

## **الفصل 5**

### **خطة عمل إدارة موارد مياه حوض صنعاء**

## الفصل 5 خطة عمل إدارة موارد مياه حوض صنعاء

### 1.5 توجه خطة العمل

من أجل تهيئة الوضع الطارئ للموارد المائية ومن أجل تأمين مستقبل الجيل القادم، تمت صياغة خطة عمل لتنفيذها كما هو مدرج بالجدول 1.5، مع الأخذ بعين الاعتبار الوضع الحالي المتعلق بالموارد المائية والسيناريوهات المستقبلية للوضع الاقتصادي الاجتماعي كما تم وصفه في الفصول السابقة. تتألف خطة عمل إدارة الموارد المائية من "خطة العمل" و "الإجراءات التي ينبغي اتخاذها للمزيد من التقدم". الأولى هي الإجراءات التي ينبغي اتخاذها مباشرة من أجل إنجاز السيناريو 3 كما هو مذكور في القسم 5.4 في الفصل 4، وتساهم بشكل كبير في التخفيف من الحالة الحرجة للموارد المائية. الأخيرة هي الإجراءات اللازمة لتحسين فعالية نتائج "خطة العمل". تساهم الإجراءات في التخفيف من الحالة الحرجة للموارد المائية، مع ذلك، فإن كمية المياه التي يمكن تقليلها غير موضحة. لذلك، فأول خطوة من هذه الإجراءات هي إدراك الوضع الحالي.

### الجدول 1.5 أعمال التي ينبغي اتخاذها

الرقم	محتويات خطة عمل إدارة الموارد المائية لحوض صنعاء	رقم القسم
<b>خطة العمل</b>		
1	تقليل استهلاك المياه لأغراض الري	1.2.5
2	تقليل الخسارة المادية لإمداد المياه المدنية	2.2.5
3	ضمان إعادة استعمال المياه العادمة المعالجة	3.2.5
4	التحكم في استهلاك المياه للاستعمال في أغراض الصناعة	4.2.5
5	التحكم في استهلاك المياه للاستعمال في أغراض السياحة	5.2.5
6	التطوير التأسيسي	6.2.5
7	التطوير التنظيمي	7.2.5
<b>خطة يتم تنفيذها لمزيد من التقدم</b>		
1	حماية موارد المياه الجوفية من التلوث	1.3.5
2	الاستعمال الفعال للمياه السطحية	2.3.5
3	تحقيق الأفضلية في إمداد المياه التي تمت تغطيتها من قبل موردين على المستوى الخاص في مدينة صنعاء	3.3.5
4	إعادة توزيع الموارد المائية بين الأقاليم وعلى مستوى القطاعات	4.3.5

وبتطبيق لخطة العمل حتى عام 2020، يمكن توفير مقدار 150 م<sup>3</sup>/سنة من الموارد المائية مقارنة مع الطلب على المياه على أساس الظروف الحالية وذلك في عام 2020، ويمكن استعمال الموارد المائية المحدودة حتى عام 2036 والتي ستكون بعدها بحوالي 30 سنة من عام 2007. خلال فترة التوسيع هذه، يتطلب من جميع المساهمين وبشكل جدي مستقبلاً جيلاً آخر للاهتمام بالإجراءات التالية نحو استدامة الموارد المائية.

المحتويات المفصلة لخطة العمل تم وصفها في الأقسام التالية.

### 2.5 خطة العمل

#### 1.2.5 تقليل استهلاك المياه لأغراض الري

#### الغرض

توفير كمية مقدارها 9 م<sup>3</sup> من استهلاك المياه لأغراض الري بحلول عام 2020 عن طريق تحسين فعالية الري من 40% إلى 70%

ينبغي تطبيق تقليل استهلاك المياه لأغراض الري بواسطة تحسين كفاءة الري من 40% إلى 70% لغرض توفير 90 م<sup>3</sup>/سنة لمن موارد المياه المحدودة بحلول عام 2020 مقارنة مع استهلاك المياه الحالية للري الذي يصل إلى 209 م<sup>3</sup>. لذلك، سيتم تقليل الاستهلاك لأغراض الري إلى 119 م<sup>3</sup>/سنة في عام 2020. ينبغي تنفيذ العمل بعناية

ليس لأجل دعم توسيع الأراضي المروية، والتي قد تشكلت بسهولة عن طريق نقل المياه التي تم توفيرها.

### الأنشطة

#### (1) زيادة إدراك المزارعين حول فعالية نظام الري المحسن

بالرغم من التحسينات الجوهرية مثل تقليل استهلاك المياه، وزيادة المحاصيل الزراعية، وتقليل التسميد وتقليل استهلاك الوقود مما تم ملاحظتها في المزارع الطبيعية خلال تقديم نظام الري المحسن كواحد من مكونات مشروع إدارة المياه لحوض صنعاء SBWMP، إلا أن نشر هذه الطرق ما زالت غير كافية. تم تركيب نظام الري المحسن في الأراضي المروية بمنطقة مساحتها 771 هكتار عن طريق مشروع إدارة المياه SBWMP، والتي تعتبر أقل من 20% من هدف المشروع الذي مقداره 4000 هكتار ابتداءً من سبتمبر 2007. مع ذلك فإن عملية التقدم المتعلقة بالتركيب تبقى بطيئة، وينبغي أن يتم توجيهها عن طريق تطوير برنامج ناجح يترافق مع تحسين القدرات لجمعيات مستخدمي المياه WUA عن طريق إجراء الأنشطة المذكورة في القسم 5.2.4 (4).

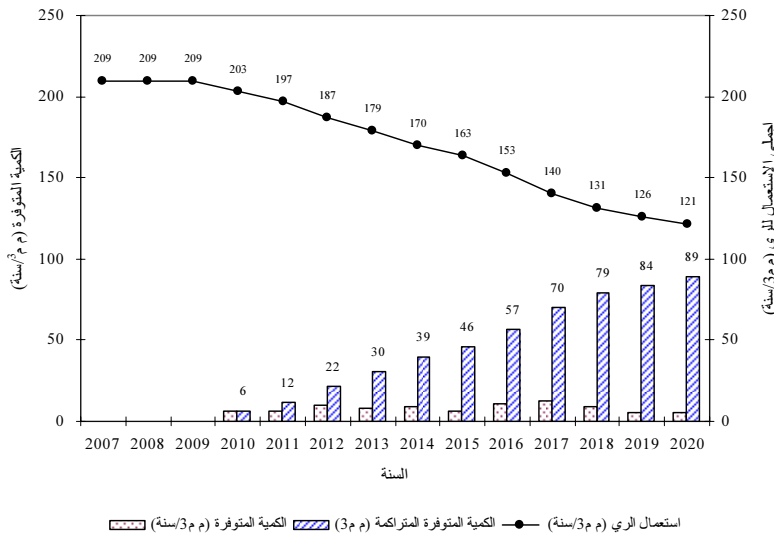
بالتالي، ينبغي أن يتم تعزيز أنشطة الترويج لرفع مستوى الوعي لدى المزارعين حول فعالية نظام الري المحسن بالتعاون الوثيق مع المجلس المحلي وجمعية مستخدمي المياه WUA ومجموعة مستخدمي المياه WUG، مع إظهار هذه النتائج الإيجابية لتركيبة النظام بشكل فعال للمزارعين الآخرين، وإظهار فترة استعادة التكاليف مقابل الاستثمار باستعمال النتائج المحصلة عن طريق مشروع إدارة المياه SBWMP.

#### (2) السعي لكسب تفهم المزارعين للقبول بعدم توسيع رقعة أراضيهم الزراعية

السيطرة على عملية التوسيع هي أيضًا إحدى النشاطات لتقليل استهلاك المياه. هذا النشاط، من ناحية أخرى، ينبغي تنفيذه جنبًا إلى جنب مع زيادة وعي المزارعين، وتحفيز وتطبيق اللوائح.

#### (3) تركيب نظام الري المحسن

الشكل 1.5 يتضمن رسمًا للكمية السنوية التي يتم توفيرها وكمية الوفر المتراكم والاستهلاك الكلي لاستعمالات الري. يبين الجدول 2.5 الجدول الزمني المفصل المتعلق بالتقليل السنوي لاستهلاك المياه عن طريق تحسين كفاءة الري للحوض الفرعي حتى عام 2020. تقدر كمية المياه التي يمكن توفيرها في الأراضي المروية عن طريق تحسين كفاءة الري كما يلي.



الشكل 1.5 سيناريو لتقليل استهلاك المياه لأغراض الري

هذا يعني أنه يمكن توفير كمية مياه مقدارها 0.0047 م³/هكتار طريق تحسين كفاءة الري من 40% إلى 70%. مقارنة الاستهلاك الحالي للمياه لأغراض الري وهي 0.011 م³/هكتار.

ينبغي تنفيذ تحسين كفاءة الري عن طريق الحوض الفرعي ويعالج أولاً الأحواض الفرعية التي تعاني من اختلالات كبيرة في التوازن المائي.

بخصوص التنفيذ، ينبغي توجيه "وادي الحقّة" و "وادي بني حواط" و "وادي أرسير" و "وادي الفرس" و "وادي المورد" أولاً في عام 2010. ثم سيتم توجيه الأحواض الفرعية الأخرى تدريجياً. أخيراً، يمكن تقليل 90 م<sup>3</sup> من الاستعمال المفرط بحلول عام 2020.

تم تقدير كلفة تركيب نظام الري المحسن ما بين 3600 و 4800 دولار/هكتار تبعاً لنظام النقل ونظام الري الذي سيتم تطبيقه (وزارة المياه والبيئة). ثم تم تقدير الكلفة الإجمالية للنظام ما بين 68 مليون دولار و 91 مليون دولار في 11 سنة من عام 2009 إلى عام 2020 (من 6.2 إلى 8.3 مليون دولار/سنة في المتوسط) لمساحة مقدارها 18.955 هكتار. تبعاً للبرنامج القومي الإستراتيجي والاستثماري لقطاع المياه NWSSIP، فقد تمت الجدولة الزمنية من 5 على 6.5 مليون دولار /سنة من عام 2005 إلى عام 2009 لتخصيص مشروع إدارة مياه حوض صنعاء بالجزء المتعلق بإدارة مياه الري وحوض الصرف المائي. ينبغي تخصيص فرق التكلفة والتكلفة من 2010.

#### (4) تقديم نظام سيطرة على الري مع تركيب عدادات لدفق المياه

ينبغي تقديم نظام التحكم بالري وتركيب مقياس دفق المياه، والذي يعتبر أحد العوامل المهمة لتقليل الاستعمال المفرط للمياه وزيادة الإنتاجية. يتطلب هذا النشاط الدعم الفني من الخبراء لأجل المحافظة على وتحسين فعالية تقنيات الري الحديثة.

#### (5) تحسين قدرات السلطة الوطنية لموارد المياه في حوض صنعاء NWRA-SB والمحافظة العامة للري GDI أو الطاقم المسنول عن أنشطة الري

كما هو مذكور في القسم 6.2.3 في الفصل 3، فمن الضروري أيضاً تأسيس منهج تدريب فعال بمدربين خبراء لتطوير قدرات الهيئات المعنية بعملية التركيب، والتشغيل والصيانة لنظام الري المحسن في المراحل المبكرة من الجدول الزمني أعلاه، والذي سيبدأ من عام 2008 إلى عام 2011.

#### (6) وقف دعم أنشطة الري

بما أنه تم اعتبار نظام الدعم المتعلق بأنشطة الري أنه أحد أسباب الاستغلال الزائد لموارد المياه الجوفية، فينبغي أن يتم إيقاف هذا النظام بالتدريج.

الجدول 2.5 جدول زمني يتعلق بتقليل استهلاك مياه الري

	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	السنة
	5.11	5.17	9.06	12.90	10.99	6.53	9.00	8.52	9.82	6.0	6.0	0.0	0.0	0.0	الكمية التي ينبغي تقليلها بحلول السنة
0.6	0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1
0.3			0.32												وادي المشاميني
68			68											69	
2.9	2.9	2.9	2.9	3.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	2
1.7			0.7	1.0											وادي المديني
351			138	213										352	
1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3
1.1			0.1	1.0											وادي الخريد
238			26	213										238	
0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	4
0.5				0.5											وادي المعادي
100				100										100.0	
4.9	4.9	4.9	4.9	5.6	6.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	5
3			0.79	1.0	1.0										وادي عسير
594			168	213	213									593.0	
2.3	1.4	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	6
0.9					0.85										وادي خلافة
181					181									181	
1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	7
0.9	0.87														وادي كسبة
185	185													186.0	
9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	14.5	14.5	8
5.5						0.53	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0				وادي الحقبة
1177						113	213	213	213	213	213			1176	
26.0	26.0	26.0	26.0	30.2	33.7	36.7	38.7	40.7	42.7	44.7	46.7	48.7	48.7	48.7	9
22.7			4.18	3.5	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0				وادي بني حواط
4826			889	745	638	426	426	426	426	426	426			4826	
0.7	0.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	10
0.6	0.6														وادي تهامه
126	126													126.0	
12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	14.7	16.7	18.7	20.7	21.7	22.7	23.7	24.7	24.7	24.7	11
12.2				2.20	2.04	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0				وادي أزسير
2604				468	434	426	426	213	213	213	213			2603	
4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	5.6	6.6	7.6	8.6	8.6	8.6	12
4.0								1.0	1.0	1.0	1.0				وادي الفرس
855								217	213	213	213			856.0	
12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	14.2	15.7	16.7	17.7	18.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	13
7.2				1.73	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0						وادي الاقبال
1538				368	319	213	213	213	213					1538	
10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	12.3	13.3	14.3	15.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	14
6.1					2.1	1.0	1.0	1.0	1.0						وادي زاهر والغيل
1298					447	213	213	213	213					1297	
6.5	6.5	6.5	7.7	9.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	15
3.7		1.21	1.5	1.0											وادي حمدان
789		257	319	213										789.0	
5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	6.8	7.8	8.8	8.8	8.8	16
3.5									1.47	1.0	1.0				وادي المورد
738									313	213	213			739	
5.1	5.1	7.1	8.6	9.6	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	17
5.0		1.96	1.5	1.0	0.5										وادي صوان
1055		417	319	213	106									1055	
5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	7.5	9.0	10.3	10.3	10.3	10.3	18
4.9								2.0	1.5	1.35					وادي شاهق
1032								426	319	287				1032	
3.0	3.0	4.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	19
2.5	1.5	1.0													وادي غيمان
532	319	213												533.0	
2.2	2.2	2.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	20
1.3	0.3	1.0													وادي المليخي
270	57	213												269	
1.7	1.7	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	21
1.0	1.0														وادي هزيان
206	206													206	
1.6	1.6	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	22
0.9	0.9														وادي اخوار
191	191													191.0	

الوحدة مليون متر مكعب

الاعلى استهلاك المياه السنوي في الحوض الفرعي بما يتوافق مع الخطة  
الوسط كمية المياه التي ينبغي تقليلها في الحوض الفرعي  
الاسفل المناطق المقاسة بالهكتار حيث ينبغي فيها تركيب نظام الري المحسن  
ملاحظة الاشكال في الخلية السفلى على الجانب الايسر هي مناطق الري الحالية تقاس بالهكتار، نعمان ومولات (2007)

البدائل المتعلقة بتقليل استهلاك المياه لأغراض الري

**(1) تقديم محاصيل أقل استهلاكًا للمياه**

بالإضافة إلى تركيب نظام ري محسن، فقد ساهمت عملية تقديم محاصيل أقل استهلاكًا للمياه أيضًا في تقليل استهلاك المياه. على أن تجربة تغيير المحاصيل بدأت للتو تحت إشراف مشروع إدارة مياه حوض صنعاء SBWMP ونتيجة المحاكمة لم يتم تقريرها بعد. لذلك، فمن الضروري فهم المعلومات المفصلة بما في ذلك فعاليتها عن طريق إجراء النظام الطبيعي أولاً.

في حالة تقرير فعالية تقديم المحاصيل الأقل استهلاكًا للمياه، يتطلب من الهيكل الحكومي في المراحل المبكرة، إنشاء سوق للمحاصيل التي تم تقديمها لكي تضمن دخل توليد ثابت للمزارعين.

**(2) تقليل الأراضي المروية**

يساهم تقليل الأراضي المروية أيضًا في توفير المياه. وبخصوص هذا النشاط، ينبغي تأسيس نظام تعويض متطور للمزارعين.

المسؤوليات

الهيئات المعنية ومسؤولياتها تم وصفها في الجدول 3.5.

**الجدول 3.5** المسؤوليات المتعلقة بتحسين كفاءة استعمال المياه لأغراض الري

المسؤوليات	الهيئات
هيئة التنفيذ	وزارة الزراعة والري MAI
نشر نظام الري المحسن للآخرين	جمعية مستخدمي المياه، مجموعة مستخدمي المياه
دعم زيادة وعي المزارعين ونشره	المجالس المحلية
زيادة توعية المزارعين	سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB

تبعًا لمبادرة سلطة الموارد المائية الوطنية لحوض صنعاء NWRA-SB، سيتم تنفيذ هذا العمل من قبل وزارة الزراعة والري MAI والمجلس المحلي وجمعية مستخدمي المياه WUA. ستكون سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB مسؤولة عن زيادة توعية المزارعين ومراقبة استهلاك المياه لاستعمالها للري.

**2.2.5 تقليل الفاقد المادي لإمداد المياه المدنية**

الغرض

توفير كمية مقدارها 9.9 م<sup>3</sup> من استهلاك المياه لإمداد المياه المدنية بحلول عام 2020 عن طريق تقليل الفاقد المادي للمياه من 30% (بدلالة الشكل) إلى 15%.

لتقليل الاستعمال المفرط لشبكة عمل إمداد المياه المدنية التي تم تشغيلها من قبل مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC ينبغي تنفيذها لتوفير مياه بكمية 9.9 م<sup>3</sup> مقارنة مع متطلبات المياه المستقبلية المتوقعة والتي تساوي 78.6 م<sup>3</sup> في عام 2020 عن طريق تقليل خسارة المياه المادية من 30% إلى 15%.

### النشاطات

#### (1) السعي لكسب تفهم مستخدمي المياه في مدينة صنعاء للقبول بتخفيض استهلاك المياه للوحدة

تبعاً لخطة إمداد المياه لمؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC، فقد تم تصميم وحدة استهلاك للمياه بكمية 35 لتر/فرد/يوم تهدف إلى إمداد المياه للسكان بأكملهم في مدينة صنعاء. حيث أن الاستهلاك الفعلي لكل فرد في عام 2005 كان 50.8 لتر/يوم، إذا كان استهلاك الوحدة التي تم تصميمها مطبقاً، ينبغي تقليل استهلاك المياه لكل فرد بمقدار 30% من الاستهلاك الحالي. لذلك، يتطلب من مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC اتخاذ إجراءات ضرورية للسعي لكسب تفهم مستخدمي المياه في مدينة صنعاء لقبول تقليل الاستهلاك بما يتوافق مع تقليل الفاقد المادي.

#### (2) تحسين قدرة الكشف عن التسرب

من أجل تقليل فعال لتسرب المياه، فإن تحسين القدرات المتعلقة بفحص التسرب تعتبر إحدى العوامل الرئيسية. لذلك، يتطلب من مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC تحضير جدول مفصل لتقليل التسرب إلى 15% في حلول عام 2015 وتحسين القدرات بما في ذلك التحقق من التسرب، يعتبر تقديم مستشعر التسرب جنباً إلى جنب مع نقل التكنولوجيا من قبل خبراء بخبرات جيدة وبرنامج استثمار للتحقيق وقابلية إعادة التحديث أو الإصلاح لأنابيب التوزيع التالفة، مع الأخذ بعين الاعتبار تطور المشروع المستمر لاستبدال أنابيب التوزيع التي يتم تمويلها من قبل البنك الدولي. إضافة إلى ذلك، الجدول الزمني المتعلق بالاستبدال الدوري أو معايرة مقاييس التوصيلات للمنازل والمقاييس المركبة على آبار الإنتاج ينبغي أن تكون مشمولة أيضاً في الجدول الزمني.

على فرض أن التسرب بمقدار 30% يتم تقليله إلى 15% بالاعتماد على كمية الإنتاج الفعلية لعام 2004، فقد تمت تغطية كمية المياه التي تم توفيرها إلى ما بين 1.35 و 1.74 مليون دولار/ سنة تبعاً لكمية الاستهلاك في المنازل والمؤسسات.

#### (3) مراقبة كمية الإنتاج وتقليل الخسائر

يتطلب من سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA SB أن تجمع المعلومات المتعلقة بكمية إنتاج إمداد المياه المدنية ومقدار التقدم في تقليل الخسائر بشكل دوري من خطوط النقل ووسائل التوزيع وأحواض التخزين والتوصيلات التي تم تنفيذها من قبل مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC لإدارة الموارد المائية بشكل صحيح.

### المسؤوليات

الهيئات المعنية ومسؤولياتها تم وصفها في الجدول 4.5.

#### الجدول 4.5 المسؤوليات المتعلقة بتحسين كفاءة استعمال المياه لإمداد المياه المدنية التي تمت

تغطيتها من قبل مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC

المسؤوليات	الهيئات
- السعي لكسب تفهم مستخدمي المياه لقبول تقليل الاستهلاك لكل فرد. - تحضير الجدول الزمني المفصل لتقليل الفاقد	البلدية، مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه SWSLC والصرف الصحي
مراقبة كمية الإنتاج وتحسين التسرب	سلطة الموارد المائية NWRA SB

#### 3.2.5 ضمان إعادة استعمال المياه العادمة المعالجة

### الغرض

لإعادة استعمال المياه العادمة المعالجة بكمية مقدارها 50 م<sup>3</sup> لأغراض الري بحلول عام 2020 لكي يتم توفير استهلاك المياه لأغراض الري.

كما تم ذكره في القسم 3.6.3 في الفصل 3، فقد قامت مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC مسبقاً بإطلاق عملية لتوسيع قدرات محطة معالجة المياه العادمة (WWTP) بقدرة 105.000 م<sup>3</sup>/يوم و تهدف إلى استعمالها في أغراض الري. القدرة الإجمالية ستصبح 155000 م<sup>3</sup>/يوم بحلول عام 2020. على فرض أن حوالي 90% من المياه المتدفقة بجودة كافية تعتبر قابلة للاستعمال، فإن كمية الموارد المائية المتوفرة تقدر بحوالي 50 م<sup>3</sup>/سنة. ثم يمكن الاقتصاد في استهلاك المياه لأغراض الري بمقدار 50 م<sup>3</sup>. لذلك، من الضروري لمؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC وسلطة NWRA SB وجمعية WUA أن تؤكد على إعادة استعمال المياه العادمة المعالجة لأغراض الري بحلول عام 2020 عن طريق إجراء أنشطة مذكورة أدناه.

### الأنشطة

#### (1) ضمان تحسين محطة معالجة المياه العادمة WWTP الموجودة وبناء محطة معالجة مياه عادمة WWTP جديدة

إجراءات عملية إعادة تأهيل لمحطة معالجة المياه العادمة WWTP الموجودة بقدرتها الواصلة 50000 م<sup>3</sup>/يوم، وبناء محطة معالجة المياه العادمة WWTP جديد بقدرة تصل إلى 105000 م<sup>3</sup>/يوم والمرافق المعالجة لمصارف الصرف الصحي ينبغي إدارتها بشكل صحيح من قبل مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC.

#### (2) التخطيط لتوزيع المياه العادمة المعالجة

مع أنها تبدو الطريقة المنطقية الأكثر لتوزيع المياه العادمة المعالجة بفعل الجاذبية الأرضية إلى أراضي المزارع الواقعة أسفل منها، فلذلك يتطلب من الهيئات المعنية وخاصة مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC ووزارة الزراعة والري MAI على الأخذ بعين الاعتبار منطقية توزيع المخلفات المائية المعالجة لمواقع أخرى حيث سيبقى التوازن بين عملية التعبئة وعملية الاستخراج من داخل الحوض الفرعي ناقصاً بشكل كبير كما هو في عام 2020. بما أنه لن يكون هناك طلب كاف للري لاستهلاك المياه العادمة المعالجة في المنطقة الواقعة أسفل من ذلك، فمن الضروري الأخذ بعين الاعتبار الطريقة المثلى لاستعمال الموارد المائية المحدودة بقدر الإمكان.

المناطق المقترحة لتوزيع المياه العادمة المعالجة هي "وادي الحقنة" و "وادي بني حواط" و "وادي الفرس" و "وادي المورد" المدرجة في الجدول 5.5. تم اختيار المناطق المقترحة تلك مع الأخذ بعين الاعتبار التوازن بين كمية الاستخراج وكمية التعبئة، والتوزيع الجغرافي. كما هو موضح في الجدول 5.5، فإن نسبة "الاستخراج/التعبئة، مع إعادة الاستعمال" مازالت مرتفعة في "وادي المورد" مقارنة بالأحواض الفرعية الأخرى، بالرغم من تلبية الطلب على المياه لأغراض الري بشكل كامل عن طريق إعادة استعمال المياه العادمة المعالجة. لأن هذا الحوض الفرعي يضم الجزء الرئيسي من العاصمة صنعاء والغرض الرئيسي لاستخراج المياه هو للاستعمال في الأغراض المنزلية.



الجدول 5.5 الأحواض الفرعية المقترحة لتوزيع المياه العادمة المعالجة

الحوض الفرعي المقترح	استخراج / تعبئة		تعبئة	استهلاك الري				حوض فرعي
	مع إعادة الاستعمال	دون إعادة الاستعمال		2020	2015	2010	2007	
		0.64	0.90	0.60	0.90	0.90	0.90	1 وادي المشامي
		1.06	2.73	2.9	4.5	4.5	4.5	2 وادي المديني
		1.27	1.76	1.9	3.0	3.0	3.0	3 وادي الخريد
		1.29	1.71	0.8	1.3	1.3	1.3	4 وادي المعادي
		1.14	4.27	4.9	7.6	7.6	7.6	5 وادي عسير
		1.51	1.54	2.3	2.3	2.3	2.3	6 وادي خلافة
		1.84	0.83	1.5	2.4	2.4	2.4	7 وادي كسبة
⊙	2.12	8.70	1.36	9.0	9.0	13.5	14.5	8 وادي الحقبة
⊙	2.19	6.84	5.58	26.0	36.7	46.7	48.7	9 وادي بني حواظ
		2.66	1.00	0.7	1.3	1.3	1.3	10 وادي تهمامه
		7.04	3.81	12.5	16.7	23.7	24.7	11 وادي ازسير
⊙	6.32	12.13	0.79	4.6	4.6	7.6	8.6	12 وادي الفرس
		5.39	2.31	12.4	15.7	19.7	19.7	13 وادي الاقبال
		1.46	7.11	10.2	12.3	16.3	16.3	14 وادي زاهر والغيل
		7.87	0.82	6.5	10.2	10.2	10.2	15 وادي حمدان
⊙	17.30	20.73	1.54	5.3	5.3	7.8	8.8	16 وادي المورد*
		3.61	1.41	5.1	10.1	10.1	10.1	17 وادي صوان
		1.35	4.12	5.5	5.5	10.3	10.3	18 وادي شاهق
		2.42	1.24	3.0	5.5	5.5	5.5	19 وادي غيمان
		1.33	1.66	2.2	3.5	3.5	3.5	20 وادي المليخي
		1.15	1.92	1.7	2.6	2.6	2.6	21 وادي هزيب
		3.25	2.32	1.6	2.5	2.5	2.5	22 وادي اخوار

\* الجزء الرئيسي لعاصمة صنعاء يقع في الحوض الفرعي هذا

### (3) السعي لكسب تفهم المزارعين حول استعمال المياه العادمة المعالجة من خلال توضيح كيفية الاستعمال

بما أن سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB قد بدأت برفع مستوى فهم المزارعين حول عدم استعمال المياه العادمة المعالجة الغير كافية من أجل تجنب التأثير السلبي على ثروتهم الحيوانية، وأنفسهم وإنتاجية المحاصيل في عام 2007 كجزء من مشروع إدارة المياه SBWMP. ينبغي شمل النشاط لإقناعهم لاستعمال المياه العادمة المعالجة بشكل ملائم لأغراض الري جنبًا إلى جنب مع توضيح لكيفية الزراعة باستعمال المياه العادمة المعالجة.

بما أنه قد تم تخطيط تحسين محطة معالجة المياه العادمة WWTP الموجود ل يتم إكماله بحلول عام 2015 التي تسبق انشاء محطة معالجة مياه عادمة WWTP بقدرة كبيرة أخرى، ينبغي أن يبدأ الترتيب المتعلق بتوضيح كيفية الزراعة باستعمال المياه العادمة المعالجة عند 2013 مزارع مستهدف ممن يملكون أراض زراعية على طول الوادي شمال محطة معالجة المياه العادمة WWTP المشتركة في جمعيات مستخدمي المياه WUA.

إضافة إلى ذلك، أنه للاقتصاد في الموارد المائية المحدودة ينبغي بحث إمكانية قبول المزارعين بدفع أجر مقابل استهلاك المياه العادمة المعالجة وهو الأمر الذي قد لا يتم بسهولة.

### (4) مراقبة جودة وكمية المياه

مراقبة جودة وكمية التدفق ينبغي تنفيذها من قبل مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC وينبغي تقديم النتائج لسلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB لضمان إعادة استعمال المياه العادمة المعالجة بشكل صحيح. نتائج المراقبة ينبغي أن يتم فتحها للعامة خاصة للمزارعين.

### المسؤوليات

الهيئات المعنية ومسؤولياتها تم وصفها في الجدول 6.5.

الجدول 6.5 المسؤوليات المتعلقة بضمان إعادة استعمال المياه العادمة المعالجة

المسؤوليات	الهيئات
الهيئات التنفيذية	مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC، بلدية صنعاء
الهيئات التنفيذية، قبول المزارعين استعمال المياه العادمة المعالجة والتعرفة	وزارة الزراعة والري MAI
قبول المزارعين	جمعية مستخدمي المياه WUA
مراقبة جودة وكمية التدفق، وزيادة وعي قبول المزارعين	سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB

4.2.5 التحكم في استهلاك المياه للاستعمال في أغراض الصناعة

الغرض

التحكم باستهلاك المياه المستعملة في أغراض الصناعة من أجل منع تسارع نضوب الموارد المائية

من أجل منع نضوب الموارد المائية المحدودة، فمن الضروري تأسيس نظام تحكم يتعلق باستهلاك المياه للاستعمال بغرض الصناعة.

الأنشطة

(1) تحضير قائمة موجودات المصادر المائية الموجودة المستعملة في المصانع

يتطلب من سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA SB بالتعاون مع وزارة الصناعة أولاً تنفيذ دراسة تتعلق بقائمة الموجودات لإدراك الوضع الفعلي بخصوص استعمال المياه في أغراض الصناعة. بما أن أغلبية المصادر المائية تقرر كونها آباراً خاصة وتقع داخل المصنع، فقد تم تقدير استهلاك المياه الفعلي عن طريق استعمال العوامل غير المباشرة. لذلك، تعتبر الدراسة المتعلقة بقائمة الموجودات المائية أساسية للتحكم باستهلاك المياه بطريقة صحيحة.

(2) رفع مستوى فهم مالكي المصانع حول عدم توسيع أنشطتهم داخل حوض صنعاء

يعتبر الحد من توسيع المصانع من العوامل التي تساعد على تقليل استهلاك المياه في القطاع الصناعي. لذلك، ينبغي أن تقوم سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA SB ووزارة الصناعة برفع مستوى فهم مالكي المصانع حول عدم توسيع مصانعهم التي تؤدي إلى زيادة في استهلاك المياه.

(3) تقليل الاستعمال المفرط للمياه في المصانع وإعادة استعمال المياه الموجودة داخل المصانع

من أجل توفير موارد المياه المحدودة، يتطلب من المصانع تقليل الاستعمال المفرط للمياه وإعادة استعمال المياه المستعملة بقدر الإمكان.

(4) تحضير خطة رئيسية للقطاع الصناعي مع الأخذ بعين الاعتبار وضع الموارد المائية

يتطلب من وزارة الصناعة والسلطات المعنية بشدة التوجه لتحضير لبرنامج تطوير القطاع مع مراعاة الوضع الحالي للموارد المائية بالتشاور مع سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB، من أجل تهدئة مثل تلك الأوضاع الشديدة المتعلقة بالموارد المائية.

إذا تطلب تطوير القطاع الصناعي داخل حوض صنعاء، ينبغي حينها تنفيذ المناقشات مع السلطات التي تعنى بقطاع الزراعة من أجل ترتيب عملية إعادة تخصيص المياه من الري إلى الصناعة.

المسؤوليات

الهيئات المعنية ومسؤولياتها قد تم وصفها في الجدول 7.5.

**الجدول 7.5** **المسؤوليات المتعلقة بالتحكم باستهلاك المياه بغرض الاستعمال الصناعي**

المسؤوليات	الهيئات
تحضير خطة تطوير القطاع مع مراعاة مسح موجودات الموارد المائية	وزارة الصناعة
دراسة قائمة الموجودات، ورفع مستوى فهم مالكي المصانع حول عدم توسيع أنشطتهم	سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA SB

**5.2.5** **التحكم في استهلاك المياه للاستعمال في أغراض السياحة**

الغرض

**التحكم باستهلاك المياه للاستعمال لأغراض السياحة من أجل منع تسارع نضوب الموارد المائية**

من أجل منع نضوب الموارد المائية المحدودة، فمن الضروري تأسيس نظام تحكم يتعلق باستهلاك المياه للاستعمال بغرض السياحة.

النشاطات

**(1) التحضيرات المتعلقة بقائمة موجودات المصادر المائية المستعملة بغرض السياحة**

يتطلب من سلطة الموارد المائية الوطنية لحوض صنعاء NWRA SB بالتعاون مع وزارة السياحة أن تقوم أولاً بتنفيذ دراسة لقائمة الموجودات لإدراك الوضع الفعلي لاستعمال المياه لأغراض السياحة.

**(2) رفع مستوى فهم مالكي الفنادق حول عدم توسيع أنشطتهم التي تسبب ازدياداً في استهلاك المياه**

يتطلب من سلطة الموارد المائية الوطنية لحوض صنعاء NWRA SB بالتعاون مع وزارة السياحة أن تقوم برفع مستوى فهم مالكي الفنادق حول عدم توسيع أنشطتهم التي تسبب ازدياداً في استهلاك المياه.

**(3) التحضيرات المتعلقة بخطة تطوير القطاع التي تأخذ بعين الاعتبار وضع الموارد المائية**

يتطلب من وزارة السياحة والسلطات المعنية بشدة التوجه لتحضير خطة تطوير القطاع مع الأخذ بعين الاعتبار الوضع الحالي للموارد المائية بالتشاور مع سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA SB، من أجل تهدئة مثل تلك الأوضاع الشديدة المتعلقة بالموارد المائية.

إذا كان تطوير القطاع السياحي مطلوباً، ينبغي حينها تنفيذ مناقشات مع السلطات التي تعنى بقطاع الزراعة من أجل ترتيب إعادة تخصيص المياه بغرض الري إلى الأغراض السياحية.

المسؤوليات

الهيئات المعنية ومسؤولياتها قد تم وصفها في الجدول 8.5.

## الجدول 8.5 المسؤوليات المتعلقة بالتحكم باستهلاك للمياه بغرض الاستعمال السياحي

المسؤوليات	الهيئات
تحضير خطة تطوير القطاع مع مراعاة مسح موجودات الموارد المائية	وزارة السياحة
الدراسة المتعلقة بقاءة الموجودات، تنبيه أصحاب الفنادق لعدم توسيع استهلاكهم للمياه	سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB

### 6.2.5 التطوير المؤسسي

(1) الانتهاء من اعداد اللوائح التنفيذية المتعلقة بقانون المياه لعام 2002، وتطوير المرسوم الخاص بمنطقة حماية المياه لحوض صنعاء

#### الغرض

الانتهاء من اعداد اللوائح التنفيذية المتعلقة بتطوير القانون المحلي لحوض صنعاء من أجل تطبيق خطة العمل بشكل فعال.

لغرض التطبيق الفعال لخطة عمل المكتب الفرعي لسلطة الموارد المائية الوطنية NWRA، ينبغي إنجاز اختتام للتعليمات التنفيذية وتطوير القانون المحلي لحوض صنعاء عن طريق إجراء الأنشطة التالية أدناه، ينبغي تطوير هذه القوانين المحلية، مع مراعاة أن تجهيز عدادات المياه الجوفية وفرض الرسوم على استهلاك المياه الجوفية ستكونان من أهم الوسائل التي لا غنى عنها لمعالجة قضايا الاستهلاك الزائد للمياه للمحاصيل النقدية التي تتطلب كميات كبيرة من المياه وهدر الماء الزائد الذي يتصف به حوض صنعاء.

من الممكن أن تستغرق زيادة القبول الاجتماعي لتقديم عدادات المياه الجوفية وفرض الرسوم على استهلاك المياه الجوفية وقتاً طويلاً. لذا، فإن القوانين المحلية لحماية "المناطق" لحوض صنعاء ينبغي أن تمتلك الموضوعية بشكل تدريجي والاستخراج المحدود المستمر (ما يزيد عن خمس إلى عشر سنوات) للتعبة الطبيعية السنوية كأولوية. وينبغي اشتمالها على (1) حظر حفر الآبار للاستعمال الزراعي والري، (2) ترخيص جميع الآبار، بغض النظر عن العمق، (3) التجهيز الإلزامي لعدادات المياه الجوفية المستخرجة، و (4) وبند قد يسمح بفرض رسوم زمنية إضافية على استهلاك المياه للأغراض الزراعية وأغراض الري.

#### الأنشطة

- ينبغي تطبيق العرض التالي من الخطة للانتهاء من إعداد اللوائح التنفيذية وتطوير القانون المحلي لحوض صنعاء:
- مراجعة قانون مياه عام 2002 وتعديله عام 2007، ومسودة اللوائح التنفيذية لقانون المياه، والمراسيم المعنية.
  - تحديد عيوب القوانين المعنية، والمراسيم والقوانين المحلية وبالأخص إدارة الموارد المائية في حوض صنعاء "كمناطق محمية".
  - تقييم التأثيرات السلبية والتكاليف الاجتماعية إذا لم يتم القيام إصلاح تلك العيوب.
  - تحضير مبادئ إضافية وضرورية واستراتيجيات متعلقة بمسودة اللوائح التنفيذية الخاصة بقانون المياه، مثل التجهيز الإلزامي لعدادات المياه الجوفية المستخرجة وفرض رسوم على استهلاك المياه الجوفية.
  - تحضير مسودة القانون المحلي واللوائح لحوض صنعاء "كمناطق محمية".
  - بدء اجتماعات تشاورية مع اصحاب العلاقة لتحضير مسودة القانون المحلي واللوائح لحوض صنعاء، وبناء رأي عام.
  - تحديد إستراتيجية وإطار زمني لتقديم قياس استخراج المياه الجوفية وجمع رسوم المياه الجوفية لأغراض الري
  - تلقي الاستشارة القانونية للانتهاء من إعداد مسودة القانون المحلي واللوائح المتعلقة بحوض صنعاء.
  - تسليم المسودة النهائية الخاصة بالقانون المحلي واللوائح لحوض صنعاء إلى مجلس الوزراء والبرلمان ليتم الموافقة عليها.

## المسؤوليات

المسؤولية الرئيسية لتطوير القانون المحلي واللوائح لحوض صنعاء تستند على عاتق سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB بدعم من المقر الرئيسي لسلطة الموارد NWRA. سيتم تأسيس مجموعة عمل تحت إشراف سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB أو لجنة حوض صنعاء SBC. حيث تم تحديد الملائمة والإمكانية والتعاون مع مكاتب الحوض الأخرى "كمنطقة محمية" ستكون معنية لمشاركة المشاكل والخبرات لتطوير القانون المحلي وبالأخص للمناطق المحمية.

## (2) زيادة الوعي لدى العامة والقادة السياسيين حول إدارة الموارد المائية

### الغرض

لتغيير الموقف السياسي وزيادة الرغبة في إدارة الموارد المائية، من خلال زيادة الوعي لدى العامة وخلق إجماع حول إدارة الموارد المائية تدريجيًا.

من أجل تغيير التوجه السياسي كما ينبغي وأيضًا زيادة الاستعداد السياسي نحو إدارة الموارد المائية، ينبغي أن تكون زيادة التوعية العامة وخلق الإجماع تدريجيًا حول إدارة الموارد المائية أمرًا ضروريًا، بمعنى آخر، من الضروري وجود التزام سياسي من خلال زيادة الوعي والإجماع لدى العامة. لذا، فينبغي التأكيد على الجهود الحالية لحملة التوعية العامة من خلال إدراك أهمية الأزمة المائية في مراحلها الأولى عن طريق إجراء الأنشطة المذكورة أدناه.

### الأنشطة

ينبغي تنفيذ حملة التوعية أيضًا في الهيئات الحكومية والمؤسسات والشركات ذات العلاقة بقطاع تطوير المياه سواء على المستوى المركزي أو المحلي للقطاعين الحكومي أو الخاص وذلك للتحقق من الالتزام بالقوانين واللوائح المعنية.

علاوة على ذلك، سيتم تطوير وتطبيق مجموعة حملة توعية عامة مناسبة للثقافة الاجتماعية الفريدة من نوعها للمدينة المتعلقة "بالقبليّة". ميراث أرضهم القبليّة من الازدهار الممتد جيلًا بعد جيل سيكون أحد الاهتمامات المهمة لهم مثلها مثل المياه الواقعة فوق وتحت الأرض التي تعتبر خاضعة قانونيًا للأرض وفقًا لعاداتهم. ينبغي إدراك أنه يتم توريث الجبل القادم لأراضي أقل إنتاجية بسبب الاستغلال الزائد للمياه الجوفية. علاوة على ذلك، قد يتم تأسيس شبكة تعليم ومعلومات للسلطات القبليّة. بأسرع وقت ممكن، سيتم تحديد نظام تنسيق على المستوى القبلي للتوفيق بين مصالحهم واستعمالها لتسهيل المنافسة الحالية للتطوير الزائد والاستخراج الزائد للمياه الجوفية.

توفير معلومات موثوقة حول الأزمة المائية للهيئات السياسية من شأنه أن يكون ذا أهمية. وجنبًا إلى جنب مع حملة التوعية للجمهور بشكل عام فإن القرارات السياسية "الصحيحة" المستندة على أدلة موثوقة فيما يخص الأزمة المائية في المستقبل من شأنها زيادة الدعم الشعبي من خلال "التصويت".

- بالإضافة إلى ذلك، سيتم مراعاة الأنشطة التالية لدعوة الجمهور والقادة السياسيين لإدارة الموارد المائية IWRM:
- مراجعة المعلومات وحملة التوعية العامة الموجودة (IPAC) وتقييم تأثيراتها على حفظ/التحكم بالمياه الجوفية وبالأخص في المناطق الريفية حيث يتم فيها ملاحظة الحكم الذاتي القبلي بشدة.
  - دراسة النظام، وقيمة واستقلالية المجتمعات القبلية في إدارة الموارد المائية.
  - تطوير الخيارات الأكثر فعالية وملائمة المتعلقة بالمعلومات وحملة التوعية العامة IPAC للمجتمعات القبلية.
  - تهيئة برنامج لجميع أنواع أنشطة زيادة التوعية للعامة: تصميم ونشر اللوحات والمنشورات، وورش العمل، والاجتماعات التثقيفية في الحقول، والرسائل في المدارس والجوامع، ورسائل الراديو والتلفزيون، الخ.
  - تعزيز وقياس برنامج المعلومات وحملة التوعية العامة IPAC المطور كما هو مبين أعلاه.
  - تطوير مجموعات شاملة من المعلومات للمساعدة على صنع قرار سياسي متطور حول إدارة الموارد المائية لأعضاء البرلمان والسياسيين المحليين.
  - تنظيم اجتماعات استشارية لأعضاء البرلمان والسياسيين المحليين لتوفير معلومات صحيحة لصنع قرار سياسي صحيح يتعلق بإدارة الموارد المائية على مستوى الحوض.

### المسؤوليات

المسؤولية الرئيسية لتطوير القانون المحلي واللوائح لحوض صنعاء تستند على عاتق سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB. ومن ناحية أخرى، سيتم تسهيل انخراط أعضاء البرلمان والسياسيين المحليين بدعم من المقرر الرئيسي لسلطة الموارد المائية الوطنية NWRA.

### 3) احترام النظام التقليدي والقبلي

#### الأغراض

ضم "القبائل" أو "النظام القبلي" في المؤسسات المحلية، ليس بصفة رسمية ولكن لأهميتها الثقافية الاجتماعية، من أجل تعزيز التعليمات عن طريق المؤسسات المحلية والمجتمعات اللامركزية بفعالية.

إطار العمل اللامركزي للمؤسسة المحلية والإدارة المقدمة عن طريق قانون المياه والقوانين المعنية الأخرى والقوانين المحلية، من ناحية أخرى، تبدو أنها تنتقص للآلية الفعالة لتعزيز المشاركة النشطة للقبائل و "النظام القبلي" في صنع القرار وتنفيذ إدارة الموارد المائية المحسنة. لذلك، فإن المؤسسات المحلية ليست كمؤسسات بصفة رسمية ولكن لأهميتها الثقافية الاجتماعية ينبغي أن تضم "القبائل" و "النظام القبلي"، الذي لا يمكن تجاهلها و، بالواقع، يمكن اعتبارها كأكثر مؤسسة حكومية وبالأخص في المناطق المرتفعة للدولة بما في ذلك مناطق حوض صنعاء.

أحد المبادئ المهمة في إطار العمل التأسيسي والإداري التي تم توظيفها في قانون مياه عام 2000 هو تفويض السلطات في إدارة الموارد المائية وتعزيز التعليمات للمؤسسات المحلية والمجتمعات اللامركزية، حيث تم من خلالها تعزيز آلية التحكم الذاتي لإدارة الموارد المائية. لذا، تحسين مشاركة المؤسسات المحلية والمجتمعات المحسنة في جميع عمليات إدارة الموارد المائية في صنع القرار، وتنفيذه وتنظيمه ومراقبته، تصبح المقرر الأكثر أهمية لنجاح آلية استقلالية إدارة المياه.

مع وضع المياه الحالي الشديد، ستختلف درجة تأثير الموارد المائية بين الأحواض الفرعية والتي ستكون سبباً للصراع المائي بين القبائل. لذلك، فإن تأسيس آلية فعالة لتعزيز المشاركة النشطة "للقبائل" و "النظام القبلي" في صنع القرار والتنفيذ لإدارة الموارد المائية المحسنة ضروري لمنع مثل تلك الصراعات المتعلقة بالمياه.

### الأنشطة

القنوات وشبكات العمل التي تربط القبائل بالنظام القبلي سيتم تحديدها وتطويرها قدر المستطاع. يرجع "النظام القبلي" هنا إلى العلاقة المترابطة بين القبائل، ويمكن تحديدها على أنها منابر لمجموعات من القبائل للتوفيق بين مصالحها وحل نزاعاتها وخصوماتها. بهذا الشأن، فإن مشاركة السلطات القبلية في لجنة الحوض يمكن أن يتم أخذها بعين الاعتبار أيضاً. تم تأسيس لجنة حوض صنعاء وفقاً لقانون المياه والمستويات المعنية، حيث تنطوي الوظيفة على خاصيتين إحداهما تساعد في هيئة صنع القرار لإدارة حوض صنعاء، بينما تعمل الأخرى كهيئة تنظيمية. المشاركة النشطة للسلطات القبلية في صنع القرار واللوائح، إذا كان الدعم مضموناً، قد تكون بمثابة دعم مؤسسي مساند لتعزيز آلية التنظيم الذاتي في إدارة الموارد المائية.

وسيتم التركيز أيضاً على، أن المساهمين المشتركين في عملية صنع القرار لإدارة الموارد المائية إما على الصعيد المركزي، والمحلي، وعلى مستوى المجتمع، سيتم حملها على العائق وتطبيقها حيث المبادئ المقبولة التقليدية والعامّة والاعتبارات محتملة. لذلك، فإن القوانين القبلية والعادات التي تطورت عبر الأجيال تحتاج إلى احترام، ويمكن أن تكون غالباً أساساً صوتية وعملية للتعاون بين مستخدمي المياه وحلاً للصراعات المتعلقة في إدارة الموارد المائية.

سيتم مراعاة الأنشطة التالية لدمج النظام التقليدي والقبلي في إدارة الموارد المائية IWRM.

- دراسة المعايير والقيم والحكم الذاتي ونظام حل الصراع للمجتمعات القبلية المتعلقة في إدارة الموارد المائية.
- تحديد وتطوير القنوات وشبكات العمل لمشاركة المجتمعات القبلية في صنع القرار وتعزيز التعليمات في إدارة الموارد المائية IWRM، بالإضافة إلى تسوية الصراعات.
- مراجعة عضوية لجنة حوض صنعاء SBC، وضم القادة التقليديين ذوي النفوذ لدى المجتمعات التقليدية في إدارة الموارد المائية.

### المسؤوليات

المسؤولية الرئيسية لتطوير القانون المحلي واللوائح لحوض صنعاء تستند على عاتق سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB بدعم من المقر الرئيسي لسلطة الموارد المائية NWRA.

#### 4) تحسين إطار العمل اللامركزي للإدارة والهيئات المحلية

### الغرض

تحسين البنية التأسيسية الحالية من أجل ضم المؤسسات المحلية بالأخص المجلس المحلي للمحافظة والمناطق في إدارة الموارد المائية المحسنة

من أجل ضم المؤسسات المحلية وبالأخص المجلس المحلي للمحافظة والمنطقة في تنفيذ وتعزيز وتنظيم ومراقبة قانون المياه والبرنامج المعني بإدارة إدارة الموارد المائية المحسنة، ولتحسين إطار العمل اللامركزي، ينبغي أن تكون البنية التأسيسية الحالية محسنة عن طريق تطبيق الأنشطة المذكورة أدناه.

### الأنشطة

ينبغي تنفيذ الأنشطة التالية لتحسين إطار العمل اللامركزي للإدارة والهيئات المحلية

- مراجعة قانون مياه عام 2002، وقانون السلطة المحلية عام 2000، والقوانين المحلية المعنية واللوائح لفهم إطار العمل التشريعي للإدارة المحلية والتهيئات التأسيسية في إدارة الموارد المائية IWRM وإدارة الموارد المائية على مستوى الحوض.
- الاستشارة مع المجالس المحلية ووزارة الإدارة المحلية لتحسين إطار العمل الإداري والتنظيمي المحلي في إدارة الموارد المائية IWRM وإدارة الموارد المائية على مستوى الحوض.
- تسهيل ودعم المجالس المحلية لتأسيس جهازهم التنفيذي لإدارة الموارد المائية على مستوى الحوض.
- تأسيس آلية تساعد المجالس المحلية في إدارة الموارد المائية على مستوى الحوض، وبالأخص، في مراقبة وتعزيز التعليمات والقوانين المذكورة سابقاً في قانون المياه وتعليماتها التنفيذية.

### المسؤوليات

المسؤولية الرئيسية لتطوير القانون المحلي واللوائح لحوض صنعاء تستند على عاتق سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB بدعم من المقر الرئيسي لسلطة الموارد المائية NWRA.

### 7.2.5 التطوير التنظيمي

لا يمكن أن تكون إدارة الموارد المائية IWRM ناجحة إلا إذا تم تنفيذ الإدارة على مستوى الحوض بشكل صحيح وفعل عن طريق السلطات المحلية المعنية ومجتمعات المستخدمين. وطبعاً، فقد وضع إطار عمل إداري وتأسيسي بالإضافة إلى البنية التنظيمية المذكورة سابقاً لإدارة الموارد المائية IWRM في قانون المياه والمستويات الحكومية تركيزاً كبيراً على المفاوضات المتعلقة بقوة إدارة المياه لمستويات مناسبة أقل. وفي إطار العمل التنظيمي اللامركزي الذي تم تحديده لإدارة الموارد المائية IWRM الخاصة بالمنطقة وإدارة الموارد المائية على مستوى الحوض في حوض صنعاء، فقد تسلمت الهيئات التالية الأدوار القيادية والمسؤوليات، وتحديداً، سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB والمجلس المحلي كسلطات محلية، ولجنة حوض صنعاء SBC كمنصة لصنع القرار للمساهمين في إدارة الحوض، بالإضافة إلى جمعية مستخدمي المياه WUA كهيئة مجتمع المستخدمين. في هذا القسم، مناطق القدرة التنظيمية الرئيسية التي ينبغي تطويرها لكل من تلك الهيئات قد تمت مناقشتها، بالإضافة إلى الإجراءات التي ينبغي تنفيذها لعملة التحسين.

(1) سلطة الموارد المائية الوطنية لفرع صنعاء (NWRA-SB)

(1) تطوير البنية التنظيمية

### الغرض

اختتام القانون المحلي التنظيمي ووصف العمل الخاص بسلطة الموارد المائية الوطنية لفرع صنعاء NWRA-SB، من أجل ضمان التشغيل والإدارة التنظيمية.



من أجل ضمان التشغيل والإدارة التنظيمية، مثل عملية التفاهم المتبادلة، وعملية صنع القرار، ونظام إعطاء أوامر المراقبة، والتعاون/التنسيق بين الأقسام في سلطة الموارد المائية الوطنية لفرع صنعاء NWRA-SB، ينبغي إنجاز اختتام لقوانينهم المحلية التنظيمية ووصف العمل القائمة على أساس المهام والواجبات المخصصة لهم عن طريق تنفيذ الأنشطة المذكورة أدناه.

### الأنشطة

ينبغي تنفيذ الأنشطة التالية لتحسين البنية التنظيمية لسلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB:

- مراجعة قانون مياه عام 2002، واللوائح والمستويات التنفيذية المعنية، لفهم المهام والواجبات المخصصة لسلطة الموارد المائية الوطنية لفرع صنعاء NWRA-SB.
- مراجعة وتعديل مسودة القوانين المحلية التنظيمية القائمة على التقييم أعلاه.
- تحضير بنية تنظيمية ووصف عمل تنظيمي لكل إدارة/قسم لسلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB، مع تسليط الضوء على التخطيط والمراقبة وعملية صنع القرار المناسبة.
- تسهيل الحصول على الموافقة المتعلقة بالقوانين المحلية والبنية التنظيمية ووصف العمل التي تم تحضيرها لكل إدارة/قسم.

### المسؤوليات

المسؤولية الرئيسية لتطوير القوانين المحلية والبنية التنظيمية تستند على عاتق سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB بدعم من المقر الرئيسي لسلطة الموارد NWRA.

### (2) تطوير الموارد البشرية

### الغرض

تعزيز القدرة الفنية لسلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB، من أجل أن تكون سلطة محلية معنية ومسؤولة لحوض صنعاء

من أجل أن تكون سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB سلطة محلية معنية ومسؤولة لإدارة الموارد المائية لحوض صنعاء، ينبغي تنفيذ تعزيز القدرة الفنية للسلطة التي تم تحديدها كأولوية مثل عرض المياه الجوفية، وإطار العمل القانوني، والتنظيم والتعزيز، ومشاركة المستخدمين في إدارة الحوض.

### الأنشطة

ينبغي تنفيذ الأنشطة التالية لتحسين الموارد البشرية لسلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB:

- تحديد احتياجات التدريب وفقاً لفجوات القدرة التي تم تقييمها باستعمال المهام والواجبات المعاد تحديدها أعلاه.
- تحضير برنامج تدريب استراتيجي باستعمال تهيئة الميزانية.
- تحديد موردي تدريب مؤهلين داخل الدولة وخارجها لمناطق تطوير القدرات المحددة.
- تطبيق برنامج التدريب وتقييم التأثيرات.
- مراجعة أجور/مرتبات العاملين واستحداث آلية تحفيز محسنة من خلال زيادة الأجور والترقيات المستندة إلى نظام لتقييم العاملين على أساس الأداء.

### المسؤوليات

المسؤولية الرئيسية لتطوير القوانين المحلية واللوائح لحوض صنعاء تستند على عاتق سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB بدعم من المقر الرئيسي لسلطة الموارد المائية الوطنية NWRA.

### (3) الإدارة المالية المحسنة

#### الغرض

تحسين قدرة الإدارة المالية في سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB، من أجل القيام بإدارة الموارد المائية بشكل صحيح.

ينبغي توجيه تحسين قدرات الإدارة المالية عن طريق تطبيق الأنشطة المذكورة أدناه لكي يتم تنفيذ إدارة الموارد المائية المخطط لها بشكل صحيح.

### الأنشطة

ينبغي تنفيذ الأنشطة التالية لتحسين الإدارة المالية لسلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB:

- دراسة احتياجات التطوير والاستثمار في إدارة الحوض وفقا للواجبات والمهام المعاد تحديدها أعلاه.
- تحضير خطة تطوير واستثمار لمدة زمنية متوسطة أو طويلة (مثال خمسة سنوات وعشر سنوات) وفقا لاحتياجات التطوير والاستثمار المحددة أعلاه.

### المسؤوليات

المسؤولية الرئيسية لتطوير القانون المحلي واللوائح لحوض صنعاء تستند على عاتق سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB بدعم من المقر الرئيسي لسلطة الموارد المائية الوطنية NWRA.

### (4) آلية التنظيم والمراقبة المحسنة

#### الغرض

تطوير آلية شبكة عمل المراقبة على المستوى المحلي، من أجل تسريع تقدم عملية تسجيل وترخيص الآبار.

من أجل تسريع تقدم عملية تسجيل وترخيص الآبار، ينبغي توجيه تطوير آلية شبكة عمل المراقبة على المستوى المحلي، بالتعاون مع السلطات المحلية الأخرى، خاصة مع المجالس المحلية، عن طريق إجراء الأنشطة المذكورة أدناه.

### الأنشطة

- ينبغي تنفيذ الأنشطة التالية لتحسين المراقبة والتنظيم لسلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB.
- تقديم التسهيلات لتطوير القوانين المحلية والتنظيم وخاصة لحوض صنعاء "كمنطقة محمية".

- تعزيز برنامج التسجيل والترخيص الحالي.
- تطوير إطار عمل إداري وتنظيمي محلي للتعزيز وللمراقبة مع المجالس المحلية.

#### المسؤوليات

المسؤولية الرئيسية لتطوير القوانين المحلية واللوائح لحوض صنعاء تستند على عاتق سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB بدعم من المقر الرئيسي لسلطة الموارد NWRA.

### (2) المجالس المحلية

#### الغرض

دمج المجالس المحلية في إطار العمل التنظيمي المحلي لإدارة الموارد المائية على مستوى الحوض.

المجالس المحلية، التي تتمثل مهماتها وواجباتها في الإشراف وتنفيذ القوانين واللوائح ينبغي استغلالها بشكل أكبر ودمجها في إطار العمل التنظيمي المحلي لإدارة الموارد المائية على مستوى الحوض من خلال الأنشطة المذكورة أدناه.

#### الأنشطة والمسؤوليات

الأنشطة والمسؤوليات الضرورية لتحسين الإدارة المحلية والتنسيق التنظيمي مع المجالس المحلية يمكن الرجوع إليها في القسم 7.2.5 (4) "التحسين في إطار العمل اللامركزي للإدارة والهيئة المحلية".

### (3) لجنة حوض صنعاء SBC

#### الغرض

ضم القادة التقليديين والمؤسسات القبلية من أجل ضمان الترتيب التأسيسي، والهيئات الداعمة المعنية من أجل تقوية النظام التنظيمي والرقابي

من أجل ضمان الترتيب التأسيسي لتحسين إدارة الموارد المائية بواسطة منهج إدارة الموارد المائية التشاركية، وبرنامج المعلومات والتوعية العامة، من اللازم للجنة حوض صنعاء SBC لضم القادة التقليديين والمؤسسة القبلية في عملية صنع القرار، وتنفيذ آلية لعدارة المياه تعتمد على التنظيم الذاتي من خلال تطبيق الأنشطة المذكورة أدناه.

بالإضافة إلى ذلك، من أجل تقوية النظام التنظيمي والرقابي، فإن الهيئات الداعمة المعنية مثل وزارة الداخلية ووزارة الإدارة المحلية ووزارة العدل لتعزيز تعليمات المياه، يظهر أنها منخرطة في لجنة حوض صنعاء SBC لتحقيق أهدافها.

#### الأنشطة والمسؤوليات

الأنشطة والمسؤوليات الضرورية لتحسين تنسيق لجنة حوض صنعاء SBC باستعمال النظام القبلي يمكن أن يتم الرجوع إليها في قسم 6.2.5 (3) "احترام النظام التقليدي والقبلي".

#### 4) جمعية مستخدمي المياه (WUA)

##### الغرض

تحسين التوعية لدى جمعيات مستخدمي المياه ومجموعات مستخدمي المياه من أجل الاقتصاد في استهلاك المياه للاستعمال بغرض الري.

القضية الرئيسية عبر المدة الزمنية الطويلة، هنا، تكمن في تحسين توعية جمعيات مستخدمي المياه ومجموعات مستخدمي المياه. لأنهم هم من سيتولون معظم اللوائح المتعلقة باستعمال المياه عن طريق المجموعة وعن طريق كل مزارع من خلال تبني تقنيات محسنة باستعمال كفاءة الري. إذا تم القيام بذلك، إذا قام المزارعون ببساطة باستعمال المياه التي تم توفيرها لمستويات أعلى من الاستعمال أو توسعة المساحة المروية، يتم فقدان كامل مكونة المياه التي تم توفيرها. لذا، فإن جودة جمعيات مستخدمي المياه/مجموعات مستخدمي المياه WUGs/WUAs تعتبر حاجة رئيسية، وتعتبر الأساس الأكثر أهمية من إنجازات المشروع من حيث عدد مجموعات مستخدمي المياه WUG وعدد الهكتارات. وفي الأصل، يعتبر تطوير برنامج ناجح أكثر أهمية من تحقيق أهداف لا يمكن تكرارها أو ذات قيمة استعراضية بسبب عدم نجاحها. في تقييم لجمعيات ومجموعات مستخدمي المياه WUA و WUG التي تم صياغتها، فإن جودتها من حيث التعبئة الاجتماعية والتدريب غير كافية حتى الآن.

مصاحبة مع هذا، هنالك تدريب محدود لجمعيات ومجموعات مستخدمي المياه WUGs/WUAs في الممارسات الاقتصادية الزراعية الذي سينتج عنه توفير في المياه. ينبغي على المستفيدين أن يكونوا ملمين بطرق الزراعة المناسبة ليتم تبنيها لزراعة المحاصيل التي تستهلك مياهاً أقل. ينبغي أن تعمل برامج التدريب بالتأكيد على استعمال المياه بكفاءة من خلال الإدراك الصحيح لمتطلبات مياه المحاصيل، والجدولة الزمنية للري وتوفير المياه التي تقود في النهاية إلى زيادة الإنتاجية. لذا، ينبغي من خدمات توسع المزارعين أن تركز على نواحي التشغيل والصيانة لأجهزة الري المحسنة والممارسات الخاصة بالاقتصاد الزراعي. أيضاً، ينبغي أن يتم إقناعهم بعدم التوسع لمنطقة زراعية أخرى كنتيجة لتوفير المياه من خلال أنظمة الري الحديثة. بالإضافة إلى ذلك، ينبغي أن تتم المصادقة على الاتفاق الثلاثي بين المزارعين، وهيئة المجتمع وسلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB، وبالأخص، ينبغي تفعيل دور جمعيات مستخدمي المياه بشكل كامل.

##### الأنشطة

- ينبغي تنفيذ الأنشطة التالية لتحسين جمعية مستخدمي المياه WUA في إدارة الموارد المائية التنظيمية الذاتية:
- مراجعة المناهج والأساليب الحالية لتأسيس جمعية مستخدمي المياه WUA، وتقييم فعاليتها في إدارة الموارد المائية التنظيمية الذاتية.
  - تطوير صلاحيات تنظيمية ذاتية لجمعية مستخدمي المياه WUA في إدارة الموارد المائية على مستوى الحوض ومراقبة الالتزام بها.
  - تقديم نظام رقابي بين المجالس المحلية وسلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB، وجمعية مستخدمي المياه WUA استجابة لصلاحيات التنظيم الذاتي.

##### المسؤوليات

المسؤولية الرئيسية لتطوير القوانين المحلية واللوائح لحوض صنعاء تستند على عاتق سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB بدعم من المقر الرئيسي لسلطة الموارد NWRA.

### 3.5 دراسة خطة العمل

محتويات خطة العمل المذكورة في القسم السابق 2.5 قد تم تقييمها مع الأخذ بعين الاعتبار فعاليتها في توفير المياه واحتمالية تطبيق كل إجراء. النواحي المالية غير متضمنة. لم يتم تقييم التطوير التأسيسي والتطوير التنظيمي منذ أن كان الإجراءان يتعلقان بجميع الإجراءات وضروريان لها. النتائج مبينة في الجدول 9.5.

في أعمدة "حالة الأنشطة" تم ادراج ثلاثة أنواع من الحالات. في عمود "الفعالية"، وضعت كمية التوفير الناتجة عن كل نشاط. وبما أن الكمية الكلية لاستخدام المياه في الوقت الحاضر لأغراض الري هائلة نوعاً ما ، فإن المساهمة في التوفير أكبر من غيرها. في عمود "الري"، فقد تم ذكر حالة الأنشطة المدرجة ، سواء تم بحثها في مشاريع أخرى أم لا. وبما أن بعض الأنشطة تم بالفعل بحثها من قبل مشروع SBWMP ومؤسسة SWSCL وحكومة اليمن فإن من الضروري أخذ تنفيذ الأنشطة بعين الاعتبار. ثم استناداً الى مدى التقدم في هذه الأنشطة في المشاريع الأخرى ومدى إلحاحها، يتم اختيار الأنشطة التي يجب تسريعها.



#### 4.5 الجدول الزمني لتنفيذ خطة العمل

يبين الجدول 10.5 الجدول الزمني المقترح لتنفيذ خطة العمل. تم تحضير هذا الجدول الزمني مع الأخذ بعين الاعتبار المشاريع المستمرة مثل مشروع إدارة المياه لحوض صنعاء SBWMP وإعادة تأهيل محطة معالجة المياه العادمة WWTP، ويجب إعادة جدولته منها إعادة الجدولة الزمنية مع الأخذ بعين الاعتبار تقدم كل نشاط وتوافقه مع الأوضاع الفعلية بمبادرة من سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB جنباً إلى جنب مع الهيئات المعنية.

الجدول 10.5 الجدول الزمني المقترح لخطة العمل (2/1)

2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	الحالات <sup>2</sup>	الهيئة المسؤولة <sup>1</sup>	الإجراءات التي ينبغي اتباعها	
														SBWMP	MAI	زيادة الإدراك المزارعين حول فعالية نظام الري المحسن	5.2.1
														خطة عمل			
														خطة عمل	MAI	تنبيه المزارعين للقبول بعدم توسيع رقعة أراضيهم الزراعية	تقليل استهلاك المياه لأغراض الري
														SBWMP	MAI	تركيب نظام الري المحسن	
														خطة عمل	MAI	تقديم نظام تحكم في المياه مع تركيب مقاييس تدفق خاص بالمياه	وقف دعم أنشطة الري
														SBWMP	MAI	أو السلام المسؤول للأنشطة NWRA-SB تمسين قدرة سلسلة الموارد المائية الوطنية المتعلقة بالري	
														خطة عمل	MAI	السمي لكسب تفهم مستخدمى المياه في مدينة صنعاء للقبول بتخفيض استهلاك المياه للوحدة	تقليل الخسارة المادية لإمداد المياه المنية
														SWSLC	SWSLC	تحسين القدرة المتعلقة بمحسب التسرب	
														خطة عمل	NWRA-SB	مراقبة كمية الإنتاج وتقدم التحسين المتعلق بالخسائر	ضمنان إعادة استعمال المياه العامة المعالجة
														SWSLC	SWSLC	الموجودة والإنشاء الجديد لاستعمال WWTP ضمنان التحسين لمحطة معالجة المياه العامة	
														خطة عمل	SWSLC	التخطيط المتعلق بتوزيع المياه العامة المعالجة	الاستهلاك الثابت لأغراض الاستعمال الصناعي
														خطة عمل	MAI	السمي لكسب تفهم المزارعين حول استعمال المياه العامة المعالجة من خلال توضيح كيفية الاستعمال	
														خطة عمل	NWRA-SB	مراقبة جودة المياه	تحضير قائمة جرد تتعلق بمصدر المياه الموجود المستعمل في المصانع
														خطة عمل	NWRA-SB	رفع مستوى فهم مالكي المصانع حول عدم توسيع أنشطتهم داخل حوض صنعاء	
														خطة عمل	NWRA-SB	تقليل الاستهلاك المفرط للمياه في المصانع وإعادة استعمال المياه داخل المصانع	تحضير خطة رئيسية لقطاع الصناعة مع الأخذ بعين الاعتبار وضع الموارد المائية
														خطة عمل	Moi		



الجدول 10.5 الجدول الزمني المقترح لخطة العمل (2/2)

2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	*الحالات	الإجراءات التي ينبغي اتباعها			
												■		خطة عمل	NWRA-SB	تحضير قائمة جرد حول مصدر المياه الموجود المستعمل لأغراض السياحة	5.2.5	الاستهلاك الثابت لأغراض الاستعمال السياحي
														خطة عمل	NWRA-SB	إتنبية اصحاب الفنادق لعدم توسيع استهلاكهم للمياه		
														خطة عمل	MoT	تحضير خطة تطوير القطاع مع الأخذ بعين الاعتبار وضع الموارد المائية		
												▨		NWRA HQ	NWRA-HQ	اختتام تعليمات التنفيذ لقانون مياه عام 2002، وتطوير مستوى منطقة حماية المياه لحوض صنعاء	5.2.6	التطوير التأسيسي
														خطة عمل	NWRA-HQ	زيادة الوعي لدى العامة والقادة السياسيين حول ادارة الموارد المائية		
														خطة عمل	SBC	احترام النظام التقليدي والقبلي		
														خطة عمل	SBC	تحسين إطار العمل اللامركزي للإدارة والهيئة المحلية	5.2.7	التطوير التنظيمي
														خطة عمل	NWRA-SB	لمكتب فرع صنعاء NWRA سلطة الموارد المائية الوطنية		
														خطة عمل	SBC	المجلس المحلي		
														خطة عمل	SBC	(SBC) لجنة حوض صنعاء	5.2.7	التطوير التنظيمي
														خطة عمل	SBC	(SBC) لجنة حوض صنعاء		
														خطة عمل	NWRA-SB	جمعية مستخدمي المياه (WUA)		
														خطة عمل	SBWMP			

وزارة الزراعة والري: MAI: \*1)  
 مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي: SWSLC  
 المقر النسبي لسلطة الموارد المائية الوطنية: NWRA-HQ  
 سلطة الموارد المائية الوطنية لفرع صنعاء: NWRA-SB  
 وزارة الصناعة: MoI  
 وزارة السياحة: MoT

تعني أن مشروع إدارة مياه حوض صنعاء تم توجيهه مسبقاً :: \*2)  
 تعني أن مؤسسة إمداد مياه حوض صنعاء والصرف الصحي المحلية تم توجيهها مسبقاً "SWSLC"  
 خطة العمل" تعني أن الجدول الزمني تم اقتراحه في جايكا هذه"

## 5.5 الإجراءات التي ينبغي اتخاذها لمزيد من التقدم

### 1.5.5 حماية موارد المياه الجوفية من التلوث

#### (1) السيطرة على التلوث التي تسببه مخلفات المصانع

##### الغرض

التحكم في عملية التخلص من المخلفات الصناعية لتجنب تلوث/تلويث المياه الجوفية

أفادت التقارير أن تسرب تدفق المياه غير المعالجة من المصانع والزيوت وزيوت التزليق من المحلات الصغيرة ينتج عنها تلوثاً في المياه الجوفية. نظراً لكون برنامج تحسين نظام الصرف الصحي سيتم الانتهاء منه بعد أكثر من 10 سنوات، فإنه يتطلب من الهيئات المعنية أن تتخذ إجراءات ضرورية بأسرع وقت ممكن لحماية المياه الجوفية المحدودة من التلوث.

##### الأنشطة

#### (1) تحضير قائمة موجودات المصادر الممكنة لتلوث المياه الجوفية

بما أن المعلومات المتوفرة قليلة حول عملية التدفق من المصانع والمحلات الصغيرة التي تتعامل مع الزيوت وزيوت التزليق، فمن الضروري أولاً إدراك الحالة الحالية للمصادر الممكنة للتلوث.

#### (2) زيادة توعية مالكي المصانع ومحطات الوقود والمحلات الصغيرة

على سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB بالتعاون مع مشروع إدارة مياه حوض صنعاء SBWMP وسلطة حماية البيئة EPA، أن تشرع في تنفيذ عملية زيادة توعية المالكين فيما يتعلق بالمصانع والمحلات الصغيرة لتقليل التأثير العكسي الناتج من دخول المخلفات غير المعالجة، والزيوت وزيوت التزليق.

#### (3) تطبيق المادة (54) من قانون المياه وتحضير قانونها المحلي التنفيذي

المادة (54) من قانون المياه التي تنص على حماية المياه من التلوث/التلويث ينبغي أن يتم تعزيزها عن طريق وزارة المياه والبيئة بشكل صحيح. وينبغي تطوير قانونها المحلي التنفيذي فوراً.

#### (4) تحضير نظام تجميع للتخلص من المخلفات الصناعية

قبل إكمال امتداد محطة معالجة المياه العادمة WWTP في عام 2020، ينبغي مراعاة نظام التجميع للتخلص من المخلفات الصناعية والبدء بالتوازي مع زيادة التوعية وتعزيز قانون المياه، من أجل إيقاف تلوث المياه الجوفية بأسرع وقت ممكن.

##### المسؤوليات

تم وصف الهيئات المعنية بالأساليب والمسؤوليات في الجدول 11.5. تعتبر سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB مسؤولة عن زيادة توعية المالكين فيما يتعلق بالمصانع والمحلات الصغيرة.

الجدول 11.5 المسؤولية المتعلقة بالسيطرة على التلوث

المسؤوليات	الهيئات
تطوير القانون المحلي التنفيذي	وزارة المياه والبيئة MWE
زيادة توعية المالكين فيما يتعلق المصانع والمحلات الصغيرة	سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB

(2) التحكم في الاستعمال المفرط للأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية

الغرض

تقليل الاستهلاك المفرط للأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية من أجل منع تلوث المياه الجوفية

إن الهدف من التحكم في الاستعمال المفرط للأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية هو حماية المياه الجوفية من التلوث. بما أن زراعة المحاصيل النقدية قد بدأت، فقد استعمل المزارعون كمية أكبر من الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية ليحصلوا الفائدة الأكبر. وأحياناً، استعمال مبيدات حشرية خطيرة تسبب السرطان.

الأنشطة

تم توجيه سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB مسبقاً لهذه القضية بالتعاون مع الإدارة العامة لحماية المحطة كواحدة من مكونات مشروع إدارة مياه حوض صنعاء SBWMP. لذلك، ينبغي تعزيز الأنشطة التالية.

السعي لكسب تفهم المزارعين لتقليل استعمال الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية تلك من خلال حملات التوعية التعزيزية، بالتعاون مع جمعية مستخدمي المياه WUA.

المسؤوليات

تم وصف الهيئات المعنية بالأساليب والمسؤوليات في الجدول 12.5. تعتبر سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB مسؤولة عن زيادة توعية المزارعين ومراقبة جودة المياه.

الجدول 12.5 المسؤولية المتعلقة بالتحكم بالاستعمال المفرط للأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية

المسؤوليات	الهيئات
زيادة توعية المزارعين حول الاستعمال المفرط للأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية	الإدارة العامة لحماية المحطة
زيادة توعية المزارعين	جمعية مستخدمي المياه WUA
زيادة توعية المزارعين، مراقبة جودة المياه	سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB

2.5.5 الاستعمال الفعال للمياه السطحية

(1) الاستعمال الفعال للحصاد المائي

الغرض

استعمال بنية الحصاد المائي بقدر الإمكان من أجل تهدئة وضع نضوب المياه الجوفية

## الفصل 5: خطة إدارة موارد مياه حوض صنعاء

من أجل تهدئة وضع نزوب المياه الجوفية، سيتم استعمال المياه السطحية بقدر الإمكان بواسطة طرق الحصاد المائي التي تم استعمالها لمدة طويلة من الزمن في الدولة مثل الصهريج، وحوض مجمع، والشرفة، وسطح المبنى في المناطق المدنية وتحويل مياه الفيضان وغيرها.

### الأنشطة

#### (1) تحضير قائمة موجودات تتعلق بطرق الحصاد المائي الموجودة

قبل أن يتم السعي لكسب تفهم المزارعين لاستعمال نظام الحصاد المائي بشكل صحيح، من الضروري تحضير قائمة موجودات تتعلق بطرق الحصاد المائي الموجودة لكي يتم إدراك الحالة الحالية لتلك الطرق وصياغة خطة للأنشطة المتبعة.

#### (2) السعي لكسب تفهم المزارعين لاستعمال نظام الحصاد المائي بشكل صحيح

بالاعتماد على قائمة الموجودات المجهزة، فإن البرنامج الخاص بزيادة توعية المزارعين حول استعمال طرق الحصاد المائي ينبغي تحضيرها، ثم ينبغي أن يشرع هذا النشاط ويدعم تحت إشراف مبادرة جمعيات مستخدمي المياه WUA والمجالس المحلية.

### المسؤوليات

تم وصف الهيئات المعنية بالأساليب والمسؤوليات في الجدول 13.5. تعتبر سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB مسؤولة عن تقييم التبعئة والمراقبة.

#### الجدول 13.5 المسؤولية المتعلقة بالاستعمال الفعال للحصاد المائي

المسؤولية	الهيئات
الدعم لصيانة تلك الطرق	وزارة الزراعة والري MAI
الصيانة والتشغيل	مجموعة مستخدمي المياه، جمعية مستخدمي المياه
الدعم للصيانة	المجالس المحلية
زيادة توعية المزارعين حول ضرورة الحصاد المائي	سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB

#### (2) مراعاة سدود التبعئة السدود الجوفية

### الغرض

الأخذ بعين الاعتبار الطريقة المثلى من أجل تحسين تبعئة المياه الجوفية من خلال السدود السطحية و/أو السدود الجوفية

الهدف من هذا النشاط هو مراعاة الطريقة الصحيحة لتحسين تبعئة المياه الجوفية من خلال السدود السطحية و/أو السدود الجوفية. تم إنشاء حوض صنعاء، ولغاية الآن، 38 سداً، منهم 13 سداً يستعمل لأغراض الري والشرب، وثلاثة سدود أخرى قيد الإنشاء لغرض تبعئة المياه الجوفية. وفقاً للمعلومات الصادرة عن مشروع إدارة مياه حوض صنعاء SBWMP، فإن النتيجة الجيدة، تتمثل في، أن استعادة مستوى المياه الجوفية في الآبار الضحلة قد تمت ملاحظتها. غير أنه قد تمت ملاحظة نتائج غير كافية في بعض الحالات. لذا، ضرورة القيام بدراسة شاملة لتحسين وظيفة التبعئة لتلك البنيات قد تمت مناقشتها بين الهيئات المعنية.

### الأنشطة

(1) مراقبة وتقييم الأنشطة المستمرة المعنية بتحسين التعبئة

ينبغي من سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB بالتعاون مع وزارة الزراعة والري MAI لمراقبة وتقييم نتائج إعادة تأهيل وإنشاء السدود التي سيتم تنفيذها في مشروع إدارة مياه حوض صنعاء SBWMP من وجهة نظر فعالة.

(2) مراعاة الأسلوب المتكامل نحو الإدارة المناسبة لنظام التعبئة

بالاعتماد على نتائج تقييم أنشطة مشروع إدارة المياه لحوض صنعاء SBWMP المعنية بتعزيز التعبئة، ينبغي مراعاة الخطة الشاملة لتحسين فعالية تعبئة المياه الجوفية.

المسؤوليات

تم وصف الهيئات المعنية بالأساليب والمسؤوليات في الجدول 14.5. تعتبر سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB مسؤولة عن تقييم نتائج الأنشطة التي تم تنفيذها في مشروع إدارة مياه حوض صنعاء SBWMP.

الجدول 14.5 المسؤولية المتعلقة بالسدود التي تم بحثها

المسؤوليات	الهيئات
الوكالة التنفيذية	وزارة الزراعة والري MAI
مسؤولة عن التشغيل والصيانة	جمعية مستخدمي المياه WUA
تقييم نتائج الاعتبارات الاجتماعية والبيئية	سلطة حماية البيئة EPA
تقييم نتائج إعادة تأهيل وإنشاء السدود	سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB

3.5.5 تحسين إمداد المياه الذي يؤمنه الموردون على المستوى الخاص في مدينة صنعاء

الغرض

تحسين وضع إمداد المياه الذي يؤمنه الموردون على المستوى الخاص من أجل الاقتصاد في كمية الاستعمال المفرط للمياه

عدد السكان الذي لم يتم تغطيته بواسطة شبكة العمل العامة، والذي يقدر بحوالي 64% من عدد سكان مدينة صنعاء، قد تم حصولهم على المياه من موردين على المستوى الخاص بواسطة صهاريج وشبكات عمل صغيرة بالأحرى بتعرفة مرتفعة وبجودة مياه غير آمنة. لم يتم تأسيس نظام مراقبة لإمداد المياه على المستوى الخاص، لذلك، لم يتم توضيح كفاءة إمداد المياه على المستوى الخاص حتى الآن. وكما تمت ملاحظته داخل المدينة، نقل صهاريج المياه التي تحوي تسرب في المياه.

في الواقع، بما أن إمداد المياه العامة لم تمتلك القدرة الكافية على إمداد المياه بسبب زيادة الطلب الناتج من النمو المتزايد لعدد السكان في مدينة صنعاء، يمتلك الموردون على المستوى الخاص أدواراً وظيفية لتلبية المتطلبات. على أنه، من وجهة نظر تقليل فاقد المياه وتأمين جودة المياه، سيتم تأسيس نظام رقابي للموردين على المستوى الخاص لكي يعملوا على إدارة الموارد المائية.

الأنشطة

- إدراك الوضع الحالي المتعلق بإمداد المياه على المستوى الخاص وتأسيس قاعدة بيانات

## الفصل 5: خطة إدارة موارد مياه حوض صنعاء

- زيادة وعي الموردّين على المستوى الخاص حول توفير المياه
- مراعاة تقديم العدادات لأغراض المراقبة
- بخصوص تلك الأنشطة، ينبغي مراعاة الاعتبارات التالية:
- حوافز ولوائح خاصة بالموردّين على المستوى الخاص
- التنسيق مع مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC
- التعويضات المقدمة للموردّين على المستوى الخاص التي قد تكون ناتجة من توسع شبكة العمل العامة

### المسؤوليات

تم وصف الهيئات المعنية ومسؤولياتها في الجدول 15.5

**الجدول 15.5 المسؤولية المتعلقة بتحسين كفاءة استعمال المياه لإمداد المياه المدنية التي تمت تغطيتها من قبل الموردّين على المستوى الخاص**

المسؤوليات	الهيئات
التنسيق مع موردّين على المستوى الخاص	مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي SWSLC، البلدية
زيادة وعي الموردّين على المستوى الخاص حول توفير المياه، ومراقبة الجودة	سلطة الموارد الوطنية NWRA SB

تعتبر سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB مسؤولة عن زيادة وعي الموردّين على المستوى الخاص حول توفير المياه، ومراقبة وضع استعمالهم للمياه.

## 4.5.5 إعادة توزيع الموارد المائية على المناطق المختلفة والقطاعات

### الغرض

**إعادة توزيع الموارد المائية من حوض فرعي لآخر واستعمال الري للاستعمال المحلي من أجل جعل مدة نضوب المياه في الحوض الفرعي متساوية بقدر الإمكان عن طريق تقليل المناطق المروية**

من أجل جعل مدة نضوب الحوض الفرعي متساوية بقدر الإمكان، من الضروري إعادة توزيع الموارد المائية بين الأحواض الفرعية ومن أغراض الري للأغراض المحلية المدنية. ينبغي نقل حوالي 20 م<sup>3</sup> من المياه الجوفية إلى "وادي المورد" حيث تقع صنعاء العاصمة من الأحواض الفرعية الأخرى المجاورة في عام 2020 عن طريق تقليل المناطق المروية.

### الأنشطة

#### (1) إعادة توزيع المياه من أغراض الري إلى الأغراض المحلية المدنية

ينبغي نقل ما يقارب 20 م<sup>3</sup> من المياه الجوفية إلى "وادي المورد" لإمداد المياه المدنية من أحواض فرعية أخرى مجاورة في عام 2020. ثم يمكن أن تكون الفترة التي سيصبح فيها وضع الموارد المائية لكل حوض فرعي خطير جداً متساوية تقريباً ويمكن ضمان مصدر إمداد المياه المدنية. بالإضافة إلى ذلك الأحواض الفرعية حيث يمكن نقل الموارد المائية منها سيتم اختيارها من وجهات نظر النقاط التالية.

- استهلاك المياه للري مرتفعة

## الفصل 5: خطة إدارة موارد مياه حوض صنعاء

- موقع الحوض الفرعي قريب نسبيًا لصنعاء العاصمة

### (2) السعي لكسب تفهم القبائل لنقل المياه من أراضيهم إلى أماكن أخرى، وعبر عملية الانتقال

تم الاعتراف على أن هذا النشاط هو الأكثر أهمية وصعوبة. ينبغي أن يوجه هذا النشاط المرحلة المبكرة بشكل صحيح، بما أنه ودون إدراكهم وتعاونهم، لن تتم عملية نقل المياه بشكل ناجح. لذلك، ينبغي مراعاة حساسية "القبائل"، وينبغي توجيه هذا النشاط وفقًا للنشاط المذكور في القسم 3 6.2.5 "احترام النظام التقليدي والقبلي" في هذا الفصل.

### المسؤوليات

تم ذكر الهيئات المعنية ومسؤولياتها في الجدول 16.5.

الجدول 16.5 المسؤولية المتعلقة في تحسين إعادة توزيع مياه إمداد المياه المدنية

المسؤوليات	الهيئات	
الهيئة التنفيذية	مؤسسة صنعاء المحلية لإمداد المياه والصرف الصحي (SWSLC)، بلدية صنعاء	1
الهيئة التنفيذية	وزارة الزراعة والري (MAI)	2
زيادة التوعية العامة لدى الناس	جمعية مستخدمي المياه WUA	3
الوكالة التنفيذية	السلطة العامة لمشروع إمداد المياه الريفية (GARWSP)	4
التنسيق بين القرى والمناطق	المجلس المحلي	5
التحليل المتعلق بالموارد المائية المتوفرة، اقتراح خطة إعادة التوزيع المعنية، زيادة التوعية العامة حول نقل المياه	سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB	6

تحت مبادرة سلطة الموارد المائية الوطنية NWRA-SB، سيتم تقديم زيادة توعية للمزارعين حول تحسين كفاءة استعمال المياه، الحوافز والتعويضات، وسيتم إجراء التعاون بين المجالس المحلية وجمعيات مستخدمي المياه WUA وتطبيق عملية إعادة توزيع المياه.

### المراجع

وزارة المياه والبيئة (2006)، الخط الأساسي للدراسة لتقييم التأثير في المستقبل، مشروع إدارة حوض صنعاء، وزارة المياه والبيئة MWE، ص 107.

وزارة المياه والبيئة، الإدارة المطلوبة ومكونة تحسين الري، مشروع إدارة حوض صنعاء، وزارة المياه والبيئة MWE، ص 67.



## **الفصل 6**

### **القرارات النهائية والتوصيات**

## الفصل 6 القرارات النهائية والتوصيات

### 1.6 القرارات النهائية

القرارات التي تم التوصل لها خلال الدراسة هي كالتالي.

- (1) كنتيجة لمراجعة التقارير والمطبوعات الحالية، تمت مراعاة أن إمكانيات الموارد المائية في حوض صنعاء لن تلبى الطلب المستقبلي المتوقع على المياه بعد العام 2020. لذلك، يعتبر تقليل استهلاك المياه أمر أساسي نحو استدامة الموارد المائية في حوض صنعاء.
- (2) تم إعداد أربع سيناريوهات للطلب على المياه مستقبلاً بالاستناد إلى الخطط الموجودة والخطط المحددة في الدراسة ليتم التأكد من إمكانية تقليل استهلاك الموارد المائية. وبالتالي، تم اختيار السيناريو الذي يهدف إلى تقليل الطلب على المياه في العام 2020 من 349.6 م<sup>3</sup> إلى 196.6 م<sup>3</sup> كالسيناريو الذي يشتمل على إمكانية تنفيذ الإجراءات وأقصى تقليل لاستهلاك المياه. يجعل السيناريو من الممكن تمديد الفترة التي سيصبح وضع الموارد المائية فيها خطيراً جداً إلى عام 2036 أي حوالي 30 عام من عام 2007.
- (3) تركز خطة عمل إدارة الموارد المائية لحوض صنعاء على تقليل الاستعمال المفرط في استهلاك الموارد المائية مؤمنة بذلك المياه المحلية وتطوير الهيئات والمؤسسات. تم تقدير مجموع كمية المياه التي سيتم تقليلها في السيناريو الذي تم اختياره بحلول عام 2020 بمقدار 153 م<sup>3</sup>/سنة في عام 2020. يمكن تحقيق التقليل من خلال تحسين كفاءة الري وتقليل الفاقد المادي في إمداد المياه للمناطق المدنية وإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة.
- (4) سيتم تخفيف الاختلاف في درجة اختلال توازن المياه بين الأحواض الفرعية الذي من الممكن أن يصبح سبباً في حدوث صراعات بسبب نقص المياه وذلك باستعمال المياه العادمة المعالجة وإعادة توزيع الموارد المائية المستهلكة لأغراض الري.

### 2.6 التوصيات

التوصيات لتنفيذ خطة العمل الخاصة باستدامة الموارد المائية في حوض صنعاء هي كما يلي.

#### (1) البدء الفوري بالإجراءات

يتوجب على المنظمات المعنية البدء فوراً بالإجراءات التي تنص عليها خطة العمل مع الأخذ بعين الاعتبار ظروف الموارد المائية الحرجة داخل حوض صنعاء، وبموجب مبادرة لجنة حوض صنعاء SBC وفرع صنعاء لسلطة الموارد المائية NWRA-SB.

#### (2) التنفيذ الفعال لخطة العمل

تم الإشارة على سلطة الموارد المائية لفرع صنعاء NWRA-SB باتخاذ الإجراءات الضرورية لتوزيع الميزانية ويتوجب عليها مراقبة التقدم في تنفيذ الإجراءات بشكل دوري وتعديل الخطة، إذا استدعت الحاجة لذلك بالتوافق مع نتائج لجنة حوض صنعاء للمراقبة، وذلك لتنفيذ خطة عمل إدارة الموارد المائية المقدمة في هذه الدراسة بسلاسة وفعالية.

#### (3) اختتام اللوائح التنفيذية والقانون المحلي

يوصى بتسريع اختتام اللوائح التنفيذية وتطوير القانون المحلي لحوض صنعاء لأن قياس استهلاك المياه الجوفية وفرض التكلفة على المياه الجوفية ستكون إحدى الحلول التي لا غنى عنها أكثر من سواها لتتعامل مع قضايا

الاستهلاك المفرط للمحاصيل النقدية المتطلبية للمياه و فقد المياه بشكل مفرط.

#### (4) دمج المجالس المحلية في تنفيذ الإجراءات

بوجود طاقم سلطة الموارد المائية لفرع صنعاء **NWRA SB** محدود ومسؤولية المجلس المحلي لإدارة الموارد المائية على مستوى الحوض، فإن هناك حاجة ماسة لإيجاد نظام لدمج المجلس المحلي في شبكة المراقبة الميدانية.

#### (5) نشر وسائل الري المحسنة بشكل فعال

يعد تحسين كفاءة الري في جميع الأراضي الزراعية أحد أعمدة خطة العمل. مع ذلك، فقد أفادت التقارير بتعثر تقدم نشر وسائل الري المحسنة، ما يعزى إلى نقص الوعي لدى المزارعين حول النظام والخبرة غير الكافية لدى المسؤولين. لذلك، فيوصى كل من المسؤولين في وزارة الزراعة والري **MAI** وفرع صنعاء لسلطة الموارد المائية **NWRA-SB** وأعضاء جمعيات مستخدمي المياه **WUA** بشدة بصقل قدراتهم بخصوص الأسلوب والقيام بالمزيد من أنشطة الترويج ذات فعالية أكبر.

#### (6) تقليل استهلاك المياه لزراعة نبات القات

بما أن نبات القات يستهلك أكثر من نصف المياه الجوفية المستخرجة لأغراض الري، في حال استمرار زراعة نبات القات، فإن موارد المياه الجوفية المحدودة ستستمر بالانخفاض. لذلك، ينبغي تقليل استهلاك المياه لزراعة نبات القات بشكل كبير للمحافظة على استدامة موارد المياه الجوفية. لهذا الغرض، يوصى بمناقشته واتخاذ حلول شجاعة من قبل حكومة اليمن على الفور، مثل السماح باستيراد القات من خارج اليمن كما هو مقترح من قبل باهاميش (2006).

#### (7) تحسين قدرة سلطة الموارد المائية الوطنية **NWRA** لغرض المراقبة والتحليل

من أجل إدارة الموارد المائية بشكل صحيح، يتطلب الأمر المراقبة والتحليل المبنين على أسس الوضع الهيدروجيولوجي مثل عمق الطبقة المائية الجوفية وتوزيعاتها، وأن تتضمن نتائج التحليل في محتويات خطة العمل. لذا، فإن سلطة إدارة الموارد المائية **NWRA** تنصح أيضاً بتعزيز كفاءتها في إجراء التحاليل الهيدروجيولوجية وأن تتضمن نتائج هذه التحاليل في خطة العمل.