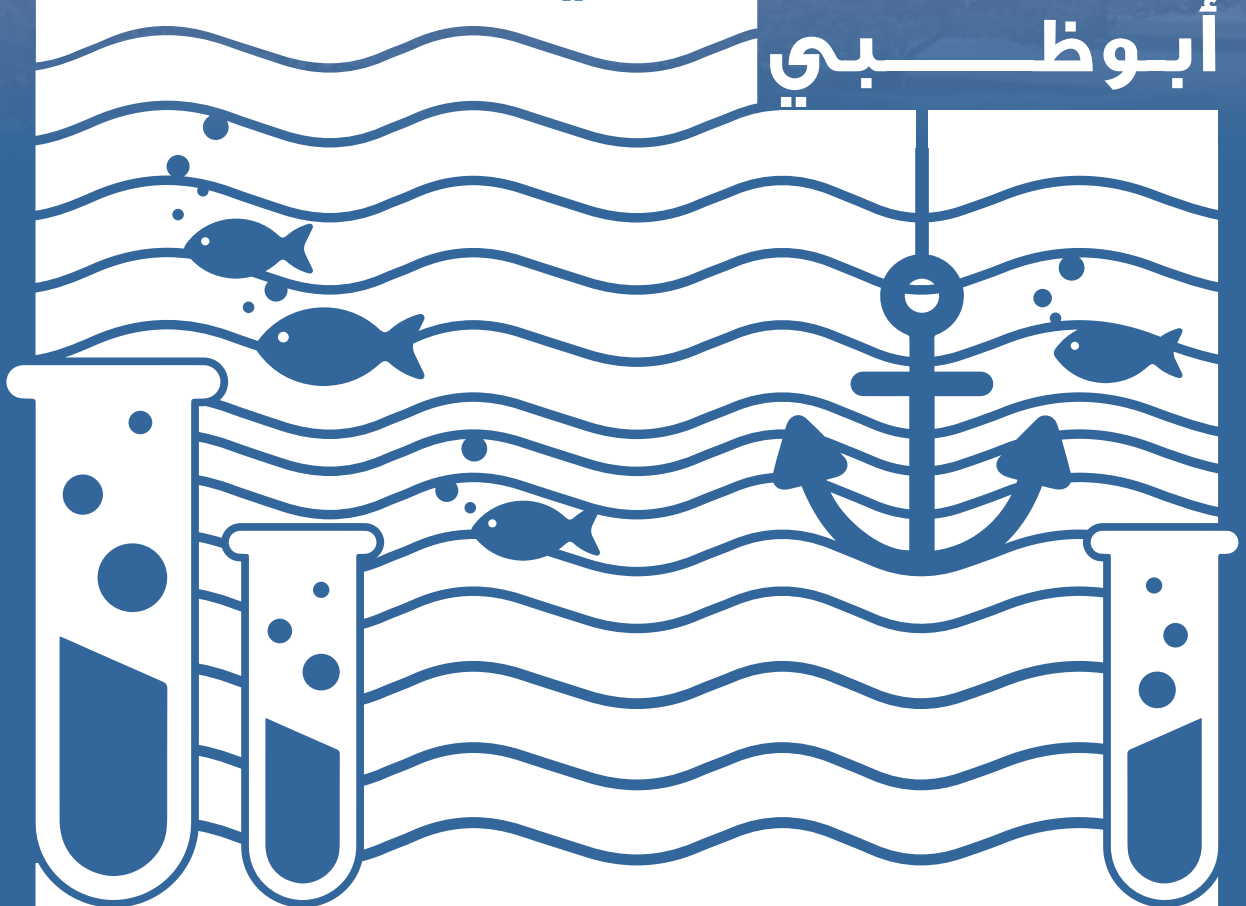


جودة المياه البحرية

التقرير السنوي الموجز 2021

أبوظبي





01

المقدمة



1.2

العوامل المحركة والضغوط والتأثيرات على مياه أبوظبي

تستخدم هيئة البيئة – أبوظبي نموذج العوامل المحركة والضغوط والحالة والتأثيرات والاستجابات (DPSIR) لتقييم مدى تأثير الأنشطة البشرية على البيئة، يوضح (الشكل 1) السلسلة السببية التي تربط الأنشطة البشرية والضغوط البيئية بالتأثيرات البيئية والاستجابات السياسية.



شكل (1): نموذج المحركات والضغوط والحالة والأثار والاستجابات (DPSIR) مع أمثلة ذات صلة بأبوظبي

تشمل التأثيرات في أبوظبي انخفاض المجموعات الإحيائية وزيادة في تركيز المغذيات وتكاثر الطحالب الضارة والتلوث البكتيري والرواسب الملوثة، بالإضافة إلى زيادة تكاليف تحلية المياه أو تنظيفها. تستجيب هيئة البيئة – أبوظبي والجهات الأخرى من خلال المراقبة وسن اللوائح لحماية جودة المياه.

العاملان الرئيسيان اللذان يمارسان ضغوطًا على البيئة البحرية لإمارة أبوظبي هما النمو السكاني وما يرتبط به من تنمية اقتصادية متسارعة، حيث ينتج عنهما ضغوطًا مثل التصريفات في المياه البحرية، وترسب الملوثات في الغلاف الجوي، وجرف الرواسب وعمليات الردم. كما يمكن أن ينتج عن هذه الضغوط زيادة في المغذيات والرواسب والملوثات الكيميائية في المياه البحرية، مما يؤدي إلى تدهور جودة المياه وفقدان الموائل وتدهورها.

تؤدي الأنشطة التنموية والتزايد السكاني إلى تحفيز الطلب على المياه العذبة من محطات تحلية المياه، وزيادة الحاجة إلى مرافق معالجة مياه الصرف الصحي. كما يمكن أن تتضمن الاستجابات لهذه التغييرات في حالة البيئة إصدار قواعد وأنظمة للأنشطة التي تسبب ضغوطًا بيئية، وتوسيع برنامج المراقبة البحرية، واتخاذ خطوات لتقليل التصريف في المياه البحرية.



1. نبذه عامة

انطلق برنامج مراقبة جودة المياه البحرية التابع لهيئة البيئة – أبوظبي في عام 2006، بهدف تحديد التهديدات المحتملة لجودة المياه البحرية، وتطوير تدابير تضمن مياه ساحلية آمنة وصحية للناس والنباتات والحيوانات، حيث تواجه المياه البحرية في أبوظبي تحديات بيئية محتملة بسبب التطور العمراني، والأنشطة الصناعية والسياحية والعوامل المرتبطة بها، ونتج عن ذلك تعرض المياه الساحلية للملوثات، التي شملت المغذيات، والمواد العضوية، والمعادن الثقيلة، والكائنات الحية الدقيقة.

نجح برنامج مراقبة جودة المياه البحرية التابعة لهيئة البيئة – أبوظبي في جمع بيانات حول جودة المياه البحرية المحيطة لمراقبة حالتها منذ عام 2006. وخلال عام 2021، تمت مراقبة 22 موقعاً تم توزيعها ضمن 9 فئات من ضمنها نقطة مرجعية على امتداد المياه الساحلية لإمارة أبوظبي في إطار برنامج جمع العينات، وتوضح البيانات التي تم الحصول عليها من خلال هذا البرنامج الوضع الحالي لمختلف معايير جودة المياه بما في ذلك الملوثات الجرثومية نمط تخيرها.

كما تعتبر المراقبة طويلة المدى مهمة ليس فقط لتقييم جودة المياه البحرية في الإمارة، ولكن أيضاً للسماح بوضع اللوائح والسياسات، وتنفيذ الاستراتيجيات لحماية الموارد البحرية والصحة العامة. يقدم هذا التقرير الموجز نظرة متعمقة عن حالة البيئة البحرية من خلال تسليط الضوء على المخرجات الرئيسية لبرنامج مراقبة جودة المياه البحرية لعام 2021.



زيادة تركيز المغذيات

• تحدث نتيجة الزيادة المفرطة في المغذيات (النيتروجين والفوسفور) في المسطحات المائية، والتي تأتي من مصادر ثابتة وغير ثابتة.

• يؤدي إلى زيادة نمو الطحالب، وخاصة العوالق النباتية، مما يؤدي إلى تكاثر الطحالب الضارة واستنفاد الأكسجين المذاب لاحقاً.

• يؤدي استنفاد الأكسجين إلى نفوق الأسماك والكائنات البحرية بشكل جماعي.

ازدهار الطحالب الضارة

• عندما تكون البيئة مناسبة، تتكاثر العوالق النباتية مما يؤدي ازدهار الطحالب الضارة.

• تنتج بعض أنواع الطحالب سموماً ضارة بصحة الإنسان والحيوان.

• يمكن أن يسبب تكاثر الطحالب الضارة نفوق جماعي للكائنات البحرية، ويلوث محطات تحلية المياه في أبوظبي.

التلوث البكتيري

• ينتج هذا النوع من التلوث عن تصريف مياه الصرف الصحي البلدية المعالجة بشكل غير كافٍ في البيئة البحرية.

• المياه الملوثة أو المأكولات البحرية يمكن أن تسبب أمراض الجهاز الهضمي، وأمراض الجهاز التنفسي، والتهابات الجلد للبشر.

• يؤثر التلوث الميكروبي لمياه الشاطئ على الأنشطة الترفيهية والسياحة.

الرواسب الملوثة

• بشكل عام، تتراكم العناصر والمعادن الثقيلة في الرواسب البحرية مما يعزز أهمية برامج المراقبة والتقييم لهذه الرواسب.

• يمكن أن تتراكم العناصر والمعادن الثقيلة في عمود الماء.

• تتعرض صحة الإنسان للتهديد عندما تتراكم الملوثات بيولوجياً في الأسماك التي يأكلها الإنسان.

• يؤثر على الأنشطة البيولوجية للكائنات البحرية، بما في ذلك الوظائف التناسلية والأورام.

02

وسائل الاستجابة

2.1 محطات جمع العينات

تغطي محطات جمع عينات جودة المياه البحرية الإمارة بأكملها، من المناطق المهمة بيئيًا إلى المناطق الأكثر استخدامًا والموائل الطبيعية المهمة، ومن مدينة أبوظبي إلى منطقة الظفرة في إمارة أبوظبي (الشكل 2).

تم تصنيف محطات جمع العينات ضمن الفئات المختلفة التالية وذلك تبعاً للأهمية البيئية والأنشطة التي تحدث بالقرب منها:

- مناطق مغلقة
- شواطئ عامة
- موانئ ومراسي
- مصادر ثابتة
- محطات تحلية مياه
- محميات بحرية وموائل طبيعية
- مناطق مطورة حديثاً أو قيد التطوير
- محطة طاقة نووية
- محطة مرجعية





المحطات	
محطات التحلية	المناطق المغلقة
المحطة 13 أم النار	المحطة 1 قناة السلمية
المحطة 14 الطويلة	المحطة 2 قناة مصفح الجنوبية
المحطة 15 المرفأ	المحطة 3 منطقة مصفح الصناعية
المناطق المحمية البحرية	المحطة 4 الكورنيش الشرقي
المحطة 20 مروح	مخرج الصرف المحدد
المحطة 21 بوطينة	المحطة 104 قناة مصفح الجنوبية
المحطة 22 الياسات	- مخرج تصريف
المحطة 123 رأس غناضة	
المناطق التي تم تطويرها حديثاً	الشواطئ العامة
المحطة 117 جزيرة الريم	المحطة 7 شاطئ البطين
المحطة 119 جزيرة الحديريات	المحطة 9 شاطئ الكورنيش
	المحطة 107 شاطئ فيرمونت
محطة الطاقة النووية	الموانئ والمراسي
المحطة 125 براكه	المحطة 10 مرسى إنتركونتيننتال
المحطة المرجعية	المحطة 11 ميناء زايد
المحطة 126 المحطة المرجعية	المحطة 12 الرويس

ملاحظة: قناة مصفح الجنوبية (المحطة 104) هي مصدر ثابت ولا يتم تضمينها في المؤشرات التي تقيس جودة المياه المحيطة.

شكل (2): محطات مراقبة جودة المياه والرواسب البحرية



2.2 دورية جمع العينات

تتضمن استراتيجية جمع العينات دوريتين مختلفتين. المحطات حول مدينة أبوظبي (مثل: المحطات 1-11، 13-14، 107، 117، 119، 123، 126) تتم مراقبتها شهرياً. أما المحطات التي تقع خارج المدينة أو في منطقة الظفرة (مثل: 12، 15-19، و125) فتتم مراقبتها بوتيرة أقل (كل 3 أشهر).

2.3 الأدوات والمنهجيات

تم جمع عينات المياه وتحليلها بالطرق القياسية في مجلس أبوظبي للجودة والمطابقة وتحديدًا بمعمل الاختبار المركزي العربي وشمل ذلك المغذيات والمركبات العضوية والطلب على الأكسجين البيولوجي (BOD) والمواد الصلبة الذائبة (TSS) والمعادن الثقيلة ومؤشر البكتيريا البرازية (المكورات المعوية والقولونيات البرازية). تم جمع عينات من الرواسب وتحليلها للكشف عن المعادن الثقيلة، إلى جانب عينات جودة المياه البحرية، تم تسجيل ملاحظات حول الطقس والرياح وحالة الماء (مثل: اللون والرائحة والمد والجزر).

قدمت المراقبة المستمرة لمياه أبوظبي على مدار الخمسة عشر عاماً الماضية بيانات مهمة تم استخدامها لتوصيف الظروف الفيزيائية والكيميائية والميكروبية للبيئة البحرية. كما تم إجراء تحليل إحصائي وصفي في عام 2021 لمعرفة حالة واتجاه جودة المياه البحرية.

مؤشرات جودة المياه

يوجد ثلاثة مؤشرات لنوعية المياه توفر تحليلات موجزة من خلال منهجية مؤشر جودة المياه (WQI) ، (التي وضعها مجلس وزراء البيئة الكندي في عام 2001) تستند المؤشرات إلى ثلاث مجموعات من الخصائص التي تمثل جوانب مختلفة من جودة المياه البحرية:

مؤشر المغذيات

يشير إلى مستوى التركيز المفرط للمغذيات في المياه الساحلية، ويستند إلى المعايير المرتبطة بتركيز المغذيات، بما في ذلك العناصر الغذائية (مثل النترات والفوسفات والأمونيا) والأكسجين المذاب والكلوروفيل أ.

المؤشر الميكروبي

يشير إلى مستوى التلوث البكتيري في المياه البحرية، والذي يمكن أن يشكل تهديداً للصحة العامة، ويستند إلى مؤشر البكتيريا البرازية، والمكورات المعوية والقولون البرازي.

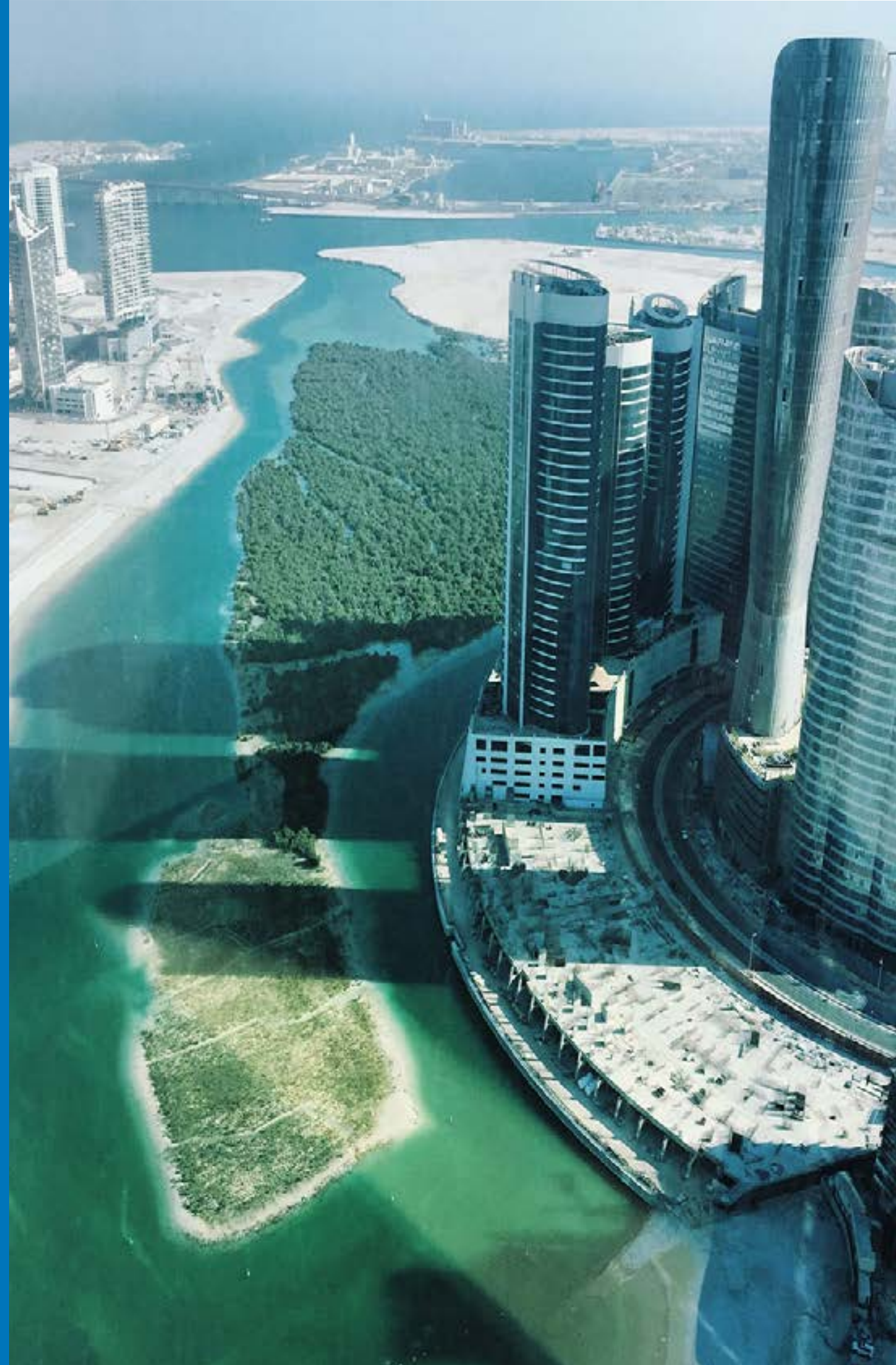
مؤشر المعادن الثقيلة

يشير إلى مدى تلوث المعادن في الرواسب البحرية، ويستند إلى معايير ملوثات معادن ثقيلة (مثل الكاديوم والنحاس والرصاص والنيكل والزنك) في الرواسب.

يوفر مؤشر جودة المياه درجات ما بين 0 و100 لكل محطة مراقبة لهذا العام، ويمكن تصنيفها وفق هذه الدرجات إلى فئات، حيث تصنف الفئة بأنها "جيدة" إذا كانت الدرجة 75 أو أكثر، و"مقبولة" ما بين 50 إلى 74 درجة، و"ضعيفة" ما بين 0 إلى 49.

03

تحليل البيانات





(9.84 مجم / لتر) بسبب تكاثر الطحالب. وقد كانت نسب الكلوروفيل طبيعية إلا في المناطق المغلقة فقد تذبذبت بين 0.13 ملجم/لتر (المياه العميقة)، و 28.31 ملجم/لتر (المياه السطحية). أما درجة نقاء المياه بلغت أعلى درجاتها في المحطات المرجعية ومحطات المنطقة الغربية البعيدة عن النشاط.

أشارت نتائج برنامج جمع العينات لعام 2021 إلى أن متوسط تركيزات المعادن الثقيلة في الرواسب يبدو مستقرًا نسبيًا ، أما النحاس والنيكل والزنك، فقد أظهرت تركيزًا أعلى من المستوى القياسي في المناطق المغلقة. كما لم تكشف النتائج عن وجود الزئبق في المياه أو الرواسب.

راقبت هيئة البيئة – أبوظبي 22 محطة للحصول على 28 مُعامل لجودة المياه، و 11 معيار لجودة الرواسب. ورصدت الخصائص الأساسية لتنوعية المياه مثل درجة الحرارة والملوحة ودرجة الحموضة والأكسجين المذاب من خلال أدوات في المواقع المحددة، وأشارت إلى أن التباين بين المحطات كان ضئيلاً باستثناء المناطق المغلقة والمصادر الثابتة.

تذبذبت قيم درجة الحرارة مع درجة حرارة الغلاف الجوي، وتراوحت بين 19.67 و 36.30 درجة سيليزية. نظرًا لأن معدل تساقط الأمطار كان أقل في أبوظبي، فإن تذبذب قيم الملوحة كان ضئيلاً، وتراوحت بين 32.96 و 48.13 جزء في المليون. كما كانت قيم الحموضة طبيعية ما بين (7.59 - 8.74) حيث كان تركيز الأكسجين المذاب منخفض جدًا (نقص الأكسجين) في المياه العميقة للمناطق المغلقة (0.29 مجم / لتر) ومرتفع في المياه السطحية للمناطق المغلقة

04

النتائج والمخرجات

مؤشر المغذيات

• في عام 2021، بلغ المتوسط السنوي لمؤشر المغذيات 67 درجة، وهو إنخفاض طفيف عن العامين الماضيين (2019 و 2020)، ولكن أعلى من عام 2018.

• أشارت المقارنة العامة إلى أن 9 محطات حققت نتائج جيدة، من بينها ثلاثة مواقع (المرفأ والياسات ومرفق انتركونتينتال) حافظت على نفس القيم وأظهرت ثلاثة مواقع أخرى قيمًا أعلى من 2020.

•إنخفض مؤشر المغذيات في محطة براكه في العامين الماضيين (2020 و 2021).

• للسنة السابعة على التوالي، سجلت قناة مصفح الجنوبية أدنى درجة.

• جميع محطات المحميات البحرية باستثناء منطقة راس غناضة للشعب المرجانية، سجلت متوسط سنوي جيد لمؤشر المغذيات.

•تشير نتائج برنامج أخذ العينات لعام 2021 إلى أن متوسط تركيزات المغذيات قد زاد بشكل طفيف، وأن الطبيعة المغذية لنوعية المياه البحرية قد انخفضت بشكل طفيف عن السنوات السابقة.

المؤشر الميكروبي

• كافة المواقع البالغ عددها 21 موقعاً، شاملة المناطق المغلقة، حققت معدل ميكروبي بلغ 100 درجة في 2021.

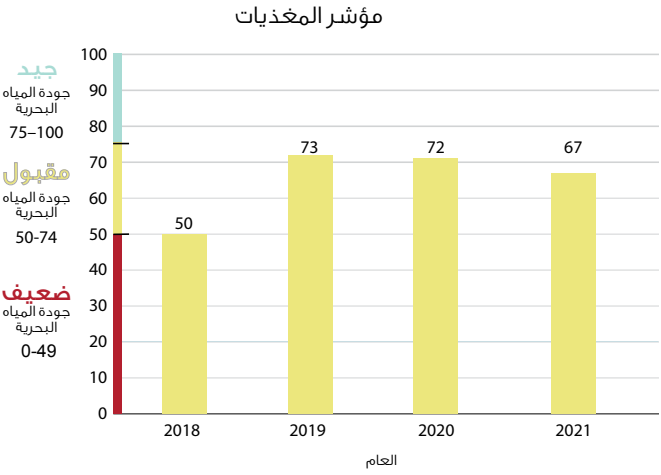
• تحسنت قيم المؤشر وحافظت على ثباتها في كافة المواقع.

مؤشر المعادن الثقيلة

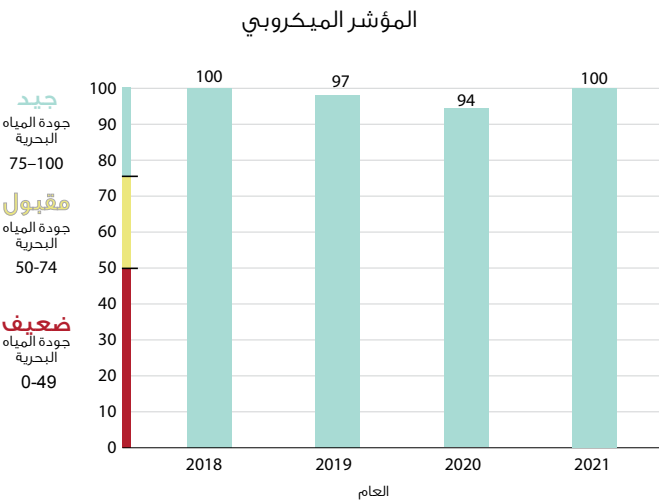
• تحسنت قيم مؤشر المعادن الثقيلة وحققت اتجاهاً متزايداً

• باستثناء المناطق المغلقة مثل قناة مصفح الجنوبية ومنطقة مصفح الصناعية، حققت كافة المواقع قيمة جيدة فيما يتعلق بمؤشر المعادن الثقيلة.

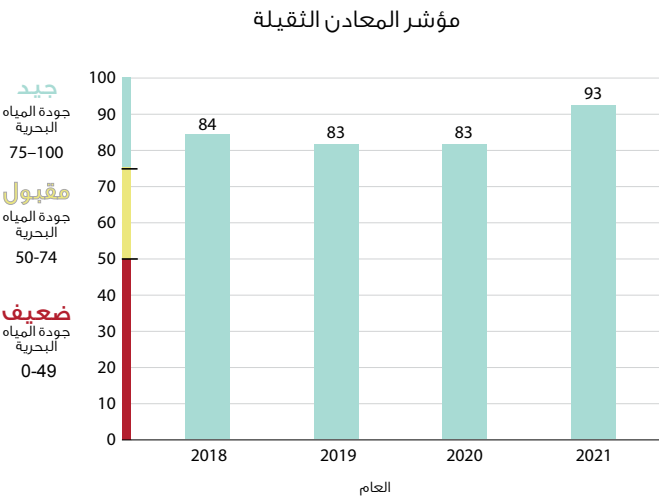
• على الأقل 13 موقعاً بلغت قيم مؤشر المعادن الثقيلة فيها 100 درجة في 2021.



شكل3 - يوضح مؤشر المغذيات من عام 2018 إلى 2021



شكل4 - يوضح قيم المؤشر الميكروبي من 2018 – 2021



شكل5 - يوضح قيم مؤشر المعادن الثقيلة من 2018 – 2021

درجة جيدة من 75 إلى 100 درجة مقبول من 50 إلى 74 درجة ضعيفة من صفر إلى 49

المحطات		المغذيات				الميكروبات				المعادن الثقيلة			
رقم	الاسم	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
1	قناة السالمية	35	57	61	46	100	100	100	100	69	90	80	80
2	قناة مصفح الجنوبية	13	33	18	9	100	100	41	100	67	70	51	57
3	منطقة مصفح الصناعية	30	60	70	57	100	100	100	100	57	69	68	70
4	منطقة القرم – الكورنيش الشرقي	33	62	59	57	100	100	100	100	90	89	90	100

13	أم النار	46	65	65	64	100	100	71	100	88	80	80	90
14	الطويلة	56	76	88	76	100	100	71	100	80	88	100	100
15	المرفأ	51	88	88	88	100	100	100	100	90	90	100	100

20	مروح	64	88	76	87	100	100	100	100	100	89	90	100
21	بوطينة	70	100	88	76	100	100	100	100	100	89	100	100
22	الياسات	76	100	88	88	100	100	100	100	100	87	100	100
123	رأس غناضة	52	75	76	65	100	100	100	100	90	78	81	100

117	جزيرة الريم	51	76	88	76	100	100	100	100	88	79	81	100
119	جزيرة الحديرات	40	74	76	64	100	100	100	100	88	80	49	100

125	براكه	74	100	88	63	100	100	100	100	80	83	100	100
-----	-------	----	-----	----	----	-----	-----	-----	-----	----	----	-----	-----

10	مرفق انتركونتينتال	47	75	64	64	100	100	71	100	77	88	60	81
11	ميناء زايد	46	61	63	75	100	100	70	100	66	55	90	90
12	الرويس	82	88	76	88	100	100	100	100	100	84	100	100

7	شاطئ البطين	40	64	64	63	100	100	100	100	78	90	80	90
9	شاطئ الكورنيش	43	58	64	76	100	100	100	100	89	90	80	100
107	شاطئ الفيرمونت	43	63	75	63	100	100	100	100	78	88	81	90

126	المرجع	62	75	76	64	100	100	100	100	90	80	80	100
-----	--------	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	-----

درجة جيدة من 75 إلى 100 درجة مقبول من 50 إلى 74 درجة ضعيفة من صفر إلى 49

05

برامج خاصة



المراقبة الآلية لجودة المياه البحرية

منذ عام 2005، تدير هيئة البيئة – أبوظبي برنامج مراقبة جودة المياه البحرية في المياه الساحلية لإمارة أبوظبي، ويدعم هذا البرنامج تحقيق أهداف الهيئة في حماية الصحة العامة والبيئة. في عام 2014، أطلقت هيئة البيئة – أبوظبي البرنامج الآلي لرصد المياه البحرية من خلال نشر ثلاث عوامات آلية، وتم توسيع الشبكة بثمانية عوامات إضافية في عام 2016 لتكون الشبكة حالياً من 10 محطات تراقب باستمرار جودة المياه البحرية، وذلك في المواقع الهامة والحساسة بيئياً مثل المناطق المغلقة، والشواطئ، والموائل البحرية الحرجة (الشعاب المرجانية، والأعشاب البحرية، وأشجار القرم)، والمناطق المطورة حديثاً، ومنطقة محطة الطاقة النووية. تقيس هذه العوامات سبعة معايير أساسية لنوعية المياه البحرية (الملوحة، والموصلية، ودرجة الحرارة، ودرجة الحموضة، والأكسجين المذاب، والكلوروفيل) كل 15 دقيقة، وتنقل البيانات إلى قاعدة البيانات المركزية لهيئة البيئة – أبوظبي كل ساعة. كما تسمح هذه العوامات لبرنامج مراقبة جودة المياه البحرية باكتشاف التغيرات الفورية والعمل كنظام إنذار مبكر لازدهار الطحالب الضارة وجودة المياه البحرية.





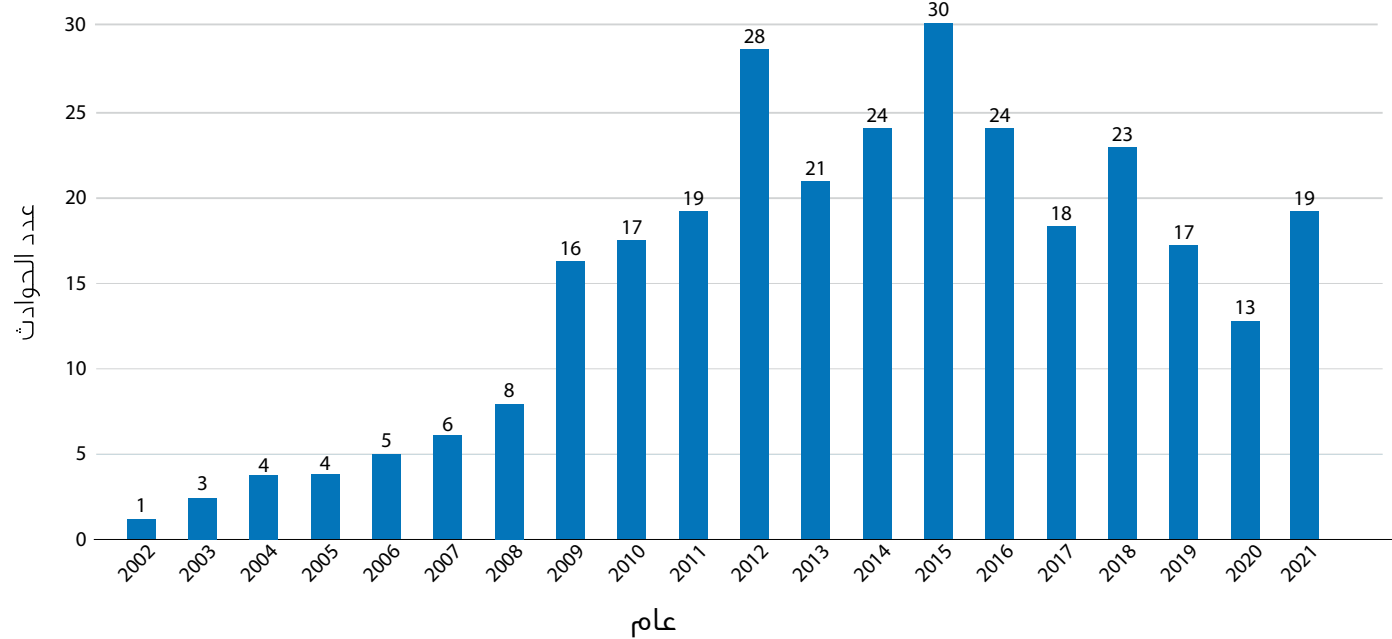
مراقبة المد الأحمر



يحدث المد الأحمر (ازدهار الطحالب الضارة) عندما تزداد أنواع العوالق النباتية بسرعة مما يتسبب في تأثيرات ضارة على الكائنات البحرية الأخرى أو البشر. وعلى الرغم من أن ازدهار الطحالب الضارة قد يحدث بسبب ظروف طبيعية، إلا أن زيادة المغذيات تساهم أيضاً في ازدهارها. بعض الأنواع المسببة لازدهار الطحالب الضارة تنتج سموماً قد تكون ضارة بالكائنات البحرية الأخرى والبشر، وقد تؤدي أيضاً إلى نفوق الأسماك وتسمم المحار، ويمكن أن تعطل تشغيل بعض محطات تحلية المياه عن طريق انسداد أنظمة ترشيح مياه البحر. كما قد يؤدي ازدهار الطحالب الضارة إلى الحد من الاستخدام الترفيهي للمياه، وقد حدد مشروع هيئة البيئة – أبوظبي لرصد المد الأحمر أكثر من **250** نوعاً من العوالق النباتية في مياه أبوظبي. ومن بينها، تسعة أنواع تنتج السموم، ويتسبب **34** نوعاً منها في ازدهار الطحالب، وبشكل خطراً متزايداً على الصحة العامة وعلى العمليات التشغيلية لمحطات تحلية المياه. يوضح (الشكل 6) عدد مرات ازدهار الطحالب الضارة في أبوظبي منذ عام **2002**. أدى حدوث المد الأحمر في دولة الإمارات العربية المتحدة إلى فقدان آلاف الأطنان من الأسماك، والحد من عمليات الصيد التقليدية، وإلحاق الضرر بالشعاب المرجانية، والتأثير على السياحة الساحلية، وإغلاق

بعض محطات تحلية المياه في المنطقة. وفي مياه أبوظبي، وقد سجلت قناة مصفح الجنوبية عدد من حوادث نفوق الأسماك منذ عام **1998**. وقد أظهر رصد المد الأحمر وتحليلات جودة المياه بشكل روتيني أن قناة المصفح الجنوبية تتأثر بظاهرة الإثراء الغذائي (المغذيات)، ومستويات منخفضة الأكسجين المذاب في المياه العميقة، وازدهار العوالق النباتية على مدار العام. وقد ازدادت هذه الحالات خلال العقد الماضي، ومن المرجح أن تكون مرتبطة جزئياً بالمغذيات الناتجة عن التصريفات في البيئة البحرية؛ ويجب الإشارة إلى أن زيادة حالات الازدهار التي يتم تسجيلها بمرور الوقت قد تكون ناتجة عن تشديد عمليات المراقبة والرصد؛ فخلال عام **2021**، تم تسجيل **19** حادثة مد أحمر في أبوظبي.

حوادث ازدهار الطحالب الضارة في أبوظبي (2002-2021)



الشكل 6. حالات ازدهار الطحالب الضارة المسجلة في مياه أبوظبي

مراجعة شبكة جودة المياه البحرية

لضمان استمرار برنامج مراقبة جودة المياه البحرية في تلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية لإمارة أبوظبي، يتم إجراء مراجعة شاملة لمحطات المراقبة والمعايير، وبروتوكولات جمع العينات وطرق التحليل بشكل دوري. تم فحص الشبكة في عامي 2010 و2015. وفي عام 2021، أكملت هيئة البيئة - أبوظبي المراجعة الثالثة، التي تم تصميمها للبناء على المعرفة المكتسبة على مدى الخمس سنوات الماضية. وشمل هذا مراجعة وتلخيص أفضل الممارسات الدولية لبرامج جودة المياه البحرية، وإجراء تحليل إحصائي للتباينات الزمنية والمكانية لبرنامج الرصد الحالي. واستناداً إلى احتياجاتهما وحاجتهما إلى بيانات إضافية حول نوعية المياه للموائل، وقد شمل الفحص موقعان في شبكة الرصد المستمر، وهما منطقة مغلقة (قناة مازون) ومنطقة مطورة حديثاً (المنيرة). وقد تم وقف محطة للمسح ضمن مجموعة

رصد موجات الحرارة التي تتأثر بها البيئة البحرية

موجات الحرارة هي حالة من الدفء الشديد للمياه البحرية المحيطة التي تدوم لفترات طويلة. في السنوات الأخيرة، لوحظت موجات حارة في جميع أنحاء العالم من المحيطات المفتوحة إلى البحار الهامشية والمناطق الساحلية، بما في ذلك الخليج العربي، وخاصة في مياه أبوظبي. هذه الموجات لها آثار شديدة على النظم الإيكولوجية البحرية والمجتمع البشري، وتتمثل تداعياتها في زيادة نفوق الأسماك، وابيضاض الشعاب المرجانية، وتغيير موائل الأعشاب البحرية، والشعاب المرجانية والأسماك، الأمر الذي يؤدي في العادة إلى نفوق الأسماك والتأثير على أعدادها. وعلى مدى العامين الماضيين، كانت هيئة البيئة - أبوظبي تراقب موجة الحرارة وتأثيرها على البيئة البحرية في مياه أبوظبي. أظهرت برامج المراقبة التي تنفذها هيئة البيئة - أبوظبي أن المياه الساحلية في أبوظبي تعرضت لإحدى الموجات الحرارية (MHW) في عامي 2020 و2021، واستمرت لأكثر من 15 يوماً، وتسببت في نفوق

جماعي لأنواع مختلفة من الأسماك على طول الساحل. وفي عام 2020، سجلت هيئة البيئة - أبوظبي 148 طناً من الأسماك النافقة من 15 نوعاً، ووثقت خلال عام 2021 أن 12.75 طناً من الأسماك تنتمي إلى نفس العدد من الأنواع. وبالإضافة إلى ذلك، تزامنت هذه الظاهرة مع ملاحظات أخرى غير عادية لنفوق السلاحف البحرية (السلاحف الخضراء)، وترسب الأعشاب البحرية الميتة والطحالب الكبيرة على طول الساحل خارج نطاقها الطبيعي. وبما أن موجات الحرارة البحرية هذه تؤثر بالفعل على العديد من النظم الإيكولوجية، مما يتسبب في تحولات في انتشار الأنواع، وفشل التكاثر، وتداعيات على النمو، وزيادة حالات نفوق الأنواع البحرية نتيجة ظاهرة ابيضاض الشعاب المرجانية، فإن فريق جودة المياه البحرية التابع لهيئة البيئة - أبوظبي يطور استجابات استباقية من خلال الرصد المستمر لموجات الحرارة التي تؤثر على البيئة البحرية.

مشروع النمذجة الهيدروديناميكية وجودة المياه وبناء القدرات

بدأ مشروع النمذجة الهيدروديناميكية وجودة المياه وبناء القدرات أوائل عام **2019** ، وهو يهدف إلى بناء القدرات والخبرات الداخلية وإنشاء نموذج هيدروديناميكي لجودة المياه معتمد للمياه الإقليمية لإمارة أبوظبي. إن بناء قدرة النمذجة هذا سيدعم نظامنا بشكل كلي لفهم ديناميكيات المياه وتركيز الملوثات أثناء انتقالها عبر البيئة، وستساعد هذه الأداة في تحديد مصدر الملوثات والتنبؤ بتأثيرات أي أنشطة ساحلية خاصة في الواجهة البحرية سريعة التطورّ في أبوظبي، والتي تتضمن أنواعا من الأنشطة التجارية والاستراتيجية والصناعية.

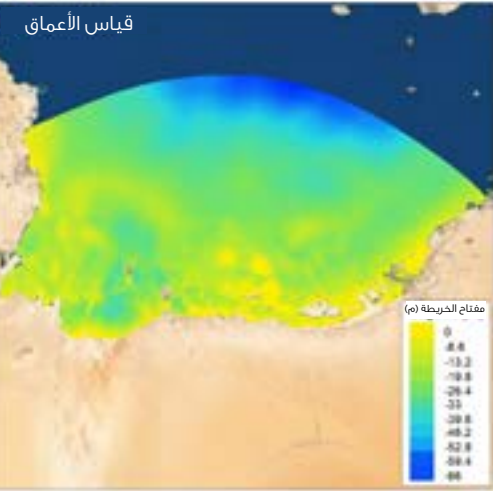
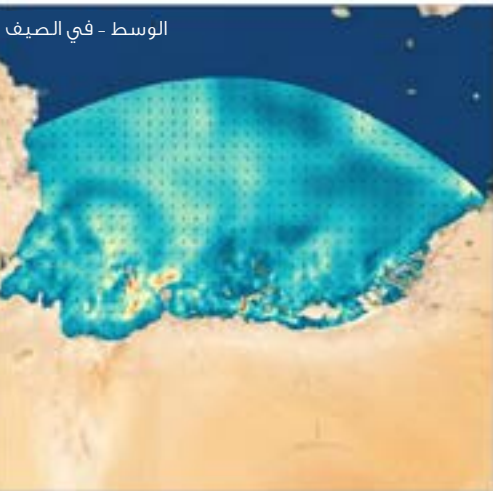
ستساعد هذه الأداة في تحديد مصدر الملوثات والتنبؤ بآثار أي أنشطة ساحلية. خلال عام **2021**، بسبب كوفيد – **19**، شارك فريق النمذجة البيئية في سلسلة من ورش العمل عبر الإنترنت لمشروع بناء القدرات الهيدروديناميكية ونمذجة جودة المياه، شمل هذا البرنامج التدريبي تدريب موظفي هيئة البيئة – أبوظبي على استخدام أدوات النمذجة العددية المصممة لهذا الغرض لإدارة البيئة البحرية الثمينة لإمارة أبوظبي بشكل استباقي. وتضمّن سير العمل المتعلق ببناء القدرات سلسلة من حلقات العمل والواجبات والبرامج التعليمية لتطوير المعرفة وتعزيز الفهم بشأن استخدام دراسات الحالة الهيدروديناميكية، ودراسات الحالة النموذجية لنوعية المياه المستخدمة، لمعرفة آثار مجموعة من السيناريوهات المفاهيمية. وعقدت جلسات ورشة العمل بشكل تفاعلي للتوجيه وفهم قيود النمذجة، والنتائج الواقعية، ووضع تصور السيناريوهات. تضمنت الجلسات الأولية توجيهاً للمشاركين من خلال تطوير سلسلة من دراسات حالة نموذجية ثلاثية الأبعاد، واستكشاف قيود وافتراضات البرمجيات وعملية

آثار محطات التحلية على البيئة البحرية

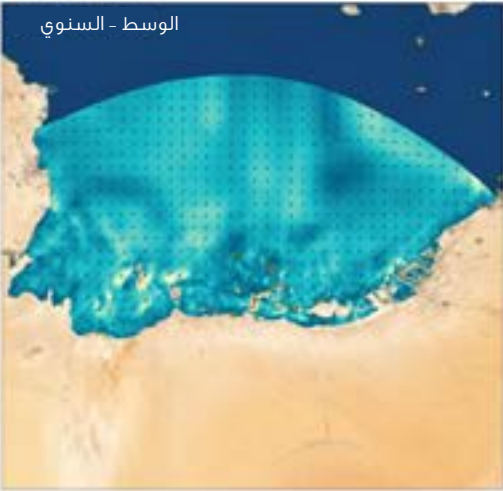
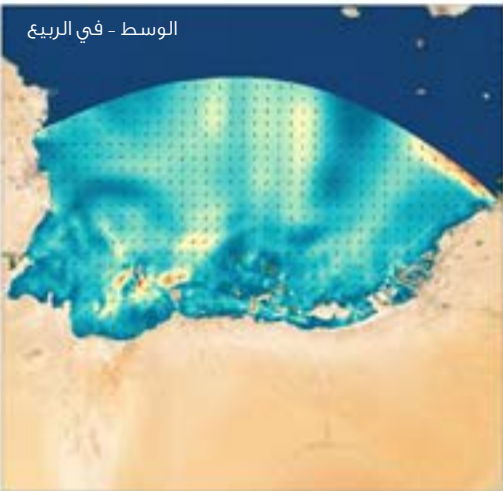
خلال العقود القليلة الماضية، تزايد عدد محطات تحلية المياه على مستوى العالم، وهناك ما يقرب من **200** محطة لتحلية المياه تقع في أكثر من **150** دولة. ومن بين هذه المحطات، هناك **50٪** منها في غرب آسيا، يوجد في أبوظبي أكثر من **20** محطة لتحلية المياه بغرض توفير مياه الشرب. وخلال هذه العملية، تقوم محطات تحلية المياه بتصريف كمية هائلة من المياه شديدة الملوحة، والمواد الكيميائية الأخرى في البيئة البحرية، وتؤثر على البيئة البحرية وما بها من تنوع بيولوجي بطرق عديدة. كما تؤثر الملوحة العالية للمياه التي يتم تصريفها في البحر مع ارتفاع درجة الحرارة سلباً على الكائنات البحرية وعلى تطور أنواعها، وتكاثرها، بما في ذلك إكثار وبقاء البيض واليرقات. نظراً لعدم وجود دراسة مفصلة متاحة حول

النمذجة للتوسع في النماذج المفاهيمية التي تم تطويرها خلال المراحل الأولية من مشروع بناء القدرات، ثم طلب من المشاركين في ورشة العمل وضع سيناريوهات مفاهيمية لدراسة حالة قناة مصفح المصمة للتنبؤ بالاستجابة البيئية للحلول المقترحة لقضايا جودة المياه طويلة الأجل في المنطقة.

ووفرت السلسلة النهائية من ورش العمل المهارات اللازمة لاستعراض النتائج في كل من مخرجات النماذج المباشرة ونتائج النماذج المعالجة. تم التدريب العملي باستخدام ملفات **TU- FLOW FV** مع نظم المعلومات الجغرافية لتوجيه المشاركين بشأن إجراء تقييمات نموذجية ضمن مجالات الاهتمام، والخوض في مجموعة من الطرق لعرض النتائج مثل السلاسل الزمنية لمتوسط العمق عند نقطة ما، والرسوم البيانية (**curtain graphs**)، وخرائط المجال للمعايير النموذجية. تم تقديم نتائج نمذجة سيناريو جودة المياه في مجموعة من الخرائط المئوية التي يمكن فحصها بواسطة المشاركين، وتعزيز فهم نتائج وقيود النمذجة ثلاثية الأبعاد لنظام ساحلي معقد. مكنت الجلسات التفاعلية الحضور من المشاركة في تصميم النماذج ووضع السيناريوهات المفاهيمية، وبالتالي التعرف على الفائدة والقيود المتعلقة بالنماذج الهيدروديناميكية وجودة المياه في دعم رقمنة تقييم الأثر البيئي. بالإضافة إلى ذلك، من المقرر نشر ثلاث أوراق علمية تتعلق بالبيئة البحرية في أبوظبي في عام **2022**.

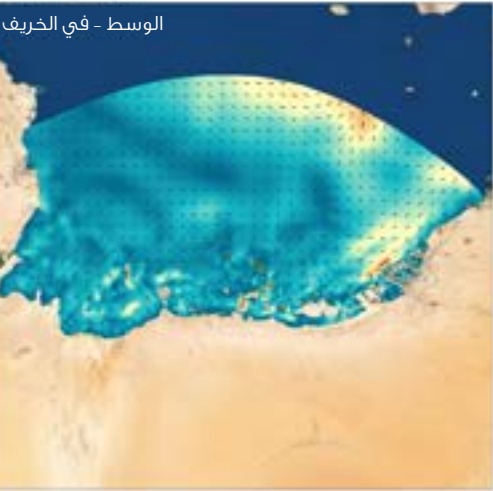
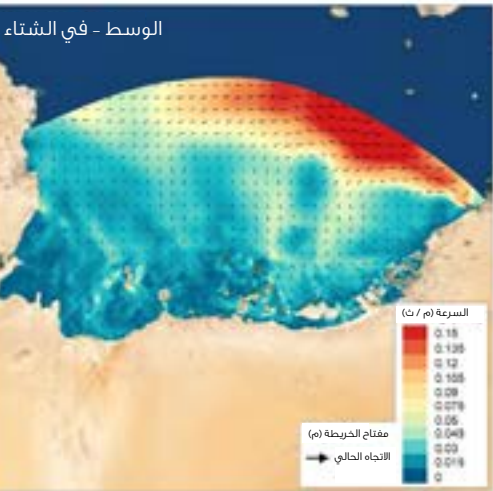


لا تستخدم هذه الخريطة لأغراض الملاحة. يجب اعتبار الدقة الموضحة تقريبية.



إنتاج: 23 سبتمبر 2021 ، LB ، KWW ، PK
الصورة: ESRI في سبتمبر 2021
مراجع المشروع: B22998_000_000_01CurriMeanA4

إسقاطية: 1984 ، GCS_WGS
إنتاج شركة BMT



إنتاج: 23 سبتمبر 2021 ، LB ، KWW ، PK
الصورة: ESRI في سبتمبر 2021
مراجع المشروع: B22998_000_000_01CurriMeanA4

إسقاطية: 1984 ، GCS_WGS
إنتاج شركة BMT

مقياس بالكيلومترات



06

اللوائح التنفيذية لجودة المياه البحرية

في عام 2021، تم اعتماد لائحة جودة المياه البحرية رسمياً ونشرها في الجريدة الرسمية لإمارة أبوظبي. وضعت هيئة البيئة - أبوظبي اللائحة، بالتعاون الوثيق والتشاور مع جميع الشركاء المعنيين، وهي تهدف إلى الحفاظ على جودة المياه البحرية المحيطة والرواسب من خلال تنظيم التصريفات من المصادر البرية، وتنفيذ متطلبات مكافحة التدهور من خلال دراسات تقييم الأثر البيئي وعمليات إصدار التراخيص.

بدأت هيئة البيئة - أبوظبي عام 2021 في تنفيذ متطلبات اللائحة، وتم تحديث عمليات الترخيص والإنفاذ وفقاً للمتطلبات الجديدة لللائحة. بالإضافة إلى ذلك، اتخذت الجهات الحكومية الأخرى في أبوظبي مبادرات لتنفيذ اللوائح التنفيذية (مثل مشروع المدينة الذكية لشبكة مياه الأمطار من قبل دائرة البلديات والنقل، وتطوير الإطار التنظيمي للقطاع البحري من قبل أبوظبي البحرية، وتطوير معايير مياه الصرف الصحي المعالجة (TSE) لإعادة استخدامها في الأنشطة الزراعية والري من قبل هيئة أبوظبي للزراعة والسلامة الغذائية).

دليل أبوظبي الإرشادي لجمع وتحليل عينات التصريفات السائلة إلى البيئة البحرية وحفظ السجلات ورفع التقارير الخاصة بذلك

وفي عام 2021، وضعت هيئة البيئة - أبوظبي الدليل الإرشادي الفني (TGD) لتبسيط ومواءمة عملية جمع العينات وفحص عينات التصريفات في البيئة البحرية، فضلاً عن متطلبات حفظ السجلات ورفع التقارير لهيئة البيئة - أبوظبي. يتمثل الغرض من هذا الدليل في توفير التوجيه لما يلي:

- مساعدة المنشآت والمشاريع في وضع خطط لجمع العينات وفحص التصريفات في البيئة البحرية.
- تقديم إرشادات بشأن متطلبات ضمان الجودة / مراقبة الجودة (QA / QC) أثناء أنشطة جمع العينات والاختبار.
- تعريف المنشآت والمشاريع بمتطلبات هيئة البيئة - أبوظبي بشأن حفظ السجلات وإعداد التقارير.

تتمثل أهداف مراقبة جودة التصريف في تقليل تأثير المشروع على البيئة، وضمان الامتثال لجميع القوانين واللوائح المعمول بها. وبصفتها السلطة المختصة، تقوم هيئة البيئة - أبوظبي بمراجعة وتقييم البيانات الواردة من المنشآت والمشاريع، لضمان الامتثال للمتطلبات التنظيمية الأخرى.



07

الخاتمة

كشفت نتائج برنامج مراقبة جودة المياه البحرية 2021 عن تحسن في جودة المياه البحرية بإمارة أبوظبي، وصلت قيم المؤشر الميكروبي إلى درجة 100 في كافة المواقع محققة معايير الصحة العامة للسباحة والأنشطة الترفيهية الأخرى. كما أن قيم مؤشر الرواسب بلغت درجة جيدة (90.4%) في أغلب المواقع. ورغم أن مؤشر المغذيات تناقص بشكل هامشي مقارنة بعام 2020، ولكنه تحسن عن عام 2018. نتيجة لحالة المغذيات، تزايدت حوادث ازدهار الطحالب الضارة هذا العام.

الخطط المستقبلية

- في عام 2022، سوف تدرس هيئة البيئة – أبوظبي آثار محطات تحلية المياه في المرفأ على البيئة البحرية بالتعاون مع قطاع التنوع البيوع البيولوجي البري والبحري.
- دراسة تأثير العواصف الرملية على البيئة البحرية.
- مراقبة آثار موجات الحرارة على مياه أبوظبي.



حقوق الطبع والنشر

© جميع الحقوق محفوظة لدي هيئة 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 التأليف والنشر. ويجب أن توجه أي طلبات للحصول على الإذن الكتابي لمالك حقوق التأليف والنشر من أجل إعادة إنتاج أي جزء من هذا التقرير إلى الناشر، وذلك وفقاً لقانون التأليف والنشر الدولي لعام 1956 والقانون الاتحادي رقم (7) لسنة 2002 بشأن حقوق المؤلف والحقوق المجاورة، وسيكون الأشخاص الذين ينتهكون هذه الحقوق عرضة للمقاضاة الجنائية والدعوى المدنية.

اتصل بنا

البريد الإلكتروني: Customerhappiness@ead.gov.ae
الموقع الإلكتروني: www.ead.gov.ae

هيئة البيئة – أبوظبي
الهاتف: 2 4454777 (+971)

