

تقييم حالة جودة المياه الجوفية في أبوظبي



التقرير الموجز لمنطقة العين
يوليو 2020

المحتويات

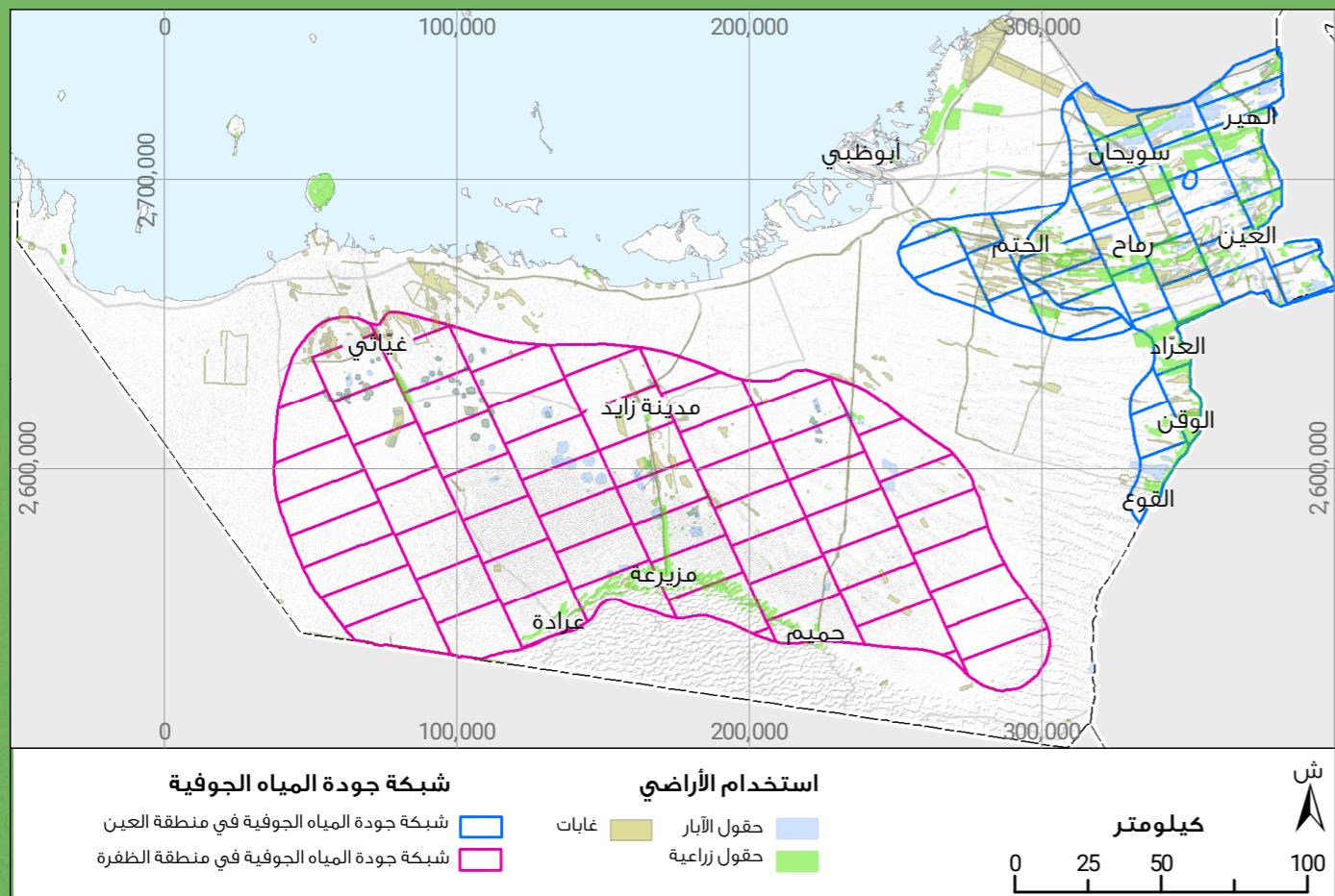
الاختصارات

الراديو ²²⁶ Ra	226Ra	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة	FAO	01	1 مقدمة
الراديوم ²²⁸ Ra	228Ra	القيمة الإرشادية	GLV	03	2 العمل الميداني
الرادون - ²²² Rn	222Rn	سداسي التكافؤ	Hex.	07	3 تفسير تحليل المياه الجوفية
ميكرورسيمنز لكل سنتيمتر	µS/cm	الري	Irr.	07	3.1 المعايير الأساسية
القلوية	Alk	ضمان الجودة	QA	09	3.2 النترات
تحت حد الكشف	b.d.l.	ضبط الجودة	QC	13	3.3 العناصر الشحيدة
الطلب على الأكسجين البيولوجي	BOD	معدل امتصاص الصوديوم	SAR	15	3.4 مؤشرات جودة المياه
بيكريل (وحدة النشاط الإشعاعي)	Bq	الضخ النوعي	Sy	17	4 دراسة حالة: الظروف الاختزالية والنشاط البكتيري في المياه الجوفية بمنطقة الحاير
توازن الأيونات مع الكاتيونات	CBE	مجموع المواد الصلبة الذائبة	TDS	19	5 الخاتمة والخطط المستقبلية
وحدة تشكيل مستعمرة	CFU	اجمالي	Tot.		
الطلب على الأكسجين الكيميائي	COD	منظمة الصحة العالمية	WHO		
منزلي	Dom.	مؤشرات جودة المياه	WQI		
التوصيل الكهربائي	EC	تدبّب منسوب المياه الجوفية	WTF		

ونظراً لما تشهده مصادر المياه الجوفية من ضخامة متزايدة، كان لا بد من تقييم حالة جودة المياه الجوفية في أبوظبي، لا سيما في المناطق التي تحوي مياهها جوفية صالحة للاستعمال المباشر.

ومن أجل إجراء تحليل التغيرات لجميع مكونات المياه الجوفية (ذات المصادر الطبيعية والبشرية) وتقديم التفسيرات المنطقية المناسبة، يتألف برنامج مراقبة جودة المياه الجوفية مما يلي:

- 1** تقييم جودة المياه الجوفية
- 2** مراقبة جودة المياه الجوفية
- 3** تحسين مراقبة الملوحة



تدرج المنطقة المشمولة في حملة تقييم الجودة ضمن شبكة مراقبة المياه الجوفية في أبوظبي المصممة لمراقبة جودة المياه الجوفية لخزانات المياه السطحية لأبوظبي والأحواض الحاوية للمياه تحت خزانات المياه السطحية.

1 مقدمة

استكمالاً للجهود المبذولة في برنامج تحسين مراقبة جودة المياه الجوفية في عام 2016 ومشروع مسح خط الأساس لجودة المياه الجوفية الذي تبعه في عام 2018، قامت هيئة البيئة - أبوظبي بتحليل التغيرات التي تحدث في مكونات المياه الجوفية كافة (الطبيعية منها والناتجة عن عوامل بشرية) وذلك في إطار تقييم حالة جودة المياه الجوفية في إمارة أبوظبي.

واستهدفت التقييم جمع عينات من المياه الجوفية في إمارة أبوظبي وتحليلها وتقييم جودتها بالتركيز على منطقتي المراقبة الفرعتين الشرقية والغربية (العين والظفرة).

فيما يلي وصف للاستنتاجات والنتائج الرئيسية لمنطقة العين.

كما ذكر أعلاه، تعمل هيئة البيئة - أبوظبي على إدارة برنامج مراقبة جودة المياه الجوفية منذ عام 2016 بهدف تقييم التغيرات الكمية والنوعية في جودة المياه الجوفية.



2 العمل الميداني

ونظرًا لما تشهده مصادر المياه الجوفية من ضخامة متزايدة، كان لا بد من تقييم حالة جودة المياه الجوفية في أبوظبي، لا سيما في المناطق التي تحوي مياهًا جوفية صالحة للاستعمال المباشر.

اجماع العينات خلال الفترة من نوفمبر 2019 وحتى يناير 2020

وقام فريق متخصص في مجال جمع العينات، بتجهيزه من مشرفي الفريقين، بجمع عينات لإجراء التحليلات الهيدروكيميائية عليها، مثل تحليلات الأنيونات والكاتيونات الرئيسية والعناصر الشحيدة والكائنات الحية الدقيقة والمبيدات الحشرية والمركيبات الصيدلانية والنويات المشعة. كما استخدمت أنواع وأحجام مختلفة من العبوات الحافظة للعينات (مثل العبوات الزجاجية والعبوات البلاستيكية المصنوعة من البولي إيثيلين عالي الكثافة، وغير ذلك)، وذلك لغرض جمع العينات ووفقاً للمعايير.

وراعت حملة جمع العينات الالتزام بإجراءات التشغيل القياسية لجمع عينات المياه الجوفية المعتمدة في الهيئة.

وتخلل الزيارات الميدانية تسجيل بيانات متنوعة مثل نوع البئر وأبعادها ومواد تبطين المستخدمة إلى جانب أخذ قياسات في الموقع تضمنت منسوب المياه الجوفية والتوصيل الكهربائي ودرجة الحموضة وتركيز الأكسجين الذائب ودرجة تعرّف المياه ودرجة القلوية وتركيز كبريتيد الهيدروجين.

**9 عينات
اختيرت لغايات ضمان
جودة
العين
66 بئر
اختيرت في منطقة**

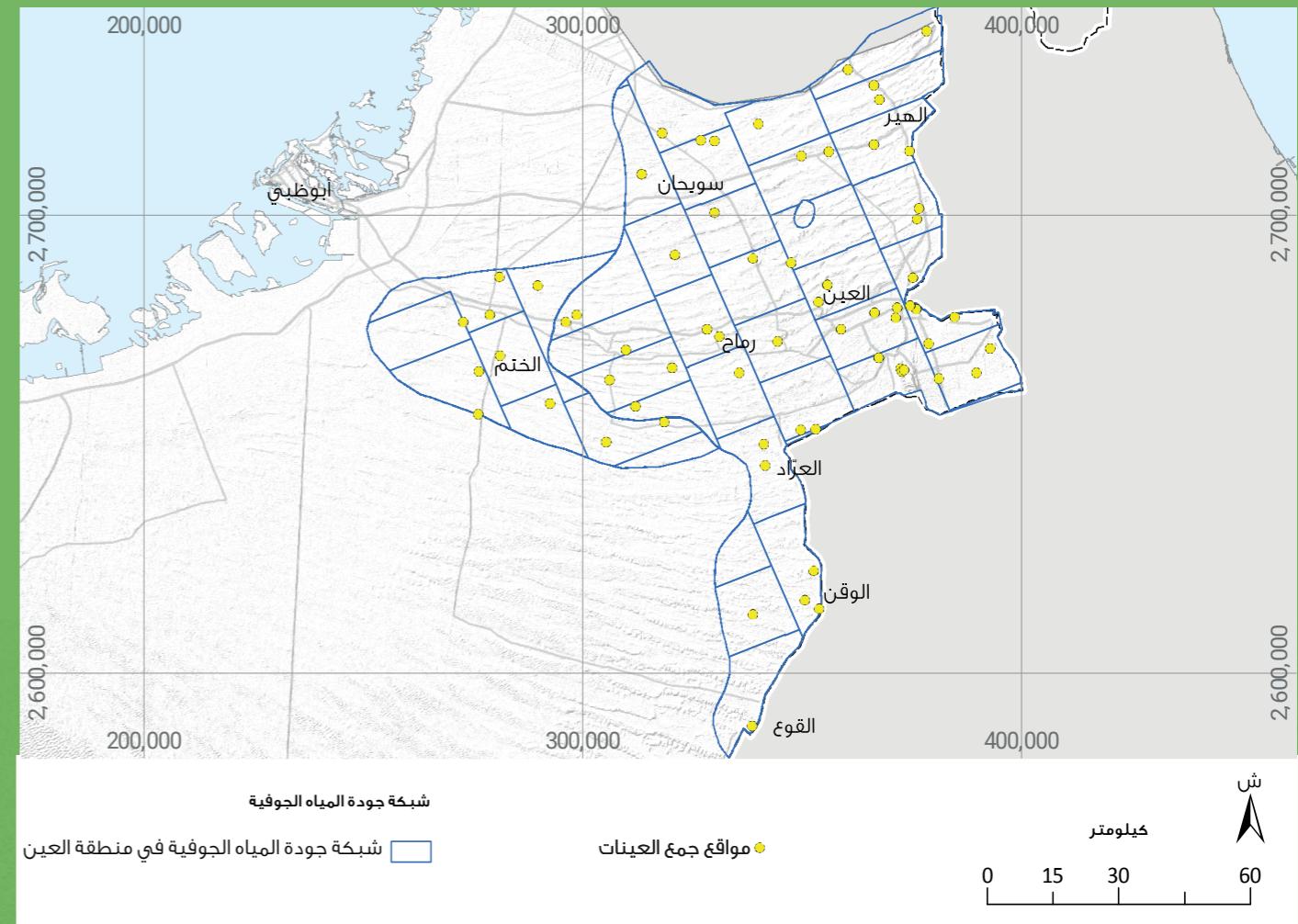


القياسات الميدانية

**مقياس الأس الهيدروجيني
والأكسجين الذائب**



اعتمد نهج جمع العينات المطلوبة لكل بئر على حالة البئر، سواءً أكانت جاهزة للعمل (النوع أ) أو متوقف (النوع ب). ومن المفضل اختيار الآبار المستخدمة، ولكن في حال إيجاد الآبار متوقفة، كان على الفرق الميدانية تركيب مضخة متنقلة.



وُجّهت عينات المياه الجوفية بعد إجراء القياسات الميدانية في الموقع.

كما خضعت المعدات المستخدمة في جمع العينات لعملية تطهير بمجرد الانتهاء منأخذ العينات عقب كل استخدام بهدف منع التلوث المتبادل بين موقع وعمليات جمع العينات. كذلك حماية صحة وسلامة أفراد الطاقم المسؤول عن جمع العينات الذين قد يتعرضون للمعدات الملوثة.

وكان لكل عبوة جمع عينات نموذج سلسلة حيازة العينات مع وسم واضح يظهر الرقم التعريفي للعينة وتاريخ ووقت جمعها وعدد العبوات لكل عينة والمعايير المطلوب تحليلها ونتائج القياسات الميدانية واسم الفني الذي أخذ العينة.



سلّمت العينات إلى المختبر في نقطة لقاء متفق عليها، وذلك بعد الانتهاء من أعمال جمع العينات وتوضيبها بشكل مناسب (أي وضعها في صندوق تبريد مملوء بأكياس الثلج، وما إلى ذلك).

ووقع الاختيار على مختبر حائز على اعتماد المعهد الألماني للتوكيد القياسي ISO/IEC 17025 - المتطلبات العامة لكفاءة مختبرات الفحص والمعايير) ومحتمد من نظام الاعتماد الوطني الإماراتي "إيناس" ودرج في قائمة مجلس أبوظبي للجودة والمطابقة.

أجريت التحليلات المخبرية في الفترة الممتدة من نوفمبر 2019 حتى مارس 2020.

تضمنت الفحوصات تحليلاً عينات من 30 بئراً كانت مشمولة في دراسة مسح خط الأساس لجودة المياه الجوفية التي أُجريت في عام 2018 للبحث عن وجود المركبات الصيدلانية ومركب نيترو سودي ميثيل أمين (NDMA) ومؤشرات مياه الصرف الصحي.

وتم أخذ عينات مكررة (4 عينات) وعينات ميدانية (2 عينة) للبكتيريا من أجل ضمان الجودة.

أما فيما يتعلق للنويdas المشعة، أجريت تحليلات الراديوم - 226 والراديوم - 228 على جميع الآبار.

بئراً عاملاً

45

بئراً متوقفاً

21



لمحة عامة حول معايير جمع العينات التي حللها المختبر.

عينات ميدانية وعينات مكررة

لضمان الجودة

الكاتيونات الرئيسية

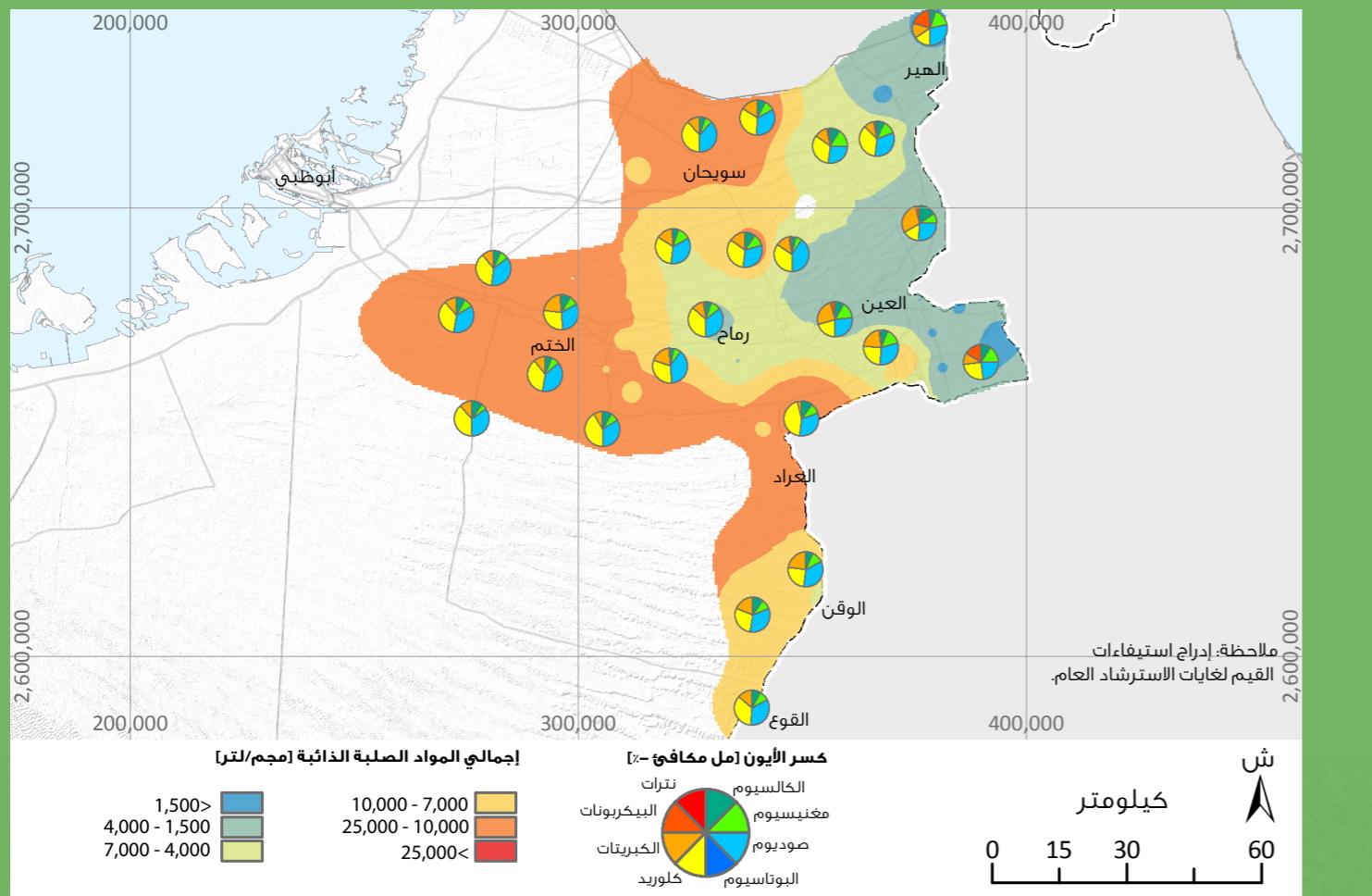


الأنيونات الرئيسية



العنصر	نوع المكون العام	المكونات المأخوذة عيناتها	الكمية
8		حديد الثنائي	75
9		الكاتيونات الرئيسية	75
10	الأنيونات الأساسية	الأنيونات الرئيسية والثانوية	75
11		العناصر الغذائية (المركبات N و P)	75
12	المعادن الشديدة	العناصر الشديدة / المعادن بما فيها الكروم (المجموع السادس)	75
13a		القولونيات الكلية، الإشريكية القولونية (إيكوالاي)	75
13b	البكتيريا	عينة مكررة من مجموع القولونيات، الإشريكية القولونية (إيكوالاي)	4
13c		عينات ميدانية للقولونية الكلية والإشريكية القولونية (إيكوالاي)	2
14	الكريون العضوي الذائب / الكريون العضوي الخلقي	إجمالي الكريون العضوي / الذائب	75
15		المبيدات الحشرية	75
17		مؤشرات مياه الصرف الصحي	
18	إعادة استخدام مياه الصرف الصحي	منتجات صيدلانية	30
19		N - نيتروسوادي ميثيل أمين (NDMA)	
20	النويدات المشعة	نظائر الراديوم (^{228}Ra و ^{226}Ra)	75

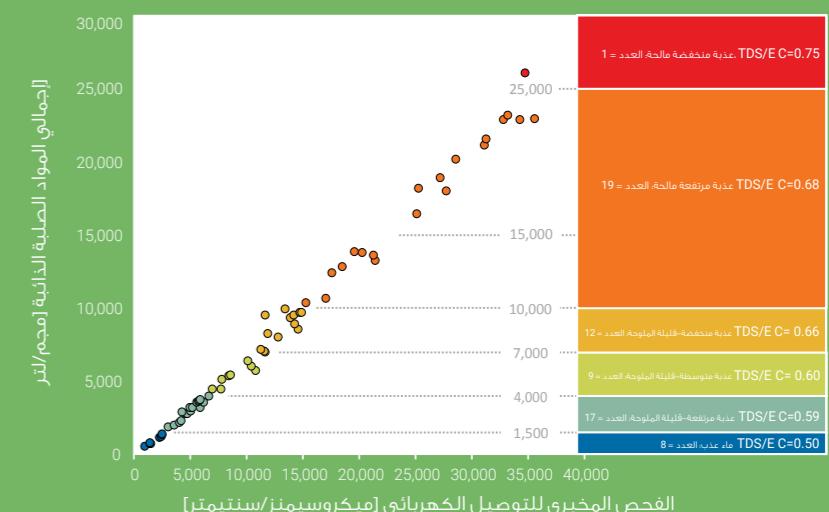




3 تفسير تحليلات جودة المياه الجوفية

3.1 المعايير الأساسية

استكملت تدابير ضمان الجودة/ضبط الجودة التي أجرتها المختبر بفحوصات التحقق من المعقولية الخاصة بنا التي تشمل تحليل عينات مكررة وعينات ميدانية (متوافقة على نحو جيد) وحساب التوازن بين الأيونات السالبة والكاتيونات (جميع الأخطاء كانت ضمن نطاق $\pm 5\%$) والارتباط بين المعايير التي تم قياسها في الميدان والمختبر (متوافقة على نحو جيد).علاوة على ذلك، تم مقارنة المعايير ذات الصلة معًا كما يظهر في الأمثلة الواردة في الأشكال الآتية.



بُئر واحِدة فَقط

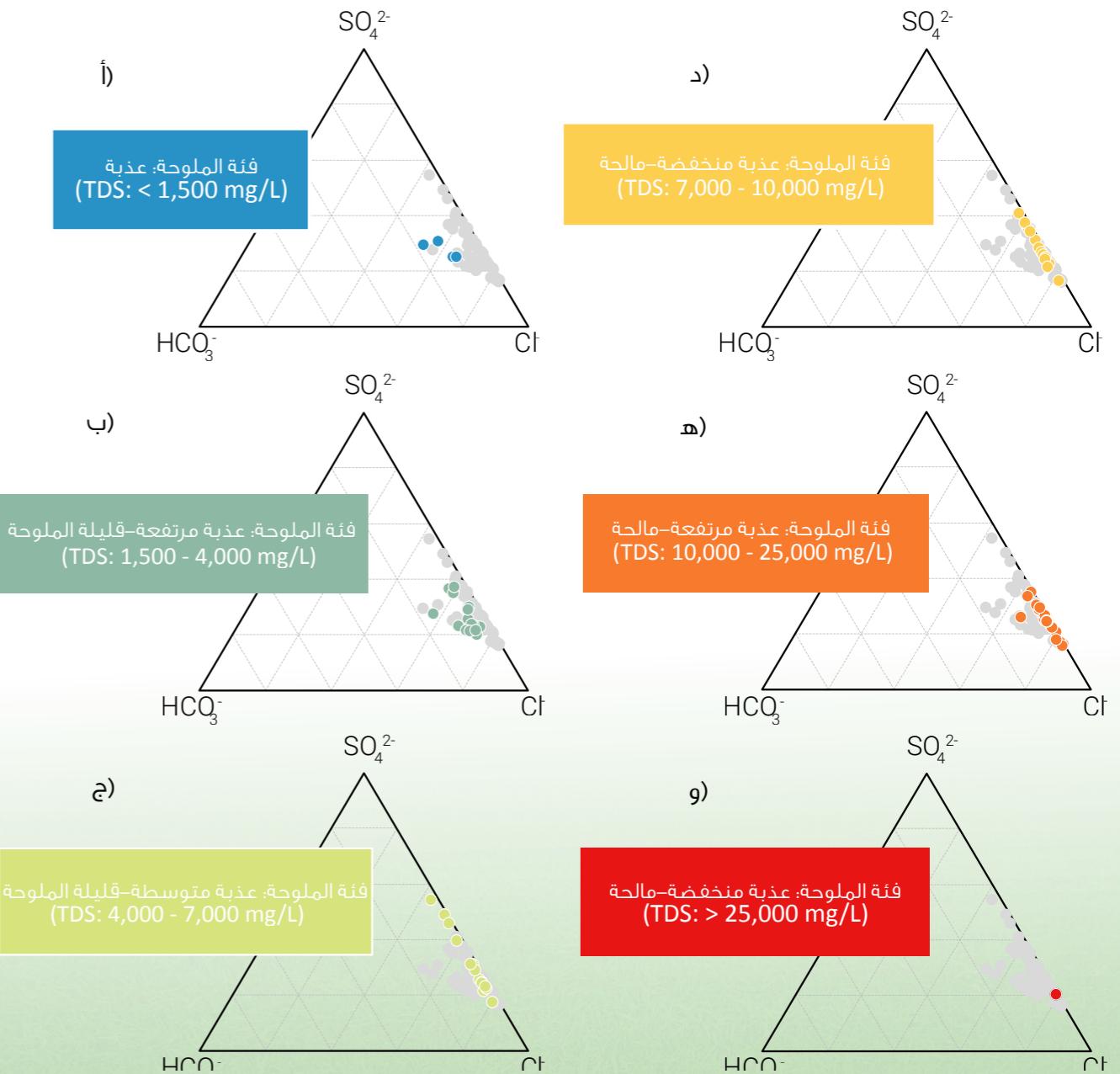
بمجموع مواد صلبة ذاتية > 25000 جزء في المليون

	TDS	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	Br^-	NO_3^-
TDS										
Ca^{2+}	0.90									
Mg^{2+}	0.92	0.82								
Na^+	0.98	0.84	0.90							
K	0.94	0.84	0.85	0.94						
Cl^-	0.99	0.89	0.91	0.98	0.93					
SO_4^{2-}	0.84	0.73	0.82	0.82	0.77	0.75				
HCO_3^-	-0.31	-0.30	-0.26	-0.28	-0.25	-0.29	-0.31			
Br^-	0.31	0.50	0.30	0.27	0.28	0.40	-0.07	-0.09		
NO_3^-	-0.02	-0.05	0.12	-0.03	-0.04	-0.03	0.03	0.01	-0.03	

مفتاح تدرجات الألوان



تُظهر الألوان الفاتحة في الخط الممثل للنترات إلى معاملات ارتباط ضعيفة مع الأيونات الأخرى. كما أن كثرته ليست من وظائف الملوحة، وإنما بإجراءات ضبط التلوث.



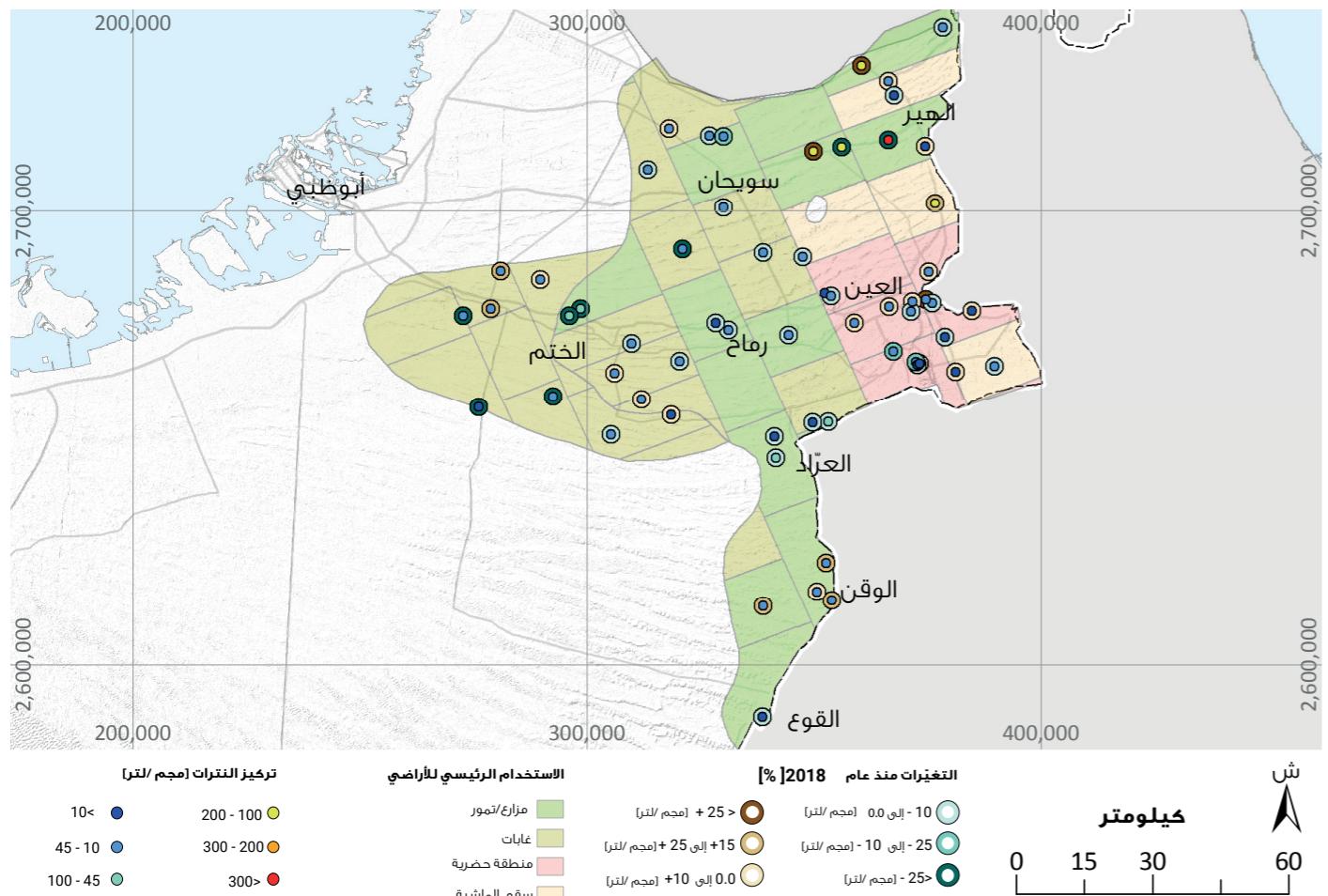
كشف تحليل علاقات الارتباط أن عدة معايير أساسية متربطة مع بعضها من ناحية التركز ومن ناحية التغيرات التي تطرأ على هذا التركز ولكن بشكل جزئي.

وتكشف مصفوفة الارتباط عن ارتباطات قوية إيجابية بين الأيونات الرئيسية الكالسيوم والمخنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد والكبريتات وإجمالي المواد الصلبة الذائبة فيما يعد ظاهرة شائعة. فكلما كان إجمالي نسبة الملوحة مرتفعاً، كانت نسبة معظم الأيونات الرئيسية مرتفعة كذلك.

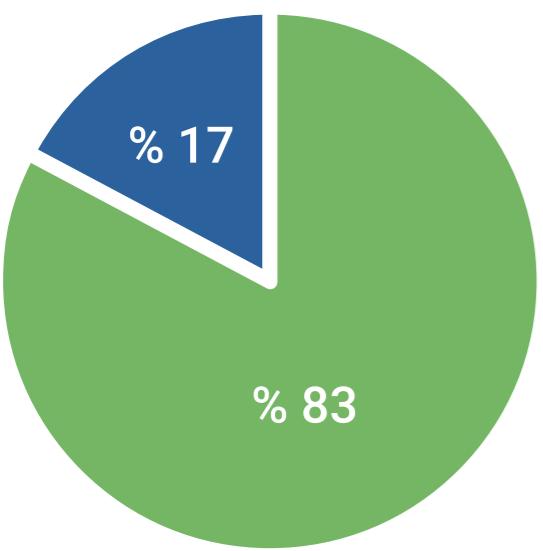
على الرغم من أن البيكربونات تعتبر أليوناً رئيسيًا أيضًا، فإن هذا النمط لا ينطبق عليها. بل تشير البيانات إلى ارتباط سلبي. ويرجع ذلك بشكل كبير إلى قابلية الذوبان المنخفضة نسبيًا للمعادن الكربونية مما يشير إلى أن مستويات تركيز البيكربونات لا يمكن أن ترتفع بنسب متكافئة أثناء عملية التملح.

3.2 النترات

يتراوح تباين تركيز النترات بين المستويات التي تقل عن حد الكشف و 310 مجم/لتر. ويعادل متوسط قيمتها 45 مجم/لتر، ومقارنة بالقيمة الإرشادية البالغة 45 مجم/لتر التي حددها هيئة البيئة - أبوظبي (لعام 2017) للاستخدام المنزلي، فإن هناك تجاوزات للحدود المسموح بها ضمن ما جموعه 11 عينة من المياه.



تجاوز تركيز النترات للقيم الإرشادية

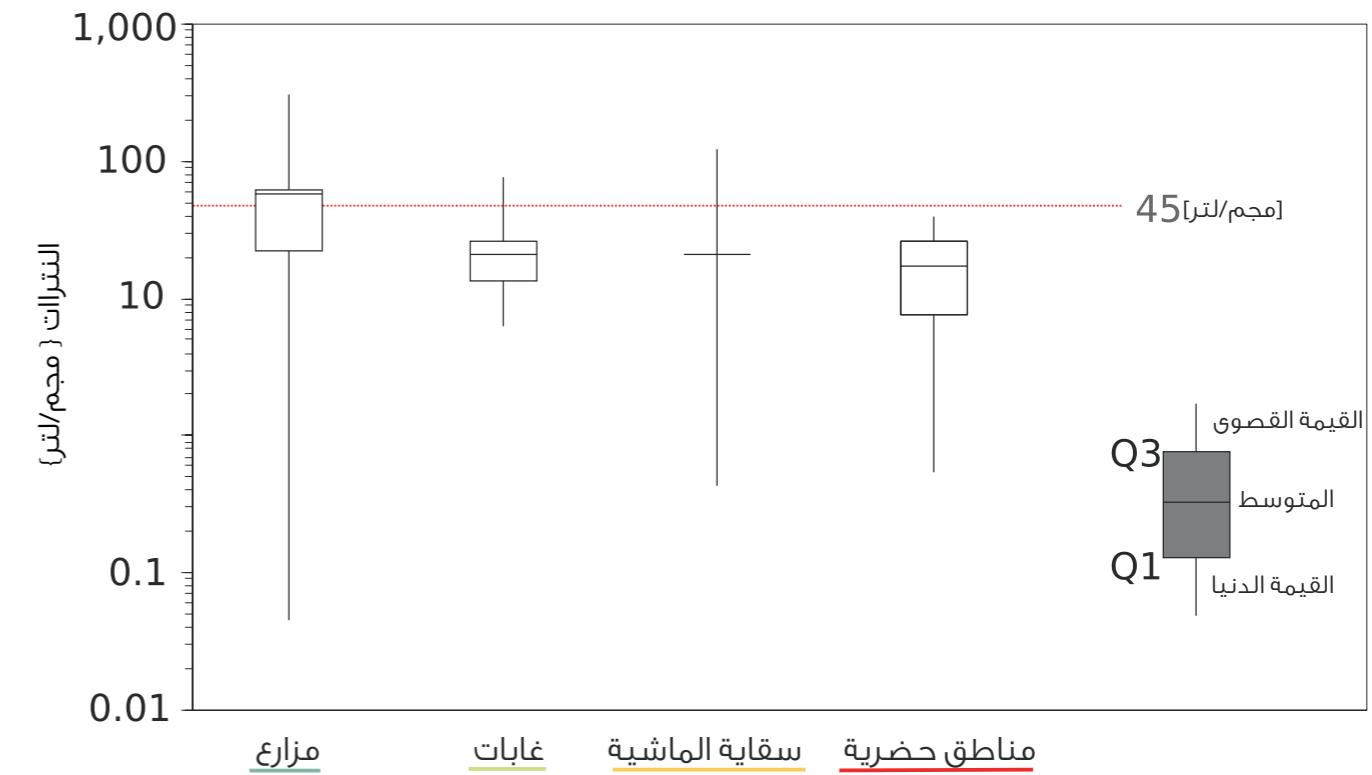


أقل من القيمة الإرشادية
للستخدام المنزلي للمياه غير
الصالحة للشرب

55

حالة تجاوز للقيم الإرشادية
للستخدام المنزلي للمياه غير
الصالحة للشرب بأكثر من
45 مجم/لتر

11



يوضح الشكل أعلاه تشتتاً ملحوظاً في كل فئة من استخدامات الأراضي، بينما حققت الآبار في الأراضي الزراعية قيمة أعلى في المتوسط. وهنا أيضاً نجد أن هناك تجاوزات للعدد الأقصى الذي تفرضه الهيئة (لعام 2017)، حتى أن متوسط القيم يتجاوز عتبة 45 مجم/لتر (لل باستخدام المنزلي غير المخصص للشرب). وبالتالي، يبدو أن الأسمدة المستخدمة في الأراضي الزراعية تلعب دوراً هاماً في مستويات النترات.

3.3 العناصر الشحيبة

وبما أن ما ذكرناه آنفًا قد لاحظناه في مشروع سابق، يمكننا أن نقول أن الحالة العامة للمياه بقيت على حالها. ولكن أظهرت بعض المعايير تغيرات كبيرة في بعض الآبار، وقد يكون للعمليات التالية دور محتملاً في منطقة الدراسة.



تظهر معظم العناصر الشحيبة تشتتًا كبيرًا يتوافق مع درجة الملوحة وجود مجموعة مختلفة من أنواع المياه. ولا تظهر التركيزات المرتفعة إلا في العناصر الفردية.

فعلى سبيل المثال، تنخفض تركيزات الزرنيخ عادةً عن 10 ميكروجرام/لتر، فيما عدا حالة واحدة وصل فيها مستوى التركز إلى 48 ميكروجرام/لتر، بما يتجاوز القيم الإرشادية للاستخدام المنزلي وسقي الماشية (18 ميكروجرام/لتر و 25 ميكروجرام/لتر على التوالي). وتتجذر الإشارة إلى أن هذا التلوث ليس ظاهرة جديدة، إذ أظهر البئر الذي يحتوي هذا التركيز من الزرنيخ في مياهه تركيزاً مشابهاً في المشروع السابق. وبسبب الارتفاع النسبي لمجموع المواد الصلبة الذائبة فيه والذي بلغ 13,580 مجم/لتر، فقد فُنِّع استخدامه في جميع الأحوال.

ولكن الوضع أشد بالنسبة للبورون والكروم، حيث يقارب متوسط تركيز البورون 2,630 ميكروجرام/لتر بينما يصل متوسط تركيز الكروم إلى 137 ميكروجرام/لتر.

تُستخدم تركيزات البورون المرتفعة في العادة كمؤشر لمياه الصرف الصحي، وتحتوي الأسمدة أيضًا على البورون. ويرتبط تركيز البورون أيضًا بوحدات تحلية المياه التي يُحتمل أن تكون المصدر الطبيعي للبورون حاليًا. وتعتمد تجاوزات الأرقام على القيمة الإرشادية، كما أن العقبات تختلف اختلافاً كبيراً لكل استخدام، إذ تختلف عقبات الاستخدامات المختلفة بشكل كبير، وتتراوح بين 500 ميكروجرام/لتر (مياه الري) و 5000 ميكروجرام/لتر (سقي الماشية).

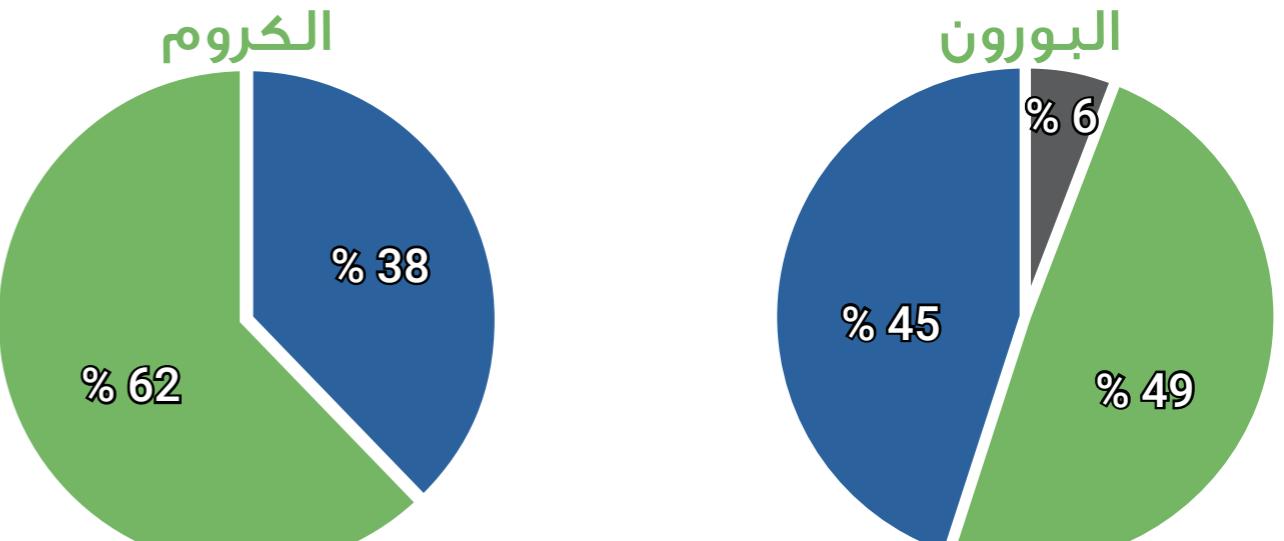
وبالنسبة للكروم، فيتراوح تركيزه بين إلى 2,011 ميكروجرام/لتر، وقد تجاوز ما مجموعه 41 عينة القيم الإرشادية البالغة 50 ميكروجرام/لتر للاستخدام المنزلي غير المخصص للشرب. وتتركز القيم المنخفضة بشكل عام حول مدينة العين بينما يرتفع مستوى التركيز بالاتجاه نحو الغرب.

- التغذية (الطبيعية) الأخيرة للمياه الجوفية: يترك ذلك في العادة أثراً مخففاً ولكن العكس ممكن أيضًا من حيث المبدأ (أي غسل الأملاح المتراكمة من المناطق غير المشبعة)
- الآثار الناتجة عن ممارسات الري (الغسل المتعمد للأملاح والتدفق غير المتعمد لمياه الري).
- تلوث البئر نفسها (بسبب عدم تغطيتها ودخول الرمال إليها مثلًا).
- انهيار بعض مقاطع البئر أو دخول الرمال مما قد يعزل بعض المناطق التي كانت تساهمن سابقاً في تغذية البئر بالمياه
- الانزياح المخروطي الصاعد للمياه المالحة
- صيانة أو إعادة تأهيل البئر
- إضافة مضخة جديدة أو تعديل عملية تصريف المياه
- تغيير موقع المضخة

ليس من الممكن تحديد الآلية لكل حالة، يجدر الذكر أن الكثير من حالات تغير التركيز الأكثر شدة قد وجدت في الآبار الخامدة أو تلك لم تغط بالشكل الكافي مما يسلط الضوء على تعرض الحوض الجوفي للخطر، وتؤكد هذه النتيجة حالات التلوث بالأحياء الدقيقة التي حصلت مؤخرًا، لايكولاي التي تدل على تلوث المياه بالبراز، والتي وجدت في بئرين.

رغم أن النشاطات البشرية قد تؤدي إلى مثل هذه الظاهر، فقد وُجدت حالات تلوث طبيعية. وتضم الأمثلة عدداً من العناصر الشحيبة (البورون، الكروم، الموليبدنوم، النيكل، السيليسيوم، في عدة مناطق) وهناك أيضًا النويدات المشعة الراديوية 226 - 226 (منطقة جبل حفيت). وبينما أظهرت التركيزات بعضاً من التذبذب، فقد تعرفنا على الظاهرة من خلال مسح خط الأساس لجودة المياه الجوفية.

في المقابل، كانت تحليلات المبيدات الحشرية والمواد الصيدلانية مهمة.



أقل من القيم الإرشادية للاستخدام المنزلي لغير الصالحة للشرب
25

تحاوزت القيم الإرشادية للاستخدام المنزلي للمياه غير الصالحة للشرب
إلى 41

أقل من القيم الإرشادية للاستخدام المنزلي للمياه غير الصالحة
للحشر، ولكن تتجاوز القيم الإرشادية للاستخدام المنزلي للمياه غير الصالحة للشرب
إلى 32

4

تحاوز كلًّا من القيمتين الإرشاديتين
(أكبر من 2.4 ميكروجرام/لتر)

32

30

أظهرت قيم WQI للاستخدام المنزلي نطاقاً كبيراً (12 إلى 100، المتوسط: 45) وتعكس نوعية المياه المتغيرة بشكل كبير التي تمت مواجهتها في هذه الدراسة. ليس من المستغرب أن تكون أعلى الدرجات للمياه العذبة هي السائدة في أقصى الشرق، وباتجاه الغرب، تنخفض الدرجات. ومن ثم، فإن النمط المكاني العام لم يتغير، ولكن في المتوسط، ارتفع مؤشر جودة المياه (من 42 إلى 45). وقد لوحظ هذا الارتفاع بشكل أكبر في الآبار الشرقية التي يتوقع أنها حصلت على تغذية جديدة.

مجال الري، يحظر استخدام المياه الجوفية بسبب ارتفاع درجة الملوحة والصوديوم. ويترتب قيم البوارون المرتفعة (انظر أعلى) المزيد من القيود. وتتراوح قيم مؤشرات جودة المياه التي تجمع عدداً من المعايير بين 62% و86%. (الوسيط: 67%). باتجاه الشرق، ترتفع جودة المياه. فقد أظهرت الآبار المنفصلة بعض التغيرات والفروقات في القيمة الدنيا (ارتفاع من 56% إلى 62%) والقيمة القصوى (زيادة من 83% إلى 88%). في المقابل، بقي وسيط مؤشرات جودة المياه على حاله (67%) أي أن التحولات الهيدروكيميائية قد وازنت بعضها.

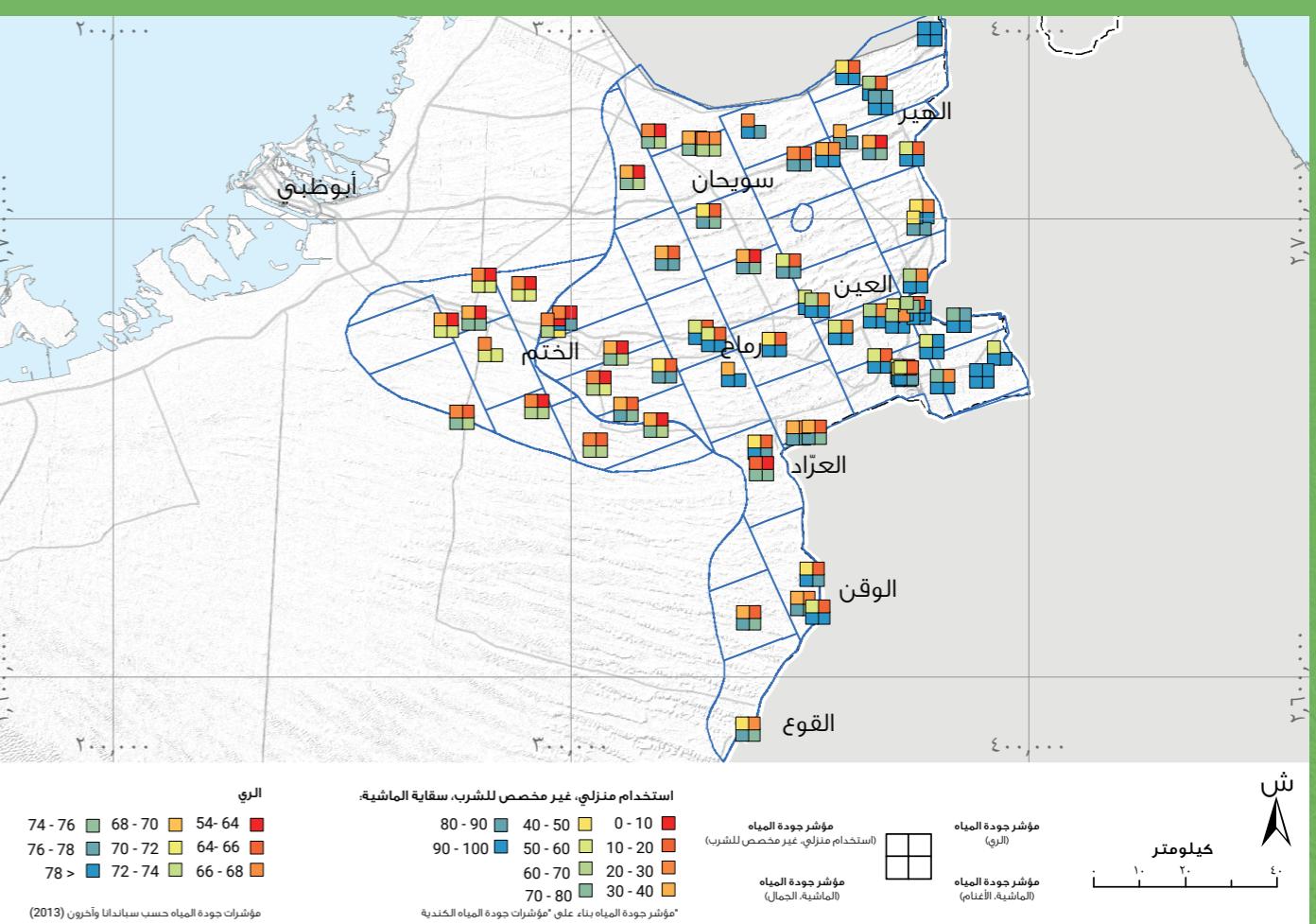
وبالنسبة للماشية، أخذت حالتان في عين الاعتبار وهما الجمال والأغنام. حيث تتراوح قيم مؤشرات جودة المياه لسقاية الجمال من 56 إلى 100 بمعدل 88. كما ذكرنا أعلى في الحالات السابقة، تسود المياه العذبة في الشرق. وعند المقارنة مع القيم السابقة، يتبين أن المياه في المنطقة تحت الدراسة قد شهدت تحسناً طفيفاً بالمعدل (زيادة الوسيط من 84 إلى 88).

بقي النمط العام على حاله بالنسبة لسقاية الأغنام. وهنا، تتشتت قيم مؤشرات جودة المياه ما بين 49 و100 بوسيط يبلغ 84. ومقارنة مع مسح الأساس لجودة المياه الجوفية، أصبح معدل جودة المياه أفضل بشكل طفيف (زيادة بوسيط من 81 إلى 84).

بيان شديد في مؤشرات جودة المياه

3.4 مؤشرات جودة المياه

إلى جانب تقييم المعايير منفردة وتحديد مقدار تجاوزها للقيم الإرشادية لعام 2017، عمدنا إلى اتباع أسلوب متكمال في تقييم جودة المياه؛ وذلك بجمع عدة معايير معاً لحساب مؤشرات جودة المياه. وعلى غرار المشروع السابق، احتسبت قيم مؤشرات جودة المياه بالنظر إلى أغراض الاستخدام المحتملة الآتية:



كشفت النتائج أن المياه التي شملتها الدراسة كانت مالحة نسبياً. علاوة على ذلك، لوحظ تدني مكونات H_2S مما يشير إلى ظروف اختزالية. ونتيجة لهذه البيئة الجيوكيميائية، يتم احتزال الكبريتات بشكل ميكروبيولوجي ويتشكل H_2S . وقد توصلت حملات جمع العينات في كلتا المنطقتين إلى تركيز يساوي 1 مجم/لتر.

يتصف H_2S بأنه غاز خطير عديم الرائحة وقابل للاشتعال ويشكل عادةً خطراً مباشراً عند تواجده بتركيز عالٍ في الهواء. لذلك لا ينصح بالبقاء لمدة طويلة بالقرب من البئر أو الآبار وفي حال تواجد البديل، يجب عدم استخدامها حتى انتهاء التحقيقات اللاحقة. وللتوعية بالخطر المحتمل، يُنصح بوضع لافتات تحذيرية واتخاذ المزيد من الإجراءات وإجراء المزيد من الدراسات.

4 دراسة حالة:

الظروف الاختزالية والنشاط البكتيري في المياه الجوفية بمنطقة الهير

خلال حملة جمع العينات في منطقة العين، شملت الدراسة مزرعة واحدة في منطقة الهير. وكان مالك المزرعة قد أبلغ عن رائحة H_2S (رائحة البيض المتعفن)، مما أدى إلى بداية دراسة جديدة في يناير 2019. وترتبط على ذلك جمع عينات إضافية خلال الحملة وتضمن البرنامج التحليلي الأيونات الرئيسية والعناصر الشحيحة وتحاليل الأدبياء الدقيقة.



5 الخاتمة والخطط المستقبلية

ما زالت الصورة على حالها، رغم أن بعض المعايير والآبار لم تشهد تغييراً من ذى عملية جمع العينات الأخيرة. فال المياه الجوفية المشمولة بالدراسة مالحة ويتحقق أن الكثير من مكونات المياه تسجل تركيزات تتجاوز القيم الإرشادية التي حدتها هيئة البيئة - أبوظبي في عام 2017. وأبرز الأمثلة على ذلك مستويات البورون والكروم. كما ظهرت آبار في جبل حفيت بسبب ارتفاع نشاط الراديوium-226. في المقابل كانت المبيدات الحشرية والمركبات الصيدلانية مُهمة

وكان التلوث الأخير ببكتيريا إيكولاي والتغيرات الهيدروكيميائية الكبيرة من بين المعايير الأساسية المرتبطة بالآبار المتوقفة الفصلية التي لم تكن مخططة جيداً ما يشير إلى تعرض الخزان الجوفي للخطر.

ومع ذلك، فإن التلوث لم يصل إلى المياه الجوفية من خلال الآبار فقط، بل من المحتمل أن يكون مصدره المنطقة غير المشبعة وذلك عن طريق تغذية المياه الجوفية، ويؤكد حدوث مثل هذه التغذية لآبار رغم المناخ الجاف عموماً انخفاض إجمالي المواد الصلبة المرصود في عدد من الآبار.

المراقبة المستقبلية

تقديرات تغذية المياه الجوفية

مراقبة تركيز غاز الرادون في الهواء

مشروع العناصر الشحيدة

تحديث خرائط حالة المياه الجوفية



انخفاض عام في مجموع
المواد الصلبة المذابة



لم يتم الكشف عن أي
مبيدات حشرية



المراقبة المستمرة





**نحافظ على تراثنا الطبيعي . ضماناً لمستقبلنا
PRESRVING OUR HERITAGE · PROTECTING OUR FUTURE**

اتصل بنا

+971 2 445 4777



customerhappiness@ead.gov.ae



Environment Agency - Abu Dhabi



EnvironmentAbu Dhabi



PO Box 45553 - Abu Dhabi - United Arab Emirates

www.ead.gov.ae



EADTweets@



Environment Agency - Abu Dhabi



ص ب ٤٥٥٥٣ - أبو ظبي - الإمارات العربية المتحدة

حقوق النشر

© جميع الحقوق محفوظة لهيئة البيئة - أبوظبي. لا يجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا التقرير بأي شكل مادي (بما في ذلك النسخ أو التخزين على أي وسيط إلكتروني) دون إذن كتابي من مالك حقوق النشر والتأليف. وينبغي توجيه أي طلب للحصول على إذن بنسخ أي جزء من هذا التقرير إلى الناشر وفقاً لقانون النشر والتأليف الدولي الصادر في عام 1956 والقانون الاتحادي لدولة الإمارات رقم 7 لسنة 2002 بشأن حقوق المؤلف والحقوق المجاورة. ومن يخالف هذه القوانين يتعرض للمقاضاة الجنائية والدعوى المدنية.