

## منهجية المراقبة المفصلة للمؤشر 6-4-2

مستوى الإجهاد المائي: سحب المياه العذبة بالنسبة المئوية من موارد المياه العذبة المتاحة<sup>1</sup>

### 1- سياق المراقبة

#### 1-1 مقدمة للمؤشر

الغاية 6-4 زيادة كفاءة استخدام المياه في جميع القطاعات زيادة كبيرة وضمان سحب المياه العذبة وإمدادها على نحو مستدام من أجل معالجة شح المياه، والحد بدرجة كبيرة من عدد الأشخاص الذين يعانون من ندرة المياه، بحلول عام 2030

المؤشر 6-4-2 مستوى الإجهاد المائي: سحب المياه العذبة<sup>2</sup> بالنسبة المئوية من موارد المياه العذبة المتاحة

كان يوجد بالفعل مؤشر للإجهاد المائي في إطار مراقبة الأهداف الإنمائية للألفية، محددًا بأنه "نسبة الموارد المائية الكلية المستخدمة". ومع أن تعريف ذلك المؤشر كان قريباً إلى حد كبير من التعريف المقترح لمؤشر الهدف 6-4-2 من أهداف التنمية المستدامة، فإنه لم يأخذ في الاعتبار متطلبات التدفق البيئي، لأنه يقتصر على النظر في المياه اللازمة للأنشطة البشرية على أساس توافر المياه الكلي.

وهذه النقطة متناولة في تحديد مؤشر الإجهاد المائي الحالي 6-4-2، مما يؤدي إلى التعريف التالي: النسبة بين المياه العذبة الكلية التي تسحبها جميع القطاعات الرئيسية وموارد المياه العذبة المتجددة الكلية، بعد مراعاة المتطلبات البيئية بشأن المياه.

ومن الممكن أن تشمل القطاعات الرئيسية، على النحو الذي تحدّد به باستخدام التصنيف الصناعي الدولي الموحد (ISIC)، مثلاً الزراعة؛ والحراجه وصيد الأسماك؛ والصناعة التحويلية؛ وصناعة الكهرباء؛ والبلديات. وتستخدم أيضاً البيانات المتعلقة بسحب المياه العذبة لحساب المؤشر 6-4-1 المتعلق بكفاءة استخدام المياه، وتصب البيانات المتعلقة بالمتطلبات البيئية بشأن المياه في المؤشر 6-6-1 المتعلق بالنظم الإيكولوجية ذات الصلة بالمياه.

### 1-2 المستويات المستهدفة للمؤشر

في مؤشر الأهداف الإنمائية للألفية كانت ثلاثة مستويات للإجهاد المائي تُعتبر عتبات هي: 25%، التي لا يوجد أداها شح مياه؛ و 60%، التي تشير إلى الاقتراب من الشح؛ و 75%، التي يُعتبر ما فوقها شحاً شديداً للمياه.

ولكن المؤشر 6-4-2 يُدخل مفهوم وكمية متطلبات التدفق البيئي. وهذا يعني أن المياه اللازمة لأداء النظم الإيكولوجية لوظائفها الأساسية محسوبة بالفعل وتُحيت جانباً وقت حساب المؤشر.

1 هذه ترجمة غير رسمية. وللاطلاع على الوثيقة الأصلية باللغة الإنكليزية ترحى زيارة الموقع التالي:

<http://www.unwater.org/publications/publications-detail/en/c/434399/riccardo.biancalani@fao.org> . وفيما يتعلق بأي أسئلة أو تعليقات، يرجى الاتصال بـ

2 اتباعاً لتعاريف نظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة (AQUASTAT)، السحب مرادف للاستخراج في هذا النص.

ومع أن متطلبات التدفق البيئي تتباين بين النظم الإيكولوجية والمناخات المختلفة، يقدر المعهد الدولي لموارد المياه أن متوسط متطلبات التدفق البيئي تبلغ حوالي 30% على نطاق العالم. وعند مراعاة ذلك التدفق في حساب المؤشر، ينبغي ألا يؤخذ في الاعتبار أي شح بيئي في المياه حتى بلوغ المؤشر قيمة قدرها 100%

ومع ذلك، من منظور استخدام المياه للأغراض البشرية، هناك أشكال لاستخدام المياه، من قبيل الملاحة أو الترويح، لا تنطوي على سحب للمياه ولكنها تتطلب مع ذلك تدفقاً للمياه يتجاوز متطلبات التدفق البيئي. ومن ثم فإننا نقترح أن يؤخذ في الاعتبار شح المياه الشديد عند بلوغ قيمة المؤشر 70%.

ومع ذلك، ينبغي تحديد الغاية لكل بلد على أساس كل حالة على حدة، أخذاً في الاعتبار مجموعة متنوعة من العوامل من قبيل مستوى التنمية، والكثافة السكانية، وتوافر مصادر غير تقليدية للمياه، والظروف المناخية العامة.

## 2- منهجية المراقبة المقترحة

### 2-1 مفهوم المراقبة وتعريفها

المفهوم: يوفر هذا المؤشر تقديراً للضغط من جميع القطاعات على موارد المياه العذبة المتجددة لدى البلد. ويشير المستوى المنخفض للإجهاد المائي إلى الحالة التي يكون فيها السحب من جميع القطاعات معاً هامشياً بالنسبة للموارد ولذا فإن أثره المحتمل على استدامة الموارد أو على المنافسة المحتملة بين المستخدمين ضئيل. ويشير المستوى المرتفع للإجهاد المائي إلى الحالة التي يمثل فيها السحب من جميع القطاعات معاً حصة كبيرة من موارد المياه العذبة المتجددة الكلية، مع احتمال تأثيرات أكبر على استدامة الموارد وحالات النزاعات المحتملة والتنافس بين المستخدمين.

ويُحسب المؤشر استناداً إلى ثلاثة مكونات، على النحو الموصوف فيما يلي:

1- **موارد المياه العذبة المتجددة الكلية** يعبر عنها بوصفها مجمل (أ) موارد المياه المتجددة الداخلية و (ب) موارد المياه المتجددة الخارجية. ويُفهم المصطلح "موارد المياه" هنا على أنه يعني موارد المياه العذبة.

أ- **موارد المياه المتجددة الداخلية** تُعرّف بأنها متوسط التدفق السنوي الطويل الأجل للأنهار وتجديد المياه الجوفية لبلد بعينه من خلال الهطول الداخلي المنشأ.

ب- **موارد المياه المتجددة الخارجية** تشير إلى تدفقات المياه التي تدخل البلد، مع احتساب كمية التدفقات المحجوزة لبلدان أعلى المجرى وبلدان أسفل المجرى من خلال اتفاقات أو معاهدات (وخفض التدفق نتيجة للسحب أعلى المجرى، عند توافره).

2- **سحب المياه العذبة الكلي** هو حجم المياه العذبة المستخرجة من المصدر (الأنهار والبحيرات ومستودعات المياه الجوفية) من أجل الزراعة، والصناعات، والبلديات. وهو يقدر على الصعيد القطري فيما يتعلق بالقطاعات الرئيسية الثلاثة التالية: الزراعة، والبلديات (بما في ذلك سحب المياه

المنزلي) والصناعات (بما في ذلك تبريد محطات الطاقة الحرارية الكهربائية). ويشمل سحب المياه العذبة المياه العذبة الأولية (المياه التي لم يسبق سحبها)، والمياه العذبة الثانوية (المياه التي سبق سحبها وأعيدت إلى الأنهار والمياه الجوفية، من قبيل المياه العادمة المعالجة التي جرى تصريفها ومياه الصرف الزراعي التي جرى تصريفها) والمياه الجوفية الأحفورية. وهو لا يشمل الاستخدام المباشر للمياه غير التقليدية، أي الاستخدام المباشر للمياه العادمة المعالجة، والاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي، والمياه التي أُزيلت ملوحتها. وسحب المياه الكلي يُحسب بوجه عام بأنه: [مُجمل سحب المياه الكلي بحسب القطاع] مطروحاً منه [استخدام المياه العادمة المباشر، واستخدام مياه الصرف الزراعي المباشر، واستخدام المياه المُزالة ملوحتها]. وفي المعادلة التالية:

$$TWW = \sum ww_s - \sum du_u$$

حيث:

$TWW$  = سحب المياه العذبة الكلي

$ww_s$  = سحب المياه للقطاع "s". s = الزراعة والصناعة والطاقة، إلخ.

$du_u$  = استخدام المياه المباشر من المصدر "u". u = استخدام المياه العذبة المباشر، والاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي واستخدام المياه المُزالة ملوحتها.

3- **متطلبات التدفق البيئي (EFR).** هي كميات المياه اللازمة لإدامة النظم الإيكولوجية للمياه العذبة والمصببات. ونوعية المياه وما ينتج عنها أيضاً من خدمات النظم الإيكولوجية تُستبعد من هذه المعادلة التي تقتصر على أحجام المياه. وهذا لا يعني أن النوعية وتقديم الدعم للمجتمعات التي تعتمد على التدفقات البيئية ليست لهما أهمية وينبغي عدم العناية بهما. فهما يؤخذان في الاعتبار في حقيقة الأمر من جانب غايات ومؤشرات أخرى، من قبيل 6-3-2 و 6-5-1 و 6-6-1. وطرق حساب متطلبات التدفق البيئي تتباين تبايناً شديداً وتتراوح من تقديرات عالمية إلى تقييمات شاملة لأطوال الأنهار. ولأغراض هذا المؤشر من مؤشرات أهداف التنمية المستدامة، يمكن التعبير عن أحجام المياه بنفس وحدات التعبير عن سحب المياه الكلي، ثم كنسب مئوية من موارد المياه المتاحة.

## 2-2 توصيات بشأن عملية المراقبة القطرية

بالنظر إلى الحاجة إلى بيانات من مختلف القطاعات والمصادر من أجل حساب هذا المؤشر من الضروري وجود تنسيق وطني ضمناً لجمع البيانات في الوقت المناسب وعلى نحو متسق.

## 2-3 توصيات بشأن التغطية المكانية والزمنية

ينبغي جمع البيانات لهذا المؤشر سنوياً. ومع ذلك، يمكن اعتبار فترة إبلاغ تصل إلى ثلاث سنوات مقبولة.

وفي إطار العملية المتعلقة بأهداف التنمية المستدامة يتعين الإبلاغ عن المؤشر على الصعيد القطري. ومع ذلك، سيكون من المستصوب جمع البيانات على صعيد دون وطني حيثما أمكن، لأن ذلك من شأنه أن يوفر معلومات أكثر فائدة بكثير لوضع وتنفيذ خطط لإدارة المياه. وتفصيل المعلومات على الصعيد دون الوطني ينبغي أن تقوم به وحدات الأحواض، بحيث تجمع البيانات على المستوى ذي الصلة وتأخذ في الاعتبار النقل الاصطناعي المحتمل للمياه بين الأحواض.

## 2-4 سلم المراقبة

تتيح منهجية المؤشر 6-4-2 - تسليماً منها باختلاف نقاط البدء لدى البلدان فيما يتعلق بمراقبة الإجهاد المائي - للبلدان أن تبدأ جهود المراقبة عند مستوى يتماشى مع قدرتها الوطنية ومواردها المتاحة، ثم تتقدم تدريجياً.

1- كمستوى أول، يمكن تعبئة المؤشر بتقديرات تستند إلى البيانات الوطنية المجمعة حتى المستوى القطري. ومن الممكن، عند الحاجة، استرجاع البيانات من قواعد البيانات المتاحة دولياً بشأن توافر المياه وعمليات سحبها من جانب مختلف القطاعات. ويمكن إدراج تقدير لمتطلبات التدفق البيئي تستند إلى القيم الواردة في المؤلفات.

2- من الممكن، انتقالاتاً إلى المستوى الثاني، تعبئة المؤشر بالبيانات المعدة وطنياً، التي يمكن تفصيلها بدرجة متزايدة حتى مستوى وحدة الأحواض على المستوى دون الوطني. ويمكن إدراج تقدير لمتطلبات التدفق البيئي يستند إلى القيم الواردة في المؤلفات.

3- فيما يتعلق بالمستويات الأكثر تقدماً تتسم البيانات المعدة وطنياً باستبانة مكانية وزمنية عالية (مثلاً، تكون مربوطة بالمعلومات الجغرافية ومستندة إلى أحجام مقيسة) ويمكن تفصيلها تماماً بحسب المصدر (المياه السطحية/ المياه الجوفية) والاستخدام (النشاط الاقتصادي). وتُصقل قيم متطلبات التدفق البيئي الواردة في المؤلفات بواسطة تقديرات وطنية.

## 3- مصادر البيانات وجمعها

### 3-1 الاحتياجات إلى البيانات لحساب المؤشر

للتمكن من تفصيل المؤشر سيكون من المستصوب أن تُحسب المكونات الموصوفة أعلاه بدورها بتفصيل المتغيرات بحسب القطاع الفرعي، على النحو التالي:

#### 3-1-1 موارد المياه المتجددة الكلية (كم<sup>3</sup>/سنوياً)

موارد المياه المتجددة الكلية هي مُجمل موارد المياه المتجددة الداخلية والخارجية.

#### موارد المياه المتجددة الداخلية (IRWR) (كم<sup>3</sup>/سنوياً)

متوسط التدفق السنوي الطويل الأجل للأنهار وتجدد مستودعات المياه الجوفية الناتج عن الهطول الداخلي المنشأ (الموارد المنتجة داخل الإقليم)، مع مراعاة التداخل بينها.

#### موارد المياه المتجددة الخارجية (ERWR) (كم<sup>3</sup>/سنوياً)

ذلك الجزء من موارد المياه المتجددة في البلد الذي لا يتولد داخل البلد. وتشمل موارد المياه المتجددة الخارجية التدفقات الداخلة من بلدان أعلى المجرى (المياه الجوفية والمياه السطحية)، وجزءاً من مياه البحيرات أو الأنهار الواقعة على الحدود. وهي تأخذ في الاعتبار كمية التدفقات المحجوزة لبلدان أعلى المجرى وبلدان أسفل المجرى من خلال اتفاقات أو معاهدات.

### 3-1-2 سحب المياه الزراعي (كم<sup>3</sup>/ سنوياً)

الكمية السنوية للمياه الموردة ذاتياً المسحوبة لأغراض الري والماشية والزراعة. وهي تشمل المياه المستمدة من موارد المياه العذبة المتجددة الأولية ومصادر المياه الثانوية، وكذلك المياه المستمدة من الاستخراج المفرط للمياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية، والاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي والمياه العادمة (المعالجة)، والمياه المُزالة ملوحتها.

#### سحب المياه لأغراض الري (كم<sup>3</sup>/ سنوياً)

الكمية السنوية للمياه المسحوبة لأغراض الري. وهي تشمل المياه المستمدة من موارد المياه العذبة المتجددة الأولية ومصادر المياه الثانوية، وكذلك المياه المستمدة من الاستخراج المفرط للمياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية، والاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي والمياه العادمة (المعالجة)، والمياه المُزالة ملوحتها.

#### سحب المياه من أجل الماشية (التزويد بالمياه والتنظيف) (كم<sup>3</sup>/ سنوياً)

الكمية السنوية للمياه المسحوبة لأغراض الماشية، وهي تشمل المياه المستمدة من موارد المياه العذبة المتجددة الأولية ومصادر المياه الثانوية، وكذلك المياه المستمدة من الاستخراج المفرط للمياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية، والاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي والمياه العادمة (المعالجة)، والمياه المُزالة ملوحتها. وهي تشمل تزويد الماشية، والصرف الصحي، وتنظيف الحظائر، إلخ. ولا تشمل سحب المياه من أجل العلف المروي، والمروج والمراعي، التي تُدرج في سحب المياه لأغراض الري المذكورة أعلاه. ولا تشمل أيضاً سحب المياه لتحضير المنتجات التي تُدرج في سحب المياه الصناعي أدناه. وتُدرج المياه المسحوبة من أجل الماشية في سحب المياه على مستوى البلديات إذا كان مرتبطاً بشبكة الإمداد العام بالمياه.

#### سحب المياه من أجل تربية الأحياء المائية (كم<sup>3</sup>/ سنوياً)

الكمية السنوية للمياه المسحوبة من أجل تربية الأحياء المائية. وهي تشمل المياه المستمدة من موارد المياه العذبة المتجددة الأولية ومصادر المياه الثانوية، وكذلك المياه المستمدة من الإفراط في استخراج المياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية، والاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي والمياه العادمة، والمياه المُزالة ملوحتها. وتربية الكائنات المائية هي تربية كائنات مائية في مناطق داخلية وساحلية، التي تنطوي على التدخل في عملية التربية لتحسين الإنتاج والملكية الفردية أو المشتركة للأرصدة التي تُستزرع.

وهذا القسم يناظر القطاع ألف (3-1) في التصنيف الصناعي الدولي الموحد.

### 3-1-3 سحب المياه الصناعي (بما في ذلك لأغراض تبريد محطات الطاقة الحرارية الكهربائية) (كم<sup>3</sup>/سنوياً)

الكمية السنوية للمياه المسحوبة من أجل الاستخدامات الصناعية. وهي تشمل المياه المستمدة من موارد المياه العذبة المتجددة الأولية ومصادر المياه الثانوية، وكذلك الإفراط في استخراج المياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية والاستخدام المحتمل للمياه المزالة ملوحتها أو الاستخدام المباشر للمياه العادمة (المعالجة). ويشير هذا القطاع إلى الصناعات ذات الإمداد الذاتي غير المرتبطة بشبكة التوزيع العامة.

ولا يشمل سحب المياه الصناعي الطاقة الكهربائية، ولكن يُوصى بأن تُدرج في هذا القطاع خسائر التبخر من البحيرات الاصطناعية الذي يُستخدم في إنتاج الطاقة الكهربائية.

ويمكن الحصول على معلومات من الموقعين التاليين: <http://www.fao.org/3/a-bc814e.pdf>

و <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/dams/index.stm#evaporation>.

وهذا القطاع يناظر القطاعات باء [5-9]، وجيم [10-33]، ودال [35]، وواو [41-43]

### 3-1-4 سحب المياه على مستوى البلديات (كم<sup>3</sup>/سنوياً)

الكمية السنوية لسحب المياه أساساً للاستخدام المباشر من جانب السكان. وهي تشمل المياه المستمدة من موارد المياه العذبة المتجددة الأولية ومصادر المياه الثانوية، وكذلك الإفراط المحتمل في استخراج المياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية والاستخدام المحتمل للمياه المزالة ملوحتها أو الاستخدام المباشر للمياه العادمة المعالجة. وهي تُحسب عادة بوصفها المياه الكلية التي تسحبها شبكة التوزيع العامة. ويمكن أن تشمل ذلك الجزء من الصناعات المربوط بشبكات البلديات.

ويوصى باستخدام استبيانات نظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة (AQUASTAT) ونماذج موارد المياه الخاصة بذلك النظام لجمع البيانات اللازمة لحساب المؤشر. وسيتيح ذلك تحميل البيانات مباشرة في قاعدة بيانات نظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة (AQUASTAT)، حسب الاقتضاء بالنظر إلى أن منظمة الأغذية والزراعة هي الجهة المؤتمنة على المؤشر أمام مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة. وكبديل، يمكن استخدام الجداول المعروضة في نظام الحسابات البيئية والاقتصادية للمياه (SEEA-Water).

وهذا القطاع يناظر القطاع هاء [36] في التصنيف الصناعي الدولي الموحد.

### 3-1-5 متطلبات التدفق البيئي

يمكن تحديد متطلبات التدفق البيئي بتطبيق طرائق شتى تتراوح من النهج الهيدرولوجي البسيط إلى النماذج الكلية الشاملة. وينبغي أن يأخذ النهج في الاعتبار تدريجياً تقلبية نمط التدفق زمنياً ومكانياً، مما يفضي إلى أحدث النماذج الهيدرولوجية/ نماذج الموثل (Parasiewicz، 2007).

ويمكن العثور على معلومات عن تقدير متطلبات التدفق البيئي في الموقع التالي:

[/http://waterdata.iwmi.org/Applications/Global\\_Assessment\\_Environmental\\_Water\\_Requirements\\_Scarcity](http://waterdata.iwmi.org/Applications/Global_Assessment_Environmental_Water_Requirements_Scarcity)

### 3-1-6 تعاريف أخرى

- المياه العذبة: المياه التي توجد على سطح الأرض في الأنهار الجليدية والبحيرات والأنهار (أي المياه السطحية)، والمياه الجوفية الموجودة في مستودعات المياه الجوفية (أي المياه الجوفية). والعامل الأساسي بشأنها هو انخفاض تركيز الأملاح المذابة. ويستبعد المصطلح مياه الأمطار، والمياه المخزونة في التربة (رطوبة التربة)، والمياه العادمة غير المعالجة، ومياه البحر، والماء الأجاج.
  - المياه العادمة: المياه التي لم تعد لها قيمة مباشرة إضافية للغرض الذي استُخدمت من أجله أو للمسعى الذي أنتجت من أجله بسبب نوعيتها أو كميتها أو وقت وجودها. ومع ذلك، يمكن أن تكون المياه العادمة من أحد المستخدمين إمداداً محتملاً لمستخدم آخر في مكان آخر. ولا تُعتبر مياه التبريد مياهاً عادمة.
  - الاستخدام المباشر للمياه العادمة المعالجة على مستوى البلديات: المياه العادمة المعالجة على مستوى البلديات (الفضلات السائلة الأولية والثانوية والثالثة) التي تُستخدم مباشرة، أي بدون تخفيف مسبق أو بقدر ضئيل من التخفيف المسبق بمياه عذبة خلال معظم السنة.
  - الاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي: مياه الصرف الزراعي هي المياه المسحوبة لأغراض الزراعة ولكنها لم تُستهلك وأُعيدت. ومن الممكن استرجاعها وإعادة استخدامها ومن ثم فهي تُعتبر مصدراً ثانوياً للمياه، على العكس من موارد المياه الأولية، التي هي موارد مياه عذبة متجددة. وهي تُعتبر أيضاً، مثل المياه المزالة ملوحتها والمياه العادمة، نوعاً من المياه غير التقليدية.
- المياه المزالة ملوحتها المنتجة: المياه المنتجة سنوياً بإزالة ملوحة الماء الأجاج أو الماء المالح. وهي تقدر سنوياً على أساس القدرة الكلية لمنشآت إزالة ملوحة المياه.

### وحدات الحجم:

$$1 \text{ كم}^3 = 1 \text{ بليون م}^3 = 1000 \text{ مليون م}^3 = 10^9 \text{ م}^3$$

### 3-2 مصادر البيانات - القصيرة والطويلة الأجل

#### 3-2-1 البيانات المتوفرة على الصعيد العالمي:

يمكن العثور على البيانات اللازمة لإعداد المؤشر في نظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة (AQUASTAT) التابع لمنظمة الأغذية والزراعة (FAO). ومن المرجح أن يكون استخدام بيانات ذلك النظام هو أبسط طريقة لإعداد المؤشر في الأجل القصير. ومع ذلك يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن نظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة (AQUASTAT) هو مستودع بيانات، ولكنه لا ينتج بيانات جديدة. وهذا يعني أنه بدون بذل جهد محدد، من جانب البلدان، لا يتسنى إجراء أي تحديث للبيانات، وبالتالي إجراء أي مراقبة. وهذا يرجع إلى عدم وجود نظام للإبلاغ المنتظم حتى الآن، وهو نظام ينبغي في حقيقة الأمر أن يوجد ضمن عملية أهداف التنمية المستدامة. ومن ثم، من أجل مراقبة المؤشر على مر السنين من اللازم إنشاء عملية وطنية لجمع البيانات في كل بلد.

#### 3-2-2 البيانات الوطنية

يجب توفير بيانات على المستوى الوطني من أجل المؤشر. وفي حالة توافر بيانات على مستوى دون وطني ينبغي توفيرها أيضاً، لا سيما فيما يتعلق بالبلدان الكبيرة أو البلدان ذات الاختلافات المناخية الملحوظة داخل إقليمها. والوحدات التي يُنصح باستخدامها أكثر من غيرها فيما يتعلق بهذه العملية هي أحواض الأنهار، التي تُجمل وفقاً لظروف كل بلد. وينبغي توفير خريطة للبلد تبين الحدود الإدارية (المقاطعات أو المناطق) وحدود الأحواض مع الاستيبيان.

ويُتاح استيبيان محدد لإعداد مؤشر الغاية 4-6 بوصفه المرفق 1أ لهذه الوثيقة ويُتاح نموذج أعد تحديداً من أجل موارد المياه بوصفه المرفق 1ب. وبالنظر إلى أن الاستيبيان يرتبط ارتباطاً كبيراً بالاستيبيان العام التابع لنظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة (AQUASTAT)، تُعتبر المبادئ التوجيهية لذلك النظام مرجعاً مفيداً:

[http://www.fao.org/nr/water/aquastat/sets/aq-5yr-guide\\_eng.pdf](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/sets/aq-5yr-guide_eng.pdf)

وليس من المتوقع إجراء أي استقصاء ميداني محدد للإجابة على أسئلة الاستيبيان. فإجراء استقصاء ميداني كامل من شأنه أن يستغرق وقتاً كبيراً للغاية وأن ينطوي على تكلفة باهظة للغاية. ومن الممكن جمع المعلومات من خلال مسح متعمق لجميع التقارير والخرائط الموجودة التي تتناول موارد المياه واستخدام المياه في البلد.

#### 3-2-3 المؤسسات

في جدول المؤسسات (الصحيفة 4 من صحائف الاستيبيان)، قُدِّم معلومات كاملة عن المؤسسات الرئيسية التي تتعامل مع موارد المياه، وتنميتها، وإدارتها، حيثما يمكن الحصول على معلومات تكميلية. وفيما يتعلق بكل مؤسسة يُرجى التفضل بتبيان أنواع المنظمات وميادين نشاطها. ومن الممكن تقديم مزيد من التفاصيل عن أنواع الأنشطة من قبيل البحث، والتطوير، والتخطيط، والتدريب، والإرشاد، والتعليم، والمراقبة، والإحصاءات.



### 3-3 توصيات بشأن إدارة البيانات

#### 3-3-1 نوعية البيانات

يجب، كقاعدة عامة، تقديم أحدث البيانات المتاحة مع مصدرها المرجعي دائماً. فبعض البيانات تصبح قديمة بسرعة أكبر من غيرها وسيُتبعين الحكم على إمكانية التعويل على مصدر على أساس كل حالة على حدة. وفي بعض الحالات، إذا كان معروفاً أن أحدث البيانات قديمة، ينبغي أن يُذكر ذلك في عمود "التعليقات" في الاستبيان. ويجب تقديم جميع المعلومات التي رُئي أنها هامة في عمود "التعليقات". وفي حالة عدم توافر مساحة كافية في عمود "التعليقات"، استخدم ملفاً منفصلاً (بصيغة Word) أو إكسل (Excel)) يتضمن مزيداً من التفسيرات أو التوضيحات. وفي حالة توافر بيانات تتعلق بسنوات سابقة مختلفة فإنه يُرْحَبُ بها جداً أيضاً من أجل القدرة على إعداد سلاسل زمنية وهذه يمكن تقديمها في ملف إكسل منفصل.

وإذا كانت مصادر مختلفة تورد أرقاماً شديدة الاختلاف (لا سيما فيما يتعلق بنفس السنة)، سيكون من الضروري إجراء تحليل نقدي لاختيار الرقم الذي يكون من الأرجح أن يمثل الواقع. ومن الممكن الإشارة في التعليقات إلى الأرقام الأخرى مع المصادر.

وسيجري أيضاً تحليل جميع التعليقات وستُختار نُخبة من هذه التعليقات وتُدرج بوصفها بيانات شرحية في قاعدة البيانات تتبع هيكل البيانات الوصفية الأوروبي المُعدّ في إطار مبادرة تبادل البيانات الإحصائية والوصفية. وللإطلاع على مزيد من المعلومات عن هذا انظر <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/metadata/index.stm>.

وعلاوة على ذلك، ينبغي أن تُوجد آلية مكتملة الأركان لمراقبة الجودة/ضمان الجودة، من أجل كفالة جودة عملية جمع البيانات وجودة نتيجتها. ومن المستصوب أيضاً إجراء عملية تحقق أخيرة من البيانات بمقارنتها بتلك المستمدة من مصادر مستقلة، في حالة توافرها.

#### 4- العملية المفصلة لجمع البيانات وحساب المؤشر

##### 4-1-1 الخطوة 1

تُحدّد/تعيّن مؤسسة وطنية لتولي مهمة إعداد المؤشر. وتجري تلك المؤسسة استعراضاً لجميع البيانات الهامة على الصعيد الوطني ودون الوطني وعلى مستوى وحدة الأحواض، من قبيل الخرائط والتقارير والحواليات والمقالات. وتركّز عملية الجمع على أحدث البيانات، ولكن بدون استبعاد أي مصادر محتملة للمعلومات. وتُجمع أيضاً بيانات جزئية، بحسب الزمان أو المساحة، من قبيل البيانات التي تنتج عن المشاريع المحلية. وتُجمع أيضاً البيانات القديمة للرجوع إليها. وتُقارن البيانات التي تُجمع بتلك المتاحة على نظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة (AQUASTAT).

##### 4-1-2 الخطوة 2

يجري تحليل تشاركي لنتيجة الخطوة 1 من خلال اجتماع فني لجميع المؤسسات المعنية. وتُختار مجموعة البيانات النهائية التي تُستخدم كخط أساس. ويشار أيضاً إلى مجموعات البيانات القديمة المحتملة في حالة توافرها، التي يجب استخدامها لإعداد إطار زمني خلفي أولي.

### 4-1-3 الخطوة 3

يُحسب المؤشر باتّباع إرشادات البيانات الشرحية وهذه المبادئ التوجيهية، باستخدام مجموعة البيانات (مجموعات البيانات) المحددة في الخطوة 2.

يُحسب المؤشر باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{Water Stress (\%)} = \frac{TWW}{TRWR - EFR} * 100$$

الإجهاد المائي (%) =

حيث:

- TWW = المياه العذبة الكلية المسحوبة، حيث تُذكر السنة التي تشير إليها
- TRWR = موارد المياه العذبة المتجددة الكلية
- EFR = متطلبات التدفق البيئي

### 4-1-4 الخطوة 4

تُناقش نتيجة الخطوة 3 ويجري التعليق عليها في حلقة عمل وطنية تضم الجهات الفاعلة الوطنية والجهات الفاعلة الدولية الممكنة. وتُحدّد احتياجات ومعوقات تنفيذ مراقبة متواصلة للمؤشر، وتُبيّن الخطوات التي يجب الاضطلاع بها للتغلب عليها.

#### مثال

مثال لحساب المؤشر ضمن إطار الأهداف الإنمائية للألفية.

البلد: الأرجنتين

المؤشر:

النسبة المئوية لموارد المياه العذبة المسحوبة (%)

قاعدة الحساب:

100 \* سحب المياه العذبة الكلي (المياه السطحية + المياه الجوفية) / موارد المياه؛ الموارد المتجددة الكلية

التعريف:

المياه العذبة الكلية المسحوبة في سنة بعينها، معيّراً عنها كنسبة مئوية من موارد المياه المتجددة الكلية (TRWR). ويشير هذا البارامتر إلى الضغط على موارد المياه المتجددة.

**التعليقات:**

المتغيران المأخوذان في الاعتبار فيما يتعلق بهذا المؤشر يتسمان بتجميع شديد، ولذا ستنعكس الاختلافات المنهجية في المتغيرات الأساسية جميعها تقريباً على هذا المؤشر. وما يشد الانتباه أكثر من غيره هو أن معاملة التدفقات الخارجة والتدفقات العائدة لا يوجد اتفاق تام عليها في المجتمع الدولي، وبين البلدان. وقيم نظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة (AQUASTAT)، والمكتب الإحصائي للاتحاد الأوروبي (Eurostat)، والشعبة الإحصائية للأمم المتحدة المستخدمة فيما يتعلق بهذا المؤشر تمثل المتوسط السنوي الطويل الأجل (LTAA).

**الوكالة المُبلّغة:** منظمة الأغذية والزراعة - نظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة (AQUASTAT)

يُحسب هذا المؤشر على النحو التالي:

100 \* سحب المياه العذبة الكلي (المياه السطحية + المياه الجوفية) / موارد المياه: الموارد المتجددة الكلية

2011	37.69 (9^10 متر مكعب سنوياً)	منظمة الأغذية والزراعة - AQUASTAT	سحب المياه العذبة الكلي (المياه السطحية + المياه الجوفية)
2012	876.2 (9^10 متر مكعب سنوياً)	منظمة الأغذية والزراعة - AQUASTAT	موارد المياه المتجددة الكلية
	4.3%	منظمة الأغذية والزراعة - AQUASTAT	النسبة المئوية لموارد المياه العذبة المسحوبة (%)

التي تمثل أحدث القيم المتاحة لهذه المتغيرات.

وتجمع وكالات أخرى تابعة للأمم المتحدة بيانات عن المتغيرات المستخدمة في هذا المؤشر، على النحو التالي:

			موارد المياه المتجددة الكلية
2009	814 (9^10 متر مكعب سنوياً)	UNSD (الشعبة الإحصائية للأمم المتحدة)	

والاختلاف الرئيسي فيما يتعلق بالتعريف الحالي هو معاملة متطلبات التدفق البيئي. ففي مؤشر الأهداف الإنمائية للألفية المبين في هذا المثال لم تؤخذ تلك المتطلبات في الاعتبار إلا في عتبات تقديرات المؤشر، بعد أن يكون الحساب الفعلي قد تم. أما في أهداف التنمية المستدامة فهي تؤخذ في الاعتبار صراحة في المعادلة. وهذا التطور يُقصد به زيادة موثوقية المؤشر وجدواه كأداة تهتدي بها القرارات المتعلقة بإدارة المياه.

**5- (معلومات أساسية للمؤشر والمنهجية المقترحين [0.5 صفحة])**

هذا المؤشر مشتق من المؤشر 5-7 بشأن الإجهاد المائي الذي استُخدم أثناء عملية الأهداف الإنمائية للألفية، والمعروف بأنه "نسبة الموارد المائية الكلية المستخدمة، بالنسبة المئوية". وقد اختير من أجل ضمان الاستمرارية فيما يتعلق بتلك العملية، ومن أجل أهميته المتأصلة لتقييم الموارد المائية لبلد.

وقد كانت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) مسؤولة عن تجميع البيانات وحساب هذا المؤشر على الصعيد الدولي أثناء فترة تنفيذ الأهداف الإنمائية للألفية. وهذا يجري من خلال الاستقصاءات القطرية الخاصة بنظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة (AQUASTAT) منذ عام 1994. وتجري هذه الاستقصاءات مرة كل عشر سنوات، في المتوسط.

ويُحصل على بيانات نظام AQUASTAT من خلال استبيانات مفصلة يستوفيه خبراء وطنيون واستشاريون يجمعون معلومات من المؤسسات والوزارات المختلفة التي تتضمن ولاياتها المسائل المتعلقة بالمياه. ومن أجل تكملة جمع البيانات وإرشاد عملية التحكم في الجودة والتقييم، تُستعرض المؤلفات والمعلومات على الصعيدين القطري ودون القطري وعلى صعيد أحواض الأنهار وبما يشمل السياسات والاستراتيجيات الوطنية؛ والخطط الرئيسية المتعلقة بموارد المياه والري؛ والتقارير والحواليات والإحصاءات الوطنية؛ والتقارير من المشاريع؛ والاستقصاءات الدولية؛ والنتائج والمطبوعات من مراكز البحوث الوطنية والدولية؛ والإنترنت.

والبيانات التي يُحصل عليها من مصادر وطنية تُستعرض بانتظام لكفالة الاتساق في التعاريف والاتساق في البيانات المستمدة من بلدان موجودة في نفس حوض النهر. وقد أعد نظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة (AQUASTAT) منهجية ووضعت قواعد لحساب العناصر المختلفة لميزانيات المياه الوطنية. ويمكن العثور على إرشاد في هذا الصدد من الموقع التالي: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/sets/index.stm>

وتستند التقديرات إلى المعلومات القطرية، التي تكملها، عند الضرورة، حسابات خبراء تستند إلى أرقام استخدام المياه بالوحدة بحسب القطاع، وبمجموعات البيانات العالمية المتاحة. وفي حالة تضارب مصادر المعلومات، تتمثل الصعوبة في اختيار المصدر الموثوق أكثر من غيره. وفي بعض الحالات، تتباين أرقام موارد المياه تبايناً كبيراً من مصدر إلى آخر. وثمة أسباب شتى لهذه الاختلافات، من بينها اختلاف طرق الحساب أو التعريف أو الفترات المرجعية، والعد المزدوج للمياه السطحية والمياه الجوفية أو لتدفقات الأنهار العابرة للحدود. وعلاوة على ذلك، قد تتغير تقديرات متوسط القيم السنوية بسبب توافر بيانات أفضل نتيجة لحدوث تحسّات في المعرفة أو الطرق أو في شبكات القياس.

وعندما تسفر مصادر متعددة عن معلومات متباعدة أو متناقضة، تعطى الأولوية للمعلومات التي تُجمع على الصعيدين الوطني أو دون الوطني بدلاً من تلك التي تُجمع على الصعيدين الإقليمي أو العالمي. وعلاوة على ذلك، باستثناء حالة وجود أخطاء واضحة، تُعطى الغلبة للمصادر الرسمية. وفيما يتعلق بالموارد المائية المشتركة، تتيح مقارنة المعلومات بين البلدان التحقق واستكمال البيانات المتعلقة بتدفقات الأنهار عبر الحدود وكفالة اتساق البيانات على مستوى أحواض الأنهار. وبالرغم من هذه الاحتياطات، تتباين كثيراً دقة المعلومات وموثوقيتها ووتيرة جمعها بحسب المنطقة والبلد وفئة المعلومات. وتُستكمل المعلومات باستخدام نماذج و/ أو الاستشعار عن بُعد (مثلاً لتقدير مساحات الري لحساب سحب المياه الزراعي) عند الضرورة.

ويجري التوصل إلى مجاميع على المستويين الإقليمي والعالمي بتطبيق نفس الإجراءات التي تطبق فيما يتعلق بالحساب على الصعيد القطري.

وتُنشر بيانات نظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة (AQUASTAT) عن موارد المياه واستخدامها عند توافر معلومات جديدة على الموقع الشبكي لنظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة التابع لمنظمة الأغذية والزراعة (FAO-AQUASTAT) على الموقع التالي: <http://www.fao.org/nr/aquastat>.

وتُستخدم البيانات المنمذجة بحذر لسد الفجوات أثناء تنمية القدرات. ومن الممكن نمذجة البيانات المتعلقة بموارد المياه باستخدام النماذج الهيدرولوجية القائمة على نظام المعلومات الجغرافية. وتقدّر البيانات المتعلقة بسحب المياه بحسب القطاع على أساس قيم الوحدة المعيارية لسحب المياه. وعند نمذجة البيانات ينبغي دائماً الإشارة إلى ذلك، مثلما يحدث في قاعدة بيانات نظام المعلومات المتعلقة بالمياه والزراعة (AQUASTAT)، وذلك تجنباً لاستخدام واضعي النماذج بيانات منمذجة في نماذجهم.

## 6- المراجع

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. Rome. AQUASTAT - FAO's Global Water Information System. الموقع الشبكي <http://www.fao.org/nr/aquastat>.

وتتوافر الموارد التالية ذات الأهمية المحددة لهذا المؤشر:

- AQUASTAT glossary: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/glossary/search.html>
- AQUASTAT Main country database: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>
- AQUASTAT Water use: [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water\\_use/index.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/index.stm)
- AQUASTAT Water resources: [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water\\_res/index.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_res/index.stm)
- AQUASTAT publications dealing with concepts, methodologies, definitions, terminologies, metadata, etc.: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/catalogues/index.stm>
- AQUASTAT Quality Control: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/sets/index.stm>
- AQUASTAT Guidelines: [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/sets/aq-5yr-guide\\_eng.pdf](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/sets/aq-5yr-guide_eng.pdf)
- For surface water, environmental water requirement databases include: [/http://waterdata.iwmi.org/apps/flow\\_management\\_classes](http://waterdata.iwmi.org/apps/flow_management_classes)
- [/http://www.iwmi.cgiar.org/resources/models-and-software/environmental-flow-calculators](http://www.iwmi.cgiar.org/resources/models-and-software/environmental-flow-calculators) وستتوافر في المعهد الدولي لإدارة المياه بحلول نهاية عام 2015 بيانات عن احتياجات البيئة من المياه فيما يتعلق بكتل المياه الجوفية.
- UNSD/UNEP Questionnaire on Environment Statistics – Water Section <http://unstats.un.org/unsd/environment/questionnaire.htm>
- <http://unstats.un.org/unsd/environment/qindicators.htm>
- Framework for the Development of Environment Statistics (FDES 2013) (Chapter 3): <http://unstats.un.org/unsd/environment/FDES/FDES-2015-supporting-tools/FDES.pdf>
- OECD/Eurostat Questionnaire on Environment Statistics – Water Section
- International Recommendations for Water Statistics (IRWS) (2012): [/http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/irws](http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/irws)
- Parasiewicz, P. 2007. The MesoHABSIM model revisited. River research and applications, 23/8/2007: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/rra.1045/abstract>