارة.

مركز البحوث البيئية الأرضية هو إحدى هيئات إمارة أبو ظبي. وهدفه الرئيسي هو الإدارة الشاملة لجميع الموارد المائية في إمارة أبو ظبي بطريقة مستدامة وسليمة اقتصادياً وبيئياً تتيح التنمية الاجتماعية والاقتصادية الطويلة الأمد لإمارة أبو ظبي. وتحقيقاً لهذه الغاية، تضع هيئة أبحاث البيئة والحياة الفطرية وتنميتها (ERWDA) استراتيجية لإدارة الموارد المائية تشمل إنشاء قاعدة بيانات للموارد المائية للإمارة بأسرها تعمل بنظام المعلومات الجغرافية. ومن المتوقع أن تتضمن المرحلة الأولى جرد وتسجيل جميع الآبار. كما ستشمل إجراء جرد كامل لجميع عمليات إنتاج المياه والطلب عليها واستخداماتها من كافة المصادر، بما فيها التحلية، والمياه الجوفية، والمياه المستعملة المعالجة، والمصادر الأخرى. وستشمل المعلومات الأساسية قيام وحدات التقييم المائي بإعداد ميزان مائي للإمارة بأسرها، إلى جانب الطلبات والموازن المتوقعة في المستقبل. وسيتم إجراء استعراض لشبكة

مراقبة الموارد المائية الحالية وإعداد اقتراحات لتحسينها وتوسيعها. وستمثل المرحلة الثانية في وضع الخيارات والتصورات الإستراتيجية بينما ستشمل المراحل الثالثة والرابعة والخامسة اعتماد استراتيجية جديدة لإدارة الموارد المائية والشروع في تنفيذ تلك الإستراتيجية في نهاية فترة السنوات الخمس التي تغطيها هذه الخطة الطموح. ويبدو أن كثيراً من الأهداف التي يتوخاها هذا الجهد تعتبر تكراراً لجهود تبذلها هيئات أخرى، على المستوى الاتحادي وداخل إمارة أبو ظبي. وسيتطلب الأمر تنسيقاً بين الهيئات المسؤولة حتى يكمل هذا البرنامج بالنجاح.

إدارة الزراعة في بلدية أبو ظبي مسؤولة عن إدارة برنامج زراعي حكومي وبرامج زراعية أخرى، بما فيها دعم الأراضي، ودعم المستلزمات الزراعية، وشراء المنتجات الزراعية من المزارعين داخل الإمارة. وتقدم البلدية مساحة من الأرض تصل إلى هكتارين لكل مزارع مجاناً، وتقدم كافة المستلزمات الزراعية مثل الأسمدة ثم تشتري محاصيل معينة من المزارعين. ويبدو أن هذه الإدارة تمارس قدراً من السيطرة على استخدام المياه الجوفية للري، على الأقل في المزارع التي تمتلكها الإمارة. ولكن الوظيفة الكاملة لهذه الإدارة لم تكن واضحة وكان من الصعب تحديد دورها في قطاع المياه. ومما لا شك فيه أن أي دعم زراعي يسهم في استخدام المياه الجوفية لأنشطة زراعية غير اقتصادية يؤدي إلى تفاقم المشكلة الرئيسية المتمثلة في الإفراط في استخراج المياه الجوفية داخل إمارة أبو ظبي.

في إمارة الشارقة، لم يكن الاتصال المباشر مع سلطات الإمارة ممكناً، ولذلك فإن المعلومات الواردة أدناه لا تستند إلى مقابلات أو تحليلات مباشرة. هيئة الشارقة للكهرباء والماء مسؤولة عن إنتاج الطاقة الكهربائية والمياه المحلاة في الإمارة. غير أنه لم تتح معلومات عن الهيئات الأخرى داخل الإمارة ودورها أو أثرها في قطاع المياه.

#### 11. التغييرات القانونية والمؤسسية:

لا يوجد نظام قوانين مياه شامل يطبق على دولة الإمارات العربية المتحدة. بل توجد مجموعة مجزأة من القوانين واللوائح التنظيمية تطبق على كل إمارة من الإمارات ومجموعة من اللوائح التنظيمية الاتحادية التي تعتبر غير فعالة في معالجة المشكلة العامة بسبب تقسيم المسؤوليات والصلاحيات بين الهيئات العديدة المختلفة في الحكومة الاتحادية والإمارات الكبرى.

ولا توجد لائحة تنظيمية مطبقة تعالج مسألة تسجيل الآبار، والحقوق في مياه الآبار، وتخصيص حقوق استخراج كمية، وقياس الكميات المستخرجة، وقياس نوعية المياه الجوفية، وإنشاء (حفر) الآبار، وفرض تراخيص استحقاق استخراج مياه الآبار. وتوجد داخل الإمارات بعض اللوائح التنظيمية التي تتطلب الحصول على تراخيص لاستخراج المياه من الآبار ولكن يبدو أنها تتجاهل.



ولا توجد لوائح تنظيمية تعالج فرض رسوم مقابل استخراج المياه الجوفية أو أي محاولة اقتصادية أخرى للحد من الاستخراج عند مستوى مستدام.

ويبدو أن هيئة البيئة الاتحادية منحت سلطة وضع قواعد ولوائح تنظيمية بشأن الإفراط في استخراج المياه الجوفية وتلويثها، ولكن لا يبدو أن هذه القواعد واللوائح موضوعة موضع التنفيذ.

النظام المؤسسي الحالي لقطاع الموارد المائية على درجة عالية من التجزؤ والمسؤوليات مبعثرة داخل هيئات كثيرة، على المستوى الاتحادي ومستوى الإمارات على حد سواء. في مجال المياه الجوفية، أدى هذا الوضع إلى وجود معايير ولوائح تنظيمية تختلف من منطقة إلى أخرى وإلى التخلي على ما يبدو عن مسؤولية تنظيم أو إدارة هذا المجال المثير لقدر كبير من الجدل من جانب أي هيئة. ولا يوجد في الوقت الحاضر نظام لتسجيل استخدام المياه الجوفية أو الآبار، أو للحد من الاستخراج. وهذا هو الحال على الرغم من أن جميع الخزانات تقريبا تعاني من الإفراط الشديد في الاستخراج بما يتجاوز الإنتاج المأمون. وهناك مشكلة تتعلق بتدهور نوعية المياه الجوفية، وتسرب المياه المالحة، والتوسع غير المقيد في الآبار والكميات المستخرجة مما يضر بالخزان الفعلي والاقتصادات المعتمدة على الموارد المائية الجوفية.

وللشروع في معالجة المشكلة الواسعة الانتشار المتمثلة في الاستغلال المفرط للموارد المائية الجوفية في الإمارات العربية المتحدة وتدهور وانخفاض نوعية هذا المورد، يتعين اتخاذ إجراءات قوية على أعلى المستويات الحكومية. ويجب أن تكون هذه الإجراءات والقرارات من النوع الذي يتصدى للمشكلة بحسم، بغض النظر عن المصالح المكتسبة، والضغوط السياسية، والضغوط الاقتصادية. وما لم تتخذ هذه الإجراءات، فإن مصير غالبية الموارد والخزانات المائية الجوفية في الإمارات العربية المتحدة هو أن تصبح غير صالحة للاستخدام من منظوري الكم والكيف، وسيكون مصير قطاع الاقتصاد المعتمد على هذا المورد في البلاد، أي غالبية القطاع الزراعي، إلى زوال.

ولتحسين تنسيق إدارة قطاع الموارد المائية الجوفية بأكمله داخل الإمارات العربية المتحدة، يوصى بأن تشترك جميع الهيئات وحكومات الإمارات في عملية تعاونية لتحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وتحقيقاً لهذه الغاية، من الضروري تنسيق الاتصالات المفتوحة وقواعد البيانات ودمج الموارد وأن يعمل موظفو الموارد المائية المختصون معاً لضمان الاستخدام الأمثل للموارد المائية المتنوعة داخل البلاد.

ويوصى بإنشاء هيئة اتحادية لتنظيم شؤون المياه تكون مستقلة عن أي قطاع مستخدم للمياه، مثل إمداد مياه الشرب، أو الزراعة، أو إنتاج المياه المستعملة. ويجب أن تتمتع هذه الهيئة بصلاحيات واضحة في وضع معايير دنيا ولوائح تنظيمية بشأن الاقتصاد في استهلاك المياه، واستخدام وإدارة المياه الجوفية في الإمارات العربية المتحدة. ويجب أن تعمل هذه الهيئة مع الإمارات المنفردة ومن خلالها بقدر الإمكان لتنفيذ هذه المعايير واللوائح

التنظيمية. ويجب أن تزود الهيئة بموظفين مدربين على إدارة الموارد المائية وتنفيذ اللوائح التنظيمية الخاصة بها، بمن فيهم موظفون يعينون في كل إمارة وفي المناطق النائية داخل الإمارات العربية المتحدة لتوفير إرشادات ومساعدة في عملية التسجيل وإصدار التراخيص ولتنفيذ عملية متابعة تطبيق اللوائح التنظيمية وتنفيذها.

ويجب أن تمنح هذه الهيئة صلاحية واستقلالاً كافيين حتى تتمكن من تنفيذ اللوائح التنظيمية المثيرة للجدل، ومقاومة الضغوط من أصحاب المصالح المكتسبة، والعمل بطريقة موضوعية وموجهة نحو تحقيق هدف تعزيز رفاهية البلاد ومواطنيها. ولهذا السبب، يجب أن تحظى بمساندة أعلى المستويات الحكومية ومستويات اتخاذ القرار وإمكانية الوصول إليهم.

ويجب النظر في تشكيل لجان مستخدمين لمساعدة الهيئة التنظيمية في إدارة وفرض المخصصات والكميات المستخرجة من كل خزان. ويجب أن تقترن هذه الإدارة على مستوى النظراء ببرنامج تعليمي وتدريبى داخل مجتمع المستخدمين حتى يدرك جميع المستخدمين بوضوح أهمية الحفاظ على السلامة الطويلة الأمد لإمدادات المياه والخزانات. وبهذه الطريقة أيضاً، سيشترك المستخدمون في التوصل إلى قرار بأن جميع المستخدمين يعملون ضمن حدود المخصصات وأن أحداً منهم لا يتمتع بالمحاباة أو يستغل النظام بطريقة غير عادلة.