اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)

تقييم إدارة نوعية المياه في منطقة الإسكوا

الأمم المتحدة

Distr.
GENERAL

E/ESCWA/SDPD/2007/2
13 August 2007
ORIGINAL: ARABIC

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)

تقييم إدارة نوعية المياه في منطقة الإسكوا

الأمم المتحدة
نيويورك، 2007

07-0366

المحتويات

الصفحة

ملخص تنفيذي..... ز
ملخص تنفيذي بالإنكليزية ..... ط
مقدمة 1

الفصل

أولاً- مصادر التلوث الرئيسية وتأثيرها على نوعية المياه في بلدان منطقة الإسكوا 5

ألف- التلوث من الصرف الصحي..... 5
باء- التلوث من الصرف الزراعي..... 8
جيم- التلوث من الصرف الصناعي 9
دال- التلوث من النفايات الصلبة 10
هاء- التلوث نتيجة تسرب المياه المالحة إلى المياه العذبة 11
واو- التلوث نتيجة زيادة ملوحة الأراضي وعوامل التصحر..... 12
زاي- التلوث الناتج عن النزاعات المسلحة..... 13
حاء- التلوث العابر للحدود 14

ثانياً- تأثير محدودية مصادر الموارد المائية على إدارة نوعية المياه في بلدان منطقة الإسكوا 16

ألف- تأثير السدود والخزانات 17
باء- تأثير الاعتماد على الموارد المائية غير التقليدية 19
جيم- تأثير السحب الزائد من المياه الجوفية..... 24
هاء- دور المواطنين والمنظمات غير الحكومية والمجتمعات المحلية في حماية نوعية المياه..... 37

ثالثاً- القوانين والمنظمات والسياسات الخاصة بنوعية المياه في بلدان منطقة الإسكوا..... 26

ألف- القوانين والمؤسسات المنظمة لنوعية المياه..... 27
باء- استراتيجيات وخطط عمل إدارة نوعية المياه..... 33
جيم- تأثير نوعية المياه على التنمية الاقتصادية..... 33
دال- تأثير نوعية المياه على الصحة العامة 36

هاء- دور المواطنين والمنظمات غير الحكومية والمجتمعات المحلية في حماية نوعية المياه 37

المحتويات (تابع)

الصفحة

رابعاً- آليات منع التلوث ونظم الرصد وإدارة نوعية المياه في بلدان منطقة الإسكوا 39

ألف- نظم رصد نوعية المياه والأدوات الفنية 39
باء- تحليل البيانات والمعلومات وطرق تبادلها 40
جيم- إدارة المخاطر الناجمة عن التلوث وآليات تصحيح الأوضاع 40

خامساً- تكامل إدارة نوعية المياه مع تطوير الاستراتيجيات الوطنية والتقدم الملحوظ لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية 42

ألف- توفير القدرات الفنية القادرة على التعامل مع التكنولوجيات الحديثة 43
باء- توفير البناء المؤسسي اللازم 43
جيم- توفير البنية الأساسية 43
دال- وضع التشريعات والقوانين اللازمة 44
هاء- نشر الوعي البيئي 44
واو- تكامل إدارة نوعية المياه مع التقدم الملحوظ للتوصل إلى الأهداف الإنمائية للألفية 45

سادساً- حالات دراسية لبلدان مختارة في منطقة الإسكوا: مصر واليمن والأردن 47

ألف- جمهورية مصر العربية 47
باء- الجمهورية اليمنية 58
جيم- المملكة الأردنية الهاشمية 68

سابعاً- التوصيات 81

ألف- تكامل إدارة نوعية المياه مع تطوير الاستراتيجيات الوطنية وخطط الإدارة المتكاملة للموارد المائية 81
باء- استدامة التمويل والاستثمارات 82
جيم- نظم وبرامج نوعية المياه 82
دال- التشريعات والقوانين 83

هاء- بناء القدرات 84
واو- دعم آليات التعاون والتنسيق في تبادل البيانات والمعلومات الخاصة بنوعية المياه. 84
زاي- تفعيل مشاركة جميع المعنيين..... 85

المحتويات (تابع)

الصفحة

قائمة الجداول

1- نمو السكان في بلدان منطقة الإسكوا ونصيبهم من المياه المتجددة..... 2
2- نسبة المياه المفقودة من الشبكات 3
3- استخدامات المياه في بلدان منطقة الإسكوا لعام 2003 6
4- معدلات نمو السكان في البلدان الأعضاء في الإسكوا..... 6
5- توزيع خدمات المياه والصرف الصحي في بلدان منطقة الإسكوا (لعام 2004) 8
6- إجمالي المياه المتجددة في بلدان منطقة الإسكوا لعام 2003 17
7- معالجة مياه الصرف الصحي في بلدان منطقة الإسكوا 21
8- القوانين الخاصة بحماية الموارد المائية والتحكم في التلوث في لبنان..... 29
9- النسبة المئوية لقيمة التدهور البيئي في بعض البلدان في منطقة الإسكوا..... 34
10- ملوثات المياه وتأثيراتها على الصحة العامة..... 36
11- التقدم المحرز في تحقيق الهدف رقم 10 من الأهداف الإنمائية للألفية في بلدان منطقة الإسكوا بالمقارنة مع العالم 45
12- القوانين المعنية بحماية نوعية المياه في الأردن 74

قائمة الأشكال

1- نسب عدم مطابقة المحاصيل والمنتجات التصديرية لمعايير الصحة والبيئة..... 35
2- خريطة مواقع الرصد على نهر النيل 49
3- تداول النتائج والمعلومات عن نوعية الموارد المائية في مصر 55
4- الإطار المؤسسي لإدارة نوعية المياه في اليمن..... 63
5- الإطار المؤسسي لإدارة نوعية المياه في الأردن 75

ملخص تنفيذي

شهدت بلدان منطقة الإسكوا خلال العقد الماضي زيادة كبيرة في الطلب على الموارد المائية والتي أدت بدورها إلى حدوث ضغوط متزايدة على كل العناصر البيئية ومتطلبات التنمية المستدامة لهذه الموارد. ومع تزايد مشكلات ندرة المياه، أدت الزيادة المتسارعة للنمو السكاني والاتجاه المتنامي نحو الامتداد العمراني والتطور المرتبط بالنمو الصناعي بالإضافة إلى التوسع في استصلاح الأراضي لمجابهة الفجوة الغذائية، إلى تزايد الطلب على المياه وبالتالي إلى تدهور نوعيتها. وقد تدارك العديد من حكومات المنطقة تحديات وأبعاد مشكلة تدهور نوعية الموارد المائية واتخذت بعض الإجراءات والمبادرات اللازمة لحمايتها وتوفير الدعم السياسي على المستوى القومي والإقليمي لإدارة نوعية المياه في بلدان المنطقة. وبناءً على ذلك، فقد أخذت هذه الدول على عاتقها العمل على توفير الدعم الفني والموارد المالية من المصادر المحلية والجهات والدول المانحة وأيضاً من الهيئات الدولية بغرض تحديد الأولويات والموضوعات. وقد شملت هذه الأولويات التخطيط للسياسات العامة لإدارة نوعية الموارد المائية، وتحديد الإجراءات التشريعية اللازمة للحفاظ على تلك الموارد وحمايتها، إضافة إلى تحديد الهياكل المؤسسية المسؤولة عن ذلك لتدعيم سبل التعاون والتنسيق بين الجهات والهيئات التي تساهم في هذه المشكلات ولتحديد أدوارها والدعم الفني والمعلوماتي اللازمين. وغالباً ما تتواجد أبعاد وطنية وإقليمية لتلوث المياه وتدهور نوعيتها، سواء كانت مياهاً سطحية أو جوفية، وحيث تتجاوز تأثيرات تدهور نوعية المياه الحدود الدولية وتهدد أكثر من دولة في الوقت ذاته، مما يتطلب ضرورة دعم المبادرات والجهود الوطنية والتعاون الإقليمي المتعلق بإدارة نوعية المياه في المنطقة.

ومن الضروري أيضاً أن يقوم المعنيون ومتخذو القرار في قطاع المياه بالعمل من أجل تحقيق نهج متكامل لإدارة نوعية المياه عند إعداد السياسات والمخططات وتنفيذ المشاريع المائية المقترحة. ويجب أن تنعكس نتائج هذه الجهود على تفعيل القوانين والسياسات ودعم المؤسسات المتعلقة بالموارد المائية. وفي هذا السياق، تبنى العديد من الدول الأعضاء في الإسكوا العديد من مفاهيم الإدارة المتكاملة للموارد المائية ضمن الخطط الوطنية حيث يشكل الحفاظ على الموارد المائية وإدارة نوعيتها ركناً أساسياً فيها. ويمكن الوصول إلى الإدارة المتكاملة لنوعية المياه من خلال إعداد سياسات وبرامج تنفيذية للحد من التلوث، ومراقبة نوعية الموارد المائية السطحية والجوفية، وكذلك تطوير تقنيات لتوفير موارد إضافية من المياه العذبة، وإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ومياه الصرف المعالجة. وبالإضافة إلى ذلك، يجب تطوير وإنفاذ قوانين المياه وتطبيق الأدوات الاقتصادية والمؤسسية لدعم إدارة نوعية الموارد المائية.

وعلى مستوى آخر، ولتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية، سعت الدول الأعضاء في الإسكوا إلى إعادة النظر وتقييم أولويات توفير إمدادات مياه الشرب والصرف الصحي لدراسة التقدم المحرز والتحديات المستقبلية. ويشكل إعداد هذه الخطط التنفيذية ودمجها في الخطط الوطنية وفي خطط الإدارة المتكاملة للموارد المائية خطوة أساسية للمحافظة على الموارد المائية المحدودة في المنطقة ولتحسين نوعيتها. ولكن يبقى تطوير النظام القانوني والمؤسساتي في المنطقة من أهم التحديات لإدخال أولويات توفير خدمات المياه والصرف الصحي في استراتيجيات إدارة نوعية المياه.

وفي هذا الإطار، تهدف هذه الدراسة إلى تقييم وضع إدارة نوعية المياه في منطقة الإسكوا من خلال تحديد وتقييم الممارسات المتعلقة بإدارة نوعية المياه في ثلاث دول مختارة (مصر واليمن والأردن) حتى

يمكن الوصول إلى توصيات للدول الأعضاء حول كيفية المحافظة على نوعية الموارد المائية من أجل حماية الموارد المائية المحدودة وتحديد سبل استخدامها بشكل مستدام.

يتطرق الفصل الأول من هذه الدراسة إلى تحديد وحصر مصادر التلوث الرئيسية وتأثيرها على نوعية الموارد المائية في منطقة الإسكوا. أما الفصل الثاني من الدراسة، فيتضمن دراسة مدى تأثير محدودية مصادر الموارد المائية والاعتماد على الموارد المائية غير التقليدية (معالجة الصرف الصحي، وإعادة استخدام المياه، وتحلية المياه، وغيرها) وكذلك السحب الزائد من المياه الجوفية على إدارة نوعية المياه. يتبع ذلك تعريف عن القوانين والتشريعات والمنظمات المسؤولة عن إدارة نوعية المياه في الفصل الثالث، من خلال تحديد الاستراتيجيات والسياسات العامة لنظم إدارة نوعية الموارد المائية وتقييم فعاليتها وتأثيرها على النواحي الاجتماعية والاقتصادية وأيضاً على الصحة العامة. ويحتوي الفصل الرابع على تقييم آليات وتدابير التحكم في التلوث ومنعه ونظم رصد نوعية المياه في منطقة الإسكوا. ويناقش الفصل الخامس مدى تكامل إدارة نوعية المياه مع تطوير الاستراتيجيات الوطنية وخطط الإدارة المتكاملة للموارد المائية وأيضاً التقدم المحرز لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية فيما يتعلق بتحسين خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي. ويشتمل الفصل السادس على حالات دراسة لدول مختارة في منطقة الإسكوا لتشمل مصر (والتي تتعدد فيها مصادر المياه السطحية من مجار رئيسية وترع ومصارف) واليمن (كونه أقل البلدان نمواً من بين البلدان النامية في المنطقة) والأردن (كونه يمثل المشرق العربي). وأخيراً، تتضمن الدراسة أهم التوصيات للدول الأعضاء في الإسكوا عن الإجراءات والخطوات اللازمة لتحسين نوعية المياه وحماية الموارد المائية ضمن استراتيجية شاملة ومتكاملة لإدارة نوعية المياه في المنطقة.

وأهم ما يستنتجه التقييم هو أن الموقف العام في منطقة الإسكوا فيما يتعلق بقطاع المياه يشير إلى أنه ما زال هناك الكثير الذي يتعين إنجازه للتغلب على التحديات والمشكلات العديدة التي ساهمت بشكل كبير في تدهور نوعية المياه والتي تؤثر بشكل كبير على تحديد نظم إدارة نوعية المياه. وتشمل التدابير والآليات والأنشطة لتحسين نوعية المياه ولحماية الموارد المائية المحدودة في منطقة الإسكوا ما يلي: توفير الدعم السياسي لتحديد أولويات نوعية المياه وتحدياتها، ودعم البناء الهيكلي المؤسسي للجهات المنوط بها عمليات إدارة نوعية المياه، وتطوير النظم التشريعية وتحديد أدوار الجهات المشاركة، وتوسيع الأدوار المنوطة بمنظمات المجتمع المدني والقطاع الخاص، وأيضاً بناء نظم التعاون والتنسيق بين الهيئات والجهات العاملة في مجال الموارد المائية. كما يجب تحديد نظم المراقبة والمتابعة لحالة نوعية المياه وتفعيل آليات تبادل البيانات والمعلومات بين مختلف المستخدمين والمستفيدين من هذه الهيئات والجهات، وتوفير الدعم الفني لها.

Executive Summary

During the past decades, member countries of the Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA) have witnessed a rapid use of water resources that has exerted added pressure on the environmental components and on sustainable use of quality of water resources. The main sources of water resources pollution come from domestic, industrial and agricultural activities that release their wastes into the region's rivers and streams causing water quality degradation in down stream segments. At another level, the reuse of inadequately treated wastewater in agriculture poses serious risks to public health and limits the export of produces in each country. In addition, several countries in the ESCWA region suffer from a serious and persistent inadequacy of water quality data and information, as well as a lack of legal instruments and effective means of enforcement, which has limited the success of compliance with existing water quality laws and regulations. In addition to the water shortage in ESCWA countries, acute population increase and urbanization as well as development related to industrial growth and agricultural expansion to meet the food shortage, have all led to the increased demand on water supplies and consequently to the deterioration of its quality.

Several governments have acknowledged and addressed the problems related to the deteriorating quality of water resources, and have therefore taken initiatives and procedures to protect them. In this regard, these countries have sought technical as well as financial support from donor agencies and countries, and also from international bodies to address issues and set priorities, which have included planning for water quality management general policies, specifying required legal procedures to accompany the conservation and protection of water resources, in addition to specifying the responsibilities within the institutional frameworks to promote cooperation and coordination between the various concerned parties and bodies and to specify their roles and the necessary technical and communication support. It is also imperative for water managers to integrate water quality management considerations in their analysis of proposed water policies, plans and projects. The result of these efforts should then be reflected in legislation, policies and institutional mandates that relate to water resources. In this connection, a number of countries in the ESCWA Region have adopted a new vision that seeks Integrated Water Resources Management (IWRM) within their national plans. Ideally, in these visions, water quality management and conservation of water resources should be a main pillar within the framework of the developed IWRM plan.

Furthermore, in their efforts to achieve the Millennium Development Goals (MDGs), the ESCWA countries reviewed the priorities of water supply and sanitation in terms of progress achieved and problems encountered. The incorporation of these action plans in the national strategies and IWRM plans will be a major step towards improving water quality and conserving scarce water resources in the ESCWA region. However, one of the main related challenges remains the updating of the regulatory framework and institutional settings in the region.

Within this context, this study aims at assessing water quality management in the ESCWA region. The main objective of the study is to characterize and assess water quality management practices in selected countries of the region and to prepare recommendations to member States on the protection and sustainable use of scarce water resources. Section 1 identifies the major sources of water pollution and contamination. The impact of water scarcity on water quality management is assessed in Section 2. This section discusses the impact of water resources management strategies and the impact of the reliance on non-conventional water resources on water quality. Section 3 discusses the institutional and legislative, social and economic aspects of water quality management in ESCWA countries in terms of their adequacy and impact. Water pollution prevention and control measures in the ESCWA region are evaluated in Section 4 focusing on the technical measures and water quality assessment processes; the processing, interpretation, dissemination and quality control of water quality data; risk management and corrective measures to reduce impact of water pollution. Section 5 briefly investigates to what extent measures and actions related to water quality management have been integrated within the framework of national strategies and/or integrated water quality management (IWRM) plans, and discusses the progress achieved to meet the Millennium Development Goals (MDGs) with respect to improving sanitation services. Section 6 undertakes case studies on the three selected countries in the ESCWA region, namely Egypt, Jordan and Yemen. Finally, Section 7 concludes

with a set of recommendations to ESCWA member States of the needed measures and actions to improve water quality and protect scarce water resources within a coherent and comprehensive water quality management strategy.

Concerning the water sector in the ESCWA region, the study indicates that, despite the progress achieved to date at various levels, there is yet a lot to be accomplished to overcome the challenges that have mainly contributed to the degradation of water quality and that directly had impacts on water quality management systems in the region. As regarding measures, mechanisms and activities to protect limited water resources and improve their quality, it is necessary to expedite decision processes and to set priorities and challenges facing water quality management in the ESCWA region. Moreover, it is imperative to further support structural and institutional building of the various parties involved in water quality management and to promote cooperation and coordination between institutions and bodies working in the water sector in the ESCWA region. In addition, legal frameworks need to be developed and the roles of community-based organizations and the private sector need to be specified and expanded. A system for monitoring and following-up on water quality as well as the effective exchange and use of data between users and beneficiaries of water institutions also need to be well established.

مقدمة

تغطي بلدان منطقة الإسكوا مساحة تقدر بنحو 5 مليون كم^2 وتوصف نحو 95 في المائة من هذه المساحة بالمناطق الجافة جداً أو الجافة أو شبه الجافة، وهي تمتد عبر شبه الجزيرة العربية ومحيطها إلى مصر (باستثناء سواحلها الشمالية المطلة على البحر الأبيض المتوسط)[1]. وتنحصر الظروف الرطبة وشبه الرطبة فقط عند المناطق الجبلية في أقصى شمال وأقصى جنوب منطقة الإسكوا.

تبقى ندرة الموارد المائية والجفاف السائد من أهم التحديات المتعلقة بأوضاع الموارد المائية في بلدان منطقة الإسكوا، حيث تعاني معظم البلدان من زيادة مطردة في عدد السكان وحيث تشكل المنطقة نحو 3.6 في المائة من إجمالي مساحة العالم ويقطن بها نحو 2.8 في المائة من سكانها. أما مواردها المائية، فهي لا تزيد عن 0.3 في المائة من الموارد المائية العذبة العالمية[2]. وبلغ إجمالي الموارد المائية المتجددة في بلدان منطقة الإسكوا نحو 168 مليار م^3، يمكن تقسيمه إلى 152 مليار م^3 من المياه السطحية ونحو 16 مليار م^3 من المياه الجوفية[3]. ولا شك أن المتاح من الموارد المائية داخل بلدان المنطقة يختلف من بلد إلى أخر من حيث الحجم، وأيضاً من حيث مصدر هذه المياه، سواء كانت من الموارد المتجددة أم من الموارد غير المتجددة.

وقد بلغ إجمالي احتياجات كافة القطاعات في الدول الأعضاء في الإسكوا إلى نحو 175 مليار م^3 خلال عام 2005، ويعتبر قطاع الزراعة المستهلك الأول للموارد المائية (83 في المائة)، أما الباقي فتتشارك فيه القطاعات المختلفة من مياه الشرب (10 في المائة) واستخدامات الصناعة (7 في المائة)[4]. وإذا نظرنا إلى الدول غير الأعضاء في مجلس التعاون الخليجي، نجد أن قطاع الزراعة يمثل أهمية اقتصادية كبرى إذ عمل فيه نحو 46 في المائة من القوى العاملة في اليمن في عام 1995، ونحو 32 في المائة في الجمهورية العربية السورية، بينما لا تزيد نسبة اليد العاملة في قطاع الزراعة عن نحو 1 في المائة في بعض دول مجلس التعاون الخليجي، مثلاً في دولة الكويت[5]. وعليه، فإن نصيب الفرد من الموارد المائية العذبة يقل بكثير عن المعايير العالمية، والمتوسط العالمي لنصيب الفرد من المياه (والذي يقدر بنحو 243 7 م^3/فرد/سنة). فمثلاً، في العراق وصل نصيب الفرد في عام 2002 إلى 829 2 م^3/فرد/سنة بينما يصل في الكويت إلى 66 م^3/فرد/سنة[6]. ومن المتوقع أن ينخفض نصيب الفرد السنوي في المنطقة من موارد المياه المتجددة عن مستويات 1997 التي بلغت 045 1 م^3/فرد/سنة إلى 740 م^3/فرد/سنة بحلول عام 2015، أي

---

(1) ESCWA, 2005. Water Resources Issues in The Western Asia Region. Regional Preparatory Meeting for "The 4th World Water Forum in Mexico, March 2006" Beirut, 29 September 2005, E/ESCWA/SDPD/2005/WP.3, p. 4.

(2) Ibid., p. 8.

(3) Ibid., p. 9.

(4) Ibid., p. 9.

(5) ESCWA, 1999. Updating the Assessment of Water Resources in the ESCWA Member Countries. October 12, 1999. p. 54.

(6) ESCWA, 2005. Water Resources Issues in The Western Asia Region. Regional Preparatory Meeting for "The 4th World Water Forum in Mexico, March 2006" Beirut, 29 September 2005, op.cit., E/ESCWA/SDPD/2005/WP.3, p. 9.

أقل بكثير من المتوسط العالمي[7]. وهذا يعني أن الدول الأعضاء في الإسكوا (باستثناء العراق والجمهورية العربية السورية) تعاني من الفقر المائي (أي نصيب الفرد أقل من 500 م^3/فرد/سنة) والذي يصاحبه في كثير من الأحوال ضعف الظروف الاقتصادية (باستثناء دول مجلس التعاون الخليجي) وخاصة في فلسطين واليمن والتي تصنف من بين أقل البلدان نمواً من بين البلدان النامية (انظر الجدول 1).

ويمكن أيضاً التعرف على خصائص بلدان منطقة الإسكوا من معدلات التغيرات الديموغرافية ومعدلات نمو الاقتصاد وزيادة حدة مشكلة ندرة الموارد المائية والاستخدامات المختلفة للأراضي. فقد أثر بشكل كبير الاستخدام السيئ لهذه الموارد، مثلاً من جراء زيادة الكثافة الزراعية وعدم كفاءة طرق الري التي تعتمد بشكل أساسي على الغمر، على خصائص الأراضي في تلك البلدان. وقد أدت هذه الممارسات في محصلتها إلى حدوث تغيرات مناخية شديدة في بلدان المنطقة حيث انحصرت الأمطار وتدهورت البيئة وزادت معدلات التصحر ومعها معدلات الجفاف. وأدت هذه التغيرات بدورها إلى زيادة استهلاك معدلات المياه بالخزانات الجوفية مما تبعه من زيادة في معدلات تلوث الموارد المائية.

ولهذه الأسباب، فإن بلدان منطقة الإسكوا، كغيرها من بلدان العالم، تتعرض لضغوط كبيرة على الظروف البيئية حيث أن ندرة المياه غالباً ما ترتبط بزيادة الطلب عليها، وكلاهما يزيد من المشاكل الإيكولوجية التي تؤثر كثيراً على التنوع البيولوجي والاتزان الإيكولوجي وعلى زيادة معدلات التصحر، حيث يكون مردود ذلك هو تدهور الموارد المائية كماً ونوعاً. كما تجدر الإشارة إلى أن تلك الظروف يصحبها اتخاذ إجراءات لمحاولة التغلب على ظروف الجفاف والتصحر وهي تتبلور في بناء السدود والخزانات وتجفيف البحيرات وزيادة معدلات استهلاك الخزان الجوفي والاتجاه إلى عمليات الاستمطار أو حصاد المطر. وهذا الواقع يدعو أيضاً العديد من بلدان المنطقة إلى اتخاذ إجراءات البحث عن موارد غير تقليدية مثل إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والصحي والصناعي وعمليات تحلية مياه البحر، بالإضافة إلى تحلية الخزانات الجوفية وإعادة شحنها بمياه الصرف الصحي المعالج لزيادة كمياتها.

الجدول 1- نمو السكان في بلدان منطقة الإسكوا ونصيبهم من المياه المتجددة[8]

	السنة	الأردن	الإمارات العربية المتحدة	البحرين	الجمهورية العربية السورية	العراق	عمان	فلسطين	قطر	الكويت	لبنان	مصر	المملكة العربية السعودية	اليمن
مجموع السكان (بآلاف)	2005	5 703	4 496	727	19 043	28 807	2 567	3 702	813	2 687	3 577	74 033	24 573	20 975
معدل نمو السكان السنوي (بالنسبة المئوية)	2000-1995	3	6	3	3	3	2	4	3	5	1	2	3	3
	2005-2000	3	7	2	2	3	1	3	6	4	1	2	3	3
نصيب الفرد من المياه المتجددة (م^3/فرد/سنة)	2002	151	85	144	814	2 829	519	64	124	66	778	814	352	131
	2025	91.5	92	113	590	1 863	239	30	113	50	589	600	198	51
	2050	68	86	99	445	1 402	148	19	102	40	538	500	134	24

تعاني معظم الدول الأعضاء في الإسكوا (بخلاف دول مجلس التعاون الخليجي) من نقص سبل التمويل اللازمة لعمليات التنمية المستدامة، وعلى الأخص في مجالات مشاريع المياه. فكثير من حكومات

(7) البنك الدولي. قطاع البيئة في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTARABICHOME/EXTARABI.

(8) الإسكوا، 2005. تقرير الإسكوا الأول عن التنمية المائية. شدة تأثر المنطقة بالجفاف الاجتماعي-الاقتصادي. ص. 6. مسح للتطورات الاقتصادية والاجتماعية في منطقة الإسكوا 2004-2005، E/ESCWA/EAD/2005/6، ص 93.

هذه الدول يعاني من عدم توفر الاعتمادات المالية لإجراء عمليات الصيانة اللازمة لمنشآت البنية الأساسية. لذلك فإنه من الضروري زيادة الدعم الفني والمالي لهذه الخدمات لكثير من دول المنطقة التي تحتاج إلى سنوات طويلة للانتهاء من مشاريع مياه الشرب والصرف الصحي فيها. كما يعتمد العديد من دول منطقة الإسكوا، مثل مصر والعراق والأردن ولبنان وفلسطين والجمهورية العربية السورية، بدرجة كبيرة على الدعم الخارجي والمعونات الأجنبية في تمويل تلك المشاريع، حيث أن عدم استدامة هذه المشاريع يمكن أن يسبب تدهوراً خطيراً لحالة الموارد المائية فيها.

كما يزيد الطلب على المياه في الكثير من بلدان منطقة الإسكوا، ليس فقط نتيجة زيادة النمو العمراني بمعدلات كبيرة، بل لأن نحو 30 إلى 50 في المائة من مياه الشرب يفقد من خلال شبكات التوزيع بسبب قدمها وسوء حالتها، وذلك لنقص عمليات الصيانة اللازمة (انظر الجدول 2)[9]. ولا تعاني أفقر بلدان منطقة الإسكوا من هذه المشكلة فقط، ففي مدينة الرياض مثلاً أدت كمية المياه المفقودة من الشبكات إلى ارتفاع مستوى المياه الجوفية وما يتبع ذلك من تدهور نوعية المياه. كما تدهورت حالة نوعية المياه في معظم دول الإسكوا، التي تتطلب المزيد من عمليات المعالجة ومصادر التمويل المختلفة. وما زالت عمليات استعاضة التكلفة في إدارة الموارد المائية ومعالجتها وعمليات الصيانة اللازمة لهذه الخدمات مدعمة من قبل الحكومات، حيث لم يتم تشجيع مساهمة ومشاركة القطاع الخاص بشكل فعال في هذه الدول. ولا شك أن الجهود المبذولة في بلدان منطقة الإسكوا للتغلب على تحديات ندرة الموارد المائية وتدهور نوعيتها تتبلور في إعادة صياغة السياسات المائية في إطار مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وعلى هذا الأساس، فقد اتخذ العديد من الدول عدة إجراءات لتحقيق تقدم في تطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية بدرجات متفاوتة.

الجدول 2- نسبة المياه المفقودة من الشبكات[10]
(بالنسبة المئوية)

البلد	نسبة المياه المفقودة
الأردن	50
الإمارات العربية المتحدة	-
البحرين	15
الجمهورية العربية السورية	48
الضفة الغربية وقطاع غزة	40
العراق	50
عمان (مسقط)	23
قطر	-
الكويت	-
لبنان	50
مصر	50
المملكة العربية السعودية	50
اليمن	30

(9) ESCWA, 2005. *Water Resources Issues in The Western Asia Region.* Regional Preparatory Meeting for "The 4th World Water Forum in Mexico, March 2006" Beirut, 29 September 2005, op. cit., E/ESCWA/SDPD/2005/WP.3, p. 14.

(10) Global Water Intelligence, 2005. Water Market Middle East: Exploiting a Booming Market, p. 9.

وعلى مستوى آخر، يعتبر إجمالي ما تنفقه بلدان منطقة الإسكوا في مجالات إمدادات المياه وخدمات الصرف الصحي لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية، ذا أهمية كبرى حيث تم أخذ ذلك في الاعتبار عند وضع السياسات والبرامج الوطنية للإدارة المتكاملة للموارد المائية في بعض دول الإسكوا. ويتوقع أن يزيد إجمالي المستخدم من المياه للأغراض المنزلية من 16.7 مليار م^3 إلى 27.6 مليار م^3 حتى عام 2025، وتقدر هذه الزيادة بنحو 11 مليار م^3 على مدار العشرين سنة القادمة والتي تقدر بحوالي 7 في المائة مما يستهلكه قطاع الزراعة في منطقة الإسكوا (146 مليار م^3). وبالإضافة، تنتج المنطقة نحو 5 مليارات م^3 من مياه الصرف الصحي والتي إذا تم معالجتها بصورة جيدة يمكنها دعم قطاع الموارد المائية من حيث سد الاحتياجات وأيضاً المحافظة على نوعية المياه[11]. ولذلك، فإنه لا بد من بذل جهود أكبر في مجال إدارة نوعية المياه، خاصة تلك التي يعاد استخدامها لما لها من تأثيرات كبيرة على الصحة العامة وعلى البيئة وعلى الاقتصاد القومي والسياحي، وخاصة أن مياه الصرف تزداد كمياتها بشكل كبير مع زيادة السكان. وهذا يعني أنه من الضروري توفير الاعتمادات اللازمة لحماية الموارد المائية ومعالجتها ولوضع أسس مراقبة تدهور نوعيتها وإدارتها وتقييم استخداماتها أيضاً بغرض تحسين نوعيتها لتعظيم الاستفادة منها.

(11) ESCWA, 2005. *Water Resources Issues in The Western Asia Region*. Regional Preparatory Meeting for "The 4th World Water Forum in Mexico, March 2006" Beirut, 29 September 2005, op. cit. (E/ESCWA/SDPD/2005/WP.3), p. 33.

أولاً- مصادر التلوث الرئيسية وتأثيرها على نوعية المياه في بلدان منطقة الإسكوا

تضع أنشطة سكان منطقة الإسكوا، كما هو الحال في معظم دول العالم، ضغوطاً كبيرة على الموارد المائية وما يرتبط بها من آثار بيئية من جراء مصادر التلوث من مخلفات هذه الأنشطة جميعها والناتجة عن عمليات التنمية والحاجة إلى النمو والتقدم الاقتصادي. فتتعدد وتتنوع مصادر تلوث الموارد المائية في المناطق المختلفة تبعاً للأنشطة المحيطة بها ولطبيعة تلك المصادر. وهناك ارتباط مباشر بين برامج التنمية والتلوث، بحيث يتزايد حجم الملوثات وأنواعها ودرجة خطورتها كلما تزايدت وتنوعت برامج التنمية. ويعتبر التلوث الناتج عن الصرف الصحي من أهم مشاكل التلوث بوجه عام وتلوث المياه بوجه خاص، وهو ما يجعله من أهم التحديات التي تواجهها البلدان النامية ومنها بعض بلدان منطقة الإسكوا. وتمثل الكثافة السكانية والأنشطة الصناعية والسياحية والزراعية مصادر مستمرة لتلوث الموارد المائية إذا ما تم صرف المخلفات غير المعالجة أو المعالجة جزئياً على المجاري والموارد المائية المختلفة. ويأتي هذا التشابه بين الدول الأعضاء في الإسكوا رغم اختلاف مستوى التنمية الاقتصادية والاجتماعية ودرجة تطور الهياكل المؤسسية وتوفر القدرات الفنية والمالية في تلك الدول.

ولقد صاحب ندرة المياه في منطقة الإسكوا زيادة الطلب عليها مما كان له أثر سلبي وخطير على المشكلات الإيكولوجية السائدة، والتي ساهمت في فقدان التنوع البيولوجي في المجاري المائية وفي تزايد ظاهرة التصحر. ولقد أحدثت الإجراءات التي اتخذت لحل مشكلة ندرة الموارد المائية في منطقة الإسكوا آثاراً بيئية سلبية على حالة نوعية المياه بمختلف مصادرها. وتمثلت هذه الإجراءات في بناء الخزانات والسدود وعمليات تجفيف البحيرات وكذلك استنزاف الخزانات الجوفية المتجددة ونضوب العديد من الخزانات الجوفية الطبيعية، فضلاً عن الآثار الجانبية لهذه الإجراءات جميعها. كما نتج عن واقع ندرة المياه أيضاً أن العديد من بلدان المنطقة اتجه إلى إعادة صياغة أولوياته التنموية واستخدام الموارد المائية غير التقليدية دون الأخذ بعين الاعتبار آثارها البيئية من جراء تشغيل وبناء وإدارة المنشآت المختصة بتوفير تلك الموارد غير التقليدية. وتتمثل الموارد غير التقليدية في إعادة استخدام مياه الصرف الصحي، وإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي، وتحلية مياه البحر والمياه العادمة، واستخدام المياه المالحة في ري الحدائق والمزارع السمكية، وحصاد المطر (حتى وإن كانت في نطاقها التجريبي).

ويعتبر الصرف الزراعي والصناعي والصرف الصحي من أهم مصادر تلوث المياه في منطقة الاسكوا، وبالإضافة إلى ذلك هناك آثار سلبية على نوعية المياه من جراء الإستخدامات غير المستدامة مثل الاستخدامات غير التقليدية وإعادة استخدام مياه الصرف في مجال الزراعة، على سبيل المثال. وحتى تتواكب بلدان منطقة الإسكوا مع تلك التحديات الإيكولوجية والبيئية، فقد شهدت تلك البلدان تحولات وتغيرات كبيرة خلال العقدين الماضيين تهدف إلى إعطاء أولوية للأهداف البيئية والتحول من مبادئ الإدارة البيئية والتوافق مع سياسات المحافظة على الصحة العامة إلى نظم الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وتنعكس هذه التحولات والتغيرات على كميات المياه المستخدمة في كل نشاط (انظر الجدول 3).

ألف- التلوث من الصرف الصحي

يعتبر تلوث الموارد المائية الناجم عن الصرف الصحي من أهم التحديات التي تواجهها البلدان النامية نتيجة للاستثمارات الباهظة اللازمة لإنشاء شبكات الصرف الصحي والمرتبطة بقطاع مياه الشرب. وترتبط مشاكل الصرف الصحي بالازدياد السكاني وانتشار العشوائيات السكنية، وأيضاً الهجرة غير المنظمة من المناطق الريفية إلى المدن نتيجة لتراجع المستوى الاقتصادي والاجتماعي في المحافظات البعيدة عن المدن الرئيسية وعدم وجود الاستثمارات الكافية لها (انظر الجدول 4). وقدرت كميات مياه الصرف الصحي في

منطقة الإسكوا في عام 2002 بنحو 8 مليارات م^3/سنة حيث تم معالجة نحو 2.8 مليار م^3/سنة منها معالجة إبتدائية أو ثانوية[12]. أما الباقي منها، فيتم التخلص منه إما إلى البحر أو إلى المجاري المائية المكشوفة أو إلى الخزانات الجوفية عن طريق الشحن الاصطناعي.

الجدول 3- استخدامات المياه في بلدان منطقة الإسكوا لعام 2003 (مليون م^3/سنة)[13]

البلد	مياه الشرب	مياه الزراعة	مياه الصناعة	استخدامات أخرى	إجمالي الاستخدامات
الأردن	261	505	36	2	804
الإمارات العربية المتحدة	827	1 914	300	-	3 041
البحرين	136	180	19	-	355
الجمهورية العربية السورية	1 426	14 669	595	1 949	18 646
العراق	4 300	43 000	3 000	-	50 300
عمان	205	1 217	19	42	1 483
فلسطين	126	132	11	5	275
قطر	114	143	20	-	276
الكويت	406	17	30	-	452
لبنان	500	900	150	-	1 550
مصر	6 345	51 016	8 107	2 267	67 735
المملكة العربية السعودية	2 030	19 850	600	-	22 480
اليمن	312	3 014	74	-	3 400
الإجمالي	16 987	136 556	12 961	4 265	170 776
نسبة استخدام القطاع (بالنسبة المئوية)	10	80	8	2	100

الجدول 4- معدلات نمو السكان في البلدان الأعضاء في الإسكوا[14] (بالنسبة المئوية)

البلد	معدل نمو السكان السنوي (2004-2015)
الأردن	2
الإمارات العربية المتحدة	2.4
البحرين	1.6
الجمهورية العربية السورية	2.3
الضفة الغربية وقطاع غزة	3
العراق	-
عمان	2
قطر	2
الكويت	2.4
لبنان	1
مصر	1.8
المملكة العربية السعودية	2.3

(12) الإسكوا، 2006. مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، العدد الأول (E/ECWA/SCU/2007/2)، ص 34-36 و40.

(13) ESCWA, 2005. *Water Resources Issues in the Western Asia Region*. Regional Preparatory Meeting for "The 4th World Water Forum in Mexico, March 2006" Beirut, 29 September 2005, op. cit., (E/ESCWA/SDPD/2005/WP.3), p. 15.

(14) UNDP Human Development Report, 2006. Table 5: Demographic Trends, pp. 297-300.

اليمن	3.1

فمثلاً، تقوم معظم الدول الأعضاء في مجلس التعاون الخليجي بمعالجة هذه المخلفات إلى الدرجة الثلاثية بما يشمل استخدام المرشحات الرملية وعمليات التعقيم. وفي كثير من الأحوال، تقوم بعض هذه الدول بشحن المياه المعالجة إلى الخزانات الجوفية عن طريق الشحن الاصطناعي أو تقوم باستخدامها في ري الحدائق والمساحات الخضراء، بينما تستخدم بعض الدول الأخرى في المنطقة هذه الموارد غير التقليدية في الزراعة مباشرة وبدون عمليات المعالجة الكافية مما يؤدي إلى تلوث المحاصيل الزراعية. لذلك، فإنه من الضروري أن يوجه الاهتمام إلى المخاطر الصحية المصاحبة لمياه الصرف المعاد استخدامها في الري أو في إنتاج محاصيل زراعية والتي من الممكن أن تؤثر بدرجة كبيرة على صحة الإنسان. وعلى سبيل المثال، تتأثر الكثير من المناطق السورية تأثراً بالغاً بتلوث المياه السطحية والجوفية بسبب مياه الصرف الصناعي والمنزلي. هذا فضلاً عن ارتفاع نسبة النترات في المياه الجوفية نتيجة للاستخدام المفرط للأسمدة في النشاط الزراعي. ولمواجهة هذه المشكلات، فقد ساهمت الحكومة بإنشاء محطات معالجة لتجمعات سكانية بين 000 1-000 10 نسمة، وذلك لمنع تعرض السكان الذين لا تتوافر لهم إمدادات المياه النظيفة من استخدام مياه ملوثة مما يؤدي إلى انتشار الأمراض التي تنتقل بالمياه، والتي وصلت إلى نحو 000 900 حالة إصابة كما تم تقديره في عام 1996[15].

وتتباين حدة مشاكل مياه الشرب والصرف الصحي في الدول الأعضاء في الإسكوا، حيث تكمن المشكلة الرئيسية في عدم تغطية الجزء الأكبر من المناطق الريفية بشبكة الصرف الصحي (انظر الجدول 5). ورغم التقدم الملحوظ في زيادة نطاق تغطية إمدادات المياه والصرف الصحي في منطقة الإسكوا خلال العقود القريبة الماضية، ما زالت الخدمات العامة تعاني من مشاكل عديدة مثل قدم البنية التحتية، وفي أغلب الأحيان، وجود إمدادات غير كافية وعدم انتظام الخدمات. وما زال يعتمد معظم سكان القرى على إنشاء الخزانات الأرضية (cesspools) لاستخدامها لخزن الصرف الصحي ثم القيام بعملية شفطها، غير أن ارتفاع التكاليف وضعف الرقابة الحكومية في المناطق الريفية والنائية يدفع السكان للقيام بالصرف المباشر على المجاري المائية المنتشرة في القرى (وخصوصاً شبكة المصارف الزراعية) أو على المناطق الصحراوية المتاخمة لمنازلهم مما يؤثر بالقطع على المخزون الجوفي. كما يتعرض منسوب المياه الجوفية إلى الارتفاع نتيجة لتسرب مياه الصرف الصحي إلى الخزانات الأرضية، حيث يصل معدل هذا الارتفاع إلى 50 سم/السنة كما هو الحال في مدينة جدة حيث يؤدي ذلك إلى وجود مستنقعات سطحية في أنحاء كثيرة من المدينة تخلق أجواء غير صحية وغير بيئية[16]. ومن ناحية أخرى، فإن معظم محطات المعالجة لا يمكنها استيعاب كميات مياه الصرف الصحي المنتجة ومعالجتها مما يؤدي إلى صرفها مباشرة على المصارف الزراعية دون معالجة أو بعد معالجة جزئية.

وتتشابه بعض بلدان منطقة الإسكوا، مثل الأردن واليمن، في وجود قرى وتجمعات سكانية في مواقع بعيدة عن الموارد المائية المتاحة وذلك نتيجة للوضع الطوبوغرافي حيث تسود المناطق الجبلية المرتفعة والأودية السحيقة، وهو ما يضاعف من مشكلة شح المياه في هذين البلدين. ويؤدي ذلك أيضاً إلى ارتفاع كلفة مشاريع تزويد المناطق بالمياه النقية والصرف الصحي، بالإضافة إلى ارتفاع تكلفة عمليات التشغيل

(15) "حالة تلوث المياه في سوريا" مجلة المياه، 25-12-1426. http://www.almyah.com/modules.php?name=News&file=article&sid=55.

(16) Mohorjy, and A.M. Khan, 2006. "Preliminary assessment of water quality along the Red Sea coast near Jeddah, Saudi Arabia". *Water International.* Vol. 31, No. 1, March 2006, pp. 109-115.

والصيانة. وكانت النتيجة التوسع في حفر الآبار لأغراض الاستهلاك البشري، وبالتالي أدى ذلك إلى استنزاف المياه الجوفية والينابيع وتدهور نوعيتها نتيجة لارتفاع نسبة الأملاح فيها. كما أدى عدم وجود شبكات الصرف الصحي وضعف أو انعدام الرقابة إلى تلوث المياه الجوفية الضحلة نتيجة للصرف المباشر على الأراضي أو عدم شفط الخزانات لارتفاع التكلفة.

الجدول 5- توزيع خدمات المياه والصرف الصحي في بلدان منطقة الإسكوا (لعام 2004)[17]

البلد	نسبة السكان المخدومة بمياه الشرب (بالنسبة المئوية)		نسبة السكان المخدومة بالصرف الصحي (بالنسبة المئوية)		مياه الصرف المنتجة سنوياً (مليون م^3/سنة)
	حضر	ريف	حضر	ريف	سنة 2002
الأردن	99	91	94	87	82
الإمارات العربية المتحدة	100	100	98	95	881
البحرين	100	-	100	-	-
الجمهورية العربية السورية	98	87	99	81	825
العراق	97	50	95	48	-
عمان(*)	41(*)	30(*)	97	61(*)	78
فلسطين	94	88	78	61	-
قطر	100	100	100	100	-
الكويت	-	-	-	-	-
لبنان	100	100	100	87	-
مصر	99	97	86	58	3760
المملكة العربية السعودية	97	64(*)	100	100(*)	730
اليمن	71	65	86	28	74

(*) لعام 2000.

باء- التلوث من الصرف الزراعي

تمثل الزراعة أحد المصادر الرئيسية لتلوث الموارد المائية بسبب استهلاك كميات كبيرة من المياه مما يؤدي إلى استنزاف مصادر المياه الجوفية، كما يؤدي إلى ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة فيها وتدني نوعيتها نتيجة استخدام الكيماويات والأسمدة الزراعية. كذلك تؤدي زيادة الاستهلاك في الزراعة إلى استنزاف مصادر المياه السطحية، الذي ينتج عنه تدني نوعية المياه على نهايات شبكات التوصيل السطحية. وبالإضافة إلى ذلك، يحتوي الصرف الزراعي في منطقة الإسكوا على نسبة عالية من مياه الصرف الصحي والصناعي غير المعالج. وهذا بدوره يؤدي إلى تدهور نوعية المياه بشكل كبير إلى حد التلوث السمي بالعناصر الثقيلة أو التلوث الميكروبيولوجي وزيادة الأحمال العضوية القابلة وغير القابلة للتحلل. وهذا بطبيعة الحال يصاحبه التأثير المباشر على الصحة العامة في التجمعات العمرانية والبشرية القائمة على المجاري المائية، بالإضافة إلى التأثيرات السلبية على مختلف الأنشطة في هذه التجمعات. كما تؤدي هذه الملوثات الزراعية، إما من خلال الصرف الزراعي المباشر إلى المجاري المائية السطحية أو من خلال التسرب العميق للمياه الجوفية، إلى تلوث البيئة المحيطة والنظم الإيكولوجية، وما يتعلق بذلك من تأثير على المجتمعات في الدول وعبر الحدود فيما يخص الموارد المائية المشتركة.

(17) World Health Organization and UNICF, 2006. Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Target: The Urban and Rural Challenge of the Decade, pp. 28-40.

ويمثل الإسراف في استخدام الكيماويات الزراعية (مثل المخصبات والمبيدات) سمة مشتركة بين الدول الأعضاء في الإسكوا، وذلك يعتبر مصدراً دائماً لتلوث المصادر المائية وتدهور نوعيتها. كما يؤدي الاستخدام المكثف للمبيدات في تلك الدول وانخفاض مستوى الثقافة الزراعية والوعي لدى المزارعين إلى زيادة تركيز هذه المبيدات بالمياه السطحية والجوفية وتلوثها والحد من استخداماتها وارتفاع تكلفة تنقيتها. وعلى سبيل المثال، فقد تضاعف استعمال المبيدات الزراعية في الجمهورية العربية السورية بين عامي 2002 و2004، لتصل إلى 1.4 مليون طن في السنة، مما يشكل خطراً على الصحة العامة والبيئة عند صرفها على الأراضي والأنهار[18]. كما يؤدي ارتفاع نسبة المخصبات المستخدمة في الزراعة إلى انخفاض نسبة الأكسجين الذائب وارتفاع نسبة الأمونيا. ويمكن للأمونيا أن تتحول إلى نترات بالأكسدة عند ارتفاع نسبة الأكسجين. وهذا يؤدي بدوره إلى تغيير الخواص الفيزيوكيميائية للمياه وتدهور نوعيتها وتزايد مردودها السالب. ويؤثر هذا الإخلال بالوضع البيولوجي للبيئة المائية ومحتواها من نباتات وحيوانات مائية وثروة سمكية، وبالتالي على الوضع الاقتصادي والصحي للمجتمعات المستفيدة من هذه الثروة. وتتشابه الدول الأعضاء في الإسكوا كذلك في وجود نسب مختلفة من النترات ببعض الآبار الجوفية وهو ما يشكل قيوداً على إمكانات استخدام تلك الآبار كمصادر آمنة لمياه الشرب.

وبالرغم من اعتبار كمية المياه المعاد استخدامها من الصرف الزراعي ضئيلاً جداً في بلدان منطقة الإسكوا، باستثناء كل من مصر (نحو 7 مليارات $م^3$) والجمهورية العربية السورية (نحو 2.1 مليار $م^3$)، فإن تلوث الموارد المائية الناتج عن إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي يتطلب وضع الإجراءات اللازمة للتأكد من المحافظة على البيئة والصحة العامة[19].

جيم- التلوث من الصرف الصناعي

تتفاوت درجة التلوث الناجم عن المشاريع الصناعية في بلدان الإسكوا تبعاً لحجم أنشطة هذا القطاع، حيث يدخل تحت التلوث الصناعي مخلفات ما ينتج من مشاريع مثل صناعة الحديد والصلب وصناعة السيارات والبتروكيماويات وخلافه وصولاً إلى الورش الصغيرة ومحطات غسيل وتشحيم السيارات. وعلى مستوى منطقة الإسكوا، يتراوح حجم المنشآت الصناعية من المؤسسات الضخمة إلى الورش الصغيرة، كما تتباين مواقعها من المدن الصناعية البعيدة عن المجاري المائية إلى تواجدها بالقرب منها. وكذلك هناك تباين واضح في آلية مراقبة مخلفات المنشآت الصناعية والتأكد من معالجة مخلفاتها قبل صرفها. وقد تختلف كمية الصرف الصناعي أيضاً حسب نوع وطريقة استخدام المياه أساساً والناتج منها (أي استخدام المياه للتبريد أو إدخالها في عمليات الصناعة). وينعكس حجم العملية التصنيعية ودرجة تقدمها أو تعقيدها على ما ينتج عنها من مخلفات وكيفية التعامل معها والتخلص منها؛ وتبعاً للعملية الصناعية، تشتمل تلك المخلفات السائلة أو الصلبة على العديد من الأحمال العضوية والمعادن الثقيلة والشحوم والزيوت والمواد الصلبة مثل البلاستيك وخلافه. وتزداد مشكلة تلوث الموارد المائية تفاقماً عندما يتم صرف المخلفات الصناعية غير المعالجة أو المعالجة جزئياً على المجاري السطحية أو على الأراضي الفضاء بما يؤثر أيضاً على المخزون الجوفي والبيئة المحيطة.

(18) برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الكتاب السنوي لتوقعات البيئة 2007: نظرة شاملة لبيئتنا المتغيرة، ص 33.

(19) ESCWA, 2005. *Water Resources Issues in The Western Asia Region*. Regional Preparatory Meeting for "The 4th World Water Forum in Mexico, March 2006" Beirut, 29 September 2005, op. cit., (E/ESCWA/SDPD/2005/WP.3), p. 12.

ويمكن للصرف الصناعي أن يؤثر على نوعية المياه على مستويات عديدة بدءاً من تغيير درجة الحرارة (يؤدي إلى حدوث تغيير في الخواص الكيميائية والحيوية للمياه) إلى إلحاق الضرر أو حتى تدمير الأحياء المائية من جراء التلوث أو نتيجة لتناقص نسب الأكسجين بالمياه. ويمثل الصرف الصناعي المحمل بالمعادن الثقيلة إضافة للمحتوى العضوي خطورة شديدة خصوصاً في الأنهار حيث تترسب تلك الملوثات إلى قاع النهر منفصلة أو في شكل تجمع لمجموعات مختلفة من المعادن. كما يكمن الخطر في وجود الأحمال العضوية التي يمكن أن تحد من ذوبان العناصر الثقيلة لالتصاقها ببعضها البعض. وتكمن الخطورة أيضاً في أن تلك النقاط التي تحتوي على المعادن الثقيلة، سواء في قاع الأنهار أو على الأسطح الفضاء، قد تصبح مصدراً دائماً للتلوث لأن سريان المياه وحدوث أي تغير في النظام الفيزيوكيميائي السائد يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع معدل ذوبان تلك المعادن. وبالتالي، قد تشكل هذه النفايات خطورة ليس فقط على البيئة ولكن أيضاً على الصحة العامة وخاصة عند استخدام مصدر المياه لأغراض الشرب.

دال- التلوث من النفايات الصلبة

تمثل إدارة النفايات الصلبة مشكلة رئيسية في المدن وكذلك في المناطق الريفية في الدول الأعضاء بالإسكوا. وتتضمن النفايات الصلبة المخلفات المنزلية والزراعية والطبية ومخلفات الهدم والبناء إضافة إلى مخلفات تطهير المجاري المائية السطحية والحمأة الناتجة من مياه الصرف الصحي بعد المعالجة. ويؤدي عدم معالجة النفايات الصناعية الصلبة الخطرة وتلك المنتجة عن المؤسسات الطبية وعدم التخلص منها بطريقة سليمة إلى تلوث التربة والمياه وإمكانية تعرض الصحة العامة إلى مخاطر جسيمة. ورغم وجود مشاريع مختلفة لتجميع القمامة في المدن الكبرى في منطقة الإسكوا، إلا أن كفاءة إدارتها تتراوح بين الجيدة والمتدنية، كما أن عدد المدافن الصحية غير كاف ومواصفاتها دون المستوى المطلوب وإدارتها غير منظمة. ولا تزال المناطق الريفية تفتقر إلى مجرد وجود تلك المدافن، الواقع الذي يتفاقم مع ضعف القدرات الفنية والاقتصادية وانعدام مصادر التمويل اللازمة للجهات الإدارية والبلديات في هذه المناطق البعيدة عن العواصم والمدن الكبرى، وهذا بدوره يحول دون وضع نظام فعال لتجميع القمامة. وعلى مستوى منطقة الإسكوا، تمثل عملية تجميع ومعالجة والتخلص من الكم المتزايد من المخلفات الصلبة بطريقة سليمة تحدياً كبيراً للوزارات المختصة وللبلديات.

يضاف إلى ذلك انتشار الأراضي الفضاء المتاخمة للأنشطة الصناعية التي تستخدم كمستودعات لإلقاء المخلفات الصناعية الصلبة وهو ما يؤثر بالقطع على مخزون المياه الجوفية وتلوث التربة في تلك المناطق. وهناك حاجة ماسة لتحديد مناطق معينة مناسبة لاستخدامها كمدافن صحية تراعى فيها الشروط العلمية الصحيحة بحيث لا تؤثر على المخزون الجوفي للمياه، كما تراعى إدارتها بطريقة آمنة جيدة. ومما لا شك فيه أن التلوث الناتج عن تلك المخلفات الصناعية يمثل نقطة تلوث خطيرة للمياه الجوفية نتيجة لتحولها، عند تعرضها للعوامل الجوية (من أمطار واختلاف في درجات الحرارة وخلافه)، ونتيجة تفاعلات كيميائية متعددة، إلى مركبات كيميائية مصنعة لا يسهل التخلص منها مع الزمن أو بطريقة طبيعية، وذلك على عكس المخلفات البيولوجية والعضوية والتي تتحلل وينتهي تأثيرها بعد فترات زمنية محددة.

ويمثل المردود السالب لتكدس المخلفات الصلبة بطريقة غير منظمة عائقاً كبيراً للارتقاء بنظام الإدارة المتكاملة للموارد المائية، حيث يؤدي التدهور الناتج عنها في نوعية المياه إلى عدم صلاحية هذه الموارد في بعض الاستخدامات، وخصوصاً في أغراض الشرب. ويتطلب استخدام تلك المياه كمصدر آمن لمياه الشرب زيادة في تكاليف معالجتها (أي معالجة ثلاثية) حتى تصبح ملائمة وفقاً للمعايير والمواصفات

الدولية. ورغم إمكانية تنقية المياه الملوثة عملياً من المصدر في حالة المياه السطحية، فإن تلوث المخزون الجوفي لا يمكن بسهولة التخلص منه ويحتاج لمدة زمنية طويلة وقد يصبح من المستحيل معالجته في بعض أنواع الملوثات. وتمثل التكاليف اللازمة لتنفيذ هذه البرامج الفعالة المشكلة الرئيسية، حيث أن تبني مبدأ تحمل الملوث لتكاليف معالجة التلوث، وإن كان من الممكن نظرياً تطبيقه على الصناعات الكبيرة، فإنه يصعب أو يستحيل تطبيقه على الأنشطة الصناعية والزراعية الصغيرة أو على المواطنين، وذلك نظراً لضعف القدرة المالية للمنشآت الصغيرة من جهة ولانخفاض دخل الشريحة العظمى من المواطنين من جهة أخرى وعدم قدرة الجهات المسؤولة على تحديد كميات الملوثات بدقة لكل مصدر وتحديد الغرامات بناءً عليه.

وعلى سبيل المثال، تلقى جميع المخلفات الصلبة في البحرين في مقالب مفتوحة، هذا بالإضافة إلى مخلفات المستشفيات والعيادات والمراكز الصحية والتي تشمل جميع أشكال المخلفات الطبية، وأيضاً المخلفات البشرية[20]. وتعاني البحرين من عدم وجود أي تقنية لاستيعاب هذه المخلفات الناتجة عن النشاط السكاني والصناعي والتجاري، والتي تسبب تهديداً كبيراً للموارد المائية للصحة العامة والنظام الإيكولوجي وخصوصاً مع الزيادة السكانية المستمرة والاتجاه نحو النمو الصناعي، بالإضافة إلى الضعف الشديد في السيطرة على هذه المخلفات وإدارتها ومحدودية الأماكن المقترحة أو المستخدمة كمدافن صحية لها.

وينتج لبنان 1.4 مليون طن من النفايات الصلبة سنوياً يتم التخلص من نسبة 46 في المائة منها في مدافن، ونسبة 38 في المائة منها في مدافن مكشوفة ويتم إعادة تدوير نسبة 8 في المائة منها وتسميد 8 في المائة[21]. وبالإضافة، ينتج لبنان حوالي 100 500 طن من المخلفات الصناعية الخطرة معظمها من المخلفات الكيميائية والبترولية وإنتاج الفحم، ومن المتوقع أن يزيد إنتاج النفايات الطبية من 000 4 طن في عام 2002 إلى 000 5 طن بحلول عام 2010[22]. وفي غياب برنامج مختص لإدارة النفايات الخطرة، يتم تجميع النفايات الصناعية مع النفايات المنزلية وتحويلها إلى المدافن، بينما يتم التخلص من مياه الصرف الصناعية في المجاري المائية والبحر الأبيض المتوسط. كما يتم التخلص من المخلفات الصلبة في منطقة برج حمود في بيروت كمدفن صحي مفتوح، وذلك بالرغم من وجود خطة بيئية لإيجاد بدائل للدفن الصحي لهذه المخلفات في كافة المناطق من الدولة[23].

هاء- التلوث نتيجة تسرب المياه المالحة إلى المياه العذبة

ويمثل زحف مياه البحر المالحة وتداخلها في الطبقات الحاملة للمياه الجوفية العذبة مصدراً رئيسياً لتدهور نوعية المياه وارتفاع نسبة ملوحتها. وتزداد الخطورة على المخزون الجوفي نتيجة للسحب المتزايد

---

(20) Hamza, A, 2003. "State of Implementation of Sanitation in the Arab Region", Arab Regional Implementation Forum of CSD 12, 19-21 October 2003, Cairo.

(21) Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP). Solid Waste Management. Lebanon. http://www.metap.org/files/SW/CountryProfile/SWM%20Lebanon%20A4.pdf.

(22) Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP). Hazardous Waste Management. Lebanon. http://www.metap.org/files/HW/Country%20Profile/HWM%20Lebanon%20A4.pdf.

(23) انظر الحاشية 20 أعلاه.

الذي يؤدي إلى اختلال في حالة الاتزان بين المياه المالحة والمياه العذبة. فيصبح استغلال المياه الجوفية عديم الفائدة من جراء تلوث الخزان الجوفي كيميائياً، والذي يحتاج لسنوات عديدة لعودته إلى حالته الأصلية.

ويمثل الارتفاع في نسبة الأملاح الذائبة في المخزون الجوفي مشكلة رئيسية في بلدان منطقة الإسكوا على وجه العموم. ويعود ذلك لندرة الموارد المائية السطحية أصلاً، وكذلك إلى متاخمة مياه البحار والمحيطات لشواطئها ولانخفاض معدلات تساقط الأمطار نتيجة المناخ شبه الجاف والجاف السائد في المنطقة، وكل ذلك يؤدي إلى تبخر النسبة الأعلى من الأمطار أو إلى عدم إمكانية تخزينها للاستفادة منها رغم وفرتها. وحالة تدهور نوعية المياه هذه تتواجد في دول مجلس التعاون الخليجي، التي تنتج نحو نصف ما ينتجه العالم من عمليات تحلية مياه البحر، وذلك بغرض سد الفجوة بين الطلب على المياه والمتاح منها. التأثيرات البيئية المصاحبة لصناعة تحلية مياه البحر تشمل عمليات دخول الشوائب والطحالب والكائنات البحرية عند مآخذ محطات التحلية وأيضاً الصرف الخارج من المحطة، الذي يتضمن العناصر الثقيلة والكلور المتبقي والهيدروكربون المتطاير والمواد الناتجة عن عمليات المعالجة والتي تلقى جميعها إلى أقرب بيئة بحرية. وعلى سبيل المثال، يتوازى تدهور كمية المياه الجوفية في الكويت مع تدهور نوعيتها من جراء السحب الجائر. ففي منطقة الوفرة في جنوب الكويت وفي منطقة العبدلي في الشمال، وصل معدل الملوحة إلى أكثر من 7500 جزء في المليون (ppm) في حوالي 50 في المائة من مياه الآبار في عام 1989[(24)].

واو- التلوث نتيجة زيادة ملوحة الأراضي وعوامل التصحر

تعود أسباب ظاهرة التصحر في منطقة الإسكوا إلى زيادة التملح بالأراضي الزراعية إضافة إلى نضوب العديد من الخزانات الجوفية. وقد أصبحت هذه الظاهرة أحد التحديات التي تواجهها معظم دول المنطقة وعلى الأخص في المناطق الساحلية. وقد أدى انخفاض مستوى المياه الجوفية إلى اتساع مساحة الأراضي ذات النوعية المتدنية حيث أن نسبة 80 في المائة من أراضي شبه الجزيرة العربية مصنفة على أنها أراض متدهورة نتيجة لعمليات النحر بالرياح، كما أن نسبة 16.3 في المائة من أراضي منطقة الإسكوا مصنفة على أنها أراض معرضة للتدهور، وتبقى نسبة ضئيلة جداً من الأراضي لم تتعرض لهذه الظواهر (حوالي 2.4 في المائة). بالإضافة إلى ذلك، هنالك نسبة 40 في المائة من أراضي منطقة الإسكوا مصنفة أنها أراض متدهورة كنتيجة لعمليات التملح[(25)]. كما أدت عمليات الري الكثيفة في حوض دجلة والفرات بالعراق، مثلاً، إلى تراكم الأملاح وسوء حالة التربة فيها. ففي عام 1993، قدر أن حوالي 000 60 هكتار من الأراضي المروية في العراق تعاني من نسبة ملوحة عالية، وأنه قد تم التخلي عن 000 5 هكتار من الأراضي الزراعية في حوض الفرات من جراء مشاكل التملح وارتفاع منسوب المياه الجوفية السطحية فيها[(26)].

---

(24) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Land and Water Development Division. Country Profiles: Kuwait. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/kuwait/print1.stm.

(25) UNEP/ROWA. Desertification & Land Degradation. http://www.unep.org.bh/Programmes/NatrualResource/Desertification/default.asp. UNEP, GEO-3, "Fact sheet: West Asia". http://www.unep.org/GEO/[dfs/GEO-3%20Fact%sheet%20%20West%20Asia.pdf.

(26) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Land and Water Development Division. Country Profiles: Iraq. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/iraq/print1.stm.

زاي- التلوث الناتج عن النزاعات المسلحة

عانت منطقة الإسكوا خلال العقود الأربعة الماضية من العديد من الحروب على الصعيدين الوطني والإقليمي، مما جعل من البيئة والموارد الطبيعية عرضة لانتهاكات خطيرة. وقد أسفر تضافر تأثير الضرر البيئي في زمن الحرب مع تأثير التلوث المزمن في فترة ما قبل الحرب عن انعكاسات مدمرة، مباشرة وغير مباشرة، على المنطقة[27].

وقد أدت حرب الكويت في عام 1991، مثلاً، إلى تسرب النفط وتلوث الأراضي، ولم يتم حتى اليوم إعادة تأهيل هذه المناطق المشبعة بالنفط إلى تاريخه، وهذا يشكل خطراً جسيماً يهدد بتلويث موارد المياه الجوفية التي تعاني أصلاً من الشح. وقد اعتبر في عام 1998 أن خزاناً واحداً للمياه الجوفية ملوث (وهو يمثل 40 في المائة من مخزون المياه العذبة في الكويت)[28]. ولكنه لا يمكن تقييم الضرر الناجم عن هذا التلوث على المدى البعيد لعدم إمكانية تقييم ومراقبة هذا الضرر من جهة، ولمحدودية إمكانية تنقية المياه الجوفية من جهة أخرى. ولم تؤثر التسربات النفطية على الموارد المائية الجوفية فحسب ولكن أيضاً على البيئة البحرية وعلى عدد كبير من محطات تحلية المياه على طول سواحل شبه الجزيرة العربية، مما يؤثر سلباً على أهم مصدر لمياه الشرب في دول مجلس التعاون الخليجي[29].

ومع استمرار النزاعات المسلحة في منطقة الإسكوا، أشارت منظمة الصحة العالمية إلى الحرب الإسرائيلية الأخيرة في صيف 2006 على لبنان، والذي سبب أزمة من جراء الأضرار الأساسية للبنية التحتية لإمدادات المياه والصرف الصحي وتأثيرها على الصحة العامة. وقد وقع العبء الأكبر على المهجرين (أكثر من 000 900 شخص) والذين هم بأمس الحاجة لمورد آمن لمياه الشرب وخاصة بعد عودة معظمهم (حوالي 000 550 شخص) إلى المنازل والقرى المهدمة مرة أخرى[30]. وقد شكل اندلاع الأمراض المنقولة بالمياه، مثل حمى التيفوئيد والدوسنتاريا الباسيلية وغيرهما من أمراض الإسهال، أهم المخاطر الناجمة عن انقطاع مصادر مياه الشرب الآمنة وإمدادات الصرف الصحي[31]. وفي هذا السياق، بدأ فريق من الخبراء يقوده برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتعاون الوثيق مع السلطات اللبنانية بالتقييم البيئي للأوضاع بعد الحرب في لبنان من خلال إجراء دراسة موسعة تشمل جميع أرجاء لبنان[32]. أما فيما يخص

---

(27) الإسكوا، 2005. البيئة في السياق عبر الحدودي في منطقة الإسكوا: الحالة الراهنة والتوصيات المقترحة (E/ESCWA/SDPD/2005/5).

(28) Green Cross International, 1998. An environmental assessment of Kuwait: Seven Years after the Gulf War. www.gci.ch/index.htm.

(29) H. Khordagui, 2004. Environmental Impacts of the war on Iraq. http://www.escwa.org.lb/divisions/sdpd/iraq/environment.html.

(30) WHO: Middle East crisis: environmental health, especially drinking water and sanitation require serious attention. http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/emergencies/lebanoncrisis/en.

(31) WHO, 2006. Communicable disease risk assessment and interventions. Middle East Crisis: Lebanon, July 2006, WHO/CDS/NTD/DCE/2006.5.

(32) برنامج الأمم المتحدة للبيئة. http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=486&ArticleID=5362&l=en.

الموارد المائية، فمن المنتظر عمل تقييم لمخاطر تلوث الموارد المائية الناجمة عن الإضرار بأنابيب نقل النفط وبمحطات تنقية مياه الشرب، ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي، ومرافق المستشفيات وتأثيرها على موارد المياه الجوفية والسطحية، والأنهار والبحيرات والجداول والينابيع وكذلك على إدارة مياه الصرف الصحي وما يتبع ذلك من تداعيات على الصحة العامة وخصوبة الأراضي.

أما في العراق، فقد أدت الحرب القائمة منذ عام 2003 إلى تدهور قطاع المياه والصرف الصحي، بل أيضاً تسببت في إعاقة الجهود لعملية إعادة إعمار القطاع وتأهيله[33]. وقد شمل الضرر المباشر الناتج عن النزاع المتواصل تدمير أنابيب المياه ومنشآت الصرف الصحي ومواقع معالجة المياه، كما تعرضت الموارد السطحية والجوفية خلال الحرب إلى التلوث من جراء الانبعاثات السامة من مختلف المواقع الصناعية مباشرة إلى المجاري المائية وبدون معالجة، وأيضاً حوادث حالات تسرب المواد الكيميائية منها إلى التربة والمياه الجوفية. وشمل تعرض الموارد المائية غير المباشر للتلوث تأثير المياه المحملة بالملوثات ورواسب الكبريت من جراء استمرار حريق معمل شركة المشرق للكبريت جنوب مدينة الموصل لمدة شهر تقريباً، وإمكانية انسياب هذه المياه على السطح وصولاً إلى نهر دجلة. وأدت حالة تدهور معامل معالجة الصرف إلى صرف الأحماض والمذيبات والمنتجات الثانوية إلى المجاري السطحية مباشرة وبالتالي أدى ذلك إلى تلويث مصادر مياه الشرب وصولاً إلى مناطق أخرى أسفل المجرى[34].

حاء- التلوث العابر للحدود

يوجد العديد من الأنهار الدولية المشتركة في منطقة الإسكوا والتي تنبع من داخل المنطقة أو خارجها. وتؤثر التحديات الأساسية المتعلقة بتلوث مياه هذه المصادر المشتركة ليس على دولة واحدة فحسب بل على جميع دول المصب، وبالتالي على البيئة والصحة العامة في البلدان المتشاطئة جميعها. وتشكل طريقة التخلص من النفايات السائلة والصلبة والزراعية والصناعية المصادر الرئيسية المسببة لتلوث هذه الأنهار. وعلى الصعيد عبر الحدودي أيضاً، يمكن أن ينجم عن تلوث مياه الخزانات الجوفية المشتركة في أي من البلدان المتشاطئة آثار ضارة بموارد المياه الجوفية في البلدان المتاخمة[35] ومن الجدير بالذكر أنه لا توجد اتفاقيات إقليمية ذات صلة بإدارة تلك الموارد المشتركة في منطقة الإسكوا.

وعلى هذا الصعيد، يشكل تلوث النهر الكبير الجنوبي المشترك بين الجمهورية اللبنانية والجمهورية العربية السورية أحد أمثلة تلوث الموارد المائية السطحية المشتركة والتي يمكن أن تؤثر على البيئة والصحة العامة في الدول المتشاطئة[36]. ينبع النهر الكبير الجنوبي من بلدة صغيرة (العريضة) ويمتد على طول 56

---

(33) UNEP Post-Conflict Assessment Unit, 2003. Environment in Iraq: UNEP Progress Report. http://postconflict.unep.ch/publications/Iraq_PR.pdfUNEP.

(34) Ibid., p. 8.

(35) انظر الحاشية 27 أعلاه.

(36) الإسكوا، 2005. التعاون بين الدول على المستوى الإقليمي في مجال إدارة الموارد المائية: حالات دراسة لبعض الدول في منطقة الإسكوا. دراسة حول النهر الكبير الجنوبي المشترك بين الجمهورية اللبنانية والجمهورية العربية السورية والخزان البازلتي الجوفي المشترك بين الجمهورية العربية السورية والمملكة الأردنية الهاشمية (E/ESCWA/SDPD/2005/15). International Development Research Centre (IDRC), 2006: Rural Poverty and Environment: Thirsty sea, tainted river: Shedding Light on the Middle East threatened border water.

كم بين حدود الجمهورية اللبنانية والجمهورية العربية السورية، وتبلغ مساحة حوض النهر 991 كم^2، منها 295 كم^2 في الجمهورية اللبنانية. ويجري النهر من الشرق إلى الغرب قبل أن يصب في وادي خالد ووادي العطشان[37]. وقد أدت مجموعة عوامل اجتماعية من أهمها الفقر والأمية، إلى بعض التصرفات الخطأ التي أدت إلى التخلص من النفايات الصلبة والمخلفات السائلة ومخلفات الحيوانات ومياه الصرف الصحي مباشرة في النهر دون معالجة مما نتج عنه تدهور نوعية المياه وتلوث البيئة وتهديد الصحة العامة. كما سبب الرعي المكثف على ضفة الحوض انجراف الأراضي مما أدى إلى تلوث النهر. وقد ساهمت الأنشطة الزراعية في تلوث الحوض أيضاً، وخاصة بسبب الاستعمال المكثف للكيماويات الزراعية والأسمدة المحظورة مما أدى إلى ارتفاع تركيز مادة الـ DDT في رواسب النهر. كما نتج عن الري المفرط واستعمال الطرق التقليدية للري، ليس فقط إلى نقص ملحوظ في منسوب المياه، بل أيضاً إلى زيادة ملوحة التربة خاصةً في الأراضي الزراعية الساحلية من جراء استنفاذ مخزون المياه الجوفية. وبالإضافة إلى ذلك، فقد أدت التجارة غير الرسمية بين ضفتي النهر إلى تسرب البضاعة المنقولة مثل المازوت والزيوت وبالتالي إلى تلوث مياه النهر.

(37) المرجع نفسه.

ثانياً- تأثير محدودية مصادر الموارد المائية على إدارة نوعية المياه في بلدان منطقة الإسكوا

تواجه بلدان منطقة الإسكوا نمواً سكانياً ضخماً حيث أنه من المتوقع أن يزيد عدد السكان من 191 مليون نسمة في عام 2005 إلى ما يقارب الـ 381.2 مليون نسمة في عام 2050[38]. وتتركز الكثافة السكانية في المناطق الأكثر خصوبة وفي المناطق الحضرية، بينما تشهد المناطق الريفية نمواً منخفضاً أو سلبياً. وتتناقص حصة الفرد السنوية من إجمالي الموارد المائية من مصادرها التقليدية بشكل ثابت مع زيادة السكان، حيث تراوحت في عام 2003 بين 20 م^3/السنة في الكويت وإلى 2 276 م^3/السنة في العراق[39]، كما هو موضح بالجدول 6. وقد بلغ استغلال موارد المياه إلى الحد الأقصى في العديد من الدول حتى أنه قد تم تصنيف دول المنطقة العربية، ومن ضمنها دول الإسكوا، بأنها من الدول الأفقر في المياه العذبة في العالم.

وتتراوح كمية المياه السطحية في منطقة الإسكوا من 20 742 مليون م^3/السنة في العراق كحد أقصى وإلى 0.1 مليون م^3/السنة في الكويت كحد أدنى[40]. وتوجد أربعة أنهار رئيسية في المنطقة هي نهر النيل والفرات ودجلة والأردن، وتتطلب إدارة مواردها تعاوناً دولياً لتحقيق تنمية عادلة ومستدامة كونها جميعاً موارد مائية مشتركة. ويتم الاشتراك بين العديد من الدول أيضاً في عدد من الخزانات الجوفية التي تحتوي على مياه غير متجددة مما يتطلب زيادة التعاون بين هذه الدول لضمان استدامتها كماً ونوعاً.

وقد بلغ إجمالي الاستخدامات من المياه في مختلف القطاعات في منطقة الإسكوا في عام 2003 نحو 171 مليار م^3، تستخدم منها نسبة 80 في المائة في الأنشطة الزراعية ونحو 10 في المائة للاستهلاك المنزلي، بالإضافة إلى نحو 8 في المائة في الأنشطة الصناعية[41]. وهذا الاستهلاك يفوق كمية الموارد المتاحة خلال سنوات الجفاف. وقد تجاوز الطلب على مياه الموارد المتجددة بدرجة كبيرة الموارد المتاحة مما زاد بدوره الضغط على المخزون الاحتياطي من المياه الجوفية غير المتجددة والمصادر غير التقليدية، وذلك لسد الاحتياجات.

وتتفاوت كمية الأمطار السنوية في الدول العربية بشكل كبير حيث يبلغ المتوسط العام منها نحو 213 2 مليار م^3 منها نحو 214 مليار م^3 تتركز في الجزيرة العربية والمناطق الساحلية وجبال السروات، بالإضافة إلى 174 مليار م^3 في المشرق العربي، معظمها في جبال لبنان[42]. ويبلغ معدل هطول الأمطار أكثر من 300 مم/السنة على نسبة 20 في المائة من المنطقة بينما يبلغ أقل من 100 مم/السنة على نسبة 65 في المائة من المنطقة، وقد تعاني المناطق الجافة من عدم سقوط الأمطار عليها لسنوات عديدة[43]. كما

---

(38) الإسكوا، 2006. مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، العدد الأول، ص 8.

(39) المرجع نفسه، ص 26.

(40) المرجع نفسه، ص 18.

(41) المرجع نفسه، ص 34-36.

(42) المملكة العربية السعودية، الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، 2002 (صفر، 1423•). "أزمات المياه في مدينة الرياض - سبل تجنبها وطرق مواجهتها". ص 8 و9.

(43) المرجع نفسه.

تصل معدلات التبخر من المياه في دول الجزيرة العربية والخليج العربي نحو 500 2 مم/السنة على طول السواحل وقد يصل إلى 500 3 مم/السنة في الجزء الداخلي من البلاد[44].

وتساهم زيادة الطلب على الموارد المائية من جهة ومحدوديتها من جهة أخرى في تفاقم المشكلات المتعلقة بإدارة نوعية المياه في منطقة الإسكوا. ويتطلب سد الفجوة بين المتاح من الموارد المائية والطلب عليها اتخاذ الإجراءات التي تتلاءم مع الأزمات المائية المتلاحقة مثل بناء وتشييد السدود والخزانات، ويتزايد الاعتماد على الخزانات الجوفية المتجددة فضلاً عن تزايد فرص البحث عن مصادر غير تقليدية كمصدر استراتيجي للمياه.

الجدول 6- إجمالي المياه المتجددة في بلدان منطقة الإسكوا لعام 2003[45]

البلد	كمية المياه (مليون م^3/السنة)
الأردن	880
الإمارات العربية المتحدة	150
البحرين	127
الجمهورية العربية السورية	17 766
العراق	75 420
عمان	985
فلسطين	739
قطر	53
الكويت	20
لبنان	2 267
مصر	58 300
المملكة العربية السعودية	8 000
اليمن	4 100
منطقة الإسكوا	166 707
نسبة منطقة الإسكوا من الإجمالي بدول العالم (بالنسبة المئوية)	0.37

ألف- تأثير السدود والخزانات

نتيجة لمحدودية الموارد المائية في منطقة الإسكوا، اتجهت الدول في فترة الخمسينات والثمانينات من القرن الماضي نحو تطوير البنية التحتية لنظم الري، وخاصةً بناء السدود والخزانات بمختلف الطاقات الاستيعابية. وكان القاسم المشترك والهدف الأساسي من هذه السدود هو تخزين المياه لتعظيم الاستفادة من كل قطرة منها وخاصةً للزراعة، كما هدفت نسبة ضئيلة منها إلى التحكم بالفيضانات. فعلى سبيل المثال، توجد ثلاثة سدود في العراق، وهي سد رزة (26 مليار م^3) وسد الموصل على نهر دجلة (12.5 مليار م^3)

(44) المرجع نفسه.

(45) انظر الحاشية 12 أعلاه، ص 20.

وسد حديثة على نهر الفرات (2.8 مليار م^3)[46]. ويبلغ إجمالي عدد السدود في الجمهورية العربية السورية حتى عام 2002 نحو 156 سداً[47].

وقد يسهم تشييد السدود والحواجز والخزانات السطحية والقناطر في التحكم بمعدلات الفيضانات كما يسهم في إدارة هذه الموارد المائية بأسلوب أفضل، لكنه قد يؤدي إلى تدهور نوعية المياه في بعض الحالات. فعلى سبيل المثال، تقلل مشاريع التحكم بالفيضانات من التدفق الأقصى للنهر مما يؤدي إلى الإقلال من قدرة الأنهار على تفكيك الملوثات والتخلص منها[48]. وتختلف تأثيرات السدود والخزانات تبعاً لحجم تلك المنشآت ومواقعها، وكذلك بالنسبة إلى طبيعة التربة ونوعية المياه المخزنة. وإضافة إلى التأثيرات الهيدرولوجية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية، يمكن تصنيف تأثيرات إنشاء السدود والخزانات على نوعية المياه إما كتأثيرات مؤقتة أثناء عملية تشييدها (من حيث ارتفاع نسبة العكارة وارتفاع تركيز بعض المعادن الموجودة نتيجة عمليات الحفر والردم) أو كتأثيرات دائمة أثناء مراحل التشغيل. وقد يؤدي التحكم في معدلات الصرف للمجرى المائي إلى فقدان التنوع البيولوجي وزيادة عمليات الإطماء وفقدان العناصر المغذية وتراكم الملوثات في أحواض تلك المجاري المائية.

وفي سلطنة عمان مثلاً، تعزز السدود شحن الخزانات الجوفية كما تلعب دوراً أساسياً في إعادة تكوين وضمان جريان الكثير من الأفلاج بالإضافة إلى منع تسرب مياه البحار المالحة إلى المياه العذبة على السواحل. وتتابع وزارة البلديات والبيئة وموارد المياه سياستها لتعزيز الموارد المائية من خلال بناء السدود، حيث تم في عام 2004 إنشاء 24 سداً لشحن المياه الجوفية، و52 سداً لتغذية الموارد السطحية في مختلف أنحاء السلطنة[49].

وقد تأثرت نوعية المياه من جراء بناء السدود على نهري دجلة والفرات منذ السبعينات في القرن الماضي من قبل الدول المتشاطئة لهذه الموارد المائية السطحية (أي تركيا والجمهورية العربية السورية والعراق) وخاصة تلك المتعلقة بمشروع جنوب شرق الأناضول والذي يحتوي على ما لا يقل عن 22 سداً. وفي غياب أي اتفاق لإدارة هذه الموارد الدولية المشتركة، يتأثر السكان ليس فقط من فقدان كميات المياه الآمنة للشرب من جراء تأثير السدود والخزانات، ولكن أيضاً من ارتفاع نسبة ملوحة المياه وتلوثها. كما يعاني السكان من التأثير السلبي على الإنتاج الزراعي في المناطق الزراعية في الجمهورية العربية السورية والعراق، حيث أن مياه الصرف الناتجة تحتوي على نسبة ملوحة عالية وتكون ملوثة بالمبيدات والأسمدة من الجريان السطحي من الأراضي الزراعية. وقد استطاعت مدينة بغداد التعويض جزئياً عن ملوحة مياه نهر الفرات من خلال تحويل المياه العذبة عن طريق قناة من نهر دجلة كحل جزئي وليس مستداماً.

---

(46) World Commission on Dams. Regional Consultations. Dam Statistics: Africa and the Middle East Regions. http://ww.dams.org/kbase/consultations/afrme/dam_stats_eng.htm.

(47) الجمهورية العربية السورية: الموارد والسياسات المائية في الجمهورية العربية السورية. http://syria.kermanigvasbouragan.com/geo.html.

(48) FAO. 1995. Water sector policy review and strategy formulation. A general framework. http://www.fao.org/docrep/ v7890e/V7890E0a.htm.

(49) Sultanate of Oman, Ministry of Regional Municipalities, Environment and Water Resources. Water Resources Statistics. http://www.mrmewr.gov.om/english/water/statistics.htm.

وعلى مستوى آخر، فقد أدى تجفيف مناطق الأهوار في جنوب العراق، والذي بدأ في سبعينات القرن الماضي بهدف التوسع في الأراضي الزراعية، إلى التأثير على نوعية المياه، وذلك بسبب بناء السدود وعمليات الصرف بكميات كبيرة. فكانت الأهوار تعمل بمثابة مصفاة للأسمدة المنبثقة من المناطق الزراعية في أعلى المجرى في شمال العراق لمنع تسربها إلى مياه البحر. وبعد فقدان نسبة 90 في المائة من الأهوار حتى عام 2001، سعى المجتمع الدولي بالتعاون مع هيئات البيئة في العراق إلى إعادة تأهيلها إلى وضعها ما قبل السبعينات من القرن الماضي(50).

باء- تأثير الاعتماد على الموارد المائية غير التقليدية

ومع ندرة الموارد المائية في منطقة الإسكوا وتدهور نوعيتها، كان لا بد للدول الأعضاء التركيز على تنمية مصادر غير تقليدية لتعزيز مواردها المائية والتي تشمل: (1) إجراءات إدارة الطلب على المياه من خلال كافة طرق ومجالات المحافظة على نوعية المياه وتحسين كفاءة استخدام المياه واستخدام الأدوات الاقتصادية الفعالة؛ (2) توفير موارد مائية إضافية بالاعتماد على مختلف طرق وتقنيات حصاد مياه الأمطار والسيول؛ (3) تعزيز موارد المياه بالاعتماد على مصادر مياه غير تقليدية من جمع ومعالجة مياه الصرف وإعادة استخدامها وأيضاً تحلية المياه ونقلها إلى مناطق استخدامها. وقد وصل إجمالي كمية المياه غير التقليدية في منطقة الإسكوا إلى 17.6 مليار $م^3$ في عام 2003(51). ورغم أن الاعتماد على الموارد المائية غير التقليدية يؤدي إلى تخفيف عبء الطلب على المياه العذبة، إلا أنه قد تنتج عنه تأثيرات سلبية على نوعية المياه بالإضافة إلى التأثيرات والتحديات التقنية والاجتماعية والقانونية والمؤسسية.

1- تأثير إعادة استخدام مياه الصرف

تهدف معالجة مياه الصرف الصحي إلى هدفين أساسيين أولهما حماية البيئة ومواردها المائية من التلوث الناتج عن صرف المياه الملوثة في المجاري المائية والبحار وبالتالي حماية الصحة العامة، والثاني توفير مياه معالجة آمنة للمساهمة في سد العجز المائي. وتختلف نوعية المياه المعالجة باختلاف الغرض من استخدامها بعد المعالجة حيث تختلف المعايير من استخدام إلى آخر. وتتطلب إعادة الاستخدام لكافة الأغراض للمياه المعالجة درجة عالية من التنقية والمعالجة بغرض حماية الصحة العامة والبيئة.

وتختلف نسبة التغطية بشبكات الصرف الصحي اختلافاً شديداً بين المدن الرئيسية والمناطق الريفية داخل كل دولة في منطقة الإسكوا. ونتيجة للازدياد السكاني في المناطق المخدومة، فإن الطاقة الاستيعابية لشبكات الصرف الصحي ومحطات المعالجة أصبحت غير قادرة على القيام بعملها بالكفاءة المطلوبة. وقد أدى هذا القصور في القدرات الاستيعابية لمحطات المعالجة، بالإضافة إلى ارتفاع التكاليف الاستثمارية لتلك المشاريع، إلى صرف مياه الصرف الصحي بدون معالجة أو بمعالجة جزئية، مما أدى إلى تدهور نوعية الموارد المائية سواء كانت سطحية أو جوفية.

(50) مشروع برنامج الأمم المتحدة للبيئة لإدارة وإحياء الأهوار في العراق. http://marshlands.unep.or.jp/default.asp?site=marshlands&page_id=A13202FD-DAEA-4F2E-9BE9-9E66835A4B77.

(51) انظر الحاشية 12 أعلاه، ص 24.

وقد أدركت الدول الأعضاء في الإسكوا مدى أهمية إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة كمورد أساسي للمياه بعد معالجتها، وأيضاً لمساهمتها في الميزانية المائية وخاصة في الدول التي تعاني من ندرة المياه. وتستخدم مياه الصرف الصحي المعالجة إما مباشرة لري الأراضي الزراعية أو لري المساحات الخضراء والحدائق، كما يوجد لها استخدامات غير مباشرة مثل الشحن الاصطناعي للمياه الجوفية. ورغم ندرة المياه في المنطقة والإمكانيات الكبيرة لمياه الصرف الصحي المعالجة في المساهمة في سد العجز المائي، إلا أنه على العموم، تعتبر كميات المياه المعالجة في منطقة الإسكوا محدودة جداً حتى اليوم (رغم التقديرات التي تشير إلى مضاعفة هذه القدرة بحلول سنة 2015)، كما أن غياب آليات المتابعة والمراقبة لنوعية المياه المعالجة يشكل خطراً على الصحة العامة والبيئة في دول المنطقة (انظر الجدول 7).

ففي عام 2000 مثلاً، تمكنت القدرة المتاحة في المنطقة (حوالي 150 محطة معالجة تقليدية) من معالجة نسبة 40 في المائة فقط من إجمالي مياه الصرف المنتجة[52]. وقد وصلت قدرة معالجة الصرف إلى 4 مليارات م^3 في عام 2005، أعلاها في مصر بقدرة 738 2 مليون م^3/سنة، وتنخفض هذه القدرة إلى 329 مليون م^3/سنة في الإمارات العربية المتحدة، وإلى 228 مليون م^3/سنة في المملكة العربية السعودية[53]. كما تقدر كميات مياه الصرف الصحي المنتجة في دولة الكويت بنحو 134 مليون غالون/يوم لا يستغل منها بعد المعالجة إلا جزء بسيط لا يتجاوز الـ 15 في المائة[54]. وتصرف كميات مياه الصرف الصحي الباقية إلى البحر على الرغم من أن نوعيتها تفوق نوعية مياه الخزانات الجوفية، فضلاً عن تزايد كميات موارد مياه الصرف الصحي بشكل مستمر. وتستنزف من الدولة مبالغ طائلة لجمع ومعالجة مياه الصرف الصحي، مما يجعل من الضروري توسيع مجال استخداماتها على المدى البعيد.

وتعود محدودية إعادة استعمال مياه الصرف في منطقة الإسكوا جزئياً إلى التردد الكبير من قبل العامة والمزارعين والمستهلكين في استخدامها، وخاصة في الإنتاج الزراعي. وهنا يمكن للعامة والمنظمات غير الحكومية والمجتمعات المحلية أن تلعب دوراً هاماً من خلال إعداد برامج وحملات التوعية التي تهدف إلى بناء قدرات المزارعين وتوجيههم إلى مخاطر ومنافع إعادة استعمال المياه المبتذلة من ناحية، وتبليغ المستهلك عن سلامة المنتجات الزراعية المروية بالمياه المعالجة في حالة مطابقتها للمواصفات والمعايير الدولية من ناحية أخرى. ويرتبط التوسع في معالجة مياه الصرف الصحي بعدة عوامل وقيود تواجه البلدان في المنطقة، أبرزها ارتفاع كلفة إدارة ومعالجة المياه وعدم التوصل إلى تطوير واستخدام تكنولوجيا ذات تكلفة مقبولة. ويشكل غياب القوانين الواضحة والتداخل في الأدوار المؤسسية وعدم وجود كوادر تنظيمية، بالإضافة إلى عوامل أخرى، عائقاً لتطبيق وتشغيل مشاريع إعادة استخدام مياه الصرف الصحي بكفاءة، بالإضافة إلى تباين القدرات الفنية والإدارية والقانونية بين دول المنطقة، والتي يمكن التغلب عليها من خلال تدعيم برامج التدريب وتعزيز القدرات على المستوى الإقليمي.

---

(52) المرجع نفسه، ص 32.

(53) المرجع نفسه.

(54) صادق إبراهيم ومحمود عبد الجواد. "الأمن المائي والتخزين الاستراتيجي للمياه في الكويت". http://www.khayma.com/madina/m2-files/waterkwit.htm.

الجدول 7- معالجة مياه الصرف الصحي في بلدان منطقة الإسكوا[55]

البلد	مياه الصرف المنتجة سنوياً (مليون م^3/سنة)	مياه الصرف المعالجة سنوياً (مليون م^3/سنة)	إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة (مليون م^3/سنة)	المساحة المروية بمياه معالجة وغير معالجة (% من إجمالي المساحة المروية)
	(سنة 2002)	(سنة 2002)		
الأردن	82	72	75 (2003)	3 (2000)
الإمارات العربية المتحدة	881	193	234 (2004)	-
البحرين	-	-	15 (2003)	-
الجمهورية العربية السورية	825	550	1 280 (2004)	3 (2001)
العراق	-	-	450 (2001)	-
عمان	78	10	9 (2000)	-
فلسطين	-	-	0.5 (2003)	-
قطر	-	43	44 (2003)	8 (2001)
الكويت	-	-	52 (1997)	-
لبنان	-	-	2 (1996)	-
مصر	3 760	2 971	1 400 (2000)	-
المملكة العربية السعودية	730	548	360 (2004)	-
اليمن	74	46	28 (2001)	-

(-) تعني بيانات غير متاحة.

وتعتبر كل من مصر والجمهورية العربية السورية من أكثر الدول الأعضاء اعتماداً على إعادة استخدام المياه المعالجة حيث وصلت كميتها في مصر إلى نحو 400 1 مليون م^3/السنة في عام 2000 وإلى نحو 280 1 مليون م^3/السنة في الجمهورية العربية السورية في عام 2004[56]. وعلى سبيل المثال أيضاً، فقد أنتجت المملكة العربية السعودية 730 مليون م^3 من مياه الصرف الصحي في عام 2002 تم معالجة 548 مليون م^3 منها[57]، حيث تستخدم نسبة 36 في المائة من هذه المياه المعالجة في ري المحاصيل الأساسية والباقي يتدفق إلى الأراضي (34 في المائة) وإلى البحر (18 في المائة)، وحوالي نسبة 12 في المائة يعاد استخدامها في عمليات التبريد الصناعية وشحن الخزانات الجوفية وري المناطق الخضراء والحدائق[58]. وفي العديد من المشاريع الزراعية في المملكة العربية السعودية، مثل مشروع ري وادي الحسا في شرق المملكة، يعاد استخدام مياه الصرف الزراعي بعد خلطها بمياه جوفية متجددة. أما في بلدان الخليج الأخرى (مثل الكويت والإمارات العربية المتحدة والبحرين وسلطنة عمان)، فتستخدم أيضاً مياه الصرف المعالجة في ري المناطق الخضراء، حيث تقدر الكمية المعاد استخدامها والتي تعتمد كلياً على مياه الصرف الصحي

(55) انظر الحاشية 12 أعلاه، ص 43.

(56) المرجع نفسه، ص 32-33.

(57) المرجع نفسه، ص 43.

(58) M. Bazza, 2002. Wastewater Reuse in the Near East Region: Experience and Issues, FAO Regional Office for the Near East, Regional Symposium on Water Recycling in the Mediterranean Region, Iraklio, Crete, Greece, 26-29 September 2002, p. 12.

المعالجة بـ 108 ملايين م^3 في الإمارات العربية المتحدة، مثلاً[59]. وفي قطر، تخصص نسبة حوالي 25 في المائة من مياه الصرف الصحي المعالجة لبلدية مدينة الدوحة لري المناطق الخضراء المجملة، أما الباقي، فتنقل عبر الأنابيب إلى مستنقعات ثم يعاد ضخها إلى غرب المدينة لري المحاصيل المخصصة للماشية[60]. ويبقى استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في ري المناطق الزراعية محدوداً في منطقة الإسكوا، حيث تصل إلى نسبة 8 في المائة في قطر ونسبة 3 في المائة في كل من الأردن والجمهورية العربية السورية[61]. أما في لبنان، فقد قدرت كمية مياه الصرف الصحي المعالجة في عام 1991 بـ 4 ملايين م^3، والكمية المعاد استخدامها بـ 2 مليون م^3 للري غير الرسمي، حتى أن بعض عمليات الري ما زالت تستخدم مياه الصرف غير المعالجة[62].

ومع تزايد الاعتماد على التغذية الاصطناعية لطبقات المياه الجوفية لمكافحة تدني مستواها ولمنع تسرب المياه المالحة إليها في المناطق الساحلية وأيضاً لتخزين أكبر كمية ممكنة من المياه في فترات توافرها بكثرة، تتأثر نوعية مياه المخزون الجوفي حسب نوعية المياه المستخدمة في عملية التغذية الاصطناعية هذه (من خلال التسرب أو الحقن). ويكمن الخطر في مدى الالتزام في عملية الشحن الاصطناعي بالشروط والقوانين، مما قد يهدد الصحة العامة في حال استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة غير المطابقة للمواصفات والمعايير الدولية. ويتضاعف هذا التأثير السلبي في حال الاعتماد على مياه الصرف الصحي غير المعالجة المستخدمة في الزراعة لإعادة تغذية المخزون الجوفي[63].

وعلى سبيل المثال، ونظراً لمحدودية الموارد المائية في دولة الكويت (من مياه جوفية ومياه محلاة ومياه صرف صحي معالج)، كان لا بد من البحث عن وسائل وطرق لاستغلال هذه الموارد بشكل فعال وإدارتها بشكل أمثل[64]. وتتجه حالياً دولة الكويت إلى مبدأ التخزين الاستراتيجي للمياه العذبة لضمان الأمن المائي ولتوفير الموارد المائية العذبة لتكفي الاحتياجات الوطنية. وتخزن المياه العذبة الناتجة عن معالجة مياه الصرف الصحي في الكويت في خزانات المياه الجوفية باستخدام الحقن أو الشحن الاصطناعي. وقد ركزت الحكومة على هذا الأسلوب وأعطته أولوية عالية لتوفير المياه وكي يتوفر لهذه الخزانات الجوفية الحماية الطبيعية وتتمتع بسعة تخزينية عالية. كما أن استغلال هذه الخزانات في أغراض عدة دون إعادة شحنها يمكن أن يؤدي إلى ازدياد نسبة الملوحة فيها أو تردي نوعيتها. وهي أيضاً لا تحتاج إلى أي معالجة للمحافظة على نوعية المياه المخزونة وعلى استمرار صلاحيتها لوقت طويل. وقد قدرت نسبة تكلفة تخزين

---

(59) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Land and Water Development Division. Country Profiles: United Arab Emirates. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/untd_arab_em/print1.stm.

(60) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Land and Water Development Division. Country Profiles: Qatar.

(61) انظر الحاشية 12 أعلاه، ص 43.

(62) Food and Agriculture Organization, Land and Water Development Division. Country Profiles: Lebanon. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/lebanon/print1.stm.

(63) WHO, 2006. Health risks in aquifer recharge using reclaimed water: State of the art report. http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/wsh0308/en/print.html.

(64) صادق إبراهيم ومحمود عبد الجواد، "الأمن المائي والتخزين الاستراتيجي للمياه في الكويت". http://www.khayma.com/madina/m2-files/waterkwit.htm.

المياه بالشحن الاصطناعي بـ 5 في المائة من التكلفة اللازمة لبناء خزانات خرسانية[65]. ولعمليات الشحن الاصطناعي دور حيوي في تحقيق الأمن المائي الكويتي، إلا أنه ما زالت هناك عدة نقاط بحاجة إلى الدراسة والبحث مثل ملاءمة المياه المزمع حقنها مع نوعية المياه الجوفية المتوفرة. ورغم ذلك، يبقى لتخزين كميات هائلة من المياه العذبة في خزانات سطحية محاذير أمنية وصحية واقتصادية عند مقارنتها بالتخزين في خزانات المياه الجوفية.

2- تأثير تحلية المياه

تعد دول مجلس التعاون الخليجي أهم منطقة في العالم في استخدام بعض التقنيات المتطورة في تحلية المياه، حيث تنتج المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة نسبة 37 في المائة و35 في المائة على التوالي من إنتاج منطقة الإسكوا[66]. ويقدر أن نسبة نحو 80 في المائة من محطات تحلية المياه باستخدام عملية الوميض المتعدد المراحل (Multistage Flash MSF) توجد في المنطقة[67]. وتمثل مياه البحر المحلاة أكثر من 75 في المائة من المياه المستخدمة في دول مجلس التعاون الخليجي، حيث تصل تكلفة تحلية متر مكعب واحد من المياه نحو دولاراً واحداً أو دولاراً ونصف[68]. وفي المملكة العربية السعودية مثلاً، والذي قدر إنتاجها السنوي في عام 2004 بـ 050 1 مليون م^3، تستخدم البلديات المياه المحلاة كونها غير صالحة للري (سوى بعض الزراعات مثل النخيل) لارتفاع مستوى ملوحة المياه رغم تحليتها[69]. كما تستخدم المياه المحلاة لري المحاصيل غير المستخدمة في الأكل بطريقة مباشرة ولري المناطق الخضراء والحدائق، وأيضاً في عمليات التبريد الصناعية[70].

وقد قامت بعض دول المنطقة، مثل الكويت، بتوفير المياه العذبة عن طريق تحلية المياه المالحة (حيث تعتمد الكويت على مياه البحر بنسبة 95 في المائة) أو المياه الجوفية الضاربة الملوحة مستخدمة التكنولوجيات المختلفة، مثل التطاير الفجائي والتقطير متعدد المؤثرات والديلزة الكهربائية والتجميد والتناضح العكسي، وأخيراً استخدام الطاقات المتجددة[71]. وقد شهد التطور الاجتماعي والاقتصادي في دولة الكويت طفرة في توفير مصدر المياه العذبة باستخدام تكنولوجيا تقطير مياه البحر. ويصل معدل الاستهلاك الحالي للمياه العذبة إلى نحو 215 مليون غالون/يوم في دولة الكويت[72].

---

(65) المرجع نفسه.

(66) انظر الحاشية 12 أعلاه، ص 14.

(67) جميل حمداوي، "المياه في الوطن العربي"، مجلة المياه، 10-6-1427هـ. http://www.almyah.com/modules.php?name=News&file=article&sid=91.

(68) المرجع نفسه.

(69) الإسكوا، 2006، مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، المرجع السابق، العدد الأول، ص 23.

(70) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Land and Water Development Division. Country Profiles: Saudi Arabia. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/saudi_arabia/print1.stm.

(71) انظر الحاشية 67 أعلاه.

(72) انظر الحاشية 65 أعلاه.

وفيما يتعلق بنوعية المياه المحلاة، تقدر كمية النفط المنسكبة في الخليج العربي بـ 1.2 مليار برميل سنوياً. ويحتوي النفط الخام المكرر على عدد كبير من المواد السامة والتي يمكنها، من خلال تلويثها لمياه البحر، الوصول إلى معامل التحلية والتأثير سلباً على نوعية المياه المحلاة. ومع الأخذ في الاعتبار التكلفة التشغيلية المرتفعة لعمليات تحلية المياه، يفرض تلوث مياه البحر تكلفة إضافية لعملية التحلية لتشمل عملية التنقية الأولية لمياه البحر، وذلك لمطابقة نوعية المياه المحلاة للمعايير الدولية بهدف الحفاظ على الصحة العامة[73].

جيم- تأثير السحب الزائد من المياه الجوفية

تتسبب عمليات السحب الزائد في إحداث خلل في التوازن المائي للمخزون الجوفي وإلى ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة مما يؤدي إلى الإقلال من إمكانية استخدام تلك الآبار سواء في الزراعة (لآثارها السلبية على التربة والنبات) أو كمصدر آمن لمياه الشرب. لذلك فمن الضروري تحلية مياه تلك الآبار ومعالجتها، خصوصاً في المناطق الجبلية والبعيدة عن الينابيع أو مصادر المياه العذبة. وفي ظل ظاهرة الشح المائي في منطقة الإسكوا، من المتوقع أن يكون لهذا التدهور في نوعية المياه تأثير سلبي على الوضع الاقتصادي والاجتماعي للمواطنين بحيث يصعب في ظل الظروف الاقتصادية المتاحة لبعض دول المنطقة توفير التمويل اللازم لمشاريع سحب وتحلية المياه الجوفية من مصادر غير تقليدية (مثل مشاركة القطاع الخاص والمستثمرين والهيئات الاقتصادية وغيرها).

وعلى هذا الصعيد، فقد قدرت بعض الدراسات أن معدل الموارد المائية المتجددة السطحية والجوفية في الأحواض المائية في الجمهورية العربية السورية بنحو 000 10 مليون م^3 سنوياً[74]. وفي ضوء الاستخدامات الحالية للمياه، فإن الجمهورية العربية السورية تعاني من عجز مائي في أحواض أنهار بردى والأعوج واليرموك والخابور. وفي حالة تعاقب سنوات الجفاف، من المتوقع أن يتزايد هذا العجز المائي مما يؤدي إلى سوء استخدام واستنزاف المياه الجوفية، والذي سوف ينتج عنه انخفاض منسوب المياه بالآبار، وعدم صلاحية البعض منها في الإنتاج الزراعي. كما سينتج عن ذلك جفاف بعض الينابيع المستخدمة كمصدر لمياه الشرب وما يتبعه من آثار صحية وكلفة اقتصادية عند استخدام مياه ذات نوعية رديئة. وتعتبر زيادة مستوى ملوحة المياه الجوفية مؤشراً هاماً لاستنزاف المياه الجوفية وتناقص التدفقات بالأنهار وتدهور نوعيتها لعدم إمكانية إعادة شحن هذه الخزانات الجوفية.

وقامت دولة البحرين بإعداد العديد من الدراسات عن حالة الموارد المائية وخاصة المياه الجوفية. وقد أوصت هذه الدراسات بضرورة المراقبة المستمرة لمستوى ونوعية المياه الجوفية من خلال شبكة مراقبة ثابتة، وأيضاً من خلال القيام بدراسات فنية لتحديد العلاقة بين مستوى الخزانات المائية المختلفة وبين توزيع الملوحة بالمياه الجوفية. ومن المؤكد أن سبب تدهور نوعية هذه الخزانات هو تداخل مياه البحر والمياه العميقة المالحة للخزانات في المناطق الشرقية من جزر البحرين. وقد أوضحت بعض الدراسات العلاقة بين

(73) United Nations Environment Program/Regional Office for Western Asia. (UNEP/ROWA). Desalination. http://www.unep.org.bh/Programmes/water/Desalination/default.asp.

(74) "حالة تلوث المياه في سوريا." مجلة المياه، 10-6-1427•. http://www.almyah.com/modules.php?name=News&file=article&sid=55.

الخزانات الجوفية لكل من المملكة العربية السعودية والبحرين وارتباطهما، إذ تغذى المياه الجوفية في البحرين من الخزانات الجوفية الشرقية في المملكة العربية السعودية مما يلقي الضوء على ضرورة إدارة نوعية المياه الجوفية في الخزانات المشتركة العابرة للحدود. كما اقترحت عدة دراسات ضرورة إدخال تقنيات التحلية على مستوى كبير في البحرين لتغطية الاحتياجات والطلب على المياه إلى جانب ضرورة وضع التشريعات والقوانين المائية ومراقبة تطبيقها وتنفيذها من قبل الجهات المسؤولة. وقد ألقت هذه الدراسات الضوء أيضاً على ضرورة إنشاء جهاز مسؤول عن الموارد المائية وكذلك سلطة مركزية للمياه معنية بالتنظيم والتخطيط للموارد المائية، وكذلك دعم سبل التعاون مع الجانب السعودي في مجال المياه الجوفية المشتركة. وأدى السحب الزائد من المياه الجوفية في الإمارات العربية المتحدة مثلاً إلى حدوث انحدار حاد في منسوب المياه الجوفية، خاصة قرب الخط الساحلي، والذي نتج عنه زيادة نسبة ملوحة المياه والتربة. وقد سلطت التقارير الضوء على عملية تداخل مياه البحر منذ عام 1982، عندما سجل وصول مياه البحر إلى مسافة 20 كيلومتراً داخل شمال الإمارات العربية المتحدة، الأمر الذي أوقف العديد من المزارع عن الإنتاج[75].

(75) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Land and Water Development Division. Country Profiles: United Arab Emirates. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/untd_arab_em/print1.stm.

ثالثاً- القوانين والمنظمات والسياسات الخاصة بنوعية المياه في بلدان منطقة الإسكوا

تتعدد الهيئات والأجهزة المنوط بها إدارة نوعية المياه في الدول الأعضاء في الإسكوا، كما تتداخل مهامها ومسؤولياتها في كل دولة وبدرجات مختلفة بين الدول. وتواجه الكثير من الدول الأعضاء في الإسكوا تحديات ومشكلات كبيرة لتفعيل آليات التنسيق والتعاون بين القطاعات والجهات المعنية لضمان الإدارة الجيدة لنوعية المياه في المنطقة.

ويستند التشريع المائي بشكل أساسي إلى أن الموارد المائية، بكافة مصادرها السطحية والجوفية، هي من الأملاك العامة وأن ما يتمتع به الأفراد من حقوق هو فقط حق الانتفاع من هذه الموارد. ويخضع حق استعمال المياه لمختلف الأغراض إلى شروط وتراخيص تتضمن حماية هذه المصادر من التلوث. ولا يساهم التشريع المائي في تنظيم استخدامات المصادر المائية فحسب، بل أيضاً في حماية نوعيتها. ولا بد للتشريعات المائية أن تتضمن القضايا التالية:

1- المياه السطحية والجوفية هي ذات علاقة متبادلة، ويجب النظر إلى الحوض المائي (الهيدروغرافي) كوحدة طبيعية تتكامل فيها الموارد السطحية والجوفية بحيث تتم إدارتها من قبل إدارة واحدة.

2- المياه الجوفية هي ملك عام ولا يجب استغلالها والاستفادة منها إلا بموجب تراخيص تصدرها الجهة المسؤولة.

3- الأخذ بعين الاعتبار الاستخدامات القديمة للمياه وسبل إدارتها، وما اكتسبته هذه الاستخدامات من قوة قانونية استناداً إلى الأعراف والتقاليد السائدة. فسلامة التشريع المائي تقتضي الاستفادة من هذه الاستخدامات وضمان توافقها مع السياسة المائية الحالية.

4- الإجراءات الوقائية اللازمة لمنح التراخيص الخاصة بطرق الصرف الصحي في المناطق التي تفتقد لشبكات الصرف الصحي، والتي تتطلب وضع مواصفات خاصة بها، وكذلك تحديد المواصفات اللازمة لأماكن وكيفية التخلص من النفايات الصلبة والسائلة والمواد السامة. كما يجب أن تتضمن التشريعات المواصفات والمعايير الفنية لصرف المياه العادمة من مختلف المصانع والمستشفيات ومراكز غسيل وتشحيم السيارات والمجمعات الصناعية.

5- نظراً لأن تلوث المياه الجوفية يمكن أن يتسبب في أضرار كثيرة، كما أن معالجة آثار هذا التلوث هي في أغلب الأحوال معقدة وعالية التكلفة وقد تكون مستحيلة وتحتاج إلى سنوات طويلة، لذلك لا بد من اتخاذ كافة الإجراءات اللازمة مثل: تحديد حرم الينابيع والأنهار وحرم الآبار والأنشطة المسموح بها، ووضع مواصفات ومعايير المياه لمختلف الأغراض، وحدود استعمال الأسمدة والمبيدات الزراعية، وغيرها من تدابير تتعلق بحماية المياه الجوفية والموارد المائية بصفة عامة

6- لا بد أن تكون التشريعات المائية ذات مرونة كافية بحيث تأخذ بعين الاعتبار التغيرات التي يمكن أن تطرأ (مثل التغيرات المناخية وحدوث ظواهر جفاف) والتي تؤدي بدورها إلى زيادة الضغط على الموارد المائية لتلبية احتياجات الشرب والزراعة والاستخدامات الأخرى.

7- أن يكون إصدار الترخيص لاستخدام المياه الجوفية محدداً من ناحية الكمية بحيث يتم من وقت لآخر مراقبة كميات المياه المستخرجة والأنشطة المتعلقة وربط ذلك برسوم مالية وغرامات في حالة تجاوز الكميات المحددة للاستخدام.

8- لا بد أن يستند التشريع المائي إلى معرفة فنية كاملة بالطبقات المائية الجوفية وتوزيعها ونوعيتها وطاقتها الإنتاجية، إضافة إلى ضرورة ربط ذلك بشبكات مراقبة دائمة للنوعية والكمية (مناسيب المياه) تسمح بالتنبيه لأي خطر يمكن أن يطرأ أو يؤدي إلى أي تغير في نوعية المياه.

9- ينبغي أن يستند التشريع المائي إلى مواصفات محددة للمياه بالنسبة لمختلف الاستخدامات (مياه خاصة بالشرب ومياه للصناعات الغذائية ومياه للزراعة، الخ) وكذلك مياه الصرف المعاد استخدامها، ونوع المبيدات والأسمدة المسموح استعمالها، ونوعية المياه التي سيعاد استعمالها في الري بعد معالجتها. وكل هذه الأمور لا بد من تحديدها مسبقاً وبشكل واضح لضمان إنفاذ التشريع المائي والإلزام به.

10- لا ينبغي أن يتم فصل التشريع المائي الخاص بحماية الموارد المائية عن التشريعات البيئية الأخرى الخاصة بتلوث الهواء والأرض، وقد يكون من المفيد دمج هذه التشريعات في تشريع واحد خاص بحماية الموارد المائية والطبيعية.

وأخيراً، لا بد من الإشارة إلى أهمية الأحواض المائية الجوفية المشتركة، إذ يعتبر تنظيم استغلالها بالشكل الذي يضمن مصالح الدول المشتركة من الأولويات الهامة. فقد ينجم عن استغلال هذه الخزانات المشتركة من قبل مختلف الدول المتشاطئة مشكلات وصعوبات قد تستغرق مناقشات ووقتاً طويلاً لحلها، خاصة أن حوالي 80 في المائة من إجمالي الموارد المائية المتجددة تنبع من خارج حدود دول المنطقة[76]. وعلى الرغم من أن التشريعات الخاصة بالموارد المائية السطحية قد شهدت تطوراً واهتماماً ملحوظين من قبل الهيئات الدولية والإقليمية، إلا أنه ما زالت هناك الحاجة لمزيد من الجهود لتحسين إدارة الأحواض المائية الجوفية المشتركة، خاصة وهي الأكثر انتشاراً في منطقة الإسكوا. ولذلك فإنه من الضروري وضع قوانين وأنظمة تكفل حسن إدارة هذه الموارد المشتركة بالشكل الذي يضمن حقوق كافة الدول المتشاطئة، كماً ونوعاً.

ألف- القوانين والمؤسسات المنظمة لنوعية المياه

تشمل القوانين المتعلقة بإدارة الموارد المائية المختلفة الأدوات والآليات اللازمة لإدارة نوعية المياه والمحافظة عليها. ويتضمن هذا الجزء أمثلة عن القوانين واللوائح والسياسات والمؤسسات المنظمة للموارد المائية ولنوعيتها في عدة بلدان في منطقة الإسكوا.

ففي الجمهورية العربية السورية على سبيل المثال، ينظم قانون رقم 17 لعام 1982 استخدام ومراقبة نوعية المياه، هذا بالإضافة إلى قانون البيئة رقم 50 لعام 2002، وقانون المياه الجاري إعداده حالياً بواسطة الحكومة ليشمل العديد من المواد الخاصة والمنظمة لحماية الموارد المائية العامة من التلوث ولتحديد

(76) الإسكوا، 2006. دراسة أولية - قبل دراسة الجدوى: آلية إقليمية لبناء القدرات في إدارة الموارد المائية الدولية، ص 2.

الإجراءات والغرامات اللازمة عند المخالفة. وفيما يتعلق بالهيئات العاملة في مجال وأنشطة نظم إدارة نوعية المياه، يعمل العديد من الوزارات في هذا المجال إما مباشرة أو بطريقة غير مباشرة، وذلك في مجالات التخطيط والتشغيل وإجراء البحوث والمراقبة وإعداد التشريعات اللازمة. وتتضمن الوزارات والهيئات ذات العلاقة بنوعية المياه الآتي:

الجمهورية العربية السورية	
المؤسسة	المسؤوليات
وزارة الري: الجهة المركزية لإدارة الموارد المائية (كماً ونوعاً) (1982)	- الحفاظ على الموارد المائية المتاحة لجميع الاستخدامات ولكافة القطاعات مع إعطاء الأولوية الأولى لمياه الشرب؛ - إصدار التراخيص والتصاريح لصرف مياه المخلفات من القطاع السكاني والقطاع الصناعي؛ - القيام بعمليات مراقبة نوعية المياه ومصادر تلوث الخزانات الجوفية؛ - إصدار الإرشادات لمنع عمليات التلوث ومعالجتها.
وزارة الدولة للشؤون البيئية	- حماية الصحة العامة؛ - إدارة المحميات الطبيعية على المستوى القومي وباستخدام طرق اقتصادية.
وزارة الصحة	- مراقبة نوعية مياه الشرب و تحديد المقاييس لحماية الصحة العامة.
المديرية العامة لمياه الشرب في وزارة الإسكان والمرافق (1974)	- التخطيط والتصميم وبناء محطات معالجة مياه الشرب ونظم توزيعها؛ - أما هيئات الصرف الصحي، فهي مسؤولة عن نظم تجميع الصرف الصحي من المناطق السكانية الكبيرة ومحطات المعالجة.
وزارة الإدارة المحلية	- التصريح بصرف المخلفات لأنظمة الصرف الصحي.

ومن الجدير بالذكر أن معايير ومؤشرات المياه السطحية في الجمهورية العربية السورية تصدر عن وزارة الري وترتكز على أساس المعايير والمؤشرات الخاصة بمياه الشرب والتي بدورها تصدر عن وزارة الإسكان والمرافق. وفي حالة مخالفة القوانين والتشريعات المنصوص عليها، فإن وزارة الري هي الجهة المسؤولة لاتخاذ الإجراءات والعقوبات اللازمة. ولكن التفعيل الحقيقي لهذه القوانين غير موجود على الإطلاق، وذلك بسبب الظروف الاقتصادية وعدم وجود التمويل اللازم لزيادة القدرات الفنية للجهات المسؤولة عن تنفيذ القوانين. وقد قامت وزارة الشؤون البيئية بعمل برامج تدريبية عن تفعيل دراسات الأثر البيئي، ولكنها ما زالت غير فعالة في ظل غياب القوانين والتشريعات الملزمة لها. كما أنشئت إدارة خاصة مرتبطة مع وزارة الأشغال العامة لمعالجة مشكلة تلوث الموارد المائية والتي تمنع، على سبيل المثال، المنشآت الصناعية والمختبرات من الصرف في المجاري المائية من خلال المادة 22 من قانون المياه والنباتات رقم 30[77].

(77) M. Daoudy: Water, Institutions and Development in Syria: A Downstream Perspective from the Euphrates and Tigris. World Commission on Dams, serial No.: env 108. http://www.dams.org/kbase/submissions/showsub.php?rec=env108.

وفي لبنان، اعتمدت في العقود القريبة الماضية معايير ومؤشرات نوعية المياه وصرف المخلفات في القرار الوزاري رقم 25/1، الصادر في تموز/يوليو 1996 والمنظم لحماية الخزانات الجوفية، ثم أعيد مراجعته وإصداره عن وزارة البيئة بالقرار رقم 1/8 المؤرخ 30 كانون الثاني/يناير 2001 (المواصفات والمعايير المتعلقة بملوثات الهواء المتولدة عن المؤسسات المصنفة ومحطات تكرير المياه المبتذلة) والملحق رقم 10 من القرار 1/52 المتعلق بالحد المسموح به لشدة الصوت. ومن الجدير بالذكر أن قانون تنظيم قطاع المياه رقم 221، المؤرخ 29 أيار/مايو 2000، وتعديلاته بموجب تصحيحه من خلال القانون رقم 241، قد أنشأ مؤسسات المياه في محافظات بيروت وجبل لبنان وشمال لبنان وجنوب لبنان وكذلك البقاع. ومهمة هذه المؤسسات هي إدارة قطاع المياه ومراقبة نوعية مياه الشرب ومياه الري وكذلك تنفيذ وتفعيل قوانين المياه ضمن نظم إدارة المخلفات في قطاع المياه. كما تمت مراجعة القرار الوزاري رقم 52/1 لعام 1996 المعني بمعايير نوعية المياه والصرف الصحي، واستبدل بالقرار رقم 1/8 لعام 2001 (المواصفات والمعايير المتعلقة بملوثات الهواء المتولدة عن المؤسسات المصنفة ومحطات تكرير المياه المبتذلة) والملحق رقم 10 من القرار 1/52 المتعلق بالحد المسموح به لشدة الصوت. وتحتاج جميع القوانين المذكورة أعلاه إلى المراجعة والربط فيما بينها لحماية الموارد المائية من التلوث ولإدارتها بشكل أمثل، وخاصة فيما يتعلق بتفعيل سبل وآليات تطبيقها. وهذا ما أنجزته دوائر وزارة الطاقة والمياه بمساعدة فرنسية، حيث وضعت مسودة لشرعة المياه تجمع كافة القوانين المتعلقة بالمياه وتنسق فيما بينها وتوحدها. ويتضمن الجدول 8 القوانين الخاصة بحماية الموارد المائية والتحكم في التلوث في لبنان خلال العقود القريبة الماضية.

الجدول 8- القوانين الخاصة بحماية الموارد المائية والتحكم في التلوث في لبنان(78)

الوثيقة	التاريخ	المهمة
مرسوم 8735	23 آب/أغسطس 1974	تنظيم صرف المياه من المصادر المنزلية والتجارية والصناعية لمنع تلوث المياه السطحية والجوفية والبحرية تنظيم إعادة استخدام المياه في الري (ما عدا الاستخدام في ري الخضار والفواكه)
قانون رقم 64 (تم استبداله بقانون البيئة الجديد لعام 2002)	18 آب/أغسطس 1988	التلوث من المواد الخطرة
مرسوم 9093	2002	إدارة النفايات الصلبة
قانون البيئة رقم 444	2002	حماية البيئة والتنظيم لذلك ووضع نظام المعلومات البيئية والمشاركة في إدارة البيئة وحمايتها
مرسوم 8006	2002	تحديد أنواع نفايات المؤسسات الصحية وكيفية تصريفها
قرار وزارة البيئة 3/1	2005	تحديد الشروط البيئية لرخص إنشاء و/أو استثمار محطات معالجة المياه الصغيرة الحجم

وفيما يخص الجوانب المؤسسية، تتعدد الجهات والوزارات العاملة في مجال نظم إدارة الموارد المائية في لبنان أيضاً، مما يؤدي إلى تداخل المهام والمسؤوليات فيما بينها، حيث تعاني هذه المؤسسات من

(78) الجمهورية اللبنانية. وزارة البيئة. Water legislation in selected ESCWA Member Countries (E/ ESCWA/ENR/1997/2). http://www.moe.gov.lb/Corporate/The+ministry/Laws+and+Regulations/.

عدم الترابط بين مسؤولياتها لجهة توزيع المياه من ناحية وصرف ومعالجة النفايات من ناحية أخرى[79]. ويمكن تلخيص المؤسسات المسؤولة ومسؤولياتها عن إدارة نوعية المياه وفقاً لما يلي[80]:

الجمهورية اللبنانية	
المؤسسة	المسؤوليات
وزارة الطاقة والمياه: من خلال المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية، والمديرية العامة للاستثمار	- التخطيط لمشاريع المياه وتطويرها؛ - التعاقد والإشراف على عمليات تنفيذ المشاريع المائية الكبرى؛ - تفعيل وتنفيذ القوانين والمشاريع ذات العلاقة بالمياه؛ - الوصاية الإدارية على مؤسسات المياه.
وزارة البيئة (1993)	- منع التلوث من أي مصدر من خلال اتخاذ الإجراءات الوقائية والتصريح لكافة المنشآت وتفعيل القوانين والتشريعات ذات العلاقة؛ - الإشراف على معالجة النفايات وصرف المخلفات ومنع تلوث المياه والهواء؛ - الإشراف على صناعة الكيماويات ومعالجة وصرف المخلفات الصناعية؛ - تنفيذ القوانين.
وزارة الصحة العامة: من خلال إدارة الصحة العامة بالوزارة	- مراقبة نوعية المياه؛ - وضع المعايير والمؤشرات الخاصة بمياه الشرب وشبكات الصرف الصحي؛ - القيام برصد وتحليل نوعية المياه بالتنسيق مع مؤسسات توزيع المياه.
وزارة الداخلية والبلديات	- الوصاية على البلديات التي تملك بعضها منشآت الصرف الصحي إنما تدار بواسطة مؤسسات المياه.
مجلس الإنماء والإعمار	- التخطيط لبرامج البنية الأساسية وتطويرها بما يشمل مياه الشرب ومياه الصرف الصحي والمخلفات الصلبة؛ - إدارة الديون الخارجية والمنح وتوزيعها على مختلف الوزارات.
المجلس الوطني للبحوث العلمية (مؤسسة عامة)	- إجراء وتنفيذ البحوث والبرامج والأنشطة؛ - التنسيق والتعاون والتخطيط ورسم السياسات والتطرق إلى جميع الموضوعات ذات العلاقة العلمية والبيئية في لبنان.

أما في دول مجلس التعاون الخليجي، ونظراً لندرة الموارد المائية والاعتماد الكبير على عمليات تحلية المياه المالحة (سواء مياه البحر أو مياه الخزانات الجوفية)، فالأمر مختلف من الناحيتين التشريعية والمؤسسية، أي من حيث القوانين الحاكمة لحماية الموارد المائية من جهة، ومن حيث المؤسسات العاملة في

(79) M. El-Fadel, M. Zeinati, and D. Jamali., 2001. "Water resources management in Lebanon: institutional capacity and policy options". *Water Policy*. Vol. 3, 2001, pp. 425-448.

(80)

مجال تنفيذ ومراقبة خطط الحفاظ على الموارد المائية وحمايتها من جهة أخرى. وعلى سبيل المثال، نظم مرسوم رقم 225 لعام 1978 طرق حماية البنية التحتية لموارد المياه في المملكة العربية السعودية؛ ويتضمن المرسوم رقم 62 لعام 1978 إجراءات حماية المياه من مختلف مصادر التلوث وتحديد العقوبات المتعلقة. كما تهدف نظم الحفاظ على المياه لعامي 1980 و1983 إلى تنظيم استخدام المياه الجوفية وإصدار التراخيص، ويحدد المرسوم رقم 1409 لعام 1982 المقاييس البيئية لحماية الهواء ونوعية المياه، وينظم المرسوم رقم 114 لعام 1988 سبل المحافظة على الخزانات الجوفية. ولكن لا يزال المرسوم الملكي رقم 34 لعام 1980 أهم أداة في قوانين المياه في المملكة العربية السعودية، وهو يتضمن آليات استخدام إدارة المياه الجوفية والموارد المائية. وتتلخص المؤسسات ذات العلاقة بحماية الموارد المائية في المملكة العربية السعودية كما يلي:

المملكة العربية السعودية	
المؤسسة	المسؤوليات
وزارة الزراعة والمياه (1961)	- تنظيم وإدارة احتياجات المدن والقرى من المياه من خلال عمليات التخطيط والتصميم والإشراف على حفر الآبار الجوفية وأعمال التنقية وإنشاء محطات الضخ وأنابيب النقل.
المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة	- التخطيط وبناء وتشغيل جميع منشآت التحلية؛ - تصميم وبناء وتشغيل عمليات خلط المياه والتخزين الاستراتيجي؛ - تشغيل وإدارة عقود الصيانة لخطوط أنابيب التغذية.
مصلحة المياه والصرف الصحي	- تشغيل جميع نظم إمدادات مياه الشرب والصرف الصحي؛ - تحصيل الرسوم عن الاستهلاك لصالح وزارة المالية.
وزارة المالية	- تخصيص التمويل اللازم للمشاريع الجديدة أو للتوسع في المشاريع القائمة؛ - تخصيص ميزانيات التشغيل والصيانة السنوية لمصلحة المياه والصرف الصحي.
وزارة المياه والكهرباء (التي تم إنشاؤها حديثاً)	- مراقبة وإدارة جميع مرافق المياه؛ - إعداد خطة وطنية للمياه تشمل وضع تعريفة ورسوم المياه؛ - تطوير خطط استراتيجية منسقة وطويلة المدى لتوفير المياه وخدمات الصرف الصحي.

تقدم سلطنة عُمان تجربة مميزة في منطقة الإسكوا من حيث تكثيف الجهود لترشيد استخدام المياه واتباع سياسات التنمية المستدامة التي تتماشى مع مبادئ وممارسات الإدارة المتكاملة للموارد المائية، ولا سيما الاستراتيجيات الوطنية لإدارة الطلب على المياه والتنمية المستدامة للقطاع الزراعي. قد تم إصدار القوانين والتشريعات لتنظيم العمل في مختلف المجالات البلدية والبيئية والموارد المائية في سلطنة عُمان. تركز السلطنة على إدماج قضايا المياه في خطط الدولة الاقتصادية وعلى بناء القدرات في قطاع المياه. ومن أهم إنجازات السلطنة أيضاً إقرار قانون حماية الثروة المائية الصادر بالمرسوم السلطاني رقم 2000/29 واللائحتين التنفيذيتين لتنظيم الآبار والأفلاج ولتنظيم استخدام وحدات تحلية المياه على الآبار

وكذلك المرسوم السلطاني رقم 2001/115 بشأن حماية مصادر مياه الشرب من التلوث[81]. ومن نتائج الجهود المبذولة لتنظيم الموارد المائية وحماية نوعيتها في سلطنة عُمان، إصدار 410 9 ترخيص معني بالموارد المائية في عام 2004 معظمها (69.5 في المائة) لتعميق آبار موجودة و5.8 في المائة منها لحفر آبار جديدة و6.6 في المائة منها لاستبدال آبار و4.7 في المائة منها لإصدار تراخيص صيانة الآبار والأفلاج[82]. وتقوم وزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه في مجال إدارة موارد المياه بتوفير مصادر المياه الصالحة للشرب والعمل على تحقيق التوازن بين الاستخدامات المائية والموارد المتجددة، وتنمية الموارد المائية والمحافظة عليها من الاستنزاف والتلوث، وترسيخ مبادئ المحافظة على المياه وزيادة الوعي بأهمية ترشيد استخدامها[83].

وبالرغم من الإنجازات السابق ذكرها، فقد ساهم عدم وجود قانون شامل لإدارة الموارد المائية كماً ونوعاً في أغلبية بلدان منطقة الإسكوا إلى عدم تنمية وإدارة الموارد المائية بكفاءة في المنطقة. كما أن القوانين الموجودة، والتي تم إعدادها لتنظيم الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية خلال العقود الماضية والتي ركزت على تنمية الموارد المائية وليس على الإدارة المتكاملة للموارد المحدودة، قد أصبح من الضروري تطويرها حتى تتلاءم مع الطلب المتزايد على المياه ومع تضاؤل كمياتها. ويجب تطوير النظام المؤسسي، والذي رغم وجود بعض الجهود لتطويره، لا يزال يعمل ضمن منهج تقليدي في إطار سياسات قطاعية وليست وطنية متكاملة. وتحتاج بلدان منطقة الإسكوا إلى إقرار سياسات وطنية واضحة الأهداف والمبادئ للمياه في إطار استراتيجية شاملة لتنمية الموارد المائية وترشيد استخدامها، وتضمن التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. ومن هنا تأتي أهمية إصدار التشريعات المائية الملائمة والتي يجب أن تكون شاملة الجوانب ذات الصلة بتنمية الموارد المائية وحماية نوعيتها بحيث تكون ملائمة للاحتياجات المتميزة، ومحددة في الوقت نفسه لمسؤوليات مختلف الهيئات الحكومية وسلطاتها من جهة، وحقوق الأفراد والجماعات وواجباتها من جهة أخرى.

وعلى المستوى الإقليمي، يشكل إدراج المياه الجوفية العابرة للحدود في النظام القانوني الذي يرعى مجاري الأنهار الدولية مسألة جديدة نسبياً في القانون الدولي المتعلق بالمياه، باستثناء اتفاقية حماية واستخدام المجاري المائية والبحيرات الدولية العابرة للحدود[84]. ورغم تكثيف الجهود المبذولة على مدى سنوات في منطقة الإسكوا وعقد اتفاقيات رسمية لإدارة الموارد المائية المشتركة والمحافظة على نوعيتها، فما زالت هذه الاتفاقيات، وإن وجدت، في المنطقة (مثل مبادرة نهر النيل واتفاقية النهر الكبير الجنوبي) جزئية وفي مرحلة التطوير المؤسسي والقانوني. ويبقى التحدي الرئيسي على صعيد التعاون الإقليمي لتوزيع المياه ورصد جودتها وكيفية تأثير هذه المياه ليس فقط على دولة المصدر بل كذلك على جميع البلدان على مجرى النهر أو المشتركة في الموارد الجوفية.

---

(81) سلطنة عُمان، وزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه: قوانين وتشريعات.

(82) Sultanate of Oman, Ministry of Regional Municipalities, Environment and Water Resources. Water Resources Statistics. http://www.mrmewr.gov.om/english/water/statistics.htm.

(83) انظر الحاشية 81 أعلاه.

(84) انظر الحاشية 37 أعلاه.

باء- استراتيجيات وخطط عمل إدارة نوعية المياه

تعتبر الموارد المائية محوراً أساسياً للتنمية المستدامة، وتمثل المحافظة على نوعيتها ركناً أساسياً من أركان الإدارة المتكاملة للموارد المائية. ويتعين على البلدان الموجودة جغرافياً في المناطق الجافة وشبه الجافة مثل دول الإسكوا أن يكون لديها سياسات وآليات شاملة قائمة على أساس أهمية تنمية الموارد المائية وارتباطها الوثيق بالتطور الزراعي والصناعي والسياحي، بالإضافة إلى احتوائها على إجراءات المحافظة على الصحة العامة للمواطنين والبيئة.

وعليه، فإنه من الضروري أن تشتمل الاستراتيجية الفعالة لإدارة نوعية المياه على الإجراءات التالية:

1- كيفية إدارة النظام المائي في ظل محدودية الموارد.

2- سبل رفع كفاءة الاستخدام في الأنشطة المختلفة.

3- كيفية ترتيب الأولويات بما يتفق مع السياسة العامة للدولة وخطط التنمية.

4- مجموعة الإجراءات اللازمة للحماية من التلوث والتحكم فيه وآليات توفير الاستثمارات المطلوبة لتفعيل تلك الإجراءات.

5- تحديد الاستثمارات المطلوبة ومصادرها لتوفير خدمات مياه الشرب والصرف الصحي.

جيم- تأثير نوعية المياه على التنمية الاقتصادية

طبقاً لنتائج تقرير البنك الدولي لعام 2004 عن كلفة التدهور البيئي، في إطار برنامج المساعدة الفنية للبيئة في منطقة البحر الأبيض المتوسط (METAP) - والذي تضمن تقديرات كلفة الضرر البيئي كأداة لدمج المسائل البيئية في التنمية الاقتصادية والاجتماعية - فإن إجمالي تكلفة تدهور البيئة في سبع دول عربية تصل في المتوسط إلى نحو 4.3 في المائة من إجمالي الناتج القومي بالمقارنة مع نسبة 4.45 في المائة في أربع دول أعضاء في الإسكوا (انظر الجدول 9)[85]. وتشير التقديرات إلى أن التأثيرات الأكثر سلبية هي نتيجة تدهور نوعية الهواء (حوالي 2.1 في المائة و1.2 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي في مصر والجمهورية العربية السورية على التوالي) والمياه (حوالي 1.1 في المائة و1.2 في المائة من الناتج المحلي

(85) المركز الدولي للتجارة والتنمية المستدامة، المعهد الدولي للتنمية المستدامة، مجموعة التشبيك الإقليمية الدولية، الإسكوا، 2005. الأجندة الجنوبية للتجارة والبيئة - المرحلة الثانية. ورقة مرجعية حول المنطقة العربية، ص 20.

الإجمالي في لبنان والأردن على التوالي) والأراضي (1.2 في المائة و1.3 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي في مصر والجمهورية العربية السورية على التوالي)[86].

الجدول 9- النسبة المئوية لقيمة التدهور البيئي في بعض البلدان في منطقة الإسكوا (في المائة من إجمالي الناتج القومي)[87]

العنصر	الدولة			
	الأردن (2002)	الجمهورية العربية السورية (2001)	لبنان (2000)	مصر (1999)
الأراضي	0.61	1.3	0.6	1.2
الهواء	0.8	1.2	1.0	2.1
الموارد المائية	1.2	0.8	1.1	1.0
المناطق الساحلية	0.2	0.1	0.7	0.3
النفايات والمخلفات الصلبة	-	0.1	0.1	0.2
الإجمالي	2.8	3.5	3.5	4.8
العناصر البيئية	1.0	1.2	0.5	0.6
الإجمالي الكلي	3.8	4.7	3.9	5.4

وعلى الرغم من أن العديد من بلدان المنطقة تشهد تحولات اقتصادية كبيرة وتطوراً كبيراً في إعادة الهيكلة والبناء المؤسسي، فإنه يجب إعادة النظر في السياسات المائية في منطقة الإسكوا على ضوء هذه النتائج للأخذ في الاعتبار محور حماية الصحة العامة والبيئة. وما زالت القدرات والطاقات البشرية وسبل التعاون والتنسيق وتأمين مصادر التمويل عائقاً كبيراً لعمليات التنمية المستدامة. ومع الأخذ بعين الاعتبار أن معظم بلدان المنطقة، باستثناء دول مجلس التعاون الخليجي، تعتمد بصفة أساسية على القطاع الزراعي، تبرز بوضوح أهمية الموارد المائية ونوعيتها وضرورة تواصلها مع التنمية الاقتصادية والاجتماعية[88].

كما ترتبط نوعية مياه الري بجودة المحاصيل والمنتجات الزراعية، التي تؤثر على عمليات التصدير من دول المنطقة إلى الأسواق الخارجية، وخاصة الأسواق الأوروبية والأمريكية منها. فمن الضروري كتابة كافة البيانات التي تتعلق بجودة المنتج وتوافقه مع الاشتراطات البيئية من نوعية المياه واستخدام الأسمدة العضوية صديقة البيئة وكذلك المبيدات الحيوية. فعلى سبيل المثال، تشير مراجعة معدلات تصدير المنتجات الغذائية الزراعية إلى الولايات المتحدة الأمريكية من كل من مصر والأردن ولبنان والجمهورية العربية السورية خلال الفترة من كانون الثاني/يناير وحتى حزيران/يونيو 2001، إلى عدم توفر المعايير والشروط في بعض الأحيان (انظر الشكل 1). فعلى سبيل المثال، تمثلت مشكلات عدم المطابقة المشتركة هذه في نسبة المبيدات المتبقية في المنتج في أقل من 1 في المائة وفي استخدام المعلبات المحفوظة من الخضر

(86) المرجع نفسه، ص 21.

(87) المرجع نفسه.

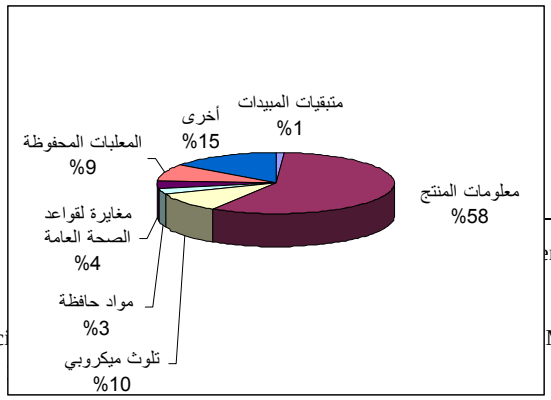
(88) FAO, 2003. *Sustainable Water Resources Mangement for Food Security in the Near East Region*. High Level Technical Workshop, Jeddah, 8-9 October 2003. http://www.fao.org/docrep/meeting/007/ad387e/ad387e00.htm.

والعصائر بحوالي 9 في المائة. أما المشكلة الأساسية والمؤثرة، فكانت تتعلق بوضع البيانات والمعلومات المصاحبة على المنتج.

كما تؤثر نوعية المياه على التنمية الاقتصادية من حيث ارتفاع كلفة معالجة مياه الشرب والعبء الإضافي الناتج على السكان نتيجة ذلك. وتعتمد كلفة معالجة المياه على الطريقة المستخدمة في المعالجة وعلى درجة المعالجة للاستخدام المرجو، وكذلك وفقاً للقوانين البيئية في كل دولة. وفيما يتعلق أيضاً بتكلفة توفير المياه من الموارد غير التقليدية، يكمن التحدي الأكبر في الاعتماد على تحلية المياه كمصدر أساسي للمياه الآمنة في منطقة الإسكوا والذي يتطلب استثمارات كبيرة بالمقارنة مع تمويل توفير المياه من مصادرها التقليدية ومعالجتها. ولا تنحصر هذه التكلفة العالية في التمويل الأولي لبناء وتجهيز معامل التحلية وتوفيرها بالطاقة، بل أيضاً التمويل اللازم لتشغيلها وصيانتها ونقل المياه إلى المستخدمين. ويشكل هذا التحدي عائقاً أساسياً لبعض بلدان منطقة الإسكوا ذات الإمكانيات الاقتصادية المحدودة، وخاصة في البلدان الأقل نمواً في المنطقة، ولا سيما اليمن وفلسطين. أما في دول مجلس التعاون الخليجي، حيث الاعتماد شبه الكلي على المياه المحلاة كمصدر أساسي للمياه، فيتم توفير الطاقة لمعامل التحلية مجاناً أو تغطى بالمعونات من قبل الدولة، مما يقلل من الكلفة الإجمالية للمتر المكعب منها بالمقارنة مع سائر بلدان المنطقة والعالم. وحسب حجم المعمل، تتراوح تكلفة المياه المحلاة في دول مجلس التعاون الخليجي بين 0.4 و2.5 دولار أمريكي/م^3، وبين 0.4 و1.5 للمياه المتوسطة الملوحة (ذات نسبة ملوحة أقل من 10000 جزء في المليون)[89].

وبالرغم من المزايا المرتبطة بمشاركة القطاع الخاص في مشاريع البنية التحتية وفي مجال تحلية المياه في منطقة الإسكوا، لا تزال هناك عقبات عديدة تعوق من المشاركة الفعالة. وتتمثل هذه العقبات في عدم وجود نظم قانونية ملائمة، وعدم القدرة على استكمال البرامج الاستثمارية ووجود المعارضة السياسية وغياب الشفافية في بعض الدول. وعلى سبيل المثال، فقد نجحت مشاركة القطاع الخاص في مشاريع تحلية المياه في عام 2001 في كل من سلطنة عُمان وقطر والإمارات العربية المتحدة في عمل مشاريع مياه وكهرباء مستقلة[90]، حيث تتشابه هذه الدول في الطلب المتزايد على المياه، ومحدودية الموارد المائية المتجددة، وارتفاع الناتج المحلي الإجمالي، وتجارب ناجحة لمشاركة القطاع الخاص في مجالات مختلفة.

الشكل 1- نسب عدم مطابقة المحاصيل والمنتجات التصديرية لمعايير الصحة والبيئة[91]



(89) ESCWA, 2003. Updating the ember Countries (E/ESCWA/ENR/1999/13), p. 43.

(90) J. Deane, 2002. Private sector partici ME)-past present and future. *Desalination.* Vol. 152,

(91) ESCWA, 2001. The Impact of Environmental Regulations on Production and Exports in the Food Processing, Garment and Pharmaceutical Industries in Selected ESCWA Member Countries, p. 22.

وعلى مستوى آخر، يؤثر تلوث مياه البحر والسواحل من جراء مياه الصرف الصحي والصناعي، ومن مياه الصرف الزراعي، وأيضاً من طرق الصيد المحظورة (استخدام الديناميت مثلاً) ومن عمليات الردم، على مصائد الأسماك ونوعيتها ونوعية البيئة البحرية والنشاط السياحي والصناعي (تحلية المياه) والتجاري، مما يهدد الحياة الاجتماعية والاقتصادية للمجتمعات الساحلية في دول منطقة الإسكوا.

دال- تأثير نوعية المياه على الصحة العامة

يهدد التدهور في نوعية الموارد المائية الصحة العامة مباشرة في كافة الاستخدامات من مياه شرب واستخدام منزلي ولأغراض سياحية وغيرها (انظر الجدول 10). ففي لبنان مثلاً، قدرت وفيات الأطفال المرتبطة بأمراض الإسهال الناتجة عن المياه الملوثة والصرف الصحي ونظافة صحية غير ملائمة بـ 10 في المائة سنوياً[92]. كما يشكل استخدام مياه الري الملوثة خطراً أيضاً، إذ تنتقل الملوثات إلى الإنسان من خلال استهلاكه للمنتجات الزراعية بالإضافة إلى تعرض المزارعين المباشر لها. ويشكل الاعتماد المتزايد على المياه الجوفية الملوثة خطراً أساسياً على الصحة العامة حيث يعتمد نسبة 50 في المائة من سكان صنعاء مثلاً على الآبار الخاصة كمصدر للمياه، والتي هي في أغلبيتها غير مراقبة من حيث كمية المياه المستخرجة ونوعيتها[93]. وكما سبق ذكره، تتأثر نوعية مياه المخزون الجوفي حسب نوعية المياه المستخدمة في عملية الشحن الاصطناعي لها. ويكمن الخطر في مدى التزام عمليات الشحن الاصطناعي بالشروط والقوانين الحاكمة، مما قد يهدد الصحة العامة في حالة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة غير المطابقة للمواصفات والمعايير الدولية، مثلاً، أو في حالة الاعتماد على مياه الصرف الصحي غير المعالجة المستخدمة في الزراعة لإعادة شحن المخزون الجوفي[94].

الجدول 10- ملوثات المياه وتأثيراتها على الصحة العامة[95]

الملوثات	المصادر الأولية	التأثيرات

(92) برنامج المساعدة الفنية للبيئة في منطقة البحر الأبيض المتوسط (METAP). مخاطر التدهور البيئي، 2006. صحتنا ومستقبلنا في خطر: عواقب التدهور البيئي في لبنان.

(93) WHO, 1997: "Water Pollution control: A guide to the use of water quality management principles", document edited by R. Helmer and I. Hespanhol.

(94) WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark: State of the Art Report. Health Risks in Aquifer Recharge Using Reclaimed Water, editors: R. Airtgeerts and A. Angelakis (SDE/WSH/03.08). http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/wsh0308/en/print.html.

(95) C. Revenga and G. Mock, "Dirty Water: Pollution Problems Persist". *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Freshwater systems*, October 2000.

مواد عضوية	الصرف الصناعي والصرف الصحي البشري	استنفاذ الأكسيجين من المياه، مسبباً اختلالاً في الحياة المائية
فائض من العناصر المغذية (النترات والفسفور)	مياه السيل من الأراضي الزراعية والمناطق الحضرية	زيادة نسبة العناصر المغذية بالمياه مما يؤدي إلى استنفاد الأكسيجين والإضرار بالحياة المائية. كما تؤدي مستويات عالية من النترات في مياه الشرب للإصابة بالأمراض

الجدول 10 (تابع)

الملوثات	المصادر الأولية	التأثيرات
فلزات ثقيلة (heavy metals)	المصانع وقطاعات التعدين	أثر مستمر ومزمن على المياه العذبة (مثل ترسبات الأنهار والأراضي الرطبة) تتراكم في الأسماك والأسماك الصدفية وتحدث حالات تسمم للأحياء المائية والعديد من الأمراض للإنسان
الملوثات الميكروبية (الكوليرا وبكتيريا أخرى)	الصرف الصحي البشري، مخلفات الماشية ومصادر طبيعية	نشر الأمراض المعدية عن طريق المياه الملوثة، مسببة أحد أبرز أسباب وفيات الأطفال في البلدان النامية وحدوث أمراض الإسهال والكبد والطحال
مواد عضوية مركبة وسامة	مصادر متنوعة (المنشآت الصناعية، الأراضي الزراعية، والحدائق المنزلية)	تأثيرات سامة على الحياة المائية النباتية وعلى الإنسان وحدوث حالات التسمم الحاد
أملاح ذائبة (تملح)	زيادة كميات مياه الري في التربة القلوية، تداخل الأملاح من مياه البحر إلى خزانات المياه الجوفية الساحلية من جراء استنزافها	تراكم الأملاح في التربة، مسببة انخفاض إنتاجية المحاصيل أو تدميرها، وتسبب اضطرابات في الهضم
درجة الحموضة	ترسب جزئيات الكبريت من احتراق الفحم، تسرب مياه حمضية من قطاعات التعدين ومخلفات المناجم	تحمض مائي في البحيرات والمجاري، الذي يضر أو يقتل الأحياء المائية
جزئيات الطمي العالقة	نحر التربة وأنشطة البناء في الأحواض المائية	الإقلال من نوعية المياه للشرب وزيادة درجة العكارة وتدهور البيئة المائية من جراء الطمي
التلوث الحراري	بناء السدود والخزانات على الأنهار وتباطؤ تدفق المياه في الأنهار عن التصرف الطبيعي لها وبالتالي ارتفاع درجة حرارتها، الاستخدامات الصناعية مثل مياه التبريد	تؤثر على مستويات الأكسجين ومعدل تحلل المواد العضوية في المياه

هاء- دور المواطنين والمنظمات غير الحكومية والمجتمعات المحلية في حماية نوعية المياه

تشمل قائمة المعنيين بإدارة نوعية المياه كل المواطنين والمجتمع المدني والجمعيات غير الحكومية وغيرها من الجهات المعنية الأخرى، بالإضافة إلى الأجهزة والسلطات الحكومية. فعلى سبيل المثال، يمكن للمجتمع المدني أن يلعب دوراً هاماً في خفض وترشيد استهلاك المياه وتنفيذ الإجراءات الفعالة (مثل دعم سياسات إعادة الاستخدام وتدوير المياه). أما الجمعيات غير الحكومية، وخاصة المسؤولة عن شؤون البيئة، فهي تمثل مجموعات ضغط على المستخدمين لمنع مصادر التلوث، وتحويل أنشطتهم إلى الإنتاج الأنظف وإعداد برامج الإعلان عن المنتج النظيف صديق البيئة وكذلك عن إصدار تشريعات حماية المستهلك.

والجدير بالذكر أيضاً دور هذه الجمعيات في عمل برامج الوعي العام للمحافظة على نوعية المياه وترشيد استخداماتها كأحد الأساسيات لتوفير المياه وحمايتها. وهذه البرامج تشجع كافة المستخدمين على توفير الموارد المائية والعمل على حمايتها وتجعل من هؤلاء المستخدمين أحد الأدوات التنفيذية الهامة لخطط وبرامج حماية الموارد.

وتشمل المواضيع التي يجب مراعاتها في تفعيل آليات الشراكة مع الجهات المعنية وجود قرار سياسي على أعلى مستوى لتبني آلية الشراكة، مع الأخذ في الاعتبار أن تفعيل مبدأ الشراكة قد يحتاج إلى وقت طويل وجهود كبيرة وقدرات تفاوضية عالية للوصول إلى حلول ترضي جميع أو معظم المعنيين. كما أن تعزيز اللامركزية في إدارة قطاع المياه يساعد في تفعيل أطر الشراكة على المستوى المحلي، أو على مستوى إدارة الحوض. ومن ناحية أخرى، يجب تحفيز دور المرأة كشريك أساسي في حماية وإدارة الموارد المائية على مختلف المستويات من حيث اتخاذ القرار، ووضع وبلورة السياسات والخطط التنفيذية، وكذلك في إدارة وتنفيذ برامج التوعية وترشيد الاستهلاك وخاصة على المستوى المحلي. كما يجب وجود إطار قانوني يعزز مناخاً إيجابياً لمساهمة القطاع الخاص ومؤسسات المجتمع المدني، ووجود أوضاع اقتصادية واجتماعية ملائمة لإسهام القطاع الخاص (المحلي) في استثمارات تنمية وحماية الموارد المائية.

ورغم الجهود المبذولة لإدارة الموارد المائية بشكل أمثل، فما زالت معظم البلدان في منطقة الإسكوا غير قادرة على تمويل وإدارة مشاريع الري وتوفير الخدمات لقطاع المياه بشكل فعال. وقد أدى هذا الواقع إلى تدهور البنية التحتية، ونقص الرقعة الزراعية وعدم التوزيع العادل للمياه وهدرها، وكذلك تدهور حالة الأراضي لزيادة ملوحتها. ولذلك حاول العديد من البلدان في منطقة الإسكوا القيام بتحويل المسؤولية الإدارية من المؤسسات الحكومية إلى المزارعين المنظمين في جمعيات مستخدمي المياه. غير أن هذا التحول في المسؤوليات لم يتم على أكمل وجه في المنطقة بالمقارنة مع بلدان العالم الأخرى التي قامت بهذه التجارب[96].

(96) انظر الحاشية 88 أعلاه.

رابعاً- آليات منع التلوث ونظم الرصد وإدارة نوعية المياه في بلدان منطقة الإسكوا

إن معظم قرارات وإجراءات حماية الموارد المائية من التلوث ما زالت تستند إلى معلومات غير كافية عن واقع مصادر التلوث وعن الاحتياجات المستقبلية، وخاصة في مجالات خدمات الصرف الصحي التي تمثل أكثر وأهم مصادر التلوث في بلدان منطقة الإسكوا. وتختلف الآليات الفنية ونظم الرصد المتبعة في البلدان الأعضاء في الإسكوا من حيث مدى تطور البنية الأساسية والخبرات الفنية المتاحة وطبيعة النظام المائي السائد. كما يختلف الوضع بين البلدان نتيجة عدم وجود نظام لإدارة نوعية المياه متكامل وكذلك لتباين درجة كفاءة برامج الرصد لنوعية المياه. يضاف إلى ذلك اختلاف التطور التشريعي بالدول فيما يخص قوانين الحفاظ على نوعية المياه والقدرة على تنفيذها مع تقنين واكتمال المعايير المنظمة. وترتكز إدارة نوعية المياه على دور أجهزة الدولة والمجتمع ككل في التحكم في التلوث الناتج عن كافة الأنشطة والاستخدامات على نوعية المياه، بما في ذلك النواحي الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للمياه. لذلك يلزم لإدارة نوعية المياه أن تكون ضمن منظومة ديناميكية متكاملة للموارد المائية تمكنها من التعامل مع كافة العوامل المتغيرة التي تؤثر وتتأثر ببعضها البعض.

ولقد شهدت أنظمة مراقبة الموارد المائية ومتابعة نوعيتها تقدماً ملحوظاً في بعض بلدان منطقة الإسكوا، مثل مصر والأردن، بهدف تحسين إدارة نوعية المياه على المستوى الوطني. كما تعد عمليات حصر وتصنيف الأنشطة الصناعية وعمل قواعد البيانات لمصادر تلوث الموارد المائية أحد المستجدات في أنظمة إدارة نوعية المياه في العديد من الدول بالمنطقة. وتشمل هذه العمليات تحديد كمية ونوعية الملوثات في مياه الصرف ونظم معالجة المخلفات وصرفها إلى المجاري المائية وكذلك تحديد مآخذ ونوعية مياه الشرب من العديد من الموارد المائية.

ألف- نظم رصد نوعية المياه والأدوات الفنية

تتطلب إدارة نوعية المياه في منطقة الإسكوا بناء قواعد بيانات متكاملة، تشمل كافة البيانات اللازمة لاتخاذ القرارات المختلفة وتتضمن العديد من المتغيرات والمؤشرات عن نوعية الموارد المائية. ومن الضروري توفر الخبرات المتخصصة في إدارة نظم الرصد وقواعد البيانات في العديد من الدول الأعضاء في الإسكوا عن طريق بناء القدرات والخبرات في مجال موضوعات نوعية المياه بهدف توفير البيانات المعتمدة ذات العلاقة باتخاذ القرار وإعداد السياسات. بالإضافة، يجب اتخاذ الإجراءات اللازمة للحصول على هذه المعلومات من قبل المستخدمين وإتاحتها من خلال إنشاء شبكات لتسجيل البيانات المعتمدة والذي يتطلب إنشاء معامل لقياس البيانات وتحليلها واعتمادها وبناء قواعد البيانات اللازمة.

ولا تتناسب أنظمة الرصد والمراقبة والإمكانيات الفنية المتاحة بالمؤسسات المسؤولة عن إدارة نوعية المياه مع حجم ونوع الملوثات التي يتم صرفها. فمثلاً، لا تتواجد في أغلب الأحيان أنظمة المراقبة الذاتية للقطاعات الصناعية، وذلك بسبب عدم وجود الفنيين المدربين والأجهزة اللازمة، بالإضافة إلى أنها لا تولي اهتماماً وأولوية من ضمن المشكلات العديدة في مجالات التلوث الصناعي.

كما أن عزل الأنشطة والصناعات الملوثة للبيئة في أماكن بعيدة عن الموارد المائية حتى يمكن التحكم في المخلفات الخطرة الناتجة عنها هو أحدى الوسائل الفعالة في خفض معدلات التلوث. كذلك، فإن

إمكانية إعادة الفرز للمخلفات والمعالجة المركزية قد تكون أنسب الحلول العملية والتي لها جدوى اقتصادية للجهات المعنية بإدارة المخلفات في كثير من بلدان منطقة الإسكوا. ويتطلب التحكم في التلوث الحصول على الترخيص ومراقبة ومتابعة ما إذا كان الناتج مطابقاً للاشتراطات طبقاً للقوانين والمواصفات والمعايير المذكورة فيها.

باء- تحليل البيانات والمعلومات وطرق تبادلها

تعتبر عملية تحليل البيانات والتحقق من دقتها واتباع طرق ضبط الجودة في القياسات الصناعية من أهم مقومات نظام رصد نوعية المياه المتكامل. ويقترن ذلك بدقة تصميم شبكة المراقبة ومدى فاعليتها للحصول على قياسات دقيقة من مواقع الرصد. وعلى الرغم من توفر نظم المعلومات الجغرافية وبعض قواعد البيانات المتقدمة في العديد من بلدان منطقة الإسكوا، إلا أنها لا تستخدم في مجالات تحليل وتقييم نوعية المياه المتدهورة بقدر ما تستخدم فقط في إخراج النتائج في جداول أو خرائط أو أشكال بيانية. ولذلك، فإنه أضحى من الضروري تعظيم الاستفادة من هذه التقنيات في إنتاج معلومات دقيقة تدعم المخططين ومتخذي القرارات وواضعي السياسات.

ويعاني العديد من بلدان منطقة الإسكوا من عدم وجود آليات تساعد على تبادل المعلومات بين القطاعات والأجهزة المعنية. كما تفتقد هذه البلدان إلى آلية محددة لإتاحة المعلومات والبيانات، وذلك فيما يتعلق بالمؤشرات القياسية لنوعية المياه والمعايير والمواصفات المسموح بها والتكنولوجيات المستخدمة في عمليات معالجة المخلفات الناتجة سواء عن الصرف الصحي أو الصرف الصناعي. لذلك، فإنه لا بد من دعم وتطوير وسائل تحسين المشاركة وتبادل المعلومات بفعالية حتى يمكن استخدامها في دعم واتخاذ القرارات.

ومن المتطلبات الهامة في كافة هذه المجالات الاستمرارية في جمع وتحديث البيانات. ورغم وجود العديد من نظم المراقبة والمتابعة في منطقة الإسكوا، إلا أنها قصيرة الأجل ومصممة على أساس أخذ العينات بشكل عشوائي. وفي كثير من الأحيان، ينتج عن ذلك بيانات عن نوعية المياه غير ممثلة لمشكلات التلوث ولا يمكن استخلاص معلومات ومؤشرات جيدة منها، خاصة بسبب افتقار مصدر هذه البيانات وغياب طرق مراقبة الجودة على أسلوب تجميعها وأيضاً على نظم التحاليل الصناعية المتبعة. وفي أغلب الأحيان تتعدد الجهات داخل الوزارة الواحدة أو بين الوزارات القائمة بأعمال الرصد والمراقبة، مما يؤدي إلى تداخل الاختصاصات وإهدار الجهود والموارد المالية. ويضاف إلى ذلك انعدام سبل التعاون والتنسيق ووجود فجوة في المعلومات والبيانات الخاصة بنوعية المياه.

جيم- إدارة المخاطر الناجمة عن التلوث وآليات تصحيح الأوضاع

تعتبر عملية رصد نوعية المياه أحد متطلبات تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية التي تهدف إلى توصيف نوعية المياه ومتابعة اتجاه تغيراتها وتحديد مناطق التلوث وتصنيفها لتحديد أهم الإجراءات والأولويات الواجب اتخاذها لمنع التلوث والتحكم فيه. ولعل الآلية الأولى الواجب توافرها في هذا النطاق هي تفعيل القوانين والتشريعات التي تمكن من الحفاظ على نوعية المياه ومنع التلوث. ويتبع ذلك توافر الجهات المسؤولة عن تنفيذ القانون وتفعيل دورها (مثل شرطة المسطحات المائية بمصر وشرطة البيئة المزمع إنشاؤها في الأردن كآليات لتنفيذ القانون بالقوة الجبرية عند الحاجة لذلك). كما أن بعض اللوائح

والقوانين، مثل ما هو الحال في مصر، تمنح المهندسين العاملين بوزارة الري سلطة "الضبطية القضائية"، وهي ما تمكنهم من التفتيش المفاجئ على كافة المنشآت التي تقوم بالصرف على المجاري المائية وأخذ عينات إما عن طريق الجهة المسؤولة عن المراقبة على الموارد المائية أو عن طريق جهات أخرى مثل وزارة الصحة ووزارة البيئة وغيرهما.

هذا وقد تم اتخاذ عدة خطوات لمنع حالات التلوث الطارئة ولإنشاء نظم إدارة الكوارث في مجال التلوث الصناعي، وخاصة في الأماكن الكثيفة بالأنشطة الصناعية في كل من دول الخليج ومصر والجمهورية العربية السورية. وتشمل تلك الخطوات سبل التحكم في معدلات تركيز وأحمال الملوثات الخطرة عند المنبع واستخدام وتطبيق إجراءات عملية واقتصادية لمنع التلوث، وكذلك تطبيق نظم الترخيص والتصريح بصرف المخلفات بالكميات المناسبة وفي المناطق المسموح بها والالتزام بها بقوة القانون والتشريعات الخاصة بحماية نوعية الموارد المائية.

خامساً- تكامل إدارة نوعية المياه مع تطوير الاستراتيجيات الوطنية والتقدم الملحوظ لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية

أصدرت الإسكوا في عام 2005 دراسة بعنوان "تطوير أطر لتطبيق الاستراتيجيات الوطنية للإدارة المتكاملة للموارد المائية في بلدان الإسكوا" بهدف مراجعة التقدم المحرز في الدول الأعضاء في وضع خطط واستراتيجيات وطنية لصياغة وتطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وكذلك وضع برامج عمل وخطط للاستثمارات المقترحة وآليات تنفيذها. ولعل أهم ما قدمته هذه الدراسة هو أن كل دولة أخذت على عاتقها عمل التقييم الذاتي لإنجازاتها وتحديد الأولويات في إعداد السياسات المائية وتحديد الثغرات والتحديات والعقبات التي تواجهها على مستوى التطبيق والتنفيذ والمتابعة بما يتضمن سبل حماية الموارد المائية. وقد ساهم هذا التقييم في تحديد الوضع الحالي لإعداد السياسات في الدول من أجل وضع التوصيات وتعزيز الجهود لتطبيق استراتيجيات وطنية للإدارة المتكاملة للموارد المائية. وقد اعتمد هذا التقييم على معلومات ناتجة عن استبيانين أعدتهما الإسكوا (الأول أعد في عام 2001 والثاني في عام 2004) قامت باستيفائهما الجهات المعنية في الدول الأعضاء، وذلك لتحدد بشكل تفصيلي مختلف الإجراءات المؤسسية والإدارية والقانونية والاقتصادية التي اعتمدتها الدول لوضع وتنفيذ استراتيجيات وطنية.

وأهم ما استنتجته الدراسة هو أن جميع دول الإسكوا هي في صدد إعداد استراتيجياتها الوطنية مما دفع العديد منها إلى مراجعة استراتيجياته المائية في إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وإلى تطوير وتنمية هياكله التنظيمية والمؤسسية والتشريعية. إلا أن هناك عدداً قليلاً من الدول قد أكمل هذه الاستراتيجيات وعدداً آخر محدوداً ما زال في مرحلة تقييم التنفيذ المبدئي لمبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وبالتالي، فإن عدداً قليلاً من هذه الدول قد اعتمد هذه الخطط على أعلى المستويات، وتم إدراجها ضمن خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية لتحقيق التنمية المستدامة. كما أن عملية التعاون والتنسيق مع الوزارات المعنية، ولا سيما وزارات الزراعة والبيئة، ما زالت دون المستوى المطلوب، حيث أن البيئة المؤاتية لتنفيذ هذه الاستراتيجيات ما زالت غائبة أو هي غير فعّالة في معظم الأحيان. كما خلصت الدراسة إلى أن بلورة الأطر التنظيمية وتفعيل الأدوات الإدارية قد أعطت نتائج متفاوتة بين الدول، أو ضمن الدولة الواحدة. وقد أحرز العديد من الدول بعض التقدم على صعيد التطبيق، بينما أشارت غالبية الدول الأعضاء إلى التحديات في تفعيل الشراكة، واسترداد الكلفة، وتحفيز القطاع الخاص المحلي للاستثمار في مشاريع المياه. كذلك أشارت إلى الحاجة الماسة لتكثيف وتعزيز فعّالية برامج بناء القدرات، وخاصة القدرات الإدارية والتشريعية. وتجدر الإشارة هنا إلى أن هناك ضرورة وحاجة لبلورة وتوضيح الأدوار المرتقبة للجهات المعنية في تطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية، خاصة فيما يتعلق بدور الوزارات والجهات الحكومية كمراقب ومنسق ومسؤول عن تهيئة بيئة مؤاتية لكي تقوم الجهات المعنية (أي السلطات المحلية وسلطات المياه وجمعيات المستهلكين والمجتمع المدني والقطاع الخاص وغيرها) بالمشاركة في إدارة الموارد المائية فيما بينها بشكل فعّال وشفاف.

ولعل من أهم الإنجازات في إعداد وتطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية أنها تتمركز في الدول التي أكملت استراتيجياتها للبدء في التنفيذ، كما هو الحال في مصر والأردن وفلسطين واليمن، والتي قامت ببلورة قوانين إدارة نوعية المياه. ومن أهم العوامل التي تؤثر في تطبيق مبادئ نظم الإدارة المتكاملة للموارد المائية هي "الإدارة السياسية" في تطبيق هذه المبادئ كأحد الاستراتيجيات القومية، وذلك بناءً أيضاً على دراسات عن حالة الموارد المائية والتنبؤات بالاحتياجات المادية والتشريعية اللازمة لحماية نوعية المياه

وللسماح للقطاع الخاص بالمساهمة والمشاركة الفعالة. كما تشمل الإنجازات الأساسية نحو تطبيق مبدأ نظم الإدارة المتكاملة للموارد المائية تنفيذ نظم التحكم في الطلب على المياه بالإضافة إلى إنشاء الهيئات المحلية والإقليمية لنظم إدارة الموارد المائية، كذلك مجالس المياه وجمعيات مستخدمي المياه لإدارة المياه على المستوى الميداني وخدمات الصرف الصحي. لذلك، فإن نظم نوعية المياه لا بد وأن تكون من ضمن منظومة الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وخصوصاً من ناحية تحسين ظروف الصحة العامة المرتبطة بالمياه وضمان الاستخدام الآمن وتحسين نوعية المياه لتحقيق إمكانية استخدامها في كافة الأغراض. وحتى يتم تفعيل نظم إدارة نوعية المياه، ينبغي تنفيذ الإجراءات الموضحة في الجزء التالي.

ألف- توفير القدرات الفنية القادرة على التعامل مع التكنولوجيات الحديثة

تحتاج إدارة نوعية المياه إلى توفير القدرات الفنية من التخصصات المختلفة في مجالات استخدام التكنولوجيات الحديثة حيث لم يعد هناك مجال لاستخدام أدوات قياس الأجهزة الصناعية البدائية والتي تعتمد على المهارات الروتينية المكتسبة للعاملين. ويعود السبب في ذلك إلى الطفرة التكنولوجية الهائلة في مجال صناعة الأجهزة الصناعية وأجهزة قياس متغيرات نوعية المياه والتي مكنتها من استيعاب الكم الهائل من التحاليل وتعدد المؤشرات والعناصر المطلوب تحليلها. كما أن حجم المعلومات وطرق تدوين البيانات وإعداد الدراسات الإحصائية وإخراج تلك البيانات في صور مختلفة لم يعد ممكناً دون الاعتماد على برامج متطورة في نظم إدارة المعلومات. إضافةً إلى ذلك، فإن برامج ضبط الجودة اللازم إتباعها أصبحت ضرورة أساسية لضمان جودة البيانات وللاستفادة من الاستثمارات الكبيرة التي يتم إنفاقها في تحقيق برنامج ناجح لرصد نوعية المياه. وعليه، فإن استدامة الموارد المالية في برامج التدريب ورفع قدرات العاملين والتدريب المستمر على التكنولوجيات الحديثة يعتبر من أولويات البرامج المتكاملة لرصد نوعية المياه.

باء- توفير البناء المؤسسي اللازم

يتطلب نظام رصد نوعية المياه وجود منظومة مؤسسية فاعلة وبعيدة عن البيروقراطية الإدارية والمالية. ورغم الجهود المبذولة لإعادة هيكلة قطاع إدارة الموارد المائية في منطقة الإسكوا، فإن تحديد الصلاحيات والإمكانيات التقنية والمادية والبشرية لمختلف الجهات المعنية يبقى التحدي الأكبر على مستوى التنفيذ. كما أن عدم توفر تشريعات مائية شاملة وحديثة وضعف آليات إنفاذها يجعل القوانين القائمة غير متماشية مع المتغيرات البيئية الناتجة عن تزايد الضغط على مصادر المياه، مثل تزايد ندرة مصادر المياه، واستمرار التدهور في نوعية المياه المتاحة، وعدم الاستفادة بكفاءة من المصادر غير التقليدية. ويعتبر تحديد المسؤوليات والأدوار المؤسسية بين أجهزة الدولة أحد المقومات الواجب توافرها لتفعيل وإنجاح منظومة إدارة نوعية المياه. كما يجب أن تتوافر سبل وآليات واضحة للتعاون والتنسيق بين المسؤولين والمعنيين على اختلاف مواقعهم وصلاحياتهم مع تحديد تلك الصلاحيات والمهام بدقة.

جيم- توفير البنية الأساسية

يحتاج وجود نظام فعال لرصد نوعية المياه على المستوى الوطني إلى توفر استثمارات ضخمة لإنشاء البنية الأساسية. فمن الضروري أن يتم إنشاء معامل متقدمة لاستيعاب الأجهزة الصناعية الحديثة والمعدات الميكانيكية والكهربائية اللازمة لتوفير بيئة تشغيل تحت ظروف التحكم البيئي الكامل. لذلك، فإن الأمر يستلزم توفير منظومة فنية وإدارية متكاملة قادرة على استيعاب التقنيات الحديثة بكفاءة. كما ينبغي

تجهيز تلك المعامل بأحدث الأجهزة التحليلية ذات المواصفات والقدرات العالية، مما يرفع من كفاءتها في الحصول على نتائج عالية الدقة ومعتمدة. وينبغي عند إعداد مواصفات تلك الأجهزة دراسة المعايير والمواصفات المحددة بالقوانين ذات العلاقة بعناية فائقة. كما يجب أن تؤخذ في الاعتبار المؤشرات والمعاملات المزمع إدراجها وقياسها مستقبلاً وتبعاً لأشكال التنمية المتوقعة في شتى المجالات، مثل قطاعات الصناعة والسياحة وغيرها.

دال- وضع التشريعات والقوانين اللازمة

حتى يتأتى لنظام إدارة نوعية المياه النجاح والفاعلية المطلوبة، لا بد وأن يكون مدعوماً بمجموعة من التشريعات والقوانين. فالغرض من المراقبة والرصد مثلاً هو بالأساس قياس وتحديد نوعية المياه ومقارنتها بالمعايير القانونية المسموح بها. وبناءً عليه يتم تحديد حجم المخالفة وتأثيرها على الموارد المائية ومدى خطورتها حتى يتم التعامل معها بما يضمن عدم تدهور الموارد المائية. كما يجب أن تتميز تلك التشريعات بالمرونة بحيث يمكن تعديلها بصفة مستمرة وإضافة ما قد يستجد من ملوثات تماشياً مع تطور برامج التنمية المختلفة.

كما ينبغي عدم وضع التنظيم التشريعي واللوائح والمعايير المختلفة بمعزل عن الظروف الاجتماعية والثقافية والاقتصادية السائدة. ونظراً لحساسية قضايا التلوث البيئي وخصوصاً تلوث الموارد المائية، فإنها ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالخصائص الاجتماعية والثقافية والاقتصادية للمجتمع. حيث أن شدة التشريعات والتعسف في المخالفات في الدول النامية، نقلاً عن تلك الأكثر تقدماً اقتصادياً وتكنولوجياً وثقافياً، تؤدي إلى تعطيل تنفيذ تلك القوانين لعدم واقعيتها وعدم قدرة أجهزة الدولة أو المواطنين على تنفيذها.

هاء- نشر الوعي البيئي

تعتبر درجة وعي المواطنين بمخاطر التلوث العامل المؤثر الأول في نجاح أي منظومة للحفاظ على نوعية المياه. ففي ظل التدهور الاقتصادي والثقافي والاجتماعي وانعدام المعرفة البيئية يصعب، إن لم يكن يستحيل، منع التدهور البيئي عموماً وتدهور نوعية المياه على وجه الخصوص. ويصعب أيضاً تحقيق الأهداف المرجوة من نظام رصد نوعية المياه في ظل الأوضاع السائدة في منطقة الإسكوا والتي تعاني فيها الغالبية من المواطنين وخصوصاً سكان المناطق الريفية والعشوائيات السكانية من انخفاض المستوى الاجتماعي والاقتصادي، مضافاً إليه عدم وفرة الخدمات العامة لمياه الشرب والصرف الصحي الآمن وانعدامها في بعض الأحيان.

وفي ظل هذه الأوضاع السائدة وعدم وجود البنية الأساسية الفعالة في تحسين نوعية المياه، يصبح من الضروري تكثيف التوعية الجماهيرية عن خطورة التلوث وتأثيره على الصحة العامة للمواطنين وأن يكون من أولى الخطوات الواجب الاعتماد عليها. وينبغي من أجل تفعيل إدارة نوعية المياه أن يتم زيادة نسبة الاعتمادات اللازمة للتوعية الجماهيرية في الميزانية العامة للدولة، حيث أن عدم الاهتمام ببرامج التوعية والإقلال من شأنها يؤدي إلى عدم كفاءة نظم إدارة نوعية المياه وانخفاض قيمة المردود منها.

واو- تكامل إدارة نوعية المياه مع التقدم الملحوظ للتوصل إلى الأهداف الإنمائية للألفية

تتكون الأهداف الإنمائية للألفية من سلسلة من الغايات والأهداف المحددة زمنياً والقابلة للقياس بالأرقام والأطر وفق إعلان الأمم المتحدة بشأن الألفية الصادر عن مؤتمر القمة للألفية والذي عقد في أيلول/سبتمبر عام 2000. وتعكس الأهداف الإنمائية للألفية التطلعات الأساسية، حيث تقوم الدول بالتعامل مع الأهداف الإنمائية للألفية تبعاً للظروف المحلية وجعلها من ضمن الأهداف الوطنية عند رسم سياساتها واستراتيجياتها الوطنية للتنمية وكذلك دمجها في ميزانياتها وأولويات وزاراتها وبرامج المساعدات الخاصة بها.

ولدعم استراتيجية نوعية المياه في منطقة الإسكوا، يجب توطيد الجهود لمساندة الدول الأعضاء في عملية إدماج الأهداف الإنمائية للألفية في إطارها التنموي الوطني، وخاصة في تحقيق الهدف السابع المعني بضمان الاستدامة البيئية وحماية الصحة العامة من خلال توفير مياه شرب نقية وإمداد خدمات الصرف الصحي، وأيضاً حماية المصادر المائية من التلوث وذلك من أجل تحقيق تنمية بشرية. وتؤكد البيانات المتاحة على التقدم المحرز خلال العقدين الماضيين وحتى عام 2004 في منطقة الإسكوا من أجل تحقيق الهدف رقم 10 الذي يهدف إلى تخفيض نسبة الأشخاص الذين لا يمكنهم الحصول بصورة مستدامة على المياه الصالحة للشرب والمرافق الصحية الأساسية بمقدار النصف بحلول عام 2015. وتعتمد هذه البيانات على المؤشر رقم 30 المعني بنسبة سكان الحضر والريف الذين يمكنهم الحصول بصورة مستدامة على مصدر محسن للمياه (أي السكان الذين ينتفعون من المياه المنقولة عبر الأنابيب، والمناهل العامة والآبار المحفورة أو المضخات من بئر محمية أو من ينبوع محمي أو من المطر، ولا تشمل مصادر المياه المحسنة والمياه المشتراة من القطاع الخاص)، بالإضافة إلى المؤشر رقم 31 المعني بنسبة السكان الذين يمكنهم الانتفاع بصرف صحي محسن، من خلال مرافق صحية مناسبة (انظر الجدول 11). ويبرز الترابط الشديد بين المؤشرين حيث يؤدي عدم توفر أنظمة الصرف الصحي المحسن إلى اختلاط مياه الصرف الصحي بالمياه العذبة، وبالتالي يؤدي إلى انخفاض نسبة السكان الذين يحصلون على مياه شرب آمنة.

الجدول 11- التقدم المحرز في تحقيق الهدف رقم 10 من الأهداف الإنمائية للألفية في بلدان منطقة الإسكوا بالمقارنة مع العالم[97]

مؤشرات الأهداف الإنمائية للألفية		نسبة السكان (بالنسبة المئوية)					
		1990			2004		
		الريف	الحضر	المجموع	الريف	الحضر	المجموع
المؤشر رقم 30: الحصول على مصدر آمن للمياه	الإسكوا	70	94	85	79	97	91
	العالم	64	95	78	73	95	83
المؤشر رقم 31: توفير خدمات صرف صحي محسن	الإسكوا	55	97	81	59	96	84
	العالم	26	79	49	39	80	59

(97) United Nations, 2006. The Millenium Development Goals Report 2006 Statistical Annex, p. 13.

ويشير الوضع الراهن والاتجاهات المستقبلية في منطقة الإسكوا إلى أن نسبة السكان الذين يمكنهم الحصول بصورة مستدامة على مصدر محسن للمياه في الحضر والريف في تزايد مستمر. ومع ندرة المياه العذبة، تعتبر هذه الغاية من التحديات الكبرى في منطقة الإسكوا حيث يواجه تحقيقها صعوبة في الكثير من الدول، رغم أن بعض الدول قد قطعت شوطاً لا بأس به في هذا الصدد، وخاصة دول مجلس التعاون الخليجي (انظر الجدول 6). ويعتبر توفر المياه الصالحة للشرب من أهم متطلبات حماية الصحة العامة من الأمراض المتعددة التي تنتقل عن طريق المياه الملوثة، وخاصة المياه الجوفية. كما يرتبط ارتفاع تلوث المياه السطحية والجوفية بعدم وجود نظم آمنة للصرف الصحي، وخاصة في المناطق الريفية من الدول الأعضاء في الإسكوا، مما يزيد من معدلات تلوث الموارد المائية. وعلى الرغم من تحقيق نسب عالية في العديد من المناطق الحضرية في بلدان المنطقة، لا يزال يستلزم الوضع جهوداً كبيرة في المناطق الريفية من بعض بلدان المنطقة، مثل العراق واليمن.

وفي ظل عدم توفر تسلسل زمني لبيانات دقيقة تقوم على مفهوم واحد ومنهجية ثابتة في منطقة الإسكوا، يصعب من خلال البيانات المتاحة التنبؤ الدقيق بإمكانية تحقيق الهدف رقم 10 بحلول عام 2015 وكيفية انعكاسه على إدارة نوعية المياه في المنطقة. كما يتطلب تحقيق هذه الأهداف ورصد التقدم المتوقع التغلب على تحديات أساسية من بينها توفير التمويل الكافي والمستدام، وتطوير البناء المؤسسي، ووقف النزاعات المسلحة لعدم تدمير البنية الأساسية للخدمات وإنفاذ القوانين والتشريعات وغيرها من الإجراءات الاستراتيجية الهامة.

سادساً- حالات دراسية لبلدان مختارة في منطقة الإسكوا: مصر واليمن والأردن

ألف- جمهورية مصر العربية

تتعدد الموارد المائية في مصر، وتشمل نهر النيل والمخزون الجوفي إضافة إلى نسب ضئيلة من الأمطار الساحلية والسيول على سلاسل جبال البحر الأحمر وشبه جزيرة سيناء. إلا أن تلك الموارد تواجه ضغط الزيادة السكانية وتدهور نوعيتها بما يؤثر عليها سلباً ويقلل من كفاءة استخدامها. وتشكل إدارة الموارد المائية المشتركة تحدياً أساسياً حيث تعتمد مصر على نهر النيل الذي ينبع من خارج حدودها الجغرافية كمصدر أساسي للمياه. ولكونها دولة المصب لنهر النيل، فإنها تتأثر بخطط التنمية في الدول المتشاطئة في هذا الحوض. لذلك، فإن الاهتمام بزيادة التعاون مع دول الحوض هو أحد المحاور الأساسية للسياسة المائية في مصر التي تتضمن العديد من الآليات اللازمة لتفعيل الإدارة المتكاملة للموارد المائية المشتركة.

ومن أهم تحديات إدارة الموارد المائية الزيادة السكانية المطردة التي تتطلب زيادة الرقعة الزراعية لتقليص الفجوة الغذائية والتي تعتبر أهم أولويات السياسة المائية. ويتطلب النمو السكاني التوسع في المشاريع العمرانية والصناعية والسياحية، وهو ما يمثل عبئاً على الوضع البيئي وعاملاً مؤثراً على تدهور نوعية المياه في مصر. وبارتباط زيادة النمو الاقتصادي والنمو العمراني والتوسع الزراعي بتنمية الموارد المائية، فإن السياسة المائية تعتمد على أسلوب إدارة الموارد والاحتياجات. أما استراتيجية نوعية المياه، فتشمل خطوطها العامة أولاً حماية الصحة العامة من خلال توفير مياه شرب نقية وإمداد خدمات الصرف الصحي، وثانياً حماية نهر النيل والمصادر المائية الأخرى من التلوث. وعلى المستوى القومي، تهدف استراتيجية نوعية المياه إلى تحقيق الأهداف التالية:

1- حق كل مواطن في الحصول على مياه شرب نقية وخدمات صرف صحي مطابقة للمواصفات القياسية.

2- توفير ما يلزم لتنمية قطاع الصناعة، بما فيها وسائل معالجة الصرف الصناعي مع تطبيق مبدأ استعاضة التكاليف وفرض الغرامات على المخالفين.

3- حماية المنظومة المائية من التلوث اعتماداً على آلية تغريم الملوث.

4- توفير مياه الري اللازمة للتوسع الزراعي اعتماداً على آلية استعاضة التكاليف، والشراكة مع وزارة الزراعة في وضع وتنفيذ الخطط التي تؤدي إلى منع استخدام الكيماويات الزراعية الملوثة لمياه المصارف والتي يعاد استخدامها مرة أخرى.

وتحدد وثيقة السياسة المائية الوطنية في مصر ثلاثة مستويات للمشاركة بين الجهات المعنية من أجل تحقيق الاستراتيجية الخاصة بنوعية المياه تتمثل في: المسؤول (أي الجهة المعنية بالتنفيذ)؛ والمشارك (أي الجهة المساعدة في التنفيذ)؛ والاستشاري (أي الجهة المعنية بتقديم الاستشارة ولكن ليست صاحب قرار في التنفيذ). ولأجل تنفيذ هذه الاستراتيجية، فقد تم تقسيم إجراءات إدارة نوعية الموارد المائية إلى إجراءات

لحماية نوعية المياه وإجراءات الإصلاح المؤسسي والقانوني. وتشمل إجراءات حماية نوعية المياه ثلاثة محاور رئيسية تشمل إجراءات المنع والمعالجة والتحكم في الملوثات.

1- مصادر التلوث الرئيسية وتأثيرها على نوعية المياه في مصر

على وجه العموم، تعاني المجاري المائية السطحية في مصر، مثل نهر النيل وتفرعاته وشبكة الترع والمصارف، من زيادة الأحمال العضوية، حيث تختلف نسب تلك الأحمال تبعاً لتصريفات المياه ونوعية الأنشطة المتاخمة لها وما يتبع ذلك من انخفاض كميات الأكسجين الذائب. وتشير المعلومات إلى وجود ارتفاع طفيف في المحتوى الملحي غير المؤثر على عذوبة المياه وصلاحيتها لكافة الاستخدامات نتيجة للصرف الزراعي على بعض المجاري بمنطقة الدلتا.

وبالرغم من أنه قد تم خلال العقدين الماضيين في مصر إنشاء 220 معملاً لمعالجة مياه الصرف الصحي بطاقة تصل إلى 8.2 مليون م^3/اليوم، ما زالت مصر تعاني من تلوث المجاري المائية السطحية خصوصاً في منطقة الدلتا حيث الكثافة السكانية العالية وعدم توفر خدمات الصرف الصحي الكافية[98]. وتبلغ نسبة التغطية في خدمات الصرف الصحي في مصر نحو 86 في المائة، بينما تقل هذه النسبة كثيراً في المدن الصغيرة وفي المناطق الريفية لتصل إلى نسبة 58 في المائة[99]. كما أن النمو السكاني العشوائي حول المدن الكبرى وعدم ربطها بالشبكات العمومية قد تسبب في انخفاض قدرات محطات المعالجة على استيعاب الكميات الهائلة من الصرف الصحي. وقد أدى انخفاض القدرة الاستيعابية لمحطات المعالجة الرئيسية إلى صرف المياه من محطات المعالجة بعد معالجة جزئية أو بدون معالجة على الإطلاق. كما أدى ذلك إلى صرف المياه مباشرة على المصارف الزراعية دون معالجة أو بعد معالجة جزئية، كما هو الحال بمحطات زنين وأبو رواش التي تلقى مياه الصرف على مصرف الرهاوى الزراعي ثم إلى فرع رشيد بما يساهم في ارتفاع نسبة الأمونيا عند المصب. وأما فيما يخص المخزون الجوفي في مصر، فتشير بعض النتائج إلى ارتفاع نسبة النترات في بعض الآبار نتيجة للاستخدام المفرط للأسمدة الأزوتية، وهو ما يعيق من استخدام تلك الآبار كمصدر آمن لمياه الشرب.

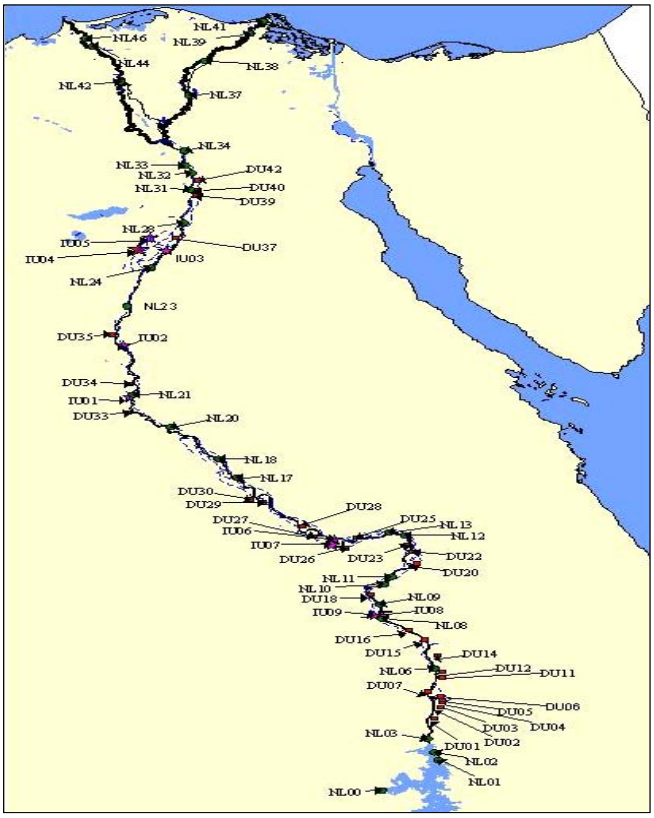
وتشير نتائج الرصد على المستوى القومي إلى تعرض المجاري المائية بالدلتا إلى التلوث بدرجة أعلى إذا ما قورنت بمثيلتها في مصر العليا ومصر الوسطى (انظر الشكل 2). كما أن بعض الترع والمصارف بمنطقة الدلتا تعتبر الأكثر تلوثاً نتيجة لزيادة الأحمال العضوية بها وتعديها للحدود المسموح بها. يضاف إلى ذلك التلوث الصناعي، حيث يوجد عدد كبير من المنشآت الصناعية حول المجاري المائية يتراوح حجمها من الصغيرة إلى الضخمة. وتتركز هذه المنشآت في المدن الكبرى وتصب أحمالها على امتداد شبكة المصارف العامة والتي بدورها تطلق نسبة كبيرة من مياهها في مجرى نهر النيل، حيث يستقبل النهر الأحمال المختلفة ومنها أحمال عضوية ناتجة عن الأنشطة الصناعية.

---

(98) Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP). Water Quality Management. Country Profile. Egypt.

(99) World Health Organization and UNICEF, 2006. Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Target: The Urban and Rural Challenge of the Decade, p. 31.

الشكل 2- خريطة مواقع الرصد على نهر النيل



وقدر حجم المخلفات الصلبة الناتجة عن نشاطات السكان في مصر في عام 2001 بنحو 15.3 مليون طن/سنة بنسبة نمو تقارب الـ 3.4 في المائة سنوياً، حيث تقدر الكمية التي تلقى في المجاري المائية المكشوفة بحوالى 9.7 مليون طن سنوياً[100]. وبذلك تغطي خدمات إدارة المخلفات الصلبة من 0.00-25 في المائة من المناطق الريفية المختلفة ومن 30-95 في المائة من المناطق الحضرية حيث يتم تدوير نسبة 2 في المائة ودفن نسبة 2 في المائة وتسميد نسبة 8 في المائة وصرف معظمها (أي نسبة 88 في المائة)، في مدافن مكشوفة[101]. وقد تبنت مصر في عام 2000 الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة لتنفيذ وتطوير نظم إدارة المخلفات حيث يشرف جهاز شؤون البيئة المصرية على الإجراءات والمقاييس البيئية المطلوبة. وترتكز الاستراتيجية على مبدأ الخصخصة التدريجية للقطاع، حيث تولت منذ أيلول/سبتمبر عام 2003 بعض الشركات عمليات إدارة المخلفات الصلبة في محافظات الإسكندرية والجيزة والقليوبية

(100) Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP). Solid Waste Management Centre. Egypt: Country Data. http://www.metap-solidwaste.org/index.php?id=54. http://www.healthcarewaste.org/en/country-infos.html?search.

(101) Mediterranean Environmental Technical Assistance Programme (METAP). Solid Waste Management. Egypt. http://www.metap.org/files/SW/Country Profile/SWM%20Egypt%20Profile.pdf.

والقاهرة، وتشكل هذه التجربة مجالاً جديداً لمشاركة القطاع الخاص[102]. وتشتمل إجراءات الاستراتيجية على آليات بناء قدرات الإدارة المركزية المسؤولة عن التنفيذ وتفعيل الأدوات الاقتصادية للحد من التلوث وتنمية الوعي العام للمشاركة في إدارة النفايات.

وتنتج المناطق الصناعية الأكبر في مصر (في مدينتي القاهرة والإسكندرية) كمية 000 77 طن و370 2 طن على التوالي من النفايات الصناعية الخطرة سنوياً[103]. أما فيما يخص المخلفات الطبية، فتقدر كميتها بنحو 110 طن/يوم، تتضمن المخلفات الخطرة؛ وأحيانا يتم التخلص من هذه المخلفات في مدافن وأراض عامة بشكل غير شرعي، أو صرفها في شبكة الصرف الصحي أو حرقها في الهواء الطلق. ويشكل عدم التخلص منها بشكل منظم خطورة كبيرة على البيئة والصحة العامة[104]. ومع تزايد الكميات المنتجة من المخلفات الطبية، قررت وزارة الصحة والسكان، وهي الجهة المسؤولة عن إدارة المخلفات الطبية، إنشاء نظام مركزي في عام 2003 لمعالجة هذه المخلفات والتخلص منها[105]. وحتى عام 2006، تم تجهيز وإمداد حوالي 40 في المائة من المناطق بوحدة حرق. وبالرغم من أن مستوى تنفيذ القوانين عالٍ نسبياً في المناطق الحضرية (نسبة 80 في المائة من المنشآت الطبية)، فهو ينخفض جداً في المناطق الريفية. ويشكل عدم القدرة على توفير الموارد المالية العائق الأكبر حيث أن الاستثمارات المتوفرة من قبل الدولة والقطاع الخاص غير كافية لإدارة المخلفات الطبية بشكل آمن ومستدام.

وعلى مستوى آخر، تنحصر مشكلة التلوث من تسرب المياه المالحة إلى المياه العذبة في مصر في بعض المناطق في شمال الدلتا، حيث تتراوح نسبة الملوحة للمياه الجوفية كما قدرت في عام 2000-2001 بين 680 و170 1 مجم/لتر كما تم تقديرها في عام 2000-2001[106]. وينحصر تأثير مشكلة التلوث من تسرب المياه المالحة إلى المياه العذبة في المناطق المتاخمة للسواحل وذلك بسبب التأثير الهيدروليكي لمياه النيل وشبكة الترع والمصارف التي تحافظ على الاتزان الهيدروليكي للمخزون الجوفي، وأيضاً بسبب تحسن برامج الرقابة والمتابعة وإصدار التراخيص. وتفيد المعلومات المتاحة أن تركيز الأملاح الذائبة بالخزانات الجوفية الرئيسية في مصر هو أقل من الحدود المسموح بها دولياً. كما يمثل اتساع مجرى نهر النيل وسرعة التيار العامل الرئيسي في مقاومة التلوث وخصوصاً الناتج عن النشاط الصناعي (مثل الزيوت والشحوم) والتي هي مركبات يصعب تحللها تحت الظروف الفيزيوكيميائية السائدة في النهر. كما انحصرت آثار التملح والتشبع بالمياه في الأراضي الزراعية بعد إنشاء نظم الصرف الحديثة وشبكات الصرف المغطى والذي أدى إلى انخفاض مساحة الأراضي ذات الملوحة العالية من حوالي 1.2 مليون هكتار في عام 1972 إلى 250000 هكتار في عام 2005[107].

---

(102) Mediterranean Environmental Technical Assisatance Programme (METAP). Solid Waste Management Centre. Egypt Country Data. http//www.metap-solidwaste.org/index.php?id=54.

(103) Mediterranean Environmental Technical Assistance Programme (METAP). Hazardous Waste Management. Egypt. http://www.metap.org/files/HW/Country%20Profile/HWM%20%20%Egypt%20A4.pdf.

(104) WHO. Healthcare waste management. http://www.healthcarewaste.org/en/country-infos.html?search.

(105) WHO. Healthcare waste management.

(106) FAOs Information System on water and Agriculture (AQUASTAT), 2005. Egypt. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/egypt/print1.stm.

(107) Ibid.

2- تأثير محدودية المصادر المائية على إدارة نوعية المياه في مصر

بهدف تخزين المياه لتعظيم الاستفادة منها، تم بناء السد العالي على نهر النيل بجنوب مصر والذي يعتبر من المنشآت الضخمة. وترتفع نسبة المترسبات من طمي وحبيبات قادمة من منابع النهر في بحيرة ناصر (بحيرة التخزين)، الأمر الذي يسبب حدوث تغيير في نوعية المياه أمام الخزان لانخفاض نسبة الطمي. كما أن نوعية المياه في بحيرة التخزين تختلف اختلافاً كبيراً فيما يخص الأكسجين الذائب على الأعماق المختلفة.

ويزيد تأثير اختلاف درجات الحرارة صيفاً وشتاءً على النظام الفيزيوكيميائي السائد. ويؤدي تخزين مياه ذات نوعية متدهورة، مثل ما هو الحال عند تخزين مياه الصرف الصحي أو الصناعي غير المعالج، إلى تلوث المياه الجوفية خصوصاً غير العميقة منها. ويضاف إلى ذلك التأثير السلبي على الصحة العامة، حيث تتواجد تجمعات وأنشطة أهلية حول بعض الخزانات. ويغلب على تلك المجتمعات قيامها على أساس غير منظم وانعدام توفر الخدمات الأساسية حيث تزداد على جوانب الخزانات الجوفية السطحية الأنشطة الزراعية والسياحية وبعض الأنشطة الصناعية البدائية والتي تؤثر بدورها سلباً على تدهور نوعية المياه المخزونة.

أما فيما يتعلق بتأثير الاعتماد على مصادر المياه غير التقليدية، فتعود ممارسة إعادة استعمال المياه المبتذلة في مصر إلى بداية القرن الماضي، حيث استخدمت مياه الصرف الصحي لري الأشجار في قرية الجبل الأصفر قرب القاهرة. ويحدد القانون المصري إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في ري الأشجار غير المثمرة والغابات والأحزمة الخضراء[108]. هذا، وقد تم استخدام حوالي 1.5 مليار م^3 من إجمالي المياه المعالجة - والذي يقدر بحوالي 2.97 مليار م^3 في الفترة 2001-2002 - مباشرة للري بينما تم ضخ الباقي إلى شبكات الصرف حيث تخلط مع مياه الصرف لإعادة استخدامها مرة أخرى[109]. كما وصلت كمية مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في الري في الفترة 2001-2002 إلى 4.84 مليار م^3[110].

وعلى سبيل المثال، تتم في منطقة الإسماعيلية بمصر عملية معالجة مياه الصرف الصحي اعتماداً على تقنية نظام برك التثبيت، حيث تصل كميات الصرف الداخلة (000 80 م^3/يوم)، ويبلغ الحد الاستيعابي تقريباً (000 90 م^3/يوم)[111]. ورغم تطور إعادة استعمال مياه الصرف الصحي في مصر، يكمن التحدي الأكبر في نقص العدد والقدرة الاستيعابية لمعامل المعالجة، كما أن نوعية المياه المعالجة تختلف من معمل إلى آخر حسب نوعية المياه الداخلة ومستوى معالجتها وكفاءة تشغيل المعمل، وعوامل أخرى[112]. وتشير

(108) M. Bazza, op.cit. (see footnote 58 above), p. 5.

(109) FAOs Information System on water and Agriculture (AQUASTAT), 2005. Egypt. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/egypt/print1.stm.

(110) انظر الحاشية 109 أعلاه.

(111) M. Bazza, op.cit.(see footnote 58 above), p. 3.

(112) Ibid.

التوقعات لعام 2015 أن معظم المحافظات المصرية ستحقق تغطية كاملة لخدمات الصرف الصحي[113]، إلا أنه لا تزال كمية كبيرة من الصرف الصحي والصناعي غير المعالج تتسرب إلى المجاري المائية.

ومن ناحية تأثير السحب الزائد من المياه الجوفية، فقد وصلت الزيادة المطردة في الطلب على مياه الشرب إلى حدوث بعض العجز في استعمال المياه الجوفية وصولاً إلى حد استنزاف هذه المياه، وخصوصاً غير المتجددة منها، حيث أن الضخ من هذه المصادر قد وصل إلى كميات تفوق مستويات تغذية الطبقات الجوفية. أما بالنسبة لتأثير هذا السحب الزائد على نوعية المياه في المخزون الجوفي بمصر، فيعتبر تركيز الأملاح الذائبة ضمن الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية.

لا تتم تحلية مياه البحر على نطاق واسع في مصر لتكلفتها الكبيرة عندما تؤخذ بالاعتبار كلفة نقلها من مصدر مياه البحر إلى السكان في المناطق الداخلية لمسافات طويلة. ورغم ذلك، يوجد في مصر عدة معامل تحلية على سواحل البحر الأحمر والبحر المتوسط لتوفير المياه للمنتجعات السياحية والفنادق. وقد وصل مجموع إنتاج المياه المحلاة في مصر في عام 2002 إلى حوالي 100 مليون م^3[114].

3- القوانين والتشريعات والمنظمات الخاصة بنوعية المياه في مصر

تعتبر التشريعات المتعلقة بإدارة مياه الري والصرف واستخدامات المياه وتقنين حقوق استخدام المياه من العوامل المؤثرة على حسن إدارة المياه والحفاظ عليها من التلوث. وقد بدأت مصر منذ الأربعينات من القرن الماضي بإصدار عدة تشريعات تحدد قواعد وأساليب استخدام الموارد المائية، وخصوصاً في مجال الحفاظ على نوعيتها. وبعد إصدار سلسلة عديدة من القوانين والتشريعات، صدر القانون رقم 48 لسنة 1982 بشأن حماية النيل والمجاري المائية من التلوث آخذاً في الاعتبار أن الإدارة الرشيدة والجيدة للمياه تتطلب الحفاظ على المياه كماً ونوعاً وذلك لتعظيم الاستفادة منها والحفاظ على مصادرها، والحفاظ على الصحة العامة. ويمثل القانون رقم 48 لعام 1982 بشأن مكافحة التلوث ولائحته التنفيذية حجر الأساس في حماية الموارد المائية في مصر. وقد احتوى هذا القانون على عدة تعريفات هامة تشمل حظر صرف أو إلقاء المخلفات من المنشآت في مجاري المياه (على كامل أطوالها ومسطحاتها) إلا بعد الحصول على تراخيص من وزارة الموارد المائية والري دون غيرها، وفق الضوابط والمعايير التي صدر بها قرار الوزارة بناءً على اقتراح وزارة الصحة والسكان والتي تتضمن تعريفات المخلفات والمنشآت والمجاري المائية والمعايير والضوابط. وتحتوي اللائحة التنفيذية للقانون على معايير محددة للمؤشرات والعناصر المختلفة والتي تعتبر ملزمة لكل الجهات والمؤسسات قبل السماح لها بالصرف على المجاري المائية، وبذلك فرض إجراء عمليات معالجة كاملة لمخلفات الأنشطة المختلفة.

وتعتبر وزارة الموارد المائية والري هي الجهة المسؤولة قانونياً في مصر عن إدارة الموارد المائية المختلفة وحمايتها من التلوث بالتعاون مع الوزارات المعنية (الزراعة، الإسكان، البيئة، الصحة، الصناعة، التخطيط، النقل). وتضم الوزارة قطاعات وهيئات مختلفة كقطاع التخطيط، ومياه النيل، والري، والسدود،

---

(113) وزارة التخطيط في جمهورية مصر العربية والأمم المتحدة، 2004. تقرير الأهداف التنموية للألفية - التقرير القطري الثاني. (United Nations and Egyptian Ministry of Planning. Millenium Development Goals. Second Country Report. Egypt 2004, p. 43).

(114) انظر الحاشية 106 أعلاه.

ومشاريع الصرف. وعلى مستوى المحافظات والمناطق، توجد إدارات فرعية للوزارات المعنية لمتابعة تنفيذ البرامج والسياسات. وتعتمد سياسة الوزارة في إدارة المياه على ثلاثة محاور رئيسية تتمثل في تنمية الموارد المائية الحالية وزيادة كفاءة الاستخدام وحماية الصحة العامة والبيئة. ويشكل المحور المتعلق بحماية الموارد المائية من التلوث والتدهور أحد محاورها الأساسية لارتباطه المباشر بحماية الصحة العامة والبيئة ولخطورة تأثيره على برامج التنمية المستدامة. كما يعتمد محور حماية الصحة العامة والبيئة على آلية معالجة الملوثات والتحكم فيها من خلال:

(أ) منع الملوثات، ورغم فاعلية هذه الآلية إلا أنه من الصعوبة الشديدة تطبيقها في الظروف الحالية؛

(ب) معالجة الملوثات غير الممكن منعها من الوصول إلى المجاري المائية؛

(ج) التحكم في الملوثات في حالة عدم القدرة على منعها أو معالجتها.

وكانت التشريعات الحديثة في مصر قد سعت حثيثاً نحو الاستعمال الأمثل للمياه؛ فقد أحرز القانون الأخير، رقم 213 لعام 1994، من خلال تعديل بعض أحكام قانون الري والصرف، طفرة هائلة في تنظيم استخدام الموارد المائية بتفعيل دور المستخدمين في إدارة المياه كماً ونوعاً رغم وجود بعض الصعوبات التي تواجه تنفيذ هذه التشريعات. وتعود الأسباب الرئيسية لذلك إلى الآتي:

(أ) عدم تفعيل الأدوات الاقتصادية للحد من المخالفات المسببة لتلوث المياه؛

(ب) عدم الوعي من قبل المستخدمين بخطورة المخالفة، والاستهانة بالعقوبة والتحايل على القانون بكل الطرق؛

(ج) نقص الوعي العام بأهمية الحفاظ على نوعية الموارد المائية المحدودة؛

(د) صعوبة تنفيذ القوانين وعدم الجدية في التطبيق لأسباب اجتماعية واقتصادية وسياسية.

ويستمر السعي في مصر نحو تطوير القوانين والتشريعات المتعلقة بالموارد المائية، إذ أن هناك لجاناً لدراسة تطوير تشريعات جديدة لتعديل قوانين حماية البيئة المصرية. وتشترك في تلك اللجان - بالإضافة إلى لجان المجالس التشريعية ووزارة الموارد المائية والري - وزارات الصحة والزراعة والصناعة والإسكان والبيئة من أجل تطوير وتفعيل القوانين المنظمة لحماية نوعية المياه. ويهدف برنامج وزارة الموارد المائية والري في مصر أيضاً إلى بلورة استراتيجيات وخطط عمل إدارة نوعية المياه من حيث توصيف نوعية المياه على المستوى القومي، ومتابعة اتجاه تغيراتها، وتحديد أهم مناطق التلوث وتصنيفها لتحديد الأولويات والإجراءات المطلوبة لحماية الموارد المائية ومنع تدهور نوعيتها. ويعتبر إنشاء وتفعيل شبكة قومية لرصد ومتابعة نوعية المياه السطحية والجوفية أحد أهم آليات تفعيل سياسات المحافظة على نوعية المياه في مصر.

وفيما يخص دور المستخدمين والمنظمات غير الحكومية والمجتمعات المحلية في حماية نوعية المياه، تتميز مصر بدور فعّال نسبياً لجمعيات مستخدمي المياه على مستوى المساقي والترع الصغيرة، حيث اتخذت الإجراءات المؤسسية والقانونية لتأسيس جمعيات إدارة مياه الري على أساس المشاركة. وقد تم تأسيس هذه الجمعيات لتحسين إدارة مياه الري والأراضي المروية من خلال إشراك المزارعين والمستفيدين. وفي ظل

التدهور البيئي وندرة المياه، تركز مهام هذه الجمعيات كجمعيات مستخدمي المياه على تشغيل وصيانة شبكات الري وتوزيع المياه على المستوى المحلي وبشكل عادل وأيضاً على حل النزاعات التي قد تنتج بين المستخدمين فيما يتعلق بإدارة الموارد المائية. ولكن بالرغم من هذه الإجراءات الحديثة، تبقى تنمية وتفعيل دور جمعيات مستخدمي المياه في مصر في خطواتها الأولى لأسباب عديدة أهمها اقتصادية ومالية وقانونية[115]. وبما أن جمعيات مستخدمي المياه تأسست كعنصر أساسي لتحقيق وتفعيل اللامركزية في إدارة الموارد المائية، فيجب أن تبذل الجهود لتدعيم وتفعيل دور المستخدمين والمجتمع المدني والمحليات والقطاع الخاص وغيرها من الجهات المعنية الأخرى[116].

4- آليات منع التلوث ونظم رصد وإدارة نوعية المياه

تعتمد نظم وسياسة رصد نوعية المياه في مصر على بنية أساسية مركزية متكاملة فنياً تمتلك الأدوات والتقنيات اللازمة. وتحصل المؤسسات المركزية على الدعم الكامل في المحافظات والبلديات المختلفة من خلال التواجد المؤسسي لوزارة الموارد المائية والري وهياكلها في جميع المناطق. وعلى هذا الأساس، فقد تم إنشاء الشبكة القومية لرصد ومتابعة نوعية المياه السطحية والجوفية بهدف توصيف نوعية المياه على المستوى الوطني. وقد اعتمدت وزارة الموارد المائية والري على برامج رصد نوعية المياه التي تم إنشاؤها في السنوات السابقة على نطاق قطاعات مختلفة من الوزارة ومعاهد الأبحاث التابعة للمركز القومي لبحوث المياه. ورغم تعدد تلك البرامج، والتي بدأت بعضها منذ ستينات القرن الماضي وشهدت تطوراً كبيراً في الثمانينات، إلا أنها قد افتقرت إلى دقة المعلومات أحياناً كما لم يتم الربط بينها لتغطي نطاقاً أوسع يشمل كافة الموارد المائية.

ولذلك، فإن البدء في برنامج قومي استدعى ضرورة إنشاء معامل مركزية حديثة لرصد نوعية المياه لضمان توفير الكفاءات الفنية. ولهذا، فقد تم إنشاء المعامل المركزية ضمن هيكل المركز القومي لبحوث المياه حيث أخذ بعين الاعتبار أن يكون لديها القدرة على إنتاج بيانات تحليلية صحيحة ودقيقة وعالية الجودة ومعتمدة تحدد حالة نوعية المياه في مختلف المواقع في مصر. كما تم توفير بنية أساسية كبيرة تؤهلها للقيام بحجم العمل المتوقع ولبناء القدرات لاستخدام التقنيات والأجهزة، وكذلك للعمالة الفنية والإدارية. ولضمان جودة النتائج، قامت المعامل بالتعاقد مع الاتحاد الكندي لمعامل التحاليل البيئية للحصول على شهادات الجودة والاعتراف العالمية.

وحتى تكتمل المنظومة، تم بموازاة ذلك إنشاء الوحدة المركزية لنوعية المياه - تقوم بتجميع البيانات الخاصة بنوعية المياه من كافة قطاعات وزارة الموارد المائية والري والوزارات الأخرى ذات الصلة (مثل الصحة والصناعة والزراعة والإسكان وغيرها) - لتكوين رؤية شاملة عن الوضع العام لنوعية المياه في مصر (انظر الشكل 3). وتقوم الوحدة المركزية لنوعية المياه أيضاً بتدريب الفنيين العاملين بوزارة الموارد المائية والري وفي المحافظات النائية على إدارة نوعية المياه وكيفية التعامل مع البيانات. وتم إعداد قاعدة بيانات أساسية عن نوعية المياه وكذلك تم ربط جميع البيانات، سواء ما يخص المياه العذبة السطحية والجوفية أو مياه الصرف الصحي، وتم الانتهاء من المرحلة الأولى في عام 1999. وتحتوي قاعدة البيانات

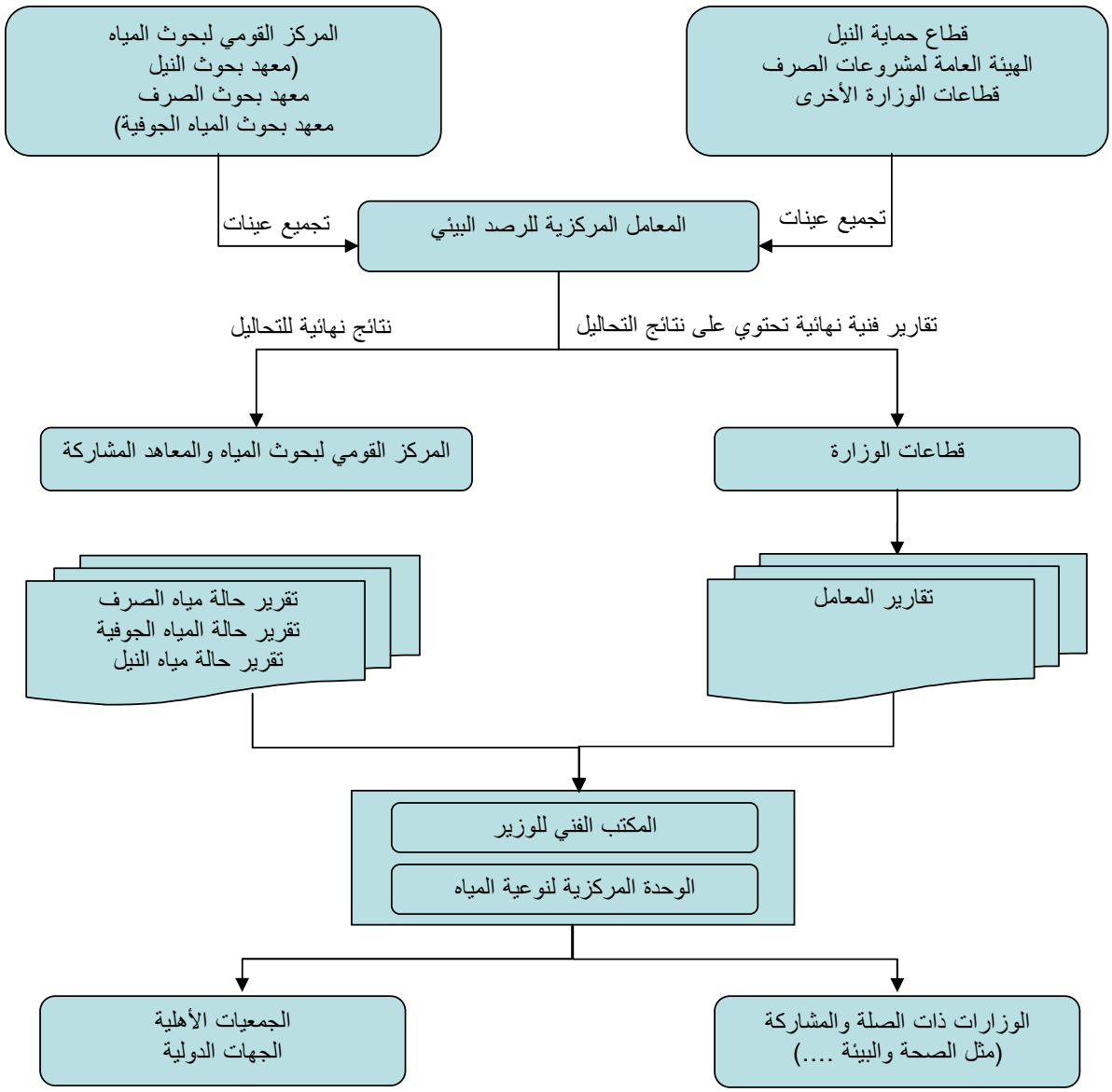
---

(115) انظر الحاشية 106 أعلاه.

(116) International Development Research Centre (IDRC). Rural Poverty and Environment. "Teaming up to harness the Nile: can water user associations become effective?". http://www.idrc.ca/rpe/ev-104338-201-1-DO_TOPIC.html.

حالياً على ما يزيد عن 40 مؤشراً وعنصراً بدرجة عالية من الدقة وتغطي أكثر من 435 موقعاً[117]. وقد تضمن برنامج رصد نوعية المياه في مصر إجراء مسح كامل لجميع مصادر التلوث على المجاري المائية. كما تم تدعيم أجهزة وزارة الموارد المائية والري في جميع المحافظات بهياكل فنية متكاملة لحد كبير، بما فيها المحافظات الصحراوية النائية حتى يمكن متابعة الوضع والقيام بعمليات المراقبة ورصد المخالفات سواء الصناعية أو فيما يخص عمليات حفر آبار المياه الجوفية.

الشكل 3- تداول النتائج والمعلومات عن نوعية الموارد المائية في مصر



(117) جمهورية مصر العربية، وزارة الموارد المائية والري، "مياه الصرف الزراعي في دلتا نهر النيل، الكتاب السنوي 2001/2000، التقرير الفني رقم 71"، تشرين الأول/أكتوبر 2004.

ومن ناحية تحليل وتداول البيانات والمعلومات، يعتمد نظام الرصد في مصر على مقارنة النتائج بمعايير القانون 48 لعام 1982 كأساس لتحديد مدى مطابقة أو عدم مطابقة العينات. ويستدعي الأمر إنتاج بيانات دقيقة ومحددة حتى يمكن مقارنة النتائج والاعتماد عليها على مستوى اتخاذ القرار فيما يخص استخدامات المياه، أو قرارات المخالفة بناءً على تحديد المخاطر الناجمة عن التلوث حتى يمكن منعها. وعليه، تتم إدارة المعلومات بطريقة توفر الدقة وسرعة الحصول عليها وذلك باستخدام برامج قواعد البيانات التي تمكن من إدارة البيانات ووضعها في شكل معلومات متكاملة. ولا بد أن تمر البيانات بنظام متكامل يؤكد على توافقها مع برامج الجودة بدءاً من تجميع العينات ومروراً بتحليلها متضمناً برامج ثابتة للإصلاح وصيانة الأجهزة واستخدام الطرق الإحصائية التي يمكن من خلالها تحقيق وتأكيد نتائج التحاليل والاحتفاظ بأرشيف كامل للنتائج. وتعتمد كفاءة برنامج المراقبة على الغرض الذي صمم من أجله، حيث تختلف المؤشرات والعناصر التي يتم قياسها ومعالجة بياناتها في حال تم تصميم البرنامج من أجل وضع سياسة مائية معينة أو من أجل التشغيل. ففي مصر، يعمل برنامج رصد مياه الصرف الزراعي بغرض اتخاذ قرارات فيما يخص إعادة استخدام المياه طبقاً لنوعيتها. وعلى أساس ذلك، يمكن معرفة القدرة على استخدامها مباشرة أو بعد نسبة معينة من الخلط مع المياه العذبة.

وتستخدم هذه البيانات في إعداد تقارير مجمعة عن نوعية المياه في مصر بالتعاون مع الوزارات المعنية الأخرى. ويتم تداول المعلومات فيما يخص برنامج مراقبة نوعية المياه في مصر من خلال تقارير سنوية تصدرها جهات مختلفة. فعلى سبيل المثال، تصدر الوحدة المركزية لنوعية المياه تقريراً عن حالة مياه مصر يشمل البرنامج القومي لمراقبة نوعية المياه، بينما تصدر الجهات المختصة (مثل معهد بحوث الصرف ومعهد بحوث المياه الجوفية ومعهد بحوث نهر النيل) تقارير مفصلة. وتعتمد التقارير العامة عن حالة نوعية المياه في مصر على ثلاثة مؤشرات رئيسية: أولها درجة تركيز الأملاح (مجم/لتر) (total dissolved solids TDS) وهو مؤشر هام وضروري لتحديد الاستخدامات العامة، مثل أغراض الشرب والزراعة والصناعة، كما أنه لا يتأثر بالظروف البيئية المحيطة. والمؤشر الآخر هو الأكسجين الكيماوي المستهلك (مجم /لتر) (chemical oxygen demand COD) الذي يعبر عن مدى تلوث المياه بالمخلفات العضوية القابلة أو غير القابلة للتحلل بواسطة الميكروبات الطبيعية الموجودة في المياه. كما يعتبر هذا المؤشر دليلاً على التلوث بالمخلفات البشرية والصناعية غير المعالجة أو المعالجة جزئياً. أما المؤشر الثالث، فهو الأكسجين الذائب في المياه (مجم /لتر) وله أهمية في تحديد مدى قدرة المياه على التنقية الذاتية وتحديد إمكانية الاستخدام في مجال الشرب أو المزارع السمكية مثلاً.

وتقوم أجهزة وزارة الموارد المائية والري في مصر بإدارة المخاطر الناجمة عن التلوث ووضع آليات لتصحيح الأوضاع. فتتولى الوزارة تحرير محاضر للمخالفين وإصدار قرارات لإزالة التعديات وإرسالها أولاً إلى الجهات الأمنية لتنفيذ الإزالة وتوفير الحماية الأمنية، ومن ثم إلى الجهات القضائية لتوقيع العقوبات على المخالفين. ولدعم هذه الآليات، فقد تم تزويد المعامل بأجهزة متطورة تمكنها من قياس بعض المؤشرات السريعة بالموقع. كما تم ربط المعامل المركزية بشبكة المعامل الفرعية المنتشرة في المحافظات. ولضمان جودة النتائج، فإن جميع المعامل الفرعية تخضع للإشراف الفني الكامل من قبل المعامل المركزية وتتبع المبادئ التوجيهية للإجراءات التشغيلية الموحدة (standard operating procedures) المتبعة في المعامل.

5- تكامل إدارة نوعية المياه مع تطوير الاستراتيجيات الوطنية والتقدم الملحوظ للتوصل إلى الأهداف الإنمائية للألفية

أعدت مصر خطة وطنية للموارد المائية تتوافق مع مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وكذلك خطة وطنية للعمل البيئي حتى عام 2017 لإحداث التغييرات الضرورية في مجالات إدارة الموارد المائية

وتحسين خدمات مياه الشرب والصرف الصحي. ويتضمن الإطار ملخص الإجراءات التي تضمنتها الخطة الوطنية للموارد المائية فيما يخص منع ومعالجة والتحكم في التلوث الناتج عن الأنشطة المنزلية والزراعية[118]. أما فيما يخص القوانين والتشريعات في إطار السياسة المائية العامة، فتضمنت الآتي:

(أ) القانون رقم 12 (1982) المعني بإدارة مياه الري والصرف؛
(ب) القانون رقم 94 (1982) لحماية المجاري المائية من التلوث؛
(ج) القانون رقم 4 (1994) لحماية البيئة؛
(د) القانون رقم 213 (1994) لرفع كفاءة نظم الري وتفعيل مشاركة المزارعين في إدارتها.

وبالنسبة لهياكل التمويل وتوفير الاستثمارات في قطاع المياه، قامت مصر بالعديد من الجهود للبدء في خصخصة مرفق المياه في عام 2004 وذلك بتطبيق تسعيرة جديدة لمياه الشرب، حيث ستجري المحاسبة على استهلاك المياه وفقاً لشرائح تعتمد على كميات المياه المستهلكة. وتقوم الهيئة القومية لمياه الشرب والصرف الصحي بالعديد من دراسات الجدوى للوصول إلى تعريفة مناسبة لتكلفة المتر المكعب من المياه تشمل تكاليف تنقية المياه وصيانة الشبكات، بالإضافة إلى دراسات حول تقليل الفاقد من مياه الشرب المتسربة من الشبكات نتيجة تهالك الشبكات في بعض المناطق. ومن ناحية أخرى، صدر أيضاً قرار رئيس الجمهورية بتحويل هيئة مياه الشرب إلي شركة قابضة في عام 2004، وقد قامت الشركة القابضة بإصدار أولى قراراتها بمراجعة تعريفة المياه وزيادتها.

إطار- إجراءات حماية الصحة العامة والبيئة في الخطة القومية للموارد المائية حتى عام 2017 في مصر

منع التلوث الصناعي

- وضع حوافز مالية لتشجيع المنتجات الصناعية غير الملوثة للبيئة؛
- عمل برامج للتحكم في الملوثات الصناعية؛
- وضع فترات سماح مناسبة للصناعات لتوفيق أوضاعها؛
- نقل المصانع من المناطق السكنية والواقعة على المجاري إلى المدن الصناعية الجديدة؛
- فرض غرامات مرتبطة بكمية الملوثات؛
- دعم المؤسسات والهيئات المسؤولة عن التحكم ومراقبة التلوث الصناعي.

منع التلوث الزراعي

- تشجيع وتحفيز استخدام طرق الزراعة الصديقة للبيئة؛
- التحكم في إنتاج واستيراد الموارد الكيميائية المستخدمة في الزراعة؛
- التحكم في استخدام الأسمدة العضوية.

معالجة الملوثات المنزلية

- معالجة مياه الصرف الصحي في المدن؛

(118) وزارة الموارد المائية والري، 2005. المياه والمستقبل. السياسة المائية القومية حتى عام 2017 في مصر، ص 47.

- زيادة شبكات الصرف الصحي ومحطات المعالجة؛
- استعاضة تكاليف خدمات الصرف الصحي في المدن.

- خطط محلية لخدمات الصرف الصحي في المناطق الريفية؛
- البدء في عمل خطط محلية لمعالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية.

إطار (تابع)

معالجة الصرف الصناعي

- توفير محطات معالجة مياه الصرف في المصانع قبل صرفها (كلياً أو جزئياً) في المجاري العامة؛
- فصل مياه الصرف الصناعي عن الصرف الصحي؛
- فرض غرامات مالية مرتبطة بكمية الملوثات الناتجة.

التحكم في الملوثات في حالة عدم منعها أو معالجتها

- تحديد استخدامات المجاري المائية ومواصفات نوعية المياه المطلوبة لهذه الاستخدامات؛
- حماية المواطنين من التعرض للمياه الملوثة في المناطق الريفية؛
- تحويل الملوثات بعيداً عن بحيرة البردويل؛
- حماية المياه الجوفية المحيطة بالآبار من التلوث؛
- اختيار مصادر صالحة لمياه الشرب؛
- توفير وسائل معالجة للصرف الصحي مناسبة للمناطق النائية والمعزولة.

وتبلورت السياسة العامة في مصر بزيادة فعالية مرافق المياه، حيث بلغت نسبة تغطية خدمات مياه الشرب حوالي 99 في المائة و96 في المائة من سكان المناطق الحضرية والريفية، على التوالي؛ ولكن يوجد بعض التباين بين المحافظات والمناطق المختلفة في هذه النسب. كما ينعكس هذا التباين أيضاً على نسبة السكان الذين يمكنهم الحصول على خدمات جيدة للصرف الصحي بين الحضر والريف وبين مناطق مصر الجنوبية والشمالية. فيحصل نسبة 90-97 في المائة من السكان في المحافظات والمناطق الحضرية في شمال مصر على هذه الخدمات، بالمقارنة مع نسبة 56 في المائة في المناطق الحضرية في الجنوب ونسبة 35 في المائة في المناطق الريفية في الشمال[119]. ورغم التباين بين المناطق، فقد حققت مصر تقدماً ملحوظاً للتوصل إلى هدف تخفيض نسبة الأشخاص الذين لا يمكنهم الحصول على مياه الشرب النظيفة إلى النصف بحلول عام 2015 وتحسين خدمات الصرف الصحي بما ينعكس إيجابياً على تحسين الصحة العامة.

باء- الجمهورية اليمنية

(119) UNDP and The Institute of National Planning, Egypt. *Egypt Human Development Report 2005: Choosing our Future: Towards a New Social Contract*. Chapter Two: The Status of Human Development. 2. Achieving the MDGs: An Egyptian Reading, p. 31.

تعاني اليمن من مشكلة ندرة الموارد المائية حيث لا يوجد فيها أي أنهار دائمة وتعتمد بصفة أساسية على هطول الأمطار والسيول في الأودية وإعادة تغذية المياه الجوفية. وتتمثل الموارد المائية الأساسية في اليمن في المخزون الجوفي (والذي يشكل غالبية مجموع المياه المتجددة) وبعض السدود والخزانات لتجميع مياه السيول والأمطار. وقد بلغ معدل كمية الأمطار في اليمن في عام 2003 حوالي 171 88 مليون م^3، ولكن نتيجة الطبيعة الطبوغرافية وسقوط معظم الأمطار خلال فصل الصيف، فإن أغلب تلك الكمية يتم استخدامها مباشرة في الزراعة من سطح التربة ويتبخر الباقي، ولا يزيد ما يشكل الفيضانات التي يمكن التحكم فيها وتخزينها عن نسبة 10 في المائة من تلك الكمية[120]. كما قدر نصيب الفرد من المياه المتجددة في اليمن بـ 131 م^3/فرد/سنة لعام 2002، ومن المتوقع أن تنخفض هذه الكمية إلى 51 م^3/فرد/سنة في عام 2025 وإلى 24 م^3/فرد/سنة في عام 2050 (انظر الجدول 1).

1- مصادر التلوث الرئيسية وتأثيرها على نوعية المياه

وتمثل مشكلة توفير خدمات مياه الشرب والصرف الصحي أولوية قصوى في اليمن حيث في عام 2004 بلغت نسبة السكان المخدومين بشبكات عامة للمياه حوالي 67 في المائة والمخدومين بشبكات الصرف الصحي 43 في المائة[121]. كما تعاني تلك الشبكات من سوء حالتها وعدم توفر عمليات الصيانة والإدارة الجيدة. وبالإضافة إلى معاناة المناطق الحضرية والريفية على السواء من عدم توفر شبكات الصرف الصحي أو محطات المعالجة اللازمة، فإن القدرة الاستيعابية لهذه الشبكة تعيق عملية المعالجة الكلية مما يؤدي إلى الصرف المباشر دون معالجة، وهذا ما يؤثر بالسلب على نوعية الموارد المائية. وتفيد بعض المؤشرات إلى تلوث المياه ليس فقط بالصرف الصحي المباشر ولكن أيضاً من التحميل الزائد لبرك التثبيت ومن النترات وأنواع مختلفة من المبيدات. وتقوم بعض أجهزة الوزارة بعمل تعقيم لبعض الآبار للقضاء على الميكروبات، غير أن تعدد الجهات العامة والخاصة القائمة على ضخ المياه من الآبار الجوفية وتوزيعها، إما عن طريق التعبئة المباشرة أو بعض الشبكات الصغيرة، يزيد من تفاقم مشاكل التلوث.

وعلى مستوى آخر، يحذر الخبراء من خطر التلوث نتيجة المياه المستخدمة في ضخ النفط الخام من الآبار. وبالإضافة إلى هبوط منسوب المياه الجوفية بسبب السحب الجائر، تتعرض الآبار للتملح الناتج عن هبوط منسوب المياه وتداخل المياه المالحة عليها. وتزداد مشكلة تسرب المياه المالحة إلى المياه العذبة في اليمن تعقيداً، خصوصاً في المناطق الجبلية حيث أصبحت تحلية الآبار هي السبيل الوحيد الممكن لتوفير المياه في تلك المناطق. وتحتاج تحلية الآبار إلى استخدام تكنولوجيا تتطلب استثمارات مالية يصعب في ظل الظروف الاقتصادية الحالية في اليمن توفرها. وكذلك يعتبر الحزام الجغرافي المتاخم لبحر العرب وخليج عدن والبحر الأحمر أكثر عرضة للتلوث، حيث أدى الاستغلال المفرط للمياه الجوفية إلى زيادة حالات تداخل

---

(120) الجمهورية اليمنية، وزارة المياه والبيئة، 2005. الاستراتيجية الوطنية والبرنامج الاستثماري لقطاع المياه 2005-2009: طريقنا إلى الأمام. ص 8، 13، 23، و28. الإسكوا، 2006. مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، العدد الأول، ص 17.

(121) World Health Organization and UNICEF, 2006. Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Target: The Urban and Rural Challenge of the Decade, p. 39.

مياه البحر وارتفاع نسبة الملوحة بالآبار الجوفية في تلك المناطق الساحلية والمدن المتاخمة لها (على سبيل المثال مدينة تعز)[122].

2- تأثير محدودية المصادر المائية على إدارة نوعية المياه

يهدف بناء السدود في اليمن إلى تجميع المياه للري وللاستخدام المنزلي، كما تساهم المياه المجمعة في شحن الخزانات الجوفية. وبالإضافة إلى ذلك، يهدف البعض الآخر من هذه الخزانات إلى التحكم بمياه الفيضانات وتحويلها إلى نظم الري. وتتم إدارة السدود وتوزيع مياه الري في اليمن عن طريق وزارة الزراعة والري. وفي ظل الشح المائي وعدم إمكانية تخزين الأمطار وعدم وجود أي أنهار في اليمن، ونظراً لتعرض الأحواض المائية للاستنزاف الخطير والتلوث، كان من الضروري اللجوء إلى مصادر مياه غير تقليدية. غير أنه خلافاً عن بلدان مجلس التعاون الخليجي، تعد قدرة اليمن على تحلية المياه محدودة في مجال توفير موارد مائية إضافية، حيث وصل إنتاج المياه المحلاة في اليمن إلى 9 ملايين م^3 في عام 2000[123]. ولم يتم حتى اليوم الاعتماد على إعادة استخدام المياه على نطاق واسع في اليمن رغم وجود خطط لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في المدن الكبرى[124].

وقد شهد النمو السكاني نمواً كبيراً في اليمن، ولا سيما في المناطق الحضرية والمدن الكبرى والذي من المتوقع أن يفوق نسبة 4.7 في المائة بين عامي 2005 و2010[125]. ومن ناحية أخرى، فقد وصلت الزيادة المطردة في الطلب على مياه الشرب إلى عدم كفاية المياه الجوفية وصولاً إلى حد استنزاف هذه الموارد، وخصوصاً غير المتجددة منها، حيث أن الضخ من هذه المصادر قد وصل إلى كميات تفوق مستويات تغذية الطبقات الجوفية في اليمن إلى حوالي ضعفين. ومع تزايد الطلب المتنامي على المياه في اليمن، بدأت مشكلة العجز المائي في التزايد لمرحلة أكثر خطورة.

غير أن نصيب القطاع الزراعي من حيث استهلاك المياه يصل إلى نسبة 93 في المائة في اليمن، بينما ما زالت زراعات مثل الموز والقات تستهلك كميات هائلة من المياه. وتقدر نسبة العاملين في القطاع الزراعي بـ 58 في المائة، بحيث تشكل هذه النسبة المرتفعة تحدياً هاماً على المستوى السياسي والاقتصادي. ويقوم المزارعون بالري بالمياه الفيضية من خلال سحب كميات من المياه الجوفية باستخدام تقنية الآبار الأنبوبية، مما يؤدي إلى سرعة استنزاف المياه الجوفية وزيادة نضوب طبقات المياه. ويتجاوز سحب المياه في اليمن المستويات المستدامة بنسبة 30 في المائة[126]. ولهذا السحب الزائد من المياه الجوفية تأثير ليس فقط على الاستنزاف الكمي بل إنه يؤثر بالقطع على نوعية المياه وعلى ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة فيها. كما يمثل ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة بالآبار وتأثير مشكلة تداخل مياه البحر - وكذلك ظهور

(122) منظمة الفاو، "تقرير اليمن الوطني"، ص 13.

(123) الإسكوا، 2006. مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا. العدد الأول، ص 23.

(124) Mediterranean Environmental Technical assistance program (METAP), 2002. *Yemen. Country report on water quality and potential METAP interventions*. September 2002.

(125) United Nations, Population Division. The World Population Prospects: the 2004 revision.

(126) انظر الحاشية 122 أعلاه.

بعض البؤر الملوثة ببعض العناصر (مثل الفلوريد) - إحدى المشاكل الخطيرة في المناطق النائية في اليمن، وخاصة تلك التي يقوم القطاع الخاص بإدارتها. وقد أدى هذا الوضع إلى القضاء على الاستثمارات الزراعية في مناطق مثل أحواض صنعاء وعمران وصعدة ورداع ورسيان وتهامة وأبين وتبن[127].

3- القوانين والتشريعات والمنظمات الخاصة بنوعية المياه

تتضمن التشريعات والقوانين المائية المعمول بها حالياً في اليمن للمحافظة على المياه وحمايتها من التلوث الأسس التالية:

(أ) التشريع الإسلامي (القرآن الكريم والسنة)؛

(ب) العرف القبلي والأعراف الاجتماعية السائدة؛

(ج) القانون المدني للجمهورية اليمنية؛

(د) التشريعات الخاصة بتحديد مناطق الحماية لحقول آبار النفط في بعض المناطق الرئيسية؛

(•) قانون حماية البيئة؛

(و) قانون رقم 26 لسنة 1995 بشأن حماية البيئة والذي يوفر من خلال تنفيذه إمكانيات إدارة نوعية المياه؛

(ز) قانون رقم 33 لسنة 2002 بشأن المياه.

ويهدف هذا القانون الأخير إلى تنظيم وترشيد استغلال الموارد المائية وحمايتها من الاستنزاف والتلوث، ورفع كفاءة نقل وتوزيع استخداماتها وحسن صيانة وتشغيل منشآتها، وكذلك إشراك المنتفعين بإدارتها في مراحل تنميتها واستثماراتها وحمايتها والمحافظة عليها. ويرمي القانون إلى أن يتم تنظيم وتنمية الموارد المائية وفقاً لأحكامه ولائحته التنفيذية وفي ضوء استراتيجية مائية تقترحها الهيئة العامة للموارد المائية. ورغم أن هذا القانون قد غطى كافة موارد المياه، إلا أن هناك ضرورة ملحة لسرعة إصدار اللائحة التنفيذية له بالمشاركة مع الجهات ذات الصلة.

وفي هذا السياق، وبالتعاون مع بعض الجهات الدولية المانحة، تم إصدار مسودة للمعايير المزمع استخدامها كلائحة تنفيذية للقانون. وتشمل هذه المعايير:

(أ) معايير النوعية رقم 150 لعام 2001 لمياه الري، وتحتوي على تركيز العناصر وحدود التلوث البكتيري؛

(127) انظر الحاشية 120 أعلاه.

(ب) معايير النوعية رقم 100 لعام 2000 لمياه الشرب المعبأة، وتشتمل على معايير الخواص الطبيعية؛

(ج) معايير النوعية رقم 109 لعام 2000 الخاصة بإمدادات مياه الشرب، وتحتوى على المعايير الكيميائية والطبيعية والبكتيرية؛

(د) معايير النوعية رقم 149 لسنة 2000 الخاصة بمياه الصرف الصناعي والصحي، وتتضمن الحدود القصوى للعناصر المنصرفة على شبكة الصرف الصحي.

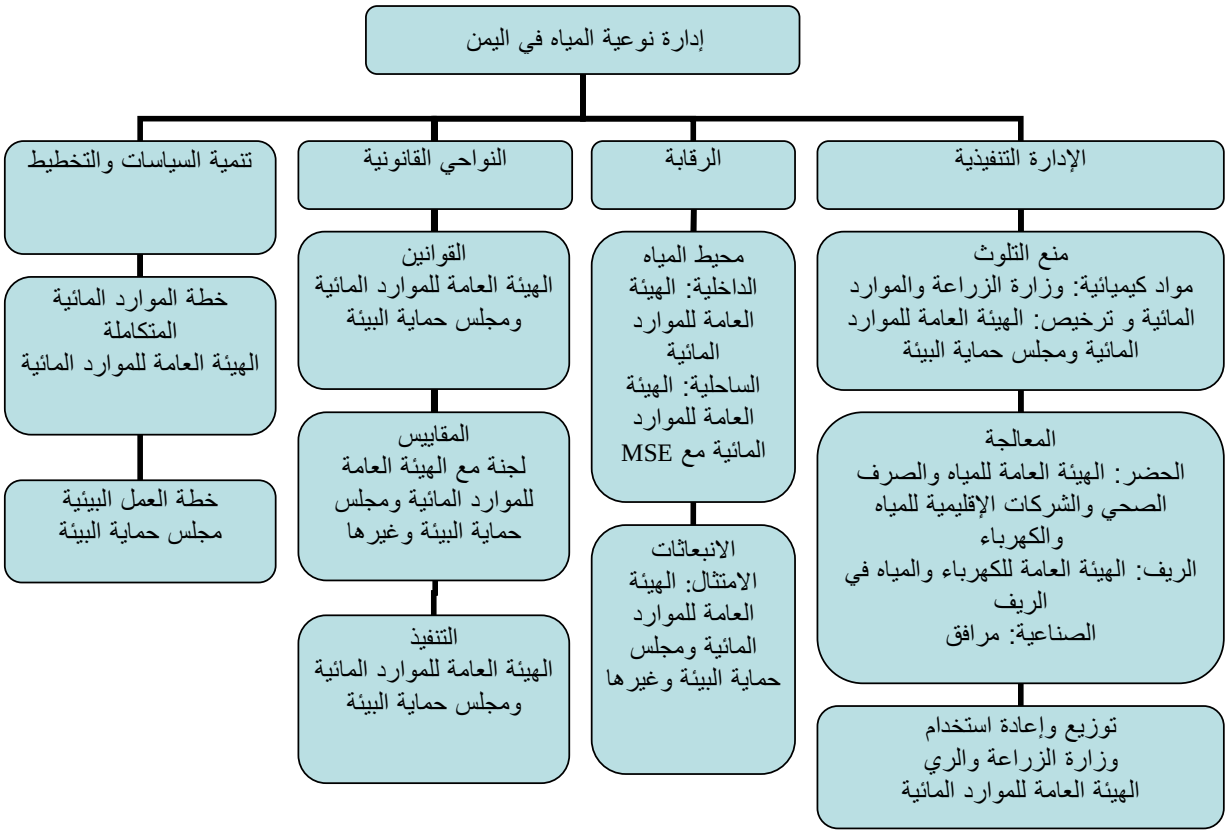
ورغم صدور هذه القوانين، فإنه يصعب تنفيذها في ظل الظروف الحالية في اليمن. ويعود ذلك إلى التداخل الشديد بين اختصاصات ومسؤوليات الجهات المختلفة وعدم التنسيق الكافي مع القطاع الخاص والمجتمع المدني والمواطنين في إدارة المنظومة المائية. يضاف إلى ذلك النقص في الخبرات وفي مصادر التمويل والاستثمارات اللازمة لاستحداث نظم مراقبة ولإنشاء بنية أساسية تسمح بإدارة نوعية المياه، بالإضافة إلى الاستثمارات الضخمة اللازمة أيضاً لتحسين شبكات توصيل المياه الحالية وإنشاء شبكات جديدة.

وعلى مستوى المؤسسات المنظمة لقطاع المياه، ففي اليمن، كمثيلتها من دول منطقة الإسكوا، تتعدد الوزارات والهيئات العاملة بطرق مباشرة أو غير مباشرة في أنشطة نوعية المياه، كما تتشعب المسؤوليات فيما بينها (انظر الشكل 4). وبالرغم من الجهود المبذولة مؤخراً لإعادة التنظيم المؤسسي، إلا أن المؤسسات تبقى غير فعالة لعدم وجود القدرات والخبرات الكافية لتطبيق خطة شاملة لإدارة الموارد المائية. وتتلخص هذه المؤسسات ومسؤولياتها بالتالي:

الجمهورية اليمنية	
المؤسسة	المسؤوليات
الهيئة العامة للموارد المائية (1995): هيئة مركزية لإدارة الموارد المائية (كماً ونوعاً)	- حماية وإدارة الموارد المائية؛ - على مستوى الحوض، تقييم الموارد والسدود والتحكم في التلوث والإجراءات اللازمة وكذلك إنشاء المحميات الطبيعية؛ - تنمية وتشغيل نظام معلومات الموارد المائية الوطنية ونشر المعلومات بالتنسيق مع مجلس حماية البيئة.
مجلس حماية البيئة (أعيد تشكيله مؤخراً تحت اسم جديد هو "سلطة حماية البيئة")	- تطوير الخطط والسياسات والتنسيق مع الهيئات القومية والمنظمات الدولية؛ - اقتراح المؤشرات والمعايير؛ - إعداد القوانين والتشريعات والأنظمة اللازمة لحماية البيئة؛ - مراقبة الشبكات بالاشتراك مع الهيئات المنافسة؛ - إعداد التقرير النهائي عن حالة البيئة؛ - إعداد البرامج التعليمية البيئية والتدريب وعقد الندوات.
وزارة الزراعة والري	- تشغيل وإدارة المشاريع الزراعية الكبيرة والسدود الصغيرة؛

	- تنظيم استخدام المبيدات والأسمدة.
وزارة المياه والبيئة	- إدارة مياه الشرب والصرف الصحي للمناطق الحضرية (والتي يقل عدد سكانها عن 30 ألف نسمة)؛ - إمداد بالمياه والصرف الصحي للمناطق الحضرية (بما يزيد عدد السكان عن 30 ألف نسمة) من خلال الهيئة العامة للمياه والطاقة.
المؤسسة العامة للمياه والصرف الصحي	- تطوير السياسة المائية والتنمية والتخطيط؛ - إعداد برامج المتابعة؛ - إصدار القوانين والتشريعات واللوائح التنفيذية.

الشكل 4- الإطار المؤسسي لإدارة نوعية المياه في اليمن[128]



ويكمن التحدي الأول لإدارة الموارد المائية باليمن في توفير مياه الشرب النقية وخدمات الصرف الصحي للسكان، إضافة لمشكلة الإنتاج الغذائي. وفي إطار مواجهة ذلك التحدي، وضعت استراتيجيات وخطط عمل إدارة نوعية المياه، حيث تم إعادة تنظيم قطاع المياه عام 2003 وإنشاء وزارة المياه والبيئة المسؤولة عن إدارة نوعية المياه.

ونتيجة للأولوية الملحة لتوفير مياه الشرب النقية والصرف الصحي، فإن تدهور نوعية المياه في ظل الشح المائي يجعل إدارة نوعية المياه ذات أهمية قصوى في منظومة الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وتوضح الظروف القائمة والإمكانيات المتاحة الحاجة الماسة لوضع استراتيجية واضحة تربط بين إدارة نوعية المياه وخدمات المياه والصرف الصحي من خلال وضع سياسة واضحة تحدد مسؤولية كل جهة معنية في مجال إدارة نوعية المياه وتحدد الآليات التي تمكن كل جهة من تنفيذ دورها. وبناءً على ذلك، تهدف السياسة المائية باليمن في هذا المجال إلى:

(أ) رفع مستوى التغطية بخدمات المياه والصرف الصحي وتحسين نوعية المياه؛

(128) انظر الحاشية 124 أعلاه.

(ب) الاستدامة المالية والفنية لمرافق المياه والصرف الصحي؛
(ج) الفصل بين الوظائف التنظيمية والتنفيذية؛
(د) تفعيل اللامركزية؛
(•) تنمية وتطوير المعارف والمهارات والقدرات؛
(و) إشراك المجتمعات المحلية والقطاع الخاص؛
(ز) رفع نسبة الإمداد بالمياه النقية والصرف الصحي لتحقيق أهداف الألفية بحلول عام 2015.

وتعتمد الاستراتيجية على سياسة تحويل المسؤولية التنفيذية نحو اللامركزية من خلال المؤسسات المحلية للمحافظات، بينما ينحصر دور الحكومة في عمليات الرقابة والتنظيم. وتمثل الاستثمارات اللازمة لتنفيذ الخطط الحكومية في مجال المياه والصرف الصحي أحد أهم المشاكل، وذلك لارتفاع التكلفة الاستثمارية لتنفيذها. كما تم توضيح الأدوار والمهام الرئيسية لمنع الازدواجية في المهام وتجزيئها بين الجهات والهيئات المختلفة من خلال التحول إلى المستوى القومي في إدارة الموارد المائية بصورة متكاملة، وذلك عن طريق إنشاء الهيئة العامة للموارد المائية باليمن.

ويؤثر تدهور نوعية المياه على قدرة توفير مياه الشرب الصالحة مما ينتج عنه انخفاض نسبة المخدومين بشبكات عامة للمياه. وتفيد كافة المؤشرات المتاحة إلى وجود قصور شديد في الوضع الحالي، وعلى وجه الخصوص سوء التوزيع وتدهور نوعية مياه الشرب في الريف والحضر وضعف آليات الرصد والمتابعة والرقابة وبرامج التوعية والنقص في البنية الأساسية اللازمة. فيتم توصيل المياه للمنازل في صنعاء يوماً واحداً في الأسبوع لكل منطقة، كما يتم تخزينها في خزانات للاستهلاك المنزلي. ويعتمد أغلب السكان على شراء المياه عن طريق القطاع الخاص لسد احتياجات الشرب.

من المتوقع أن تزيد مشكلة ندرة المياه خطورة باليمن، وذلك نتيجة لعدم وجود برامج لرصد نوعية المياه ولنقص البنية الأساسية والخبرات الفنية اللازمة. وقد أدى ذلك إلى تدهور الأوضاع الصحية وارتفاع نسبة الوفيات بين الأطفال الرضع وانخفاض معدل سن الوفاة. ويعود السبب في ذلك إلى عدم توافر الاستثمارات اللازمة لمد شبكات المياه النقية، وذلك بالإضافة إلى مشكلات الصرف الصحي. وتزداد المشكلة باليمن تعقيداً في المناطق الجبلية، حيث يصعب توفير إمدادات مياه الشرب أو الصرف الصحي لتلك المناطق. ويبقى الاعتماد على المياه الجوفية (والتي بدأت في غالبيتها في التملح) إما بالضخ الجائر للزراعة وإما ببيع المياه للاستهلاك المنزلي عن طريق المواطنين.

وعلى صعيد دور العامة والمنظمات غير الحكومية والمجتمعات المحلية في حماية نوعية المياه، تشهد اليمن تقدماً ملحوظاً حيث تم تضمين برامج الوعي العام ضمن البرامج التعليمية المدرسية لزيادة قاعدة التوعية ومن أجل أن تجعل من جميع المستخدمين، وخصوصاً الصغار منهم، الأدوات التنفيذية لخطط وبرامج حماية الموارد المائية. كما يوجد في اليمن جمعيات المستهلكين للمياه مما يرفع تأثير مشاركة المعنيين في إدارة المياه على الصعيد المحلي، أو في المشاركة في التخطيط والإدارة والصيانة لضمان نوعية خدمات إمدادات المياه واسترداد كلفتها. ويشكل تأسيس جمعيات المستهلكين للمياه أحد أركان برنامج الإصلاح في اليمن بالإضافة إلى حملات وعي عن ندرة المياه وإعانات الري. وقد تم حتى الآن عمل العديد من الإجراءات مثل تأسيس أكثر من 100 جمعية لمستخدمي المياه، وتحسين إعادة الكلفة، وتحسين كفاءة إمدادات الري، وتشجيع القوانين الخاصة بإنشاء مؤسسات إدارة المياه. وكما في مصر، أطلق نجاح تجمعات مستخدمي المياه المحلي في اليمن منهج اللامركزية على مستوى الحوض.

4- آليات منع التلوث ونظم رصد وإدارة نوعية المياه

لا يوجد برنامج أو نظام محدد لرصد نوعية المياه من مصادرها أو من شبكة التوزيع في اليمن. وتقوم الهيئة العامة للموارد المائية التابعة لوزارة الزراعة والري بتجميع بعض عينات من مياه الشرب لقياس وضمان جودتها. ويعد عدم وجود جهة مسؤولة عن المراقبة يتم دعمها بالقوانين والتشريعات الفعالة من الأسباب المباشرة لتفاقم المشكلة. وفيما يخص تحليل وتداول البيانات والمعلومات، لا يوجد في اليمن آليات فنية أو برنامج واضح ومحدد لإدارة نوعية المياه ورصد المتغيرات ووصف حالتها. ومع النقص في عدد محطات الرصد البيئي وغياب برامج ضبط الجودة المتكاملة، تقل الثقة بالمعلومات الصادرة عن هذه المحطات مما يسبب بالتالي عدم دقة البيانات وإهدار الموارد المحدودة. ويشير الوضع الحالي إلى وجود مصادر عديدة للبيانات سواء في المراكز العلمية، مثل مراكز المياه والبيئة التابعة لجامعة صنعاء أو في المعامل التابعة للهيئة العامة للموارد المائية. وكذلك من خلال مشروع السكرتارية الفنية لإصلاح وتطوير قطاع المياه والصرف الصحي بالتعاون مع الوكالة الألمانية للتعاون التقني (GTZ) كجهة مانحة. وتبقى عملية إنفاذ القوانين للحد من التلوث شبه غائبة في اليمن، حيث لا توجد الأدوات أو القدرات اللازمة لذلك. وهناك حاجة كبيرة لبناء القدرات للعاملين في إدارة الموارد المائية، وبالأخص فيما يتعلق بالإجراءات والبدائل العملية لإدارة نوعية المياه الجوفية من حيث حمايتها ومعالجتها[129]. ويجب أيضاً رفع الوعي تجاه الموارد المائية وتلوثها، على مستوى العامة ومؤسسات الدولة كذلك.

5- تكامل إدارة نوعية المياه مع تطوير الاستراتيجيات الوطنية والتقدم الملحوظ للتوصل إلى الأهداف الإنمائية للألفية

تصنف اليمن، كمثيلتها مصر، من ضمن الدول التي استكملت إعداد استراتيجيات وطنية حول الإدارة المتكاملة للموارد المائية في منطقة الإسكوا. وهي من الدول التي وصلت إلى مرحلة متقدمة في صياغة سياساتها الوطنية وإعادة هيكلة أطرها التنظيمية، واعتمدت مجموعة من الإجراءات المؤسسية والأدوات الإدارية لإنفاذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية. ونتيجة للنمو السكاني المتزايد في اليمن وتأثيره السلبي على الموارد المائية الشحيحة، تقضي إحدى الاستراتيجيات الأساسية بالتحول التدريجي في اتجاه أنشطة صناعية وسمكية وخدمية لا تعتمد على احتياجات مائية كبيرة؛ وذلك بالإضافة إلى تقليص النشاط الزراعي باحتياجاته المائية الكبيرة. ونتيجة للخطورة الشديدة للوضع المائي العام في اليمن وتأثيره المباشر على تدهور الوضع الاقتصادي والاجتماعي والصحي، فقد تم ربط مشكلة ندرة المياه مباشرة بقضايا الصحة العامة والبطالة والفقر.

وفيما يخص القرارات الاستراتيجية، يتماشى الإطار العام للسياسة المائية في اليمن مع اتجاهات عامة ضمن الخطط الوطنية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية التي اعتمدتها، مثل دعم اللامركزية وبرامج الخصخصة. وقد مهدت هذه الإجراءات في جميع الحالات لتهيئة البيئة المؤاتية لوضع واعتماد استراتيجيات وطنية حول الإدارة المتكاملة للموارد المائية وصياغة السياسات والتشريعات الملائمة، وإعداد خطط وبرامج للاستثمار. ولكن هنالك بعض التحفظ في اليمن فيما يتعلق بتطبيق التشريعات، ولا سيما تلك التي تعنى بحقوق المياه وإنفاذ الضوابط المتعلقة بنوعية المياه.

(129) انظر الحاشية 124 أعلاه.

أما من ناحية الخطوات المتخذة لتهيئة البيئة المؤاتية في اليمن، فتتضمن، من ناحية السياسات المائية التي ترسم أهداف استخدام المياه وحمايتها، صياغة استراتيجية وطنية للمياه وصياغة سياسات قطاع الري تدعم ترشيد استخدام المياه. ومن ناحية التشريع وترجمة السياسة المائية إلى قوانين وضوابط، فقد صدر العديد من القوانين مثل:

(أ) قانون حماية البيئة لسنة 1995؛

(ب) قانون المياه لسنة 2002 لتنظيم وتنمية وترشيد استغلال الموارد المائية؛

(ج) قانون المجالس المحلية واللامركزية ومراقبة السياسات المتعلقة بقطاع المياه؛

(د) قانون دعم اللامركزية وإصلاح قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي في المناطق الحضرية والريفية؛

(•) قانون تحديد مقاييس نوعية المياه.

وكانت العقبة الهامة التي تقف حائلاً أمام تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في اليمن هي غياب سلطة مركزية للمياه وسياسة وطنية للمياه. ففي عام 1995، دمجت الحكومة وظائف إدارة الموارد المائية في هيئة واحدة هي الهيئة الوطنية للموارد المائية، ووضعت إطاراً تشريعياً لدعم وظائفها. وحالياً، توجد مؤسسات أخرى معنية بالمياه وإدارتها هي وزارة المياه والبيئة، وهيئة البحوث والإرشاد الزراعي، والهيئة الوطنية للمياه والصحة، والهيئة الوطنية للموارد المائية. وتراقب هذه الهيئات إمدادات المياه وتنتج بانتظام بيانات عن إمدادات المياه ونوعيتها.

ونظراً لخطورة الوضع المائي في اليمن، فقد تم استحداث وزارة مختصة للمياه والبيئة في عام 2003، مما يعكس أهمية دور القرار السياسي في تطوير القدرات المؤسسية في القطاع. ونتج عن الهيكلية الجديدة للوزارة دمج القطاعات والأجهزة المعنية بالمياه. أما قطاع الري فقد ظل ضمن مسؤوليات وزارة الزراعة والري على أن يتم التنسيق بين الوزارتين، مما يتطلب تواصلاً وتنسيقاً جيداً على أعلى المستويات، بما في ذلك التخطيط المشترك لبعض البرامج. وتتضمن الوزارة الجديدة أربع سلطات مستقلة، وهي: السلطة الوطنية لمصادر المياه، السلطة الوطنية لإمدادات المياه والصرف الصحي، السلطة العامة لإمدادات المياه في المناطق الريفية، والسلطة العامة لحماية البيئة. وتسعى الحكومة اليمنية إلى تحويل دورها من مقدِم لخدمات توفير مياه الشرب والصرف الصحي إلى ميسر ومنظم ومراقب لعمليات قطاع المياه. في هذا الإطار تم اعتماد اللامركزية في إدارة الموارد المائية وتنفيذ المشاريع المتعلقة بها، وتقوم المجالس المحلية حالياً بإعداد وإدارة مشاريع تطوير المياه. ولتعزيز أطر الشراكة، تم توسيع مجلس المدراء في السلطة الوطنية لمصادر المياه لتحقيق تمثيل أشمل لأصحاب المصالح ومستخدمي المياه، وإشراكهم في اتخاذ القرارات المتعلقة بالمياه، كما أنشئت فروع جديدة للسلطة الوطنية لمصادر المياه في المناطق ذات الأولوية.

وبالنسبة لهياكل التمويل، فقد أحرزت اليمن تقدماً في صياغة برامج استثمارية مفصلة. وتساهم الدول المانحة في تمويل مختلف المشاريع من خلال قروض طويلة الأمد أو منح. وفي هذا الصدد، تم تخصيص 583 مليون دولار للاستثمارات في الخطة الخمسية الوطنية الثانية (2001-2005)، مما يشكل

نسبة 30 في المائة من مجموع الاستثمارات الوطنية. كما وضعت خطة استثمارات لفترة خمس سنوات تمتد من 2005 إلى 2009 تهدف إلى تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية[130]. ولكن معظم هذه الاستثمارات تركز على مشاريع أولية رائدة، ولا تضمن الاستمرارية عند انتهاء هذه المشاريع. كما تشكل محدودية مساهمة القطاع الخاص في تنفيذ مشاريع مائية خاصة على المستوى المحلي، ولا سيما المتعلقة بمياه الشرب والصرف الصحي، عائقاً هاماً يحد من فاعلية تطبيق وتنفيذ خطط العمل والبرامج المنبثقة عن استراتيجيات الإدارة المتكاملة للموارد المائية في اليمن.

ومن أهم المشاريع الخاصة بمجالات الإدارة المتكاملة للموارد المائية في اليمن ما يلي:

اسم المشروع	مدة المشروع	الميزانية (بالدولار الأمريكي)	الجهات المانحة	الجهات المنفذة	الأهداف
البرنامج الوطني للإدارة المتكاملة للموارد المائية	2003-2007	3 150 000	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بالتعاون مع الحكومة اليمنية	الهيئة العامة للموارد المائية ووزارة المياه والبيئة وبرنامج الأغذية العالمي وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي وUNDESA (إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية)	تحسين إدارة الموارد المائية والحكم الصالح على الصعيد المحلي.
البرنامج الوطني لبناء القدرات في مجال إدارة الموارد الطبيعية	2004-2008	2 200 000	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بالتعاون مع الحكومة اليمنية	وهيئة حماية البيئة (EPA)	بناء القدرات في مجال إدراج مواضيع الاستدامة البيئية، وتعزيز الوعي على المستوى المحلي ومتخذي القرار.

كما يشكل موضوع بناء القدرات لتعزيز الأدوار المؤسسية تحدياً كبيراً يواجه تنفيذ سياسات الإدارة المتكاملة للموارد المائية في اليمن. أما على مستوى تطبيق الأدوات الإدارية، فقد سجلت اليمن تقدماً ملحوظاً فيما يتعلق بتقييم الموارد والاحتياجات، وكذلك في تقييم المخاطر وإدارتها. ويساهم القطاع الخاص في اليمن

(130) الإسكوا، 2005. تطوير أطر لتطبيق الاستراتيجيات الوطنية للإدارة المتكاملة للموارد المائية في بلدان الإسكوا، E/ESCWA/SDPD/2005/10، ص 15.

في تنمية وتقييم الإمداد بالمياه حيث أن حوالي 80 في المائة من الآبار يقوم القطاع الخاص بإدارتها[131]، غير أن هذه الخدمات ما زالت في حاجة إلى تنظيم أفضل في إطار سياسة واضحة وفعالة.

جيم- المملكة الأردنية الهاشمية

تعتبر المياه السطحية المصدر الأكبر للمياه في الأردن، حيث يشكل نهر اليرموك ونهر الأردن وقناة الملك عبدالله أهم المجاري المائية السطحية. وتزيد المياه السطحية عن ضعف المتاح من المخزون الجوفي (سواء المتجددة وغير المتجددة في إثني عشر حوضاً مائياً)، أما المرتفعات الجبلية والمناطق الصحراوية فهي تعتمد على المياه الجوفية كمصدر أساسي. وينبع النهران الأساسيان في الأردن من خارج الحدود، ولذا تشكل مياه الصرف الزراعي والصحي غير المعالجة الواردة من دول المنبع مصادر تلوث للمصادر المائية في الأردن. وقد بلغت الكميات المفقودة نتيجة نقل مياه الري والمياه المنزلية حوالي 50 في المائة من إجمالي المياه في الأردن، كما هو الحال في عدد من دول منطقة الإسكوا مثل مصر والعراق ولبنان والمملكة العربية السعودية[132].

وتعتمد كل مصادر المياه السطحية والجوفية في الأردن اعتماداً كبيراً على هطول الأمطار، حيث قدر متوسط إجمالي هطول المطر بـ 425 8 مليون م^3 سنوياً، تتبخر منه نسبة 92.2 في المائة، وتذهب نسبة 5.4 في المائة إلى تغذية الطبقات المائية الجوفية، وتشكل مياه المطر الجاري فوق سطح الأرض حوالي 2.4 في المائة[133].

وتشكل الزيادة السكانية في الأردن عبئاً كبيراً على الموارد المائية المحدودة، حيث تفاقمت المشكلة مؤخراً نتيجة لتزايد عدد المهاجرين واللاجئين بسبب النزاع السياسي الطويل في منطقة الشرق الأوسط. وقد أدت عمليات الهجرة والازدياد السكاني على وجه العموم إلى ظهور تجمعات سكانية عشوائية في مناطق كثيرة وفي أماكن بعيدة عن مواقع الموارد المائية مما ساهم في ازدياد حدة المشكلة، هذا بالإضافة إلى الزيادة الطبيعية للسكان في المدن. وقد انعكس نقص الموارد المائية بحدة على الإنتاج الزراعي والاستهلاك المنزلي. وقد أدت الزيادة السكانية مجتمعة إلى ازدياد مشاكل الصرف الصحي والتلوث وازدياد عمليات استنزاف المياه الجوفية، وكل هذا أدى بدوره إلى ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة. وبناءً على ذلك، يعد الأردن واحداً من البلدان الأكثر ندرة للمياه في العالم حيث بلغ نصيب الفرد من المياه العذبة حوالي 168 م^3/السنة في عام 1997[134]، وهو أدنى بكثير من حد الفقر المائي المحدد بـ 000 1 م^3 للشخص/السنة.

---

(131) الإسكوا، 2005. تطوير أطر لتطبيق الاستراتيجيات الوطنية للإدارة المتكاملة للموارد المائية في بلدان الإسكوا، ص 19.

(132) Water Market Middle East: Exploiting a Booming Market, Global Water publications, 2005, p. 9.

(133) الإسكوا، 2005. تقرير الإسكوا الأول عن التنمية المائية. شدة تأثر المنطقة بالجفاف الاجتماعي-الاقتصادي (E/ESCWA/SDPD/2005/9).

(134) Economic and Social Commission for Western Asis, Application of Sustainable Development Indicators in the ESCWA Member Countries: Analysis of Results (E/ESCWA/ED/2000/4), p. 22.

1- مصادر التلوث الرئيسية وتأثيرها على نوعية المياه في الأردن

تمثل بعض المناطق ذات الأنشطة المرتبطة بالصناعة مصادر تلوث خطيرة، مثل المياه العادمة الصناعية المتسربة في سيل الزرقاء والتي تصب في سد الملك طلال. ويعتمد عدد كبير من الأنشطة الصناعية في منطقة عمان-الزرقاء على المياه بشكل أو بآخر (مثل صناعة الكيماويات، صناعة اللباب والورق، وصناعة المنتجات الغذائية)، بالإضافة إلى الأنشطة الصناعية الصغيرة، التي تلقي جميعها الصرف الصناعي في شبكة الصرف الصحي وفي المجاري السطحية[135]. ومن أهم أسباب تلوث الموارد المائية من الصرف الصناعي عدم المعالجة الكافية لمياه الصرف. وفي الأردن، يتم إما إعادة استخدام مياه الصرف الصناعي ضمن المنشأة الصناعية نفسها أو تتم معالجتها أو صرفها إلى المدافن والمجاري بدون معالجة أو بعد معالجة جزئية. ومع ندرة المياه، يمتلك الأردن أعلى رقم قياسي لمعامل التسمم في الصرف الصناعي لوحدة المياه المتوفرة (toxicity index) بالمقارنة مع دول منطقة الإسكوا إذ يصل إلى 392 1 بالمقارنة مع 551 في الجمهورية العربية السورية و100 في مصر[136]. وبالرغم من أنه طبقاً للقانون، تتطلب المنشآت الصناعية الحصول على رخص صرف المياه الصناعية التي تقوم هيئة المياه بإصدارها ومراقبة عملية التنفيذ، لا تزال نسبة المنشآت الصناعية المخالفة مرتفعة حيث تصل إلى حوالي 50 في المائة[137].

أما فيما يتعلق بالتلوث من الصرف الصحي، فيوجد في الأردن 13 محطة معالجة تقليدية و6 محطات معالجة غير تقليدية حتى عام 2000. ووصل مجموع طاقة معالجة الأردن للصرف الصحي إلى 82 مليون م^3/السنة في عام 2005، ومن المتوقع أن تصل إلى 188 مليون م^3/السنة بحلول عام 2015[138]. وتغطي محطات الصرف الصحي معظم المدن الكبرى وتقدم خدماتها إلى حوالي مليوني نسمة، ما يشكل نصف عدد سكان الأردن. إلا أن ضعف القدرة الاستيعابية لتلك المحطات مقارنة بالازدياد السكاني قد أثر على قدرتها في تقديم المعالجة المناسبة، مثل المشاكل الناتجة من محطة عين غزال والتي تصرف على سيل الزرقاء. وعلى وجه العموم، تصرف غالبية مياه الصرف الصحي في عمان إلى نهر الزرقاء حيث تخزن في سد الملك طلال وتخلط بمياه الفيضان ثم تصرف إلى وادي الأردن وهو ما يؤدي إلى تدهور نوعية المياه نتيجة عدم كفاءة عمليات المعالجة. وقد أدى ازدياد الاستهلاك المائي للينابيع التي تصب في مجاري الأنهار والأودية إلى جفاف جريان المياه العذبة نتيجة للضخ المتزايد من المخزون الجوفي واستبدال الجريان الطبيعي بمياه الصرف الصحي المعالج جزئياً نتيجة لقلة الطاقة الاستيعابية لغالبية المحطات. ويزيد استخدام الكيميائيات الزراعية والأسمدة تلوث الموارد المائية السطحية بسبب عدم تنظيم استخدامها والرقابة الضعيفة.

ولا يختلف الوضع في الأردن كثيراً عما هو عليه في اليمن من حيث تدهور نوعية المياه الجوفية نتيجة تسرب المياه المالحة إلى المياه العذبة بسبب عمليات الضخ غير المنظم للمياه الجوفية. وتحتوي

---

(135) انظر الحاشية 93 أعلاه.

(136) Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP), 2002. *Jordan. Country report on water quality and potential METAP interventions*. September 2002, p. 4. http://www.metap.org/files/Water%20Reports/country%20report/JordanWaterQualityCountryReport.pdf.

(137) Ibid., p. 5.

(138) انظر الحاشية 12 أعلاه، ص 44.

الأحواض الإثنا عشر (أحد عشر خزاناً متجدداً وحوضاً واحداً غير متجدد) على آبار ومضخات قادرة على استخراج كميات كبيرة من المياه تفوق إمكانياتها. وقد أدى ضعف أو غياب الرقابة على عمليات الحفر وعلى معدلات السحب إلى سوء استغلال المياه الجوفية، مما أدى بدوره إلى ارتفاع مستويات ملوحة المياه. وتختلف نوعية المياه الجوفية في الأردن من خزان إلى آخر، حيث تتراوح نسبة الملوحة من 170 إلى 000 3 جزء في المليون[139]. وقد نتج عن تملح الآبار خروج مناطق زراعية كثيرة من صلاحيتها للإنتاج الزراعي في الأردن، مما أدى إلى تدهور الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية في تلك المناطق وتزايد عمليات الهجرة من الريف إلى المدن بحثاً عن فرص للعمل. وتشير تقارير وزارة الصحة في الأردن إلى أن الملوثات البيولوجية تتواجد في نسبة 73 في المائة من الينابيع[140]. وتساهم مدافن المخلفات الصلبة أيضاً في تلويث المياه الجوفية، حيث أن أكثرية مواقع الدفن (إجمالي عددها 24 موقع دفن) غير مبطنة للحد من التلوث[141].

وينتج الأردن حوالي 1.46 مليون طن من المخلفات الصلبة سنوياً بما يساوي 0.7-0.85 كغم/اليوم في المناطق الحضرية و0.65 كغم/اليوم في المناطق الريفية وبمعدل نمو يصل سنوياً إلى 3 في المائة[142]. ويدفن نسبة 85 في المائة من المخلفات الصلبة ويتم التخلص من نسبة 15 في المائة أخرى في مدافن مفتوحة، أما الباقي فيتم تدويره من قبل القطاع أو يتم تسميده[143]. وقد أنتج الأردن 600 25 طناً من النفايات الصناعية الخطرة معظمها من مخلفات الزيوت والفلزات الثقيلة، و3470 طناً من المخلفات الطبية الخطرة في عام 2002[144]. وتوجد عدة قوانين صادرة عن مختلف إدارات الدولة المعنية بإدارة النفايات الصلبة مثل:

(أ) التوجيهات المتعلقة بالإدارة الآمنة للنفايات الطبية رقم 1 لعام 2001؛
(ب) قانون الصحة العامة رقم 54 لسنة 2002؛
(ج) قانون حماية البيئة رقم 1 لسنة 2003؛
(د) قانون إدارة المواد الضارة والخطرة لسنة 2003؛
(•) التشريعات البيئية مثل:

(1) نظام إدارة المواد الضارة والخطرة ونقلها وتداولها رقم 24 لسنة 2005؛
(2) نظام حماية البيئة من التلوث في الحالات الطارئة رقم 26 لسنة 2005؛

---

(139) O. Al-Jayyousi, O., 2001. "Capacity building for desalination in Jordan: necessary conditions for sustainable water management". *Desalination*. No. 141 (2001), p. 171.

(140) انظر الحاشية 136 أعلاه.

(141) المرجع نفسه، ص 5.

(142) Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP). *Solid Waste Management. Jordan*. http://www.metap.org/files/SW/CountryProfile/SWM%20Jordan%20A4.pdf.

(143) Ibid.

(144) Ibid.

(3) نظام إدارة النفايات الصلبة رقم 27 لسنة 2005.

ورغم وجود نظام قانوني لإدارة المخلفات الطبية في الأردن، فإن تطبيقه يواجه عدة تحديات وعقبات، من أهمها عدم وجود معامل معالجة ومنشآت تصريف مركزية حيث يتم تخزين المخلفات في منشأة المصدر أو صرفها مع الصرف الصحي. وهنالك زيادة في الوعي العام عن خطورة النفايات الطبية بين العاملين داخل المؤسسات الطبية - من حيث سبل العزل والتجميع والتخزين والنقل الآمن - إلا أن مشكلة النقل والمعالجة والتصريف النهائي ما زالت تشكل عقبة أساسية في التعامل مع هذا النوع من النفايات الصلبة، خاصة في غياب المعلومات والبيانات المتعلقة بكمية ونوعية النفايات[145].

2- تأثير محدودية المصادر المائية على إدارة نوعية المياه في الأردن

في إطار تطبيق سياسات إدارة الطلب على المياه وتحسين كفاءة استخدامها، قام الأردن بتجارب رائدة في تدوير وإعادة استخدام المياه المنزلية في بعض الزراعات، خاصة الزراعات المنزلية والحدائق والتشجير في المدن. ورغم أن هذا الاعتماد على مصادر مياه غير تقليدية يمثل إحدى الوسائل للتغلب على الفقر المائي، غير أن هذه التجربة ما زالت محدودة وتتم في نطاق ضيق وتتطلب مراقبة جيدة وتوعية مكثفة لقبول المجتمع لهذه التقنية. وقد اعتمدت عدة هيئات مانحة دعم هذا النهج كحل لزيادة مصادر المياه وتحسين الوضع الاقتصادي في الأردن. لكن هناك بعض التحديات التي تنتج عن هذه المشاريع الرائدة، والتي يجب أخذها بالاعتبار. فأهم هذه التحديات هي كيفية ضمان استمرارية المشاريع المختلفة بعد انتهاء مدة الرقابة، دون التأثير على البيئة والصحة. وهنالك صعوبة نقل القدرات والخبرات إلى السكان المحليين، بالإضافة إلى صعوبة إقناعهم بتقبل المشروع. لذلك، يجب أن يتضمن كل مشروع دورات توعية مكثفة، ويجب أن تأخذ بعين الاعتبار أولويات واهتمامات السكان.

ويعظم واقع ندرة المياه في الأردن من أهمية مياه الصرف الصحي المعالجة كمورد أساسي إضافي للمياه. ونظراً لطبوغرافية البلاد وللانتشار الكثيف للمجتمعات السكانية على المرتفعات المطلة على وادي الأردن، فإن معظم مياه الصرف الصحي المعالجة تصرف إلى المجاري المائية المؤدية إلى وادي الأردن حيث تستخدم للري. وتصل كمية مياه الصرف المستغلة مباشرة في الري إلى حوالي 60 مليون م^3 سنوياً[146]. ويوجد في الأردن أحد أكبر نظم برك التثبيت في العالم لمعالجة الصرف الصحي، وتقع قرب عمان، بقدرة استيعابية تصل إلى 000 68 م^3/اليوم، حيث يقدر التدفق الحقيقي من كمية الصرف بـ- 000 130 م^3/اليوم[147]. ويؤثر هذا التدفق الزائد على نوعية المياه المعالجة مما يحد من استخداماتها. وهناك اتجاه في الأردن نحو تخصيص معامل معالجة الصرف الصحي تحت منهج البناء والتشغيل ونقل الملكية (B.O.T.)، والذي سوف يتضمن توفير المياه بنوعية تطابق المعايير الدولية[148]. وللأردن تجربة رائدة في استرجاع تكلفة التشغيل والصيانة وجزء من كلفة عمليات معالجة المياه المبتذلة من قبل المزارعين،

---

(145) WHO. *Healthcare waste management. Jordan*. http://www.healthcarewaste.org/en/country-infos.html?id=JOR.

(146) المملكة الأردنية الهاشمية، وزارة المياه والري، 2002. إستراتيجية المياه والسياسات المائية في الأردن، 2002، ص 82.

(147) M. Bazza، المرجع السابق، انظر الحاشية 111 أعلاه.

(148) M. Bazza، المرجع نفسه، ص 5.

إذ تتدفق المياه المعالجة في الأنهار والخزانات والقنوات وتخلط مع المياه العذبة لإعادة استعمالها حيث يدفع المزارع الأردني ما يعادل 0.07 دولار أمريكي/م^3 من هذه المياه[149].

ومن حيث الاعتماد على مصادر غير تقليدية للموارد المائية، تشكل تحلية المياه أحد الخيارات الهامة لسد العجز المائي في الأردن. ولكن خلافاً للدول الأعضاء في مجلس التعاون الخليجي، لا يمتلك الأردن الموارد المالية التي تتطلبها عمليات تحلية المياه. كما أن فرص الحصول على كميات كبيرة من المياه المتجددة قليلة ومكلفة من ناحية السحب والنقل إلى مراكز الطلب، حيث تشكل مياه البحر الأحمر والمياه العادمة المصدرين الأساسيين للتحلية. ورغم التحديات المتعلقة بالتمويل وببناء القدرات والنقل، فقد ارتفع إنتاج المياه المحلاة في الأردن من 10 ملايين م^3 إلى 40 مليون م^3 بين عامي 2000 و2003[150]. ومن الضروري مراقبة نوعية المياه المحلاة بإعداد المعايير والمواصفات وآليات الرقابة المناسبة لعمليات التحلية، وكذلك للتأكد من جودة نوعية مياه المصدر.

وتشير الخطط الإنمائية الاقتصادية السابقة في الأردن إلى أنه قد تم تنمية الموارد المائية السطحية بشكل أساسي من قبل الدولة، مع التركيز على مشاريع بناء السدود ومشاريع الري في وادي الأردن للانتفاع من المياه قبل صرفها إلى البحر الميت. ويصل مجموع الطاقة الاستيعابية لسلسلة السدود في الأردن إلى حوالي 143 مليون م^3 حيث يساهم سد الملك طلال المقام في عام 1978 (ثم تم زيادة قدرته التخزينية في عام 1986) لتخزين مياه سيل نهر الزرقاء بحوالي 80 مليون م^3 منها[151]. وقد أنشئ سد الملك طلال لتخزين مياه الصرف المعالجة (نسبة 50 في المائة) بالإضافة إلى مياه سيل حوض نهر الزرقاء والينابيع الأساسية، وذلك بهدف ري المنطقة الزراعية في وادي الأردن. ويشكل معدل الترسيب في سد الملك طلال مشكلة كبيرة إذ أنه عال نسبياً مما يقلل من الطاقة الاستيعابية للخزان، كما تهدد زيادة معدل الترسيب بتقليل الإمدادات ومنع ري 000 100 دنم من الأراضي الزراعية في وادي الأردن[152]. وقد أدى الترسب الملحوظ وتدهور نوعية مياه الخزان من النسب العالية من المواد المغذية والمواد العضوية وآثار الفلزات الثقيلة وغيرها، وكذلك نقص الأكسجين في المياه السفلى في الخزان إلى التساؤل حول مدى صلاحية المياه للري كما أدى ذلك إلى عدم استخدامها في تربية الأسماك ولأغراض الشرب.

ومن ناحية أخرى، فقد وصلت الزيادة المطردة في الطلب على مياه الشرب إلى حد العجز في استعمال المياه الجوفية وصولاً إلى حد استنزاف هذه المياه، وخصوصاً غير المتجددة منها، حيث أن الضخ من هذه المصادر قد وصل إلى كميات تفوق مستويات تغذية الطبقات الجوفية في الأردن بنسبة الضعفين[153]. ومما زاد من التأثير السلبي للسحب الزائد من المياه الجوفية عدم وجود تسعيرة مناسبة للمياه وعدم تقنين

---

(149) المرجع نفسه، ص 6.

(150) انظر الحاشية 123 أعلاه.

(151) FAO's Information System on Water and Agriculture (AQUASTAT). Jordan. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/jordan/print1.stm.

(152) World Commission on Dams. Regional Consultations. Afica/Middle East. http://www.dams.org/kbase/consultations/afrme/panel14.htm.

(153) الإسكوا، 2005. تقرير الإسكوا الأول عن التنمية المائية. شدة تأثر المنطقة بالجفاف الاجتماعي-الاقتصادي، ص 6.

عملية صدور التراخيص لحفر الآبار مما زاد من الإفراط في استغلال المياه الجوفية، الأمر الذي جعل المزيد من الطبقات المائية تتوقف عن الإنتاج كل سنة، بسبب انخفاض نوعية وكمية مياهها. وفي المناطق الصحراوية الشرقية، مثل دوليل والأزرق، أدى الإفراط في الضخ من الطبقات المائية في الثمانينات والتسعينات من القرن الماضي إلى زيادة ملوحة المياه وتدهور الأراضي في هذه الأماكن إلى درجة أصبحت غير صالحة للزراعة.

3- القوانين والتشريعات والمنظمات الخاصة بنوعية المياه في الأردن

لا تتضمن القوانين المنظمة لإنشاء الهيئات والأجهزة المنوط بها عمليات إدارة نوعية المياه في الأردن الآليات التشريعية الفعالة أو اللوائح التنفيذية الواضحة من إدارة نوعية المياه. كما أن معظم المعايير والمؤشرات الخاصة بنوعية المياه تعتمد على ما أصدرته منظمة الصحة العالمية، التي تختص بالمؤشرات اللازمة لنوعية مياه الشرب (JS 286/2001) بالإضافة إلى معايير معالجة مياه الصرف الصحي (رقم 1995/893 والتي تم تحديثها في عام 2002). ولكن يبقى تنفيذ هذه المعايير والمؤشرات الخاصة بنوعية المياه في حاجة إلى عمليات مراقبة ومتابعة آليات تفعيل اللائحة التنفيذية. وعلى صعيد القوانين واللوائح والسياسات المنظمة، تأسست دائرة البيئة (المعروفة حالياً بالمؤسسة العامة لحماية البيئة) في وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة في الأردن في عام 1980، وأسندت إليها مهمة إعداد استراتيجية وطنية لحماية البيئة. وفي عام 1985، تم تشكيل لجنة أسندت إليها مهمة وضع استراتيجية وطنية لحماية البيئة في الأردن للمدى القريب والمدى البعيد. وقد أدت أعمال هذه اللجنة إلى إدخال قطاع البيئة، ولأول مرة، كقطاع مستقل في خطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية الأردنية الخمسية (1986-1990). وتضمن القانون تحديد أي مواد ضارة بسلامة البيئة (انظر الجدول 12 عن القوانين المعنية بحماية نوعية المياه في الأردن)، سواء كانت صلبة أو سائلة أو غازية أو مشعة أو حرارية، وطرق تصريفها وتجميعها. وبعد ثلاث سنوات على إصداره وتطبيقه كقانون مؤقت، قام مجلس النواب الأردني بإقرار قانون حماية البيئة في الأردن بشكله النهائي مما أعطى مؤشرات إيجابية في القطاع البيئي في الأردن بالرغم من المشاكل والصعوبات التي ما زالت تواجهه.

ورغم سن القوانين لإنشاء الوزارات والهيئات، فإنه لا توجد قوانين مختصة بإدارة المياه وحمايتها من التلوث، ويعتمد الأردن على مواصفات المنظمة العالمية للصحة كأساس للمواصفات والمعايير الوطنية. ومن معايير المياه في الأردن معايير استخدام الحمأة المعالجة الناتجة عن معامل معالجة مياه الصرف الصحي في الزراعة (معايير رقم 1145 لعام 1996) ومواصفات نوعية مياه الشرب رقم 286 لعام 2001 (بالإضافة إلى المواصفات رقم 893 لعام 2002 أعلاه) ومواصفات المياه المعبأة رقم 1214 لعام 2002[154]. كما أعدت وزارة البيئة مسودة للمواصفات القياسية لاستخدامها كلائحة تنفيذية للقانون. ولكن في غياب آليات مراقبة تنفيذ هذه المعايير والمواصفات، تبقى فعاليتها محدودة في إدارة المياه وحماية نوعيتها.

(154) المملكة الأردنية الهاشمية. وزارة المياه والري. http://www.mwi.gov.jo/mwi/Standard.aspx.

الجدول 12- القوانين المعنية بحماية نوعية المياه في الأردن[155]

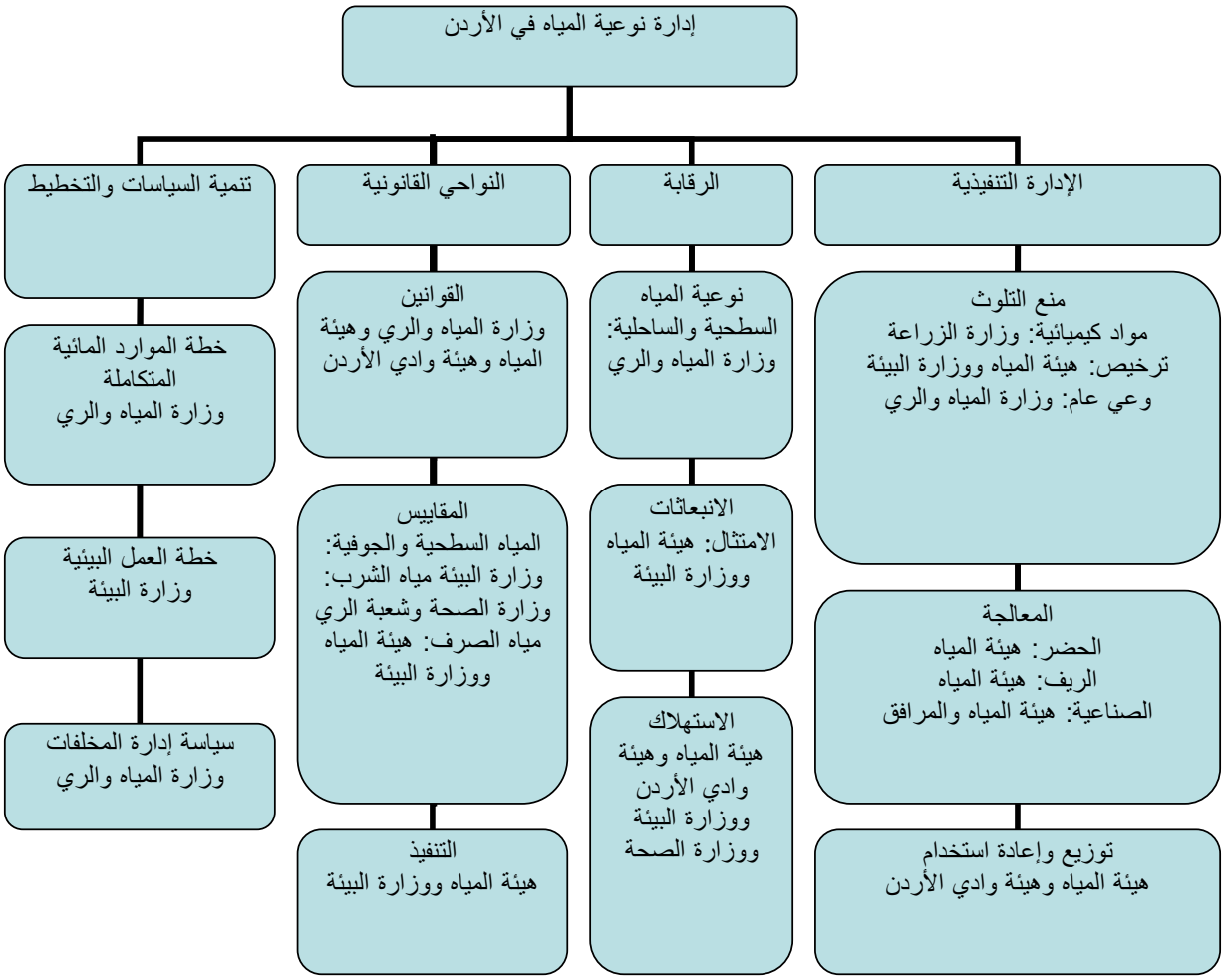
القانون	
قانون الصحة العامة رقم 21 لسنة 1971	تأسيس وتنظيم ومراقبة الصرف الصحي
قانون سلطة المياه رقم 18 لسنة 1988	- تأسيس هيئة المياه وتحديد مسؤولياتها المتعلقة بالموارد المائية والصرف الصحي؛ - المادة 6: تحدد مسؤولية الهيئة من حيث إعداد المعايير والمواصفات لحماية الموارد المائية من التلوث بما فيه معايير نوعية المياه؛ - المادة 30: تنفيذ القانون والعقوبات المتعلقة بتلويث الموارد المائية والترخيص.
القانون رقم 19 لسنة 1988 المعدل بالقانون رقم 30 لسنة 2001	تأسيس هيئة وادي الأردن. وتحدد المادة 3 مسؤولية الهيئة في تنمية الموارد المائية في وادي الأردن وحمايتها.
القانون رقم 54 لسنة 1992	التنظيم الإداري لوزارة المياه والري من حيث إدارة وتنمية الموارد المائية.
قانون الصحة العامة رقم 54 لسنة 2002	- المواد 39 و40 و41: مراقبة نوعية مياه الشرب من مصادرها المختلفة وحمايتها من التلوث وتنظيم معالجتها وتخزينها وتوزيعها؛ - المادة 53: تنظيم قطاع الصرف الصحي ومراقبة معامل المعالجة من قبل وزارة المياه والري وبالتنسيق مع الهيئات المعنية بحماية الصحة العامة.
القانون رقم 85 لسنة 2002 (عملاً بقرار المادتين 6 و32 لقانون هيئة المياه رقم 18 لسنة 1988)	مراقبة كمية ونوعية المياه الجوفية وترخيص وتنظيم حفر الآبار
القانون المؤقت للبيئة رقم 12 لسنة 2003 (عملاً بقرار المادتين 6 و32 لقانون هيئة المياه رقم 18 لسنة 1988 وقانون رقم 85 لسنة 2002)	مراقبة كمية ونوعية المياه الجوفية وترخيص وتنظيم حفر الآبار
قانون حماية البيئة رقم 52 لسنة 2006 (والذي يلغي قانون حماية البيئة رقم 12 لسنة 1995 على أن تبقى الأنظمة الصادرة بمقتضاه سارية المفعول إلى أن تعدل أو تلغى أو يستبدل غيرها بها)	- حماية البيئة ومواردها المائية من التلوث؛ - المادة 5 من قانون المقاييس والمواصفات رقم 20 لسنة 2000: • إصدار مواصفات موحدة للصرف الصناعي رقم 202 لسنة 1991 (قيد التعديل)؛ • إصدار مواصفات موحدة لمياه الصرف الصحي المستصلحة رقم 893 لسنة 2002 (استبدال مواصفات موحدة رقم 893 لسنة 1995)؛ • تحديد مقاييس نوعية المياه المستصلحة (المياه المنصرفة على

(155) المملكة الأردنية الهاشمية. وزارة المياه والري. http://www.mwi.gov.jo/mwi/laws.aspx.

	الوديان، والمياه المعاد استخدامها، والمياه المستخدمة في الشحن الاصطناعي للخزانات الجوفية).
القانون الجنائي	المادتان 457 و458: العقوبات المتعلقة بحماية الصحة العامة والبيئة.

أما من ناحية البناء المؤسسي في مجال إدارة نوعية المياه، فهناك العديد من المؤسسات والهيئات المعنية بالتخطيط والتشغيل والبحوث والمراقبة للقوانين (انظر الشكل 5). وتعتبر وزارة المياه والري الجهة المسؤولة عن إدارة وتنمية الموارد المائية في الأردن وكذلك من اختصاصات وزارة البيئة مسؤولية حماية المياه من التلوث. وتعتبر وزارة البيئة في الأردن المرجع المختص على المستوى الوطني فيما يتعلق بجميع القضايا والشؤون البيئية، وذلك بالتعاون والتنسيق مع الجهات ذات الاختصاص. كما تلعب وزارة الصحة دوراً هاماً من حيث مسؤوليتها عن الحفاظ على نوعية مياه الشرب.

الشكل 5- الإطار المؤسسي لإدارة نوعية المياه في الأردن[156]



(156) Mediterranean Environmental Technical assistance program (METAP), 2002. *Jordan. Country report on water quality and potential METAP interventions*. September 2002, p. 7.

ويبين الجدول التالي مسؤوليات الجهات والوزارات المعنية اتجاه إدارة نوعية المياه بالأردن:

المملكة الأردنية الهاشمية	
المؤسسة	المسؤوليات
وزارة المياه والري: تنبثق عنها جهتان تنفيذيتان هما هيئة وادي الأردن وهيئة المياه في الأردن	- رسم السياسات والاستراتيجيات وتخطيط وتنمية الموارد المائية؛ - إعداد الدراسات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية؛ - مراقبة مشاريع المياه والصرف الصحي؛ - تطوير برامج الوعي العام.
وزارة البيئة 2003 (الجمعية العامة لحماية البيئة سابقاً)	- حماية البيئة وتحسين عناصرها؛ - تنفيذ السياسة البيئية بالتعاون مع الهيئات ذات العلاقة؛ - يحدد قانون حماية البيئة رقم 12 لسنة 1995 مهام الجمعية من حيث التنظيم والرقابة فيما يخص المواد الضارة وإعداد خطط الطوارئ وتحديد المواصفات والمعايير البيئية ومراقبة تنفيذها ومراقبة تلوث المياه.
وزارة الصحة	- مراقبة ومتابعة نوعية مياه الشرب وإصدار المعلومات والنشرات لتزويد الهيئات العامة بالمعلومات عن الأمراض ذات العلاقة بالمياه؛ - تطوير المعايير والمؤشرات والقوانين الخاصة بمياه الشرب لتتماشى مع معايير منظمة الصحة العالمية.

وعلى مستوى استراتيجيات وخطط عمل إدارة نوعية المياه، يمثل توفير المياه النقية للاستهلاك المنزلي وكذلك توفير خدمات الصرف الصحي القضيتين ذات الأولوية الاستراتيجية لإدارة المياه في الأردن، إضافة إلى الاحتياجات اللازمة لقطاع الزراعة ولتنمية المشاريع الصناعية والسياحية. ونتيجة للعجز المائي الشديد والمشاكل الناجمة عن تلوث الموارد السطحية والجوفية، أصبح من الضروري التوجه نحو إعادة استخدام المياه. ويعتمد منهج تطوير الموارد المائية على معالجة المياه العادمة، وذلك لحماية الصحة العامة والبيئة، حيث لم يعد من الممكن في ظل الوضع الحالي النظر إلى المياه العادمة على أنها مياه عديمة الفائدة وينبغي العمل على معالجتها بكفاءة عالية لإنتاج مياه مطابقة للمواصفات القياسية حتى يمكن استخدامها لأغراض الزراعة والاستخدامات المنزلية وتغذية الخزان الجوفي. وتعتمد الاستراتيجية أيضاً على إمكانية استغلال المياه العادمة إلى جانب مياه البحر من خلال مشاريع تحلية المياه حتى يمكن استخدامها في إنتاج مياه تصلح للاستخدامات المختلفة، وإن كانت تكلفة عمليات التحلية ما زالت كبيرة وتحتاج إلى استثمارات ضخمة.

وتشير الأوضاع في الأردن إلى أن إدارة التلوث الناجم عن الصرف الصحي هي على رأس الأولويات في إدارة نوعية المياه وذلك مقارنة بالأنشطة الأخرى، حيث يعيش نسبة 79 في المائة من سكان

الأردن في المناطق الحضرية بأربع محافظات هي العاصمة عمان والبلقاء والزرقاء وإربد ومع انتشار كثيف للعشوائيات السكانية[157]. وتعتمد الاستراتيجية المستقبلية لإدارة نوعية المياه، وخصوصاً تلك المعنية بالصرف الصحي، على توفير الآلية التي تمكن من تغطية المدن بشبكات الصرف الصحي وحماية صحة المواطنين عن طريق توفير الحماية للمياه السطحية واستخدام المياه المعالجة كمصدر مياه آمن للري. وفي قطاع الزراعة، يوجد توجه لتحسين كفاءة استخدام مياه الري، كتطبيق التقنيات التي ترشد استهلاك المياه، ووضع تعريفة للاستخدامات الزراعية للمياه. ويكمن العائق الأساسي في تنفيذ الإستراتيجية في توفير الاستثمارات المالية اللازمة لبناء الشبكات، وتطوير البنية الأساسية اللازمة، ووضع آليات المراقبة، وإعادة النظر في توزيع المسؤوليات حيث تعاني إدارة نوعية المياه من التداخل الموجود حالياً بين اختصاصات الجهات المختلفة والذي لا يمكّن من تنفيذ أعمال الرقابة اللازمة بكفاءة أو تطبيق برامج فعالة لرصد التلوث.

وتزداد المشكلة خطورة لتأثير نوعية المياه على الصحة العامة، وما ينعكس عنها على التطور الاقتصادي والاجتماعي. وتبلغ نسبة عدد السكان اللذين تمتد إليهم خدمات مياه الشرب نحو 98 في المائة من إجمالي سكان الأردن ويقدر نصيب الفرد ومعدل الاستخدام من المياه نحو 85 لتر/يوم/فرد[158]. ونظراً لحدة مشكلة ندرة الموارد المائية، يقوم السكان بعمليات تخزين المياه واستخدام طلمبات رفع إلى الخزانات المنزلية. كما يعاني الأردن من تدهور شبكة التوصيل المنزلي للمياه مما يزيد معه حجم الفواقد بالإضافة إلى تدهور حالة نوعية المياه ضمن عمليات التخزين، وبذلك ازدياد التعرض للأمراض المنقولة بالمياه. وتكمن الخطورة في مردود هذا التدهور على صحة المواطنين، كما يؤدي هذا التدهور إلى استنزاف قدر ليس بالقليل من الدخل المنخفض للمواطن مما يؤثر على مستوى المعيشة وفرص النمو الاجتماعي والاقتصادي. وتنتشر برك الصرف الصحي بمناطق عديدة في الأردن، ويؤدي عدم شفطها إلى تسرب المياه العادمة إلى الطرق العامة وهو ما يمثل مشكلة بيئية ذات تأثير صحي خطير، كمثال ما حدث في منطقة لواء الغور الشمالي حيث ظهرت بعض حالات مرض التيفوئيد. ويعزى السبب أحياناً إلى ارتفاع تكاليف عمليات الشفط بوجه عام وكذلك بَعد المسافة بين المناطق السكنية والمناطق المخصصة لتفريغ حمولة صهاريج الصرف الصحي. كما أن ضعف المراقبة يؤدي في الأغلب لقيام أصحاب الصهاريج بتفريغ حمولتهم في الأودية الجافة وحول المزارع.

4- آليات منع التلوث ونظم رصد وإدارة نوعية المياه

تقوم وزارات المياه والري، والبيئة، والصحة بمسؤليات ومهام إدارة نوعية المياه حيث تراقب وزارة الصحة مياه الشرب وتقوم وزارة المياه والري ببعض أعمال المراقبة الخاصة بعمليات التشغيل، وتتولى وزارة البيئة عن طريق الجمعية العلمية الملكية مهام مراقبة المياه السطحية والجوفية والمياه العادمة. ورغم وجود مشروع لمراقبة نوعية المياه بوزارة البيئة، فإن المشكلة تكمن في آلية تنفيذ قانون البيئة حيث يصعب تطبيقه لتعدد الجهات المسؤولة.

---

(157) انظر الحاشية 12، ص 7.

(158) معلومات مأخوذة من لقاء مع المهندس عدنان الزواهرة، مدير حماية المياه - وزارة البيئة، المملكة الأردنية الهاشمية، 2006.

وفيما يتعلق بالآليات الفنية ونظم رصد نوعية المياه في الأردن، فقد أنشئ المشروع الوطني لمراقبة نوعية المياه بالتعاون بين وزارة البيئة، كجهة ممولة، والجمعية العلمية الملكية، ممثلة بمركز بحوث البيئة، كجهة منفذة للمشروع. ويهدف المشروع إلى دراسة ومتابعة مدى توافق نوعية المياه في المصادر التي يتم مراقبتها مع الشروط المحلية والدولية. واقتصرت خطة عمل المشروع حتى عام 2003 على تجميع عينات لمراقبة نوعية مياه الشرب. وفي عام 2004، تم زيادة عدد مواقع المراقبة من 55 إلى 103 موقع لتضاف إلى برنامج مراقبة المياه العادمة والسطحية ومياه الصرف الصحي[159]. وبناءً على خطة عمل البرنامج لعام 2005، أوضحت بيانات المشروع أن المستهدف كان مصادر مياه الشرب، ومياه الشرب المعبأة، والمياه المعدنية الطبيعية، ومياه السدود، وكذلك مياه الصرف الصحي المستصلحة. ويتم من خلال البرنامج مراقبة مياه الشرب في عمّان، والزرقاء، والبلقاء، وإربد، وجرش، وعجلون، ومادبا، والمفرق، والكرك، والطفيلة، ومعان، والعقبة ومنطقة الأغوار.

ويوجد في الأردن برنامج لمراقبة نوعية المياه والهواء والبيئة بالتعاون مع الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (JICA)، ويعمل هذا البرنامج من خلال الجمعية الملكية العلمية وسلطة المياه وسلطة وادي الأردن التابعين لوزارة المياه والري. ويعتمد البرنامج على توفير أجهزة صناعية في مناطق الرصد وتحديث بعض المعامل التابعة لوزارة المياه والري. وبالمقارنة مع الوضع في مصر، مثلاً، يعتبر برنامج المراقبة الأردني في مراحله الأولى. ولم يتم تغطية جميع المناطق أو جميع مصادر التلوث، كما أن نظام تجميع العينات ومواعيدها غير واضح. وتقوم وزارة المياه والري في الأردن أيضاً بعملية مراقبة التشغيل، وذلك لضمان أن تكون المياه التي يتم ضخها مطابقة لمواصفات مياه الشرب. ولا يختلف هذا البرنامج عن القياسات الروتينية التي تقوم بها المعامل التابعة لمحطات مياه الشرب. وعليه، فإن مثل هذا البرنامج يصعب اعتباره برنامجاً متكاملاً لرصد نوعية المياه وكجزء من إدارة نوعية المياه، إذ أنه يقتصر على بضعة خطوات فقط.

5- تكامل إدارة نوعية المياه مع تطوير الاستراتيجيات الوطنية والتقدم الملحوظ للتوصل إلى الأهداف الإنمائية للألفية

يعد الأردن، كمثيليه اليمن ومصر، من الدول التي استكملت إعداد استراتيجيات وطنية حول الإدارة المتكاملة للموارد المائية والتي قد وصلت إلى مرحلة متقدمة في صياغة سياساتها الوطنية وإعادة هيكلة أطرها التنظيمية، والتي اعتمدت أيضاً مجموعة من الإجراءات المؤسسية والأدوات الإدارية اللازمة لتطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية.

وقد أنشئت وزارة المياه والري في الأردن عام 1992، وتمت إعادة تنظيم المؤسسات المائية فيها من أجل زيادة الكفاءة وتحسين استرداد الكلفة. وتتضمن مهام ومسؤوليات الوزارة وضع السياسات والاستراتيجيات المتعلقة بالموارد المائية والتخطيط لها، كما تتضمن الاختصاصات إجراء الأبحاث، وإنشاء نظم المعلومات، وتوفير الموارد المائية للقطاع. وقد أحرز الأردن تقدماً ملحوظاً نحو اللامركزية وتنمية السلطات المحلية. وفي هذا السياق، فقد أنشئت سلطتان مستقلتان تقومان بتطوير وإدارة الموارد المائية، وهما: (أ) سلطة مياه الأردن وهي مسؤولة عن توفير مياه الشرب، وإدارة الصرف الصحي، وإدارة الموارد

(159) المرجع نفسه.

المائية على صعيد الوطن ككل؛ و(ب) سلطة وادي الأردن وهي مسؤولة عن تنمية وادي الأردن فيما يتعلق بالزراعة، وإدارة السدود والخزانات الجوفية في الأردن.

أما على مستوى تطبيق الأدوات الإدارية، فقد سجل الأردن تقدماً ملحوظاً فيما يتعلق بتقييم الموارد والاحتياجات، وكذلك تقييم المخاطر وإدارتها. كما أن للأردن تجربة مميزة في إدارة الطلب على المياه، خاصة في مجال تقنيات التدوير وإعادة استخدام المياه للأغراض المنزلية ولري الحدائق. ويتطلب ذلك بناء وعي المجتمع ليس فقط لترشيد استعمال المياه، ولكن لتقبل مبدأ التدوير وإعادة استعمال المياه حيث ما زالت هناك عوائق اجتماعية تحول دون ذلك.

وفيما يتعلق بالأدوات الاقتصادية، فلدى الأردن تجارب ناجحة في مجال وضع سياسات ملائمة وفعالة تعنى بالشق الاقتصادي والاجتماعي لاسترداد الكلفة، وتقييم مردودية الاستثمارات في مشاريع تطوير مصادر المياه. أما من ناحية الخطوات المتخذة لتهيئة البيئة المؤاتية، فقد طور الأردن سياسات مائية ترسم أهداف استخدامات المياه وحمايتها تضمنت صياغة استراتيجية مائية في عام 1997 وصياغة سياسات لأربعة قطاعات (إدارة الموارد المائية الجوفية، الري، إدارة المياه المبتذلة وسلطات المياه) وأيضاً صياغة استراتيجيات الموارد المائية المشتركة وسن القوانين والتشريع وترجمة السياسة المائية إلى قوانين وبرامج عمل فعالة. ومن ناحية أخرى، شملت إنجازات توفير هياكل التمويل وآليات التحفيز وتخصيص الأموال لمواجهة الاحتياجات المائية في الأردن اتفاقية تعاون بين سلطة المياه والقطاع الخاص (1999)، وعقداً لإدارة خدمات المياه والصرف الصحي في عمان، وعقداً لتشغيل محطة الخربة السمراء لتنقية المياه العادمة بنظام البناء والتشغيل ونقل الملكية. كما شملت أيضاً عقداً لإدارة خدمات المياه والصرف الصحي لمحافظات الشمال الأربع، وسياسة لاستعادة تكلفة توصيل المياه، وسياسات التعرفة للتحفيز على ترشيد استهلاك المياه.

وقد أنجزت عدة مشاريع خاصة بمجالات الإدارة المتكاملة للموارد المائية، تتلخص في التالي:

اسم المشروع	مدة المشروع	الميزانية (بالدولار الأمريكي)	الجهات المانحة	الجهات المنفذة	الأهداف
تعزيز المؤسسات المائية	منذ 2000	1 900 000	USAID	وزارة المياه والري، سلطة المياه الأردنية، سلطة مياه وادي الأردن	تحسين جمع المعلومات وإعادة هيكلة الأطر المؤسسية لإدارة المعلومات وتطوير سياسات مائية
كفاءة استخدام المياه والتوعية العامة	2000	10 000 000	USAID (وكالة الولايات المتحدة للتنمية الدولية)		التسويق الاجتماعي لاستعمال الأدوات التي تحافظ على المياه في الاستعمالات المنزلية
مشروع عمان لإدارة مياه		55 000 000	البنك الدولي	وزارة المياه والري	تحسين الإدارة وتوصيل مياه الشرب والصرف

الشرب والصرف الصحي				القطاع الخاص	الصحي لمدينة عمان الكبرى، لمليوني شخص تقريباً

وفيما يتعلق بإمكانية تحقيق هدف ضمان بيئة مستدامة من بين الأهداف الإنمائية للألفية، فقد وصلت نسبة الذين حصلوا على مياه آمنة للشرب في الأردن حتى عام 2004 إلى 99 في المائة في المناطق الحضرية و91 في المائة في المناطق الريفية. كما ارتفعت نسبة السكان المخدومين بشبكة الصرف الصحي إلى 93 في المائة و87 في المائة في المناطق الحضرية والريفية على التوالي. وبالرغم من هذا التقدم المحرز، وبسبب تدهور الأحوال البيئية، ما زالت هناك حاجة لبذل مزيد من الجهود في المجال التشريعي والرقابي، وتوفير المصادر المالية اللازمة والمستدامة لتوسيع قاعدة الرقابة البيئية وتحسين نوعيتها، وتوفير قاعدة بيانات شاملة. بالإضافة إلى ذلك، يجب زيادة برامج التوعية البيئية وتحسين نوعيتها لضمان مشاركة شعبية أوسع في مجال إدارة نوعية المياه في الأردن.

سابعاً- التوصيات

تعاني غالبية دول منطقة الإسكوا بصفة عامة من تدهور نوعية المياه إذ أن ندرة الموارد المائية غالباً ما تكون مرتبطة بالتدهور البيئي وبزيادة معدلات التلوث من المصادر المختلفة. وعلى الرغم من تلوث الموارد المائية العذبة نتيجة استخدامات السكان وصرف مخلفات الأنشطة المختلفة إلى المجاري المائية، إلا أن التوسعات في استخدام الكيماويات الزراعية في الأراضي الزراعية لمجابهة الفجوة الغذائية هي أحد أهم مصادر الملوثات التي تؤدي إلى تدهور نوعية المياه والصحة العامة والبيئة، بالإضافة إلى زيادة مستويات التلوث في البيئة الساحلية والبحرية. ويزيد هذه الحالة الراهنة خطورة عدم وجود أي نظام للمراقبة الخاصة للأنشطة الناتجة عن صرف المخلفات طبيعياً من خزانات التحليل المنزلية، والتي بدورها تعد من أخطر وأهم مصادر تلوث المياه العذبة بالخزانات الجوفية.

إن العديد من دول منطقة الإسكوا على دراية ومعرفة بمدى تدهور نوعية المياه وبالتحديات الكبيرة التي تواجهها. وعلى الرغم من بعض الإجراءات لتحديد معالم هذا التدهور والتلوث، إلا أنه ما زالت السياسات المائية والإجراءات المتخذة للتغلب على عناصر هذه المشكلة محدودة. وتتبلور العناصر الأساسية للإدارة المستدامة لنوعية المياه في ضعف السياسات، والتقنيات، والتكنولوجيات، والهيئات، والهياكل المؤسسية، والتمويل، والدعم المادي. وفي العديد من البلدان بمنطقة الإسكوا، فإن وسائل الدعم المادي لنظم إدارة نوعية المياه غير كافية، وعادة ما تكون المؤسسات غير قادرة على أن تتعامل بجدية مع مشكلات نوعية المياه لضعف القدرات المؤسسية والإمكانات. لذلك، فهناك حاجة أولاً لتحديد الأولويات وإجراءات السياسات القومية العامة لإدارة نوعية المياه القادرة على توفير سبل وآليات التمويل غير التقليدية ودعم القدرات الفنية حتى يمكن معالجة الموضوعات الاستراتيجية الهامة.

وتتلخص الأبعاد والمحاور التي يلزم التركيز عليها كتوصيات لدعم وتعزيز سبل حماية الموارد المائية من التدهور في منطقة الإسكوا في ما يلي:

ألف- تكامل إدارة نوعية المياه مع تطوير الاستراتيجيات الوطنية وخطط الإدارة المتكاملة للموارد المائية

إن من أولى مهام المؤسسات المعنية بشؤون المياه وضع سياسة مائية وطنية تضمن المحافظة على الموارد المائية وحمايتها وتحديد الأولويات بالنسبة لاستخداماتها. كما أن من مهام هذه المؤسسات الإشراف على برامج مراقبة دورية مستمرة للمياه السطحية والجوفية كماً ونوعاً، والتنسيق في ذلك مع البرامج الدولية القائمة في هذا المجال. ونظراً لتوزع المهام المتعلقة بحماية نوعية المياه على العديد من الهيئات والأجهزة أو الإدارات الوزارية في جميع دول الإسكوا (قطاع الإمداد بالمياه، وقطاع إدارة الموارد، وقطاع معالجة مياه الصرف، وقطاع الري)، يجب التغلب على ازدواجية المهام و/أو تجزيئها إلى مؤسسات وأجهزة مختلفة من خلال:

1- استكمال تطوير وتطبيق الاستراتيجيات الوطنية للإدارة المتكاملة للموارد المائية بناءً على التقييم المتكامل ووضع الحلول المناسبة.

2- وضع استراتيجية تفصيلية لإدارة نوعية المياه يتم على أساسها تحديد البنية الأساسية المطلوب إنشاؤها.
3- السعي لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية في مجال إمدادات مياه الشرب والصرف الصحي.

4- إعادة النظر في نظم إدارة الموارد المائية وتوزيع الاختصاصات والمسؤوليات، وخصوصاً قضايا طرق وأساليب الري وتوزيع مياه الشرب.

5- التعاون مع وزارة الزراعة فيما يخص رفع كفاءة طرق الري والتحكم في استخدام الكيماويات الزراعية.

6- الفصل في السلطات بين المؤسسات القائمة بما لا يعرقل تنفيذ برامج مراقبة فعالة.

7- تفعيل وتحسين أداء معامل معالجة المياه الموجودة وتوفير الموارد المالية المطلوبة.

8- وضع هيكل مؤسسي قوي للتنسيق فيما بين الجهات والمؤسسات المتعددة المعنية بجمع ومعالجة وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي.

9- دمج وتنسيق الجهود والقدرات والمعلومات بين الوزارات والهيئات المعنية للمساهمة في تفعيل إدارة نوعية المياه بكفاءة.

باء- استدامة التمويل والاستثمارات

تعتبر استدامة الموارد المالية والاستثمارات المتوفرة من أهم التحديات التي تواجه إدارة نوعية المياه في منطقة بلدان الإسكوا. ويتطلب ذلك في المقام الأول إعداد برامج محددة الهدف تعنى باحتياجات الإدارة وتشمل سبل خفض التكاليف وأسلوب استعاضتها، وكذلك طرق زيادة الدخل غير التقليدية. كما يجب دعم الفرص لمشاركة القطاع الخاص في نظم إدارة نوعية المياه، مثل المشاركة في إنشاء المعامل وإجراء التحاليل، حيث لا تساعد الظروف المؤاتية الموجودة في معظم دول الإسكوا القطاع الخاص لممارسة دوره في عمليات مراقبة نوعية المياه والمشاركة في برامج فعالة وواضحة لإدارة نوعية المياه. كما تتطلب إدارة نوعية المياه زيادة الاستثمارات في مجالات عديدة مثل:

1- تحديث وإدارة شبكات مياه الشرب والصرف الصحي.
2- زيادة الطاقة الاستيعابية لمحطات المعالجة القائمة وتحديثها.
3- تدريب كوادر يمكنها استيعاب التكنولوجيا الحديثة.
4- التوسع في إنشاء المدافن الصحية للنفايات الخطرة.

جيم- نظم وبرامج نوعية المياه

رغم أن معظم دول الإسكوا قد قامت بإنشاء نظم وبرامج مراقبة نوعية المياه، إنما تقع مسؤوليات إدارة وتشغيل ومراقبة هذه البرامج على أجهزة مختلفة دون تحديد أهداف واضحة، فيجب:

1- تطوير برنامج إدارة نوعية المياه ونظام الرصد الوطني القائم وتحديد أهدافه وتطوير بنيته الأساسية.
2- التنسيق بين الهيئات المعنية بمراقبة نوعية المياه لتحديد أدوارها ومسؤولياتها بدقة.

3- تطوير المراقبة لتشمل جميع المصادر غير المحددة لتلوث البيئة ومواردها الطبيعية.

4- رصد التغيرات وقياسها حتى يمكن الإلزام بالقوانين لمنع التلوث من مصادر الملوثات بجميع أنواعها لحماية نوعية الموارد المائية السطحية والجوفية والتي تتطلب تحديد مصادر وكمية التلوث، ومن ثم تطوير الأدوات (المعايير، التراخيص، الإلزام بالقوانين، وغيرها) وتفعيلها للحد من التلوث.

دال- التشريعات والقوانين

على وجه العموم، تتوزع التشريعات الخاصة بنوعية المياه في منطقة الإسكوا بين عدد من القوانين المدنية والريفية والمائية والصحة العامة، وغالباً ما يؤدي ذلك إلى حدوث ازدواجية في تطبيقها فيما بين مختلف الجهات المعنية. ويرجع السبب في عدم القدرة على إنفاذ القوانين بصورة رئيسية إلى ضعف الإدارات المعنية بحماية موارد المياه (ربما لكونها في معظمها حديثة العهد)، سواء من ناحية التأثير على اتخاذ القرار السياسي أو لنقص الكوادر الفنية القادرة على التخطيط والمتابعة ووضع الحلول التقنية وفرض الإجراءات التنظيمية. ويشكل عدم توفر الإمكانات المادية التي تكفل حسن تنفيذ برامج المراقبة عائقاً رئيسياً. وبالإضافة، وبالرغم من وجود اتجاه في بعض الدول لاستحداث جهة مركزية تخضع لها جميع نشاطات الموارد المائية من حيث حصرها وتقييمها واستثمارها، لا يزال التداخل في المسؤوليات بين مختلف الإدارات المعنية بالمياه واستخداماتها هو الوضع الغالب في دول الإسكوا. وتختلف الآراء في هذه القضية حيث يرى البعض أن النمط المركزي للإدارة لا يعتبر المبدأ السليم بل أن الإدارة المائية على مستوى الأحواض هو الوضع الأمثل لإدارة الموارد المائية وحمايتها من التلوث، حيث يمكن تحديد الاحتياجات بطريقة أكثر واقعية. ويوجد العديد من القوانين والتشريعات لدى معظم دول الإسكوا لإدارة الموارد المائية ومنع تلوثها. وعلى الرغم من أن هذه القوانين واللوائح التنفيذية تحدد إجراءات حماية الموارد المائية والمعايير والمؤشرات للصرف على المجاري المائية وكذلك لمياه الشرب، إلا أنها تواجه صعوبات كبيرة في تنفيذها وتفعيلها من قبل الجهات والوزارات المعنية لضعف القدرات الفنية. لذلك يجب:

1- تطوير التشريعات ووضع اللوائح التنفيذية بمعايير محددة اعتماداً على استراتيجية إدارة نوعية المياه.

2- تقنين عمليات حفر الآبار والضخ ووضع آليات فعالة للمراقبة.

3- تفعيل القوانين فيما يخص محطات معالجة الصرف الصناعي والسياحي وخلافه.

4- وضع نظام فعال لإدارة المخلفات الصلبة.

5- وضع القوانين والمعايير المتعلقة بتحلية المياه ومعالجتها وإعادة استعمالها.

6- وضع القوانين والمعايير المتعلقة بمعالجة المياه وإعادة استعمالها.

7- تطوير إرشادات رصد وإدارة نوعية المياه حتى تلائم البيئة المحلية والوضع الاجتماعي والاقتصادي.

هاء- بناء القدرات

تعتبر محدودية القدرات البشرية والفنية، بالإضافة إلى نقص المهارات الفنية في بعض البلدان، من أهم المشكلات التي تعيق القيام بالأنشطة ذات العلاقة بإدارة نوعية المياه والتي تشمل: نظم الإدارة والخدمة، وتحديد فرص وبدائل تحسين نوعية المياه، وأساليب تطبيق التكنولوجيا النظيفة، وأفضل ممارسات النشاط الزراعي وأنشطة القطاعات الأخرى (أي الصناعة، الصرف الصحي، المزارع السمكية وغيرها). وهناك ضرورة أيضاً لبناء القدرات الفنية في مجالات التشريعات والقوانين وتطبيقاتها، إذ أن التسارع على الطلب على المياه الذي تشهده مختلف بلدان الإسكوا، وإن كان بدرجات متفاوتة، يفرض إيجاد كوادر بشرية مؤهلة على مستوى عال لإدارة الموارد المائية من منظور متكامل يشمل منظومة علمية وعملية لإدارة نوعية المياه تأخذ بعين الاعتبار قضايا إدارة الموارد المائية من كافة جوانبها الفنية والاقتصادية والبيئية. لذلك فإنه من الضروري القيام بأنشطة تدريبية دورية على جميع المستويات الفنية والإدارية سواء في الموقع أو عبر دورات خارجية، وكذلك المشاركة في البرامج الإقليمية والدولية الخاصة بنوعية المياه. وهذا النشاط يشكل ركيزة أساسية لضمان تنفيذ استراتيجيات وبرامج حماية المياه من التلوث.

واو- دعم آليات التعاون والتنسيق في تبادل البيانات والمعلومات الخاصة بنوعية المياه

على الرغم من أنه من المطلوب توحيد كافة الجهود الرامية إلى حماية الموارد المائية في إطار منهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية، إلا أنه لم تظهر فرصة لتوحيد هذه الإجراءات وعلى الأخص في مجال المشاركة في المعلومات بين الأجهزة والهيئات على المستويات الحكومية المختلفة وبين القطاع الخاص والمجتمع المدني. وليس هناك رؤية موحدة بين جميع الوزارات للسياسات العامة والأنشطة المختلفة داخل كل وزارة تتيح الفرصة لتدعيم سبل وآليات التعاون والتنسيق في مجالات مراقبة نوعية المياه، أو تتيح تبادل المعلومات والبيانات فيما بينها. ومن الضروري وضع نظام لعملية تجميع البيانات وتوزيعها ونشرها على أساس واضح، فيما يخص المعلومات المطلوبة وأولويات الحصول عليها. وقد أدى ذلك إلى معاناة الدول من محدودية قواعد البيانات والمعلومات الخاصة بمستويات التلوث المختلفة بالإضافة إلى ضعف آلية نشرها إلى متخذي القرارات والمستخدمين. وتتركز التوصيات في هذا النطاق على أخذ الخطوات التالية:

1- رفع مستوى عملية تبادل المعلومات الخاصة بنوعية المياه داخل المنظمة أو الهيئة الواحدة أو بين الهيئات المسؤولة عن إدارة نوعية المياه.

2- تعزيز التعاون الإقليمي وتبادل الخبرات في مواضيع مختلفة مثل عمليات تحلية المياه واستعمال المياه المالحة في الزراعة.

3- دعم التعاون مع المنظمات الإقليمية والدولية.

4- تبادل الخبرات للبحث عن طرق ذات تكلفة قليلة لمعالجة وتحلية المياه.

5- التوسع في مجال إنشاء المعامل المتنقلة وربطها بالشبكة المركزية داخل منظومة إدارة نوعية المياه.

زاي- تفعيل مشاركة جميع المعنيين

تعد مشكلات الصرف الصحي غير المعالج والمعالج جزئياً من أهم قضايا التلوث التي تشترك فيها دول الإسكوا. ففي معظم الأحيان يتم التخلص في بعض المناطق من المخلفات السائلة، خصوصاً الصرف الصحي، عن طريق حقنها إلى المخزون الجوفي مما يسبب بتلوثها. كما أن الإسراف في استخدام الكيماويات الزراعية والمخصبات، وهو ما يتسرب إلى المجاري المائية، وارتفاع مستوى الدخل نسبياً في القرى مما يغير من العادات الاجتماعية ويزيد من حجم المخلفات والتي تجد طريقها عادة إلى جوانب المجاري المائية، يزيد من تفاقم مشكلة التلوث وتدهور البيئة. ومن الضروري أن تتبنى جميع دول منطقة الإسكوا مبدأ الشراكة بين كافة المستخدمين (مثل قطاعات الزراعة والصناعة ومياه الشرب والصرف الصحي) من جهة، والقطاعات المعنية بالموارد المائية من جهة أخرى (مثل الموارد المائية والصحة والبيئة)، إضافة إلى منظمات المجتمع المدني والجمعيات الأهلية من جهة ثالثة لضمان الإدارة الفعالة لنوعية الموارد المائية والحفاظ عليها من التلوث. وتتركز التوصيات في هذا النطاق على الآتي:

1- تفعيل دور المواطنين والمنظمات غير الحكومية والمجتمعات المحلية في حماية نوعية المياه من خلال بناء قدرات المستخدمين وزيادة الوعي بالقضايا الرئيسية ذات العلاقة بإدارة نوعية المياه.

2- وضع برنامج فعال لزيادة الوعي البيئي خصوصاً في المناطق النائية والريفية مع تحديد آلياته.

3- إدماج دور المرأة والمجتمعات المهمشة وتفعيله في إدارة نوعية المياه.