FANR
الهيئة الاتحادية للرقابة النووية
Federal Authority for Nuclear Regulation

United Arab Emirates

الرصد البيئي الإشعاعي

في دولة الإمارات العربية المتحدة

التقرير السنوي

1 يناير - 31 ديسمبر / 2019

Federal Authority هيئة اتحادية

شكر وتقدير

أعدت الهيئة الاتحادية للرقابة النووية (الهيئة) هذا التقرير الذي يلخص نتائج برنامج الرصد البيئي الإشعاعي في دولة الإمارات العربية المتحدة لكل العينات التي تم جمعها في عام 2019. تود الهيئة أن تتقدم بخالص شكرها وتقديرها إلى مصنع الفوعة للتمور لتوفير عينات ثمار نخيل التمر، وإلى المركز الوطني للأرصاد لإتاحة مواقعهم لوضع محطات رصد أشعة جاما التابعة للهيئة، وإلى جامعة خليفة وجامعة زايد على استخدام حرمها الجامعي في أبوظبي لاستضافة المختبر الكيميائي الإشعاعي للهيئة. كما تتقدم الهيئة بشكرها إلى جميع الأفراد الذين شاركوا في إعداد هذا التقرير وتقديمه ونشره

نُشرت في نوفمبر 2024

حقوق النشر © الهيئة 2024

الهيئة الاتحادية للرقابة النووية
أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة

الرؤية

أن تكون الهيئة الاتحادية للرقابة النووية هيئة رقابة نووية رائدة دولياً

الرسالة

حماية المجتمع والبيئة من الآثار الضارة للإشعاع المؤين من خلال وضع اللوائح لضمان الاستخدام السلمي للطاقة النووية بشكل متكامل مع الجهات المعنية وفقاً لأفضل الممارسات الدولية بالإضافة إلى بناء القدرات المواطنة في المجال النووي

القيم المؤسسية

- ثقافة الأمان
- التعاون
- الشفافية
- الاستقلالية
- التميز

المحتويات

قائمة الأشكال	ii
قائمة الجداول	iii
I. ملخص	**11**
II. مقدمة في الإشعاع و مسارات التعرُّض	**15**
III. برنامج الرصد البيئي الإشعاعي	**21**
III.أ مقدمة	22
III.ب لمحة عن البرنامج	22
III.ب.1 الأهداف	23
III.ب.2 جمع العينات وتجهيزها	23
III.ب.3 تفسير البيانات	25
III.ب.4 استثناءات البرنامج	26
III.ج النتائج والمناقشة	27
III.ج.1 البيئة المائية	27
III.ج.1.أ المياه	27
III.ج.1.ب المياه الجوفية	28
III.ج.1.ب الرواسب	28
III.ج.1.ج الأسماك	29
III.ج.2 البيئة الأرضية	29
III.ج.2.أ النباتات	30
III.ج.2.أ.1 ثمار شجر النخيل	30
III.ج.2.أ.2 الطماطم	30
III.ج.2.ب التربة	31
III.ج.3 الإشعاع المباشر	31
III.ج.3.أ شبكة رصد أشعة جاما	31
III.ج.3.ب أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء	31
III.ج.4 بيئة الغلاف الجوي	34
III.ج.4.أ عينات مرشحات الجسيمات المنقولة بواسطة الهواء	34
III.ج.4.ب عينات خراطيش الفحم لليود الجوي	34
III.د الخاتمة	**34**
IV. المراجع	**35**
الملحق (أ)	**38**
الملحق (ب)	**47**
الملحق (ج)	**61**

قائمة الأشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
1	متوسط التعرض العام حسب مصادر الإشعاع في العالم	18
أ-1	خريطة مواقع جمع العينات المياه، الرواسب، الأسماك، عينات الجسيمات المنقولة بواسطة الهواء،النباتات والتربة	41
أ-2	خريطة جمع عينات أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء	42
أ-3	خريطة لمواقع شبكة رصد أشعة جاما و التوجه في معدلات الجرعة	43

قائمة الجداول

الجدول	العنوان	الصفحة
1	نبذة عن برنامج الرصد البيئي الإشعاعي للهيئة	25
أ-1	مواقع محطات جمع العينات البيئية	38
ب-2	نشاط أشعة جاما في مياه البحر	48
ب-3	نشاط التريتيوم في المياه الجوفية	49
ب-4	نشاط أشعة جاما في الرواسب	49

قائمة الجداول

الجدول	العنوان	الصفحة
ب-5	نشاط أشعة جاما في الأسماك	51
ب-6	نشاط أشعة جاما في ثمار نخيل التمر	52
ب-7	نشاط أشعة جاما في الطماطم	52
ب-8	نشاط أشعة جاما في التربة	53
ب-9	نسبة التوفر و معدلات جرعة أشعة جاما التي تم قياسها باستخدام شبكة رصد أشعة جاما	54
ب-10	الجرعات المقاسة باستخدام شبكة رصد أشعة جاما	55
ب-11	حساسيات الكشف القياسية (أي، الحد الأدنى للكشف) لتحليل نظائر أشعة جاما	56
ب-12	الإشعاع المباشر، أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفز بالضوء للبيئة، الجرعة المكافئة	57
ب-13	تحليل الكشف عن نويدات جاما باستخدام مطيافية جاما، مرشحات االجسيمات المنقولة بالهواء	58
ب-14	تحليل الكشف عن نويدات جاما باستخدام مطيافية جاما، خراطيش الفحم لليود الجوي	59
ج-1	نتائج مشاركة الهيئة في برنامج اختبار الكفاءة لشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، العينة رقم 1	63
ج-2	نتائج مشاركة الهيئة في برنامج اختبار الكفاءة لشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، العينة رقم 2	63
ج-3	نتائج مشاركة الهيئة في برنامج اختبار الكفاءة لشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، العينة رقم 5	64
ج-4	نتائج مشاركة الهيئة في برنامج اختبار الكفاءة لشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، العينة رقم 6	64
ج-5	نتائج مشاركة الهيئة في برنامج اختبار الكفاءة لشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، العينة رقم 7	64

١.
ملخص

ا. ملخص

تأسست "الهيئة الاتحادية للرقابة النووية" (الهيئة) بموجب مرسوم اتحادي صدر في عام 2009. وبموجب المرسوم بقانون اتحادي رقم (6) لسنة 2009، في شأن الاستعمالات السلمية للطاقة النووية، تضطلع "الهيئة بمسؤولية وسلطة رصد الإشعاعات في المناطق المحيطة بالمَرافق النووية" كما تنص المتطلبات القانونية على أن تقوم الهيئة بتقديم المشورة للجهات الحكومية ذات الصلة فيما يتعلق بجوانب الوقاية الإشعاعية وحماية البيئة والصحة العامة والنفايات المشعة واستخدام المياه واستهلاك الغذاء واستخدام الأراضي.

وقد قامت الهيئة بإعداد برنامج للرصد البيئي الإشعاعي لرصد الإشعاع والمواد المشعة في جميع أنحاء دولة الإمارات العربية المتحدة للوفاء بمتطلباتها القانونية الخاصة بالرصد الإشعاعي وتقديم المشورة للجهات الحكومية في المسائل المتعلقة بالوقاية الإشعاعية. وتم تضمين نتائج هذا البرنامج في سلسلة من التقارير السنوية.

عملت الهيئة على نحو مستقل وموضوعي للحصول على البيانات لتضمينها في هذا التقرير، وذلك وفقاً للقيم الأساسية للهيئة استناداً على مبدأَي الشفافية والاستقلالية. ويهدف هذا التقرير إلى التواصل بشكل علني وموضوعي مع الجمهور والجهات الحكومية في الدولة والمجتمع النووي الدولي.

قامت الهيئة في عام 2019 بتحليل سبع وأربعين (74) عينة من التربة والمياه والرواسب والأسماك، وجسيمات منقولة بواسطة الهواء وبعض المحاصيل الزراعية (ثمار نخيل التمر والطماطم) والتي تم جمعها من مختلف أنحاء دولة الإمارات العربية المتحدة. تم تحليل العينات وفقا لإجراءات التشغيل القياسية المعتمدة في مختبر الهيئة بأبوظبي.

وتم بالإضافة إلى التحاليل المختبرية جمع قياسات لمعدلات جرعة أشعة جاما من شبكة محطات رصد أشعة جاما الموزعة على مختلف أنحاء الدولة، كما استخدمت الهيئة أيضاً أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء لقياس معدلات جرعة أشعة جاما في 17 موقعاً في الدولة. تضمنت مراقبة بيئة الغلاف الجوي أخذ عينات من الهواء في ثلاثة مواقع بما في ذلك منشأة براكة النووية. وتم تحليل عينات مرشحات جسيمات الهواء واليود الجوي لإجراء تحليل الكشف عن نويدات جاما باستخدام مطيافية جاما. تم تلخيص جميع النتائج في هذا التقرير (القسم 3-ج)

ينقسم برنامج الرصد البيئي الإشعاعي للهيئة إلى جزأين: الجزء الأول يرصد الإشعاع والمواد المشعة حول محطة براكة للطاقة النووية في منطقة الظفرة بإمارة أبوظبي، ويرصد الجزء الثاني الإشعاع والمواد المشعة في مناطق الدولة التي تقع خارج منطقة تأثير محطة الطاقة النووية، وتُعتبر هذه المناطق ذات أهمية خاصة بسبب وجود محاصيل غذائية، أو نظراً للاهتمام العام بها، أو لوجود مراكز سكانية، أو قيمة ترفيهية، أو خصائص أخرى تؤثر على الجرعة التي يتعرض لها الجمهور.

11.

مقدمة في الإشعاع و مسارات التعرُّض

II. مقدمة في الإشعاع و مسارات التعرُّض

الإشعاع موجود في كل مكان حولنا طوال الوقت، فهو في الطعام الذي نأكل والماء الذي نشرب والأرض التي نمشي عليها والهواء الذي نتنفس وفي مواد البناء المستخدمة لتشييد بيوتنا وداخل عضلاتنا وعظامنا[1].

يمكن تقسيم الإشعاع إلى نوعين: المؤيَّن وغير المؤيَّن. والفرق الرئيسي بين النوعين هو كمية الطاقة التي يحملها كل إشعاع، فالإشعاعات المؤيِّنة، مثل أشعة جاما والأشعة السينية، تحمل طاقة أكثر من الأشعة غير المؤيِّنة مثل الضوء المرئي والمجالات الكهرومغناطيسية[2]. الإشعاع المؤيِّن له طاقة كافية لإحداث ضرر للخلايا ويمكن أن يؤثر على العمليات البيولوجية المختلفة في الكائنات الحية، ونتيجة لذلك تضمّن المرسوم بقانون اتحادي رقم (6) لسنة 2009 في شأن الاستعمالات السلمية للطاقة النووية تدابير وقائية. وللأغراض الرقابية غالباً ما يتم تقسيم التعرُّض للإشعاع المؤيِّن إلى فئتين: التعرُّض بسبب نشاط إشعاعي طبيعي والتعرُّض بسبب نشاط إشعاعي بشري المنشأ.

يأتي التعرُّض للمواد المشعة الطبيعية من مصادر مختلفة مثل الإشعاع الكوني من الفضاء الخارجي والإشعاع الأرضي الذي ينبعث بشكل طبيعي من عناصر الأرض والإشعاع الداخلي المنبعث من العناصر الطبيعية، مثل البوتاسيوم والكربون داخل أجسادنا. ويتعرض جميع الأفراد في كل ثانية من كل يوم للنشاط الإشعاعي الطبيعي. وبالنسبة لمتوسط عدد السكان، فإن النشاط الإشعاعي الطبيعي هو الذي يتسبب في غالبية حالات تعرض الأفراد للإشعاع.

يتعرض الأفراد أيضاً للإشعاع المؤيِّن الذي يتولد من مصادر بشرية المنشأ مثل العلاجات الطبية (التصوير بالأشعة السينية وعلاج السرطان)، والغبار النووي المتساقط من الأسلحة النووية، والحوادث النووية، وغيرها من المصادر البشرية المنشأ (مثل لافتات الخروج التي تعمل بالطاقة الذاتية وكواشف الدخان، ومناظير البنادق)، التي تشمل أيضاً الانبعاثات الاعتيادية المنخفضة المستوى للنشاط الإشعاعي من محطات الطاقة النووية[3].

ويمكن أن نرى من الأمثلة المذكورة سابقاً أن النشاط الإشعاعي الذي ينتج الإشعاع المؤيَّن يُستخدم في العديد من المجالات بدءاً من الطب والتعليم إلى الصناعات وإنتاج الطاقة. لذا، من الضروري تنظيم هذه الأنشطة واستخدام هذه المواد من خلال هيئة رقابية لضمان أمان السكان والبيئة. والهيئة الرقابية المُشار إليها في هذا السياق، هنا في دولة الإمارات العربية المتحدة، هي "الهيئة الاتحادية للرقابة النووية"، والتي تتمثل مهمتها في تأكيد وقاية الجمهور والعاملين وحماية البيئة من خلال الرقابة على الأنشطة النووية في الدولة

من مهام الهيئة ضمان حماية أفراد الجمهور، العاملين في الإشعاع والبيئة من خلال تطبيق نظام رقابي قوي لجميع الأنشطة النووية والإشعاعية ذات الصلة في الدولة

وتكرس إدارة الأمان الإشعاعي بالهيئة جهودها لتأكيد حماية صحة وأمان الجمهور، العاملين في الإشعاع من أي خطر محتمل من الإشعاع المؤيَّن المستخدم في المَرافق الطبية والصناعية والنووية خلال التشغيل الروتيني أو في حالة الطوارئ.

يقوم المختبر البيئي بالهيئة بمهمة قياس الإشعاعات والنشاط الإشعاعي في المناطق المحيطة بالمَرافق النووية، بما في ذلك رصد الإشعاعات والنشاط الإشعاعي في البيئة العامة لدولة الإمارات العربية المتحدة. ولاستكمال هذه المهمة يقوم المختبر البيئي التابع للهيئة بالرصد المستمر لمعدلات الجرعة في جميع أنحاء الدولة، كما يقوم بجمع العينات البيئية التي يتم تحليلها في المختبر. وبذلك يقوم المختبر البيئي بقياس

[1] انظر المرجع (1) في القسم 4
[2] انظر المرجع (2) في القسم 4
[3] انظر المرجع (3) في القسم 4

الإشعاع الطبيعي في الدولة لتحديد المستوى الأساسي للإشعاع قبل تشغيل محطة براكة للطاقة النووية. كما أن القياسات التي يقدمها المختبر البيئي تمثل عمليات تقييم مستقلة توثق مستويات النشاط الإشعاعي في البيئة بالمنطقة المحيطة محطة براكة للطاقة النووية.

وعندما تقوم الهيئة بإجراء قياسات بيئية إشعاعية، هنالك عنصران مهمان بشكل خاص فيما يتعلق بالأهمية الرقابية وهما: النشاط الإشعاعي والتعرُّض. وتُستخدم الوحدات الدولية في دولة الإمارات العربية المتحدة لعرض نتائج قياسات الإشعاع, النشاط الإشعاعي، الذي يمكن الإشارة إليه أيضا بالنشاط، هو عدد الذرات التي تتعرض للاضمحلال الإشعاعي في ثانية واحدة. وعند قياس النشاط الإشعاعي تقيس الأجهزة عدد الذرات المشعة التي تضمحل في كل ثانية. وكثيرا ما تتم كتابة تفكك واحد في الثانية على أنه "1 بيكريل"، "1Bq" وعندما يحدث للذرة اضمحلال إشعاعي تنبعث منها طاقة في شكل إشعاع.

التعرُّض هو مقياس لتأثير الإشعاع على الأشياء والكائنات الحية. يتم قياس الجرعة المُمتصَّة باستخدام النظام الدولي للوحدات (SI) بوحدة تسمى جراي (Gray (Gy. ويتم قياس الجرعة الفعالة باستخدام النظام الدولي للوحدات (SI) بوحدة تسمى سيفرت (Sievert Sv). وعند التعامل مع حالات التعرُّض الصغيرة مثل التعرُّض المرتبط عادة بالمواد المشعة الطبيعية، فإن وحدة قياس سيفرت (Sv) تعتبر كبيرة، لذا يُستخدم الملي سيفرت بشكل أكثر شيوعاً في التعبير عن مقدار الجرعة الفعالة، حيث أن 1000 ملي سيفرت يساوي 1 سيفرت.

من أجل فهم أفضل لتعرض السكان لمصادر الإشعاع الطبيعية والبشرية المنشأ، قدرت اللجنة العلمية للأمم المتحدة المعنية بآثار الإشعاع الذري (UNSCEAR) أن متوسط الجرعة المكافئة السنوية العالمية للفرد يبلغ حوالي 3.0 ملي سيفرت. الجرعة السنوية من المصادر الطبيعية لها أكبر مساهمة في التعرض لأفراد الجمهور، والذي يقدر بحوالي 2.4 ملي سيفرت. والتعرض المتبقي فهو من المصادر البشرية المنشأ، والذي يقدر بحوالي 0.65 ملي سيفرت. وتأتي معظم المساهمة من الإشعاع المستخدم في الطب، حيث يبلغ متوسط الجرعة المكافئة السنوي للفرد 0.62 ملي سيفرت. وتعتبر المفاعلات النووية للطاقة، كأحد المصادر البشرية المنشأ، الأقل مساهمة لتعرض الفرد وتقدر بحوالي 0.0002 ملي سيفرت. للمزيد من التفاصيل يرجى الإطلاع على الشكل1.[4]

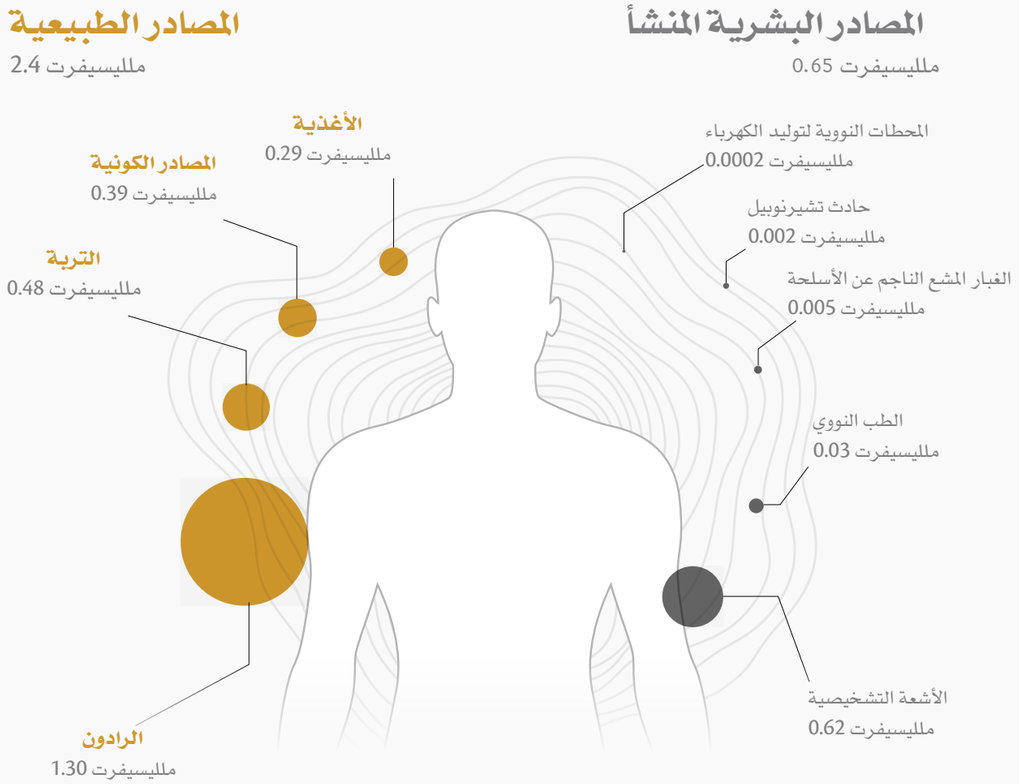
[4] انظر المرجع (3) في القسم 4

الشكل (1)

متوسط التعرض العام حسب مصادر الإشعاع في العالم

اللجنة العلمية للأمم المتحدة المعنية بآثار الإشعاع الذري[5]

متوسط التعرض العام حسب مصادر الإشعاع*



*تقديرات تقريبية للجرعة الفعالة المتلقاة من قبل شخص واحد في السنة (المتوسط العالمي).

[5] انظر المرجع (3) في القسم 4

III.

برنامج الرصد البيئي الإشعاعي

III. برنامج الرصد البيئي الإشعاعي

3.أ مقدمة

في عام 2015، أسس المختبر البيئي التابع للهيئة الإتحادية للرقابة النووية برنامجاً مستقلاً ومكثفاً للرصد البيئي الإشعاعي على المدى الطويل لرصد الإشعاع والمواد المشعة في جميع أنحاء دولة الإمارات العربية المتحدة يستند على برنامج لضمان الجودة وإجراءات تحليلية معتمدة.

أصدرت الهيئة في عام 2018 التقرير الأول لبرنامج الرصد البيئي الإشعاعي، الذي لخص نتائج العينات التي تم جمعها خلال سنة 2015.

ويُعتبر هذا التقرير، الذي يوثق جميع نتائج العينات من العام 2019، هو الخامس في سلسلة تقارير تنشرها الهيئة حول مستويات الإشعاع والنشاط البيئي الإشعاعي في بيئة دولة الإمارات العربية المتحدة.

3.ب لمحة عن البرنامج

تُعتبر أشعة جاما المنبعثة من نشاط إشعاعي طبيعي في الصخور والتربة (غالباً ما يُشار إليها بالإشعاع الطبيعي، والإشعاع الأرضي، وإشعاع الخلفية الطبيعية) من أكبر مصادر التعرُّض الخارجي للإشعاع بالنسبة للشخص العادي في دولة الإمارات العربية المتحدة. ويُعتبر الإشعاع المنبعث من الشمس والنجوم ومن الفضاء الخارجي (غالباً ما يشار إليه بالإشعاع الطبيعي، والإشعاع الكوني، وإشعاع الخلفية الطبيعية) مصدراً آخر مهماً للتعرض الخارجي للإشعاع بالنسبة للشخص العادي في دولة الإمارات العربية المتحدة. ويتناول هذا التقرير تقديرات هذه التعرُّضات، إذ تشكل هذه المصادر الطبيعية للإشعاع مصادر أساسية لتعرُّض الشخص للإشعاع في دولة الإمارات العربية المتحدة، لذا فإن تحديد ورصد هذه المصادر الطبيعية للتعرُّض يحدد المستوى الأساسي للتعرُّض للإشعاع في الدولة.

بمجرد تحديد المستوى الأساسي للإشعاع في جميع أنحاء دولة الإمارات العربية المتحدة، يقوم البرنامج برصد التغيرات الطبيعية في المستوى الأساسي. وتختلف بعض قياسات المستوى الأساسي للإشعاع باختلاف الوقت في اليوم وفصول السنة والظروف الجوية السائدة وخصائص التربة والجيولوجيا المحلية، إذ يتم قياس التغييرات الملحوظة في المستوى الأساسي للإشعاع وتصنيفها. وهذه المجموعة الواسعة من قياسات المستوى الأساسي للإشعاع تجعل من الممكن تحديد ما إذا كان أي قياس للإشعاع هو خلفية إشعاعية طبيعية أو ما إذا كان يتجاوز المستوى الأساسي الطبيعي للإشعاع.

وعلى الرغم من أن الإشعاعات الأرضية والكونية تمثل مصدرين من أكبر مصادر التعرُّض للشخص العادي في دولة الإمارات العربية المتحدة، إلا أن الهيئة مهتمة أيضاً بالمصادر الأخرى المحتملة للتعرض الإشعاعي، إذ من الممكن أيضاً أن تكون المستشفيات والجامعات والمنشآت الصناعية ومحطات الطاقة النووية التجارية مصادر محتملة للتعرُّض للإشعاع. كما أن هنالك تقنيات يمكن من خلالها التمييز بين مصادر الإشعاع الطبيعية ومصادر الإشعاع البشرية المنشأ ، ويمكن من خلال

استخدام هذه التقنيات، إلى جانب قياسات المستوى الأساسي التاريخي للإشعاع، اكتشاف انحرافات ضئيلة جداً من مستوى الخلفية الإشعاعية الطبيعية ويمكن كذلك تحديد مصدر الانحراف.

من المهم أخذ القياسات وجمع العينات بالقرب من المَرفق النووي قبل تشغيله المبدئي، وطوال عمر المَرفق النووي، كما من المهم أيضاً جمع عينات من مناطق لا يُرجَّح أن تتأثر بتشغيل المَرفق النووي بهدف الوصول إلى تصور واضح للمستويات الأساسية للإشعاع في دولة الإمارات العربية المتحدة.

تحدد القياسات الواردة في هذا التقرير مستويات الإشعاع والمواد المشعة الموجودة بشكل طبيعي في البيئة العامة لدولة الإمارات العربية المتحدة، ويُشار إليها عادةً باسم «الخلفية الإشعاعية الطبيعية». وتشتمل الخلفية الإشعاعية الطبيعية على الإشعاع الكوني، والمواد المشعة بشكل طبيعي (بما في ذلك الرادون من المصادر الطبيعية)، والغبار النووي المتساقط في العالم (على سبيل المثال من تجارب الأسلحة النووية والحوادث النووية في الدول الأخرى) التي لا تخضع لرقابة المرخص له. وقد تستخدم الهيئة الاتحادية للرقابة النووية القياسات الواردة في هذا التقرير لتحديد ما إذا كان القياس الإشعاعي يختلف أو لا يختلف عن الخلفية الإشعاعية الطبيعية. ويتم تقييم أي قياس أعلى بكثير من الخلفية الاشعاعية الطبيعية بهدف تحديد التأثير (أي التعرُّض للإشعاع) والسبب (أي المنشأ). وعلى هذا النحو تعمل الهيئة على ضمان صحة وأمان سكان دولة الإمارات العربية المتحدة.

3.ب.1 الأهداف

تتمثل أهداف برنامج الرصد البيئي الإشعاعي للهيئة فيما يلي:

1) مسح الظروف الإشعاعية المحلية قبل وخلال تشغيل المرافق النووية
2) توثيق المستوى الأساسي للإشعاع في بيئة دولة الإمارات العربية المتحدة
3) تحديد مصدر النويدات المشعة البشرية المنشأ، إن وجدت في البيئة
4) نشر تقرير يتضمن ملخصاً لنتائج البرنامج
5) التحقق والتفتيش المستقل لبرامج الرصد البيئية الإشعاعية للمرخصين

III. برنامج الرصد البيئي الإشعاعي

تطبق الهيئة منهجاً يعتمد على خطوات متدرجة في تنفيذ برنامج الرصد البيئي الإشعاعي. ووفقاً لهذا المنهج، تم تحليل عينات من المياه السطحية والتربة والرواسب وجسيمات منقولة بواسطة الهواء والتمور في المختبر البيئي للهيئة. بالإضافة إلى ذلك، تم أخذ قياسات من محطات رصد أشعة جاما (المزودة بأنابيب جيجر مولر Geiger-Muller وكواشف يوديد الصوديوم) ومن أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء للرصد البيئي المحيط لإشعاع جاما في جميع أنحاء دولة الإمارات

قامت الهيئة بتوسيع برنامج الرصد البيئي الإشعاعي و هو الآن يشمل جميع مكونات بيئة دولة الإمارات العربية المتحدة (مثل الجسيمات المنقولة بواسطة الهواء واليود المنقول بواسطة الهواء للرصد البيئي) وسيتم توثيق النتائج التحليلية في هذا التقرير والتقارير المستقبلية.

لدى المختبر إجراءات تشغيلية قياسية معتمدة لتحضير العينات وتحليلها وهي طريقة التحليل الغير المدمرة التي يتم قياسها باستخدام كاشف طيف جاما (HPGe). جميع العينات التي يتم جمعها يتم تحضيرها وتحليلها في المختبر وفقًا لإجراءات تشغيلية قياسية معتمدة لمعمل الهيئة.

تم وزن جميع العينات التي تم تحليلها في المختبر إلى أقرب عُشر من الجرام ووضعت في أوعية ("Marenilli Beakers" سعة 0.5 أو 1 لتر) لغرض تحليلها. كما تم تجهيز عينات المياه في إناء سعة 1 لتر. وتم تجفيف عينات التربة أولاً ومن ثم نخلها للحصول على حبيبات حجمها 2 ملم، ووضعت في إناء سعة 0.5 لتر. أما عينات الرواسب فقد تم تجفيفها وطحنها لتتوافق مع شكل الوعاء، ووضعت في إناء سعة 0.5 لتر. عينات تمورالنخيل (المجففة) تم إعدادها بوضع التمر المجفف (منزوع النوى) في إناء سعة 1 لتر وبالمثل تم إعداد وطحن عينات الطماطم الطازجة في إناء سعة 0.5 لتر. أما عينات الأسماك (والتي تكون بشكل رطب) يتم تحضيرها عن طريق وضع اللحم الطازج (اللحم الصالح للأكل بدون عظم وجلد) في أناء سعة 0.5 لتر.

تم إغلاق جميع الأكواب بإحكام لمنع تسرب غاز الرادون وتخزينها لمدة ثلاثين (30) يوماً للسماح للنويدات المشعة في العينة بالوصول إلى مستويات تركيز متساوية. تم قياس العينات باستخدام جهاز قياس تحليل طيف أشعة جاما بكفاءة 60%. وتراوح زمن قياس العينات الاعتيادي ما بين 15 إلى 18 ساعة، واستغرقت بعض القياسات حوالي ثلاثة أيام ونصف اليوم (3.5). ويبيِّن الجدول (1) التالي ملخصاً لبرنامج الهيئة للرصد البيئي الإشعاعي لعام 2019.

الجدول (1) - نبذة عن برنامج الرصد البيئي الإشعاعي للهيئة

نوع العينة	تكرار جمع العينة	عدد المواقع	عدد العينات التي تم جمعها	التحليل	تكرار التحليل	العدد الذي تم تحليله
مياه البحر، القريبة من الشاطئ	شهرياً	1 (CO 1)	24	نظائر أشعة جاما، تريتيوم (H-3) الهيدروجين ثلاثي الذرة	شهرياً	24
	ربع سنوي	1 (BA 1)	7	تريتيوم (H-3) الهيدروجين ثلاثي الذرة	ربع سنوي	7
المياه الجوفية	نصف سنوي	1	2	نظائر أشعة جاما	نصف سنوي	2
الرواسب	ربع سنوي	2	8	نظائر أشعة جاما	ربع سنوي	8
الأسماك	مرة لكل موقع	1	4	نظائر أشعة جاما	سنوياً	6
الإشعاع المباشر	مستمر	17	775,213	المعدل الإجمالي لأشعة جاما (شبكة رصد أشعة جاما)	10 دقائق متوسط	775,213
الإشعاع المباشر	ربع سنوي	17	17	إشعاع أشعة جاما المحيط (أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء)	ربع سنوي	17
بيئة الغلاف الجوي، مرشحات جسيمات الهواء	كل أسبوعين	3	79	نظائر أشعة جاما	شهرياً	79
بيئة الغلاف الجوي، اليود الجوي	كل أسبوعين	3	80	اليود-131	شهرياً	50
التربة/الرمال	مرة لكل موقع (BA1)	7	19	نظائر أشعة جاما	سنوياً	19
النباتات (ثمار نخيل التمر)	شهريا (موسم النمو)	6	7	نظائر أشعة جاما	موسم النمو	5
النباتات (طماطم)	شهريا (موسم النمو)	1	1	نظائر أشعة جاما	موسم النمو	1

1. تم جمع عدة عينات في بعض المواقع

3.ب.3 تفسير البيانات

نظراً لأن نسبة خلفية الإشعاع البيئي منخفضة، فإن وقت قياس العينات التي تم جمعها يتراوح من 81 إلى 27 ساعة للحصول على بيانات دقيقة. لذا، يمكن كشف مستويات منخفضة للغاية من النشاط الغشعاعي في البيئة. وفي حال عدم تسجيل نشاط نويدة مشعة محددة لواحد من القياسات، فقد يعني ذلك أن النويدة غير موجودة في العينة أو أن مستوى نشاطها ضئيل جداً بحيث أنه لا يمكن قياسه أو كشفه بوسيلة التحليل القياسية المعتمدة. وفي هذه الحالات، يتم تسجيل نشاط النويدات المشعة باعتباره "لم يتم قياسه" أو "غير مكتشف". ويحتوي الجدول (ب)-9 على حدود قابلية الكشف العادية في المختبر البيئي للهيئة.

ولكي يتم "كشف" النويدة المشعة في إحدى العينات يجب أن يكون نشاطها مختلفاً اختلافاً ملحوظاً عن الخلفية الاشعاعية الطبيعية، وقد تم تحديد الخلفية الاشعاعية للمختبر من خلال أخذ متوسط عدد (عادةً 2σ) من قياسات الخلفية الاشعاعية الطويلة الأجل، وخضع كل قياس لمراجعة شاملة، حيث يُطرح متوسط الخلفية الاشعاعية من جميع قياسات العينات من أجل إعطاء نشاط حقيقي وفعلي لكل نويدة مشعة في البيئة.

عندما يتحقق "كشف" النشاط، فإن ذلك يعني توفر مستوى عال من الثقة في وجود نشاط في العينة، ويتم بالتالي تسجيل مقدار هذا النشاط. وعندما يتم تسجيل النشاط، فإن نسبة عدم التيقن المرتبطة بالقياس يتم تسجيلها أيضاً.

في هذا التقرير اعتمد المختبر البيئي للهيئة مستوى ثقة بنسبة 95% للقياسات المختبرية، وهذا هو المعيار المعتمد لعدم التيقن في تقارير الرصد البيئي الإشعاعي. ويعني ذلك أنه عندما يتم تسجيل النشاط لنويدة مشعة معينة، فإن مستوى الثقة بأن النشاط المذكور يقع ضمن نطاق عدم التيقن المنصوص عليه يفوق نسبة 95%. ويشار إلى ذلك أحياناً بمستوى ثقة -2 سيجما (أو 2σ)

3 ب.4 استثناءات البرنامج

بعض محطات مراقبة جاما كانت خارج الخدمة للصيانة لفترات متباعدة في عام 2019. وكان متوسط توفر البيانات الإجمالي لجميع محطات مراقبة جاما في عام 2019 هو 93%.

بالنسبة لتحليل عينات النباتات، من بين العينات السبع (7) التي تم أخذها من النباتات (ثمار نخيل التمر) للتحليل في عام 2019، عينتان لم تكن مناسبتين للتحضير المختبري، وفقًا لإجراءات التشغيل القياسية للمختبر التابعة للهيئة الاتحادية للرقابة النووية. لذلك، تم التخلص من هاتين العينتين، ولم يتم إجراء أي تحليل.

في بيئة الغلاف الجوي، لم يتم تحليل 30 عينة من أصل 80 عينة من خراطيش الفحم لليود الجوي بسبب عدم توفر كشف تحليل جاما خلال نهاية العام.

3. ج النتائج والمناقشة

تم تحليل جميع عينات المياه والنباتات والتربة والرواسب التي تم جمعها في عام 2019 في المختبر البيئي للهيئة في أبوظبي، وتم تحليل التريتيوم في جميع عينات المياه في "مختبر الفحص المركزي" لمجلس أبوظبي للجودة والمطابقة. وقد تم أخذ جميع قياسات الإشعاعات المباشرة تلقائياً من شبكة رصد أشعة جاما. وقام مختبر "لانداور" بتحليل جميع أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء التي تم جمعها.

يتضمن الملحق (ب) جميع النتائج التحليلية. ولمناقشة النتائج، تم تقسيم النتائج التحليلية إلى أربع فئات. الفئات هي البيئة المائية وبيئة الغلاف الجوي والبيئة الأرضية والإشعاع المباشر. وتنقسم هذه الفئات أيضا إلى فئات فرعية وفقا لنوع العينة (مثل المياه والرواسب والأسماك للبيئة المائية)

3.ج.1 البيئة المائية

تم رصد البيئة المائية في دولة الإمارات العربية المتحدة عن طريق تحليل عينات من المياه السطحية الضحلة بالقرب من شاطئ الخليج العربي، مياه جوفية من موقعين للآبار، والرواسب من الشاطئ المبلل المكشوف عند انخفاض المد،وعينات للأسماك من موقع التحكم في أبوظبي و محيط موقع براكة للطاقة النووية. ويتناول الجزء التالي من التقرير كل نوع من أنواع هذه العينات.

3.ج.1.(أ) المياه

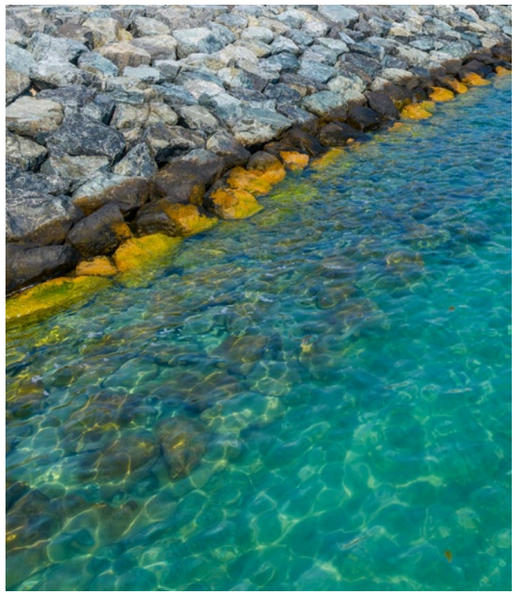
تحليل أشعة جاما:

قام المختبر البيئي التابع للهيئة الاتحادية للرقابة النووية بجمع واحد وثلاثين عينة من مياه البحر لتحليلها في عام 2019. ويبين الشكل (أ)-1 مواقع جمع العينات، كما يوضح الجدول (أ)-1 رموز مواقع العينات وتفاصيل إضافية تتعلق بمواقع جمع العينات.

قام المختبر البيئي للهيئة بجمع عينات من مياه البحر شهرياً من مكان واحد في المياه الضحلة بالقرب من الشاطئ على شاطئ الكورنيش في أبوظبي، الذي يُعتبر موقعاً روتينيا لجمع العينات، حيث يتم أخذ عينات مياه البحر كل عام منذ عام 2015. بالإضافة إلى ذلك، جمع المختبر البيئي التابع للهيئة في عام 2019 سبع عينات من قناة تصريف موقع براكة.

أظهرت جميع عينات مياه البحر كميات قابلة للكشف من البوتاسيوم-40 الطبيعي، ولم يتم الكشف عن أي نويدات مشعة أخرى طبيعية أو نويدات مشعة بشرية المنشأ في أي من عينات المياه. ويبين الجدول (ب) -1 نتائج تحليل جميع عينات مياه البحر ال19

بلغ متوسط تركيز البوتاسيوم-40 في 12 عينة من كورنيش أبوظبي 19.5 ± 4.6 بيكريل/كجم، وكانت العينة التي أُخذت



في سبتمبر الأعلى تركيزاً في البوتاسيوم-40 إذ بلغ35.7 ± 3.1 بيكريل/كجم، فيما كانت العينة التي تم جمعها في مارس وأبريل الأدنى تركيزاً في البوتاسيوم-40، إذ بلغ متوسط التراكيز15.5 1.0± بيكريل/كجم و15.6 ± 1.0 بيكريل/كجم على التوالي.

نظراً للخصائص الفريدة للخليج العربي حيث درجات حرارة الهواء المحلي عالية والمياه ضحلة نسبياً وتصلها تغذية محدودة من المياه العذبة، فإن الملوحة في الخليج أعلى من ملوحة مياه البحر العادية. ونتيجة لذلك، يرتفع تركيز البوتاسيوم في مياه الخليج مقارنة بمياه البحر النوعية، ويؤدي ذلك إلى حدوث تركيز أعلى للبوتاسيوم-40 في مياه الخليج حسبما تشير القياسات في هذا التقرير

تحليل التريتيوم:

في عام 2019 تم إرسال إثني عشر (12) عينة من مياه البحر إلى "مختبر الفحص المركزي" لمجلس أبوظبي للجودة والمطابقة لتحليل التريتيوم. تم جمع كل العينات من شاطئ الكورنيش في أبوظبي. ويبين الشكل (أ)-1 موقع جمع العينات، كما يبين الجدول (أ)-1 رموز موقع جمع العينات وتفاصيل إضافية للموقع. ويبين الجدول (ب)-2 نتائج تحليل عينات مياه البحر الـ 12 جميعها.

3.ج.1.(ب) المياه الجوفية

تحليل التريتيوم:

في عام 2019 تم إرسال عينتين من المياه الجوفية إلى "مختبر الفحص المركزي" لمجلس أبوظبي للجودة والمطابقة لتحليل التريتيوم. تم جمع العينات من آبار المياه الواقعة في أبوظبي. ويبين الشكل (أ)-1 موقع جمع العينات، كما يبين الجدول (أ)-1 رموز موقع جمع العينات وتفاصيل إضافية للموقع. أظهرت كلتا العينتين والتي جمعتهما الهيئة الاتحادية للرقابة النووية تركيزًا أقل من 6.5 بيكريل/لتر. يبين الجدول (ب)-3 نتائج تحليل عينات المياه الجوفية.

3.ج.1.(ج) الرواسب

رواسب الساحل هي رمل الشاطئ والتربة والمواد الصلبة الأخرى عند سطح ماء الشاطئ، حيث يتم جمع عينات الرواسب الساحلية عند انخفاض المد من المناطق المبللة التي تكون تحت الماء عند ارتفاع المد.

تم جمع ثماني (8) عينة من الرواسب الساحلية للتحليل في عام 2019. يبين الشكل(أ)-1 مواقع جمع العينات التي جمعها. يبين الجدول (أ)-1 رمز موقع العينة وتفاصيل إضافية عن الموقع.

تم جمع عينة واحدة من كورنيش أبوظبي، وتم جمع سبع عينات من قناة تصريف موقع براكة للطاقة النووية. جميع عينات الرواسب تتكون بشكل أساسي من الرمل وشظايا الأصداف.

تم تحليل جميع العينات في المختبر البيئي التابع للهيئة الاتحادية للرقابة النووية.

وكما هو متوقع، أظهرت جميع عينات الرواسب كميات قابلة للكشف من البوتاسيوم الطبيعي-40، واليورانيوم الطبيعي-235، جنباً إلى جنب مع النتاج المتوقع لسلاسل اضمحلال اليورانيوم-238، والثوريوم-232. ويبين الجدول (ب)-4 نتائج تحليل عينات الرواسب. وتم تسجيل نتائج التحليل بالبيكريل لكل كيلوجرام من الرواسب الجافة.

حسبما ما هو متوقع، فإن نشاط البوتاسيوم -40 في هذه العينات من الرواسب كان أقل مما تم تسجيله في عينات التربة في القسم 3.ج.2.(ب) لأن أملاح البوتاسيوم قابلة للذوبان في الماء.

ويمكن تفسير التباين في مستويات النشاط المقاسة في العينات المختلفة من خلال خصائص علم المعادن والخصائص الفيزيائية للرواسب، لا سيما قياس الحبيبات.

لم تكتشف أي نويدات مشعة أخرى طبيعية أو نويدات مشعة بشرية المنشأ في أي من عينات التربة بخلاف البوتاسيوم-40 والنويدات في سلاسل اضمحلال اليورانيوم والثوريوم. ويبين الجدول (ب)-4 نتائج تحليل عينات الرواسب.

3.ج.1.(د) الأسماك

تم جمع ست عينات من الأسماك من موقعين وتم تضمينها في هذا التقرير. تم جمع هذه العينات من سوق البطين للأسماك في أبوظبي ومن محيط محطة براكة للطاقة النووية. تم إدراج مواقع العينات وغيرها من المعلومات في الجدول (أ)-1. أيضا تم إدراج مواقع عينات الأسماك على الخريطة في الشكل (أ)-1.

يعد صيد الأسماك واستغلال الموارد البحرية جزءاً من ثقافة دولة الإمارات العربية المتحدة. حيث تعتبر الأسماك ذات أهمية اقتصادية وتمثل جزءاً من النظام الغذائي المحلي في جميع أنحاء دولة الإمارات العربية المتحدة

يبين الجدول (ب)-5 تركيز بواعث أشعة جاما في جميع عينات الأسماك. أظهرت جميع عينات الأسماك كميات يمكن الكشف عنها من البوتاسيوم-40 الطبيعي المنشأ. وتم تسجيل نتائج التحليل بوصفها بيكريل لكل كيلوجرام (رطب) من شرائح السمك الطازجة بدون جلد وعظام.

3.ج.2 البيئة الأرضية

تم رصد البيئة الأرضية عن طريق تحليل التربة والنباتات التي تم جمعها من مواقع مختلفة في جميع أنحاء دولة الإمارات العربية المتحدة

تم جمع نوعين من النباتات، ثمار شجر النخيل والطماطم، خلال موسم النمو.

3.ج.2.(أ) النباتات

3.ج.2.(أ.1) ثمار شجر النخيل

تم اختيار ثمار نخيل التمر (الاسم العلمي: Phoenix dactylifera linnaeus) كنوع من المحاصيل الغذائية للتحليل في عام 2019. تم جمع عينات ثمار شجر النخيل من قبل الهيئة الإتحادية للرقابة النووية من عدة مزارع في جميع أنحاء إمارة أبوظبي. تعتبر أشجار النخيل ذات أهمية اقتصادية في دولة الإمارات العربية المتحدة وتتم زراعتها على نطاق واسع في جميع أنحاء الدولة، كما تشكل التمور جزءاً مهماً من النظام الغذائي المحلي.

وفي المجمل، تم جمع سبع عينات من التمور من ستة مواقع. يبيِّن الجدول (أ)-1 مواقع العينات وغيرها من معلومات العينة، ويمكن الاطلاع على مواقع جمع عينات النباتات على الخريطة في الشكل (أ)-1.

يبين الجدول (ب)-6 تركيزات بواعث أشعة جاما في جميع عينات التمور. إذ أظهرت عينات التمور كافة كميات قابلة للكشف من البوتاسيوم-40 الطبيعي المنشأ. يتم توثيق نتائج التحليل بالبيكريل لكل كيلوجرام من ثمار نخيل التمر الطازج الكامل، بدون النوى.

بالنسبة لعينات التمور، بلغ متوسط نشاط البوتاسيوم-40 الطبيعي 184.4 بيكريل/ كجم، مع عدم تيقن بمقدار 2 سيجما ± 8.0 بيكريل/ كجم. ولم يتم الكشف عن أي نويدات مشعة أخرى طبيعية أو نويدات مشعة بشرية المنشأ في أي من عينات التمور.

3.ج.2.(أ.2) الطماطم

تم جمع عينة واحدة من الطماطم (الاسم العلمي: Solanum lycopersicum) للتحليل في عام 2019 حيث أنها تمثل محصولاً غذائياً يشكل جزءًا من النظام الغذائي المحلي. تم جمع العينة من مزرعة في منطقة بدع المطاوعة الواقعة في منطقة الظفرة في أبو ظبي. يبيِّن الجدول (أ)-1موقع العينة وغيرها من المعلومات، ويمكن الاطلاع على موقع جمع عينة الطماطم على الخريطة في الشكل (أ)-1.

تم تحليل تراكيز بواعث أشعة جاما لعينة الطماطم. وكما هو متوقع، أظهرت العينة كميات قابلة للكشف من البوتاسيوم-40 الطبيعي المنشأ (56.5 ± 2.6). يتم توثيق نتائج التحليل بالبيكريل لكل كيلوجرام من الثمار الطازجة. لم يتم الكشف عن أي نويدات مشعة أخرى طبيعية أو نويدات مشعة بشرية المنشأ في عينة الطماطم. يبين الجدول (ب)-7 تركيزات بواعث أشعة جاما في عينة الطماطم.

3.ج.2.(ب) التربة

قام المختبر البيئي للهيئة بجمع تسع عشر(19) عينة من التربة السطحية لتحليلها في عام 2019 في مختبر الهيئة. ويبين الشكل (أ)-1 مواقع عينات التربة.، كما تظهر رموز موقع جمع العينات وتفاصيل إضافية للموقع في الجدول (أ)-1.

وحسبما هو متوقع، أظهرت جميع عينات التربة كميات قابلة للكشف من البوتاسيوم 40 الطبيعي المنشأ، واليورانيوم-238 والثوريوم-232 بالإضافة إلى ما هو متوقع من نتاج سلاسل اضمحلال اليورانيوم-238 والثوريوم-232. وقد تم تسجيل نتائج التحليل بالبيكريل لكل كيلوجرام من التربة الجافة.

تم اكتشاف السيزيوم-137 في أربع عينات فقط بتراكيز منخفضة تتراوح بين 0.13 بيكريل/كجم و 0.30 بيكريل/كجم بمتوسط نشاط قدره 0.23 بيكريل/كجم، وهو ما يتسق مع معدلات التركيز المتوقعة التي تسبب فيها -في المقام الأول- بقايا الغبار النووي المتساقط من تجارب الأسلحة النووية السابقة في الجو في الدول الأخرى. لم يتم الكشف عن السيزيوم-137 في عينات التربة الأخرى.

بخلاف البوتاسيوم-40 والسيزيوم -137 والنويدات في سلسلة اضمحلال اليورانيوم والنويدات في سلسلة اضمحلال الثوريوم، لم يتم الكشف عن أي نويدات طبيعية أخرى أو نويدات بشرية المنشأ في أي من عينات التربة. ويبين الجدول (ب)-8 نتائج تحليل عينات التربة كافة.

3.ج.3 الإشعاع المباشر

في عام 2019، تم قياس الإشعاع المباشر باستخدام كواشف "جيجر-مولر" Geiger-Muller، كواشف يوديد الصوديوم، وأجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء لقياس معدلات جرعة أشعة جاما في البيئة في جميع أنحاء دولة الإمارات العربية المتحدة.

وتُعتبر كواشف جيجر-مولر وكواشف يوديد الصوديوم جزءاً من شبكة رصد أشعة جاما، وهي سلسلة من المحطات الثابتة المنتشرة في جميع أنحاء دولة الإمارات العربية المتحدة. تقيس كل هذه الأجهزة معدل جرعة جاما الفعال بوحدات نانو سيفرت/ساعة.

تستخدم أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء لقياس معدلات جرعة أشعة جاما في البيئة الخارجية المحيطة، ويتم التعبير عن الجرعات المقاسة بكمية الجرعة المكافئة بوحدة ملي سيفرت (mSv)

3.ج.3 (أ) شبكة رصد أشعة جاما

تدير الهيئة مجموعة من كواشف الإشعاع في مناطق متفرقة بجميع أنحاء دولة الإمارات، والعديد من أجهزة الكشف هذه موزع حول محطة براكة للطاقة النووية. ويشار لهذه المجموعة من كواشف الإشعاع في هذا التقرير باسم "شبكة رصد أشعة جاما". ويبيِّن الشكل (أ)-3 موقع محطات رصد أشعة جاما النشطة في عام 2019. ويبيِّن الجدول (أ)-1 مواقع محطات رصد أشعة جاما.

وتتكون شبكة رصد أشعة جاما من محطات ثابتة مصممة لتعمل باستمرار وتوفر قياسات فورية للخلفية الإشعاعية في الدولة، كما توفر شبكة رصد أشعة جاما إنذاراً مبكراً في حالة وقوع حوادث إشعاعية ونووية، وتوفر شبكة رصد أشعة جاما أيضاً معلومات حيوية تتعلق بالإجراءات الوقائية التي يجب اتخاذها عند وقوع حالة طوارئ

> المعدات ومواقع الرصد لشبكة رصد أشعة جاما

وصل عدد محطات الهيئة بشبكة رصد أشعة جاما في عام 2019 إلى 17 محطة رصد تم تزويد 15 منها بكواشف جيجر-مولر بالإضافة إلى محطتين كل منها مزود بكاشف "جيجر-مولر" وكاشف وميضي. ويمكن لكواشف جيجر-مولر قياس معدلات الجرعة المنخفضة (من 10 نانو سيفرت/ساعة إلى 2,000,000 نانو سيفرت/ساعة) ومعدلات الجرعة العالية (تصل إلى 10 مليار نانو سيفرت/ساعة). وجميع قياسات معدل الجرعة في هذا التقرير مأخوذة من كواشف معدل الجرعة المنخفضة.

تحتوي محطة رصد أشعة جاما المزودة بكاشف وميضي على كاشف يوديد الصوديوم (NaI) وكاشف جيجر-مولر بنطاق قياس إجمالي يتراوح بين 1 و100,000,000 نانو سيفرت/ساعة. ويستطيع كاشف يوديد الصوديوم تحديد النويدات المشعة المعينة، بينما لا تتوفر لكواشف جيجر-مولر هذه القدرة.

تم جمع قياسات معدل الجرعة من إجمالي 17 محطة رصد لأشعة جاما في عام 2019.

> جمع بيانات شبكة رصد أشعة جاما وتخزينها

يتم التحكم في محطات رصد أشعة جاما بواسطة كمبيوتر مركزي يسمى "مركز رصد الشبكة" ويوجد بمقر الهيئة في أبوظبي. ويتم قياس معدلات جرعة أشعة جاما بشكل مستمر في 17 محطة أثناء التشغيل الروتيني. وتحتوي 15 محطة من هذه المحطات على ثلاثة (3) كواشف جيجر-مولر: كاشفان لقياس النشاط المنخفض، وكاشف واحد مخصص للقياسات ذات المدى العالي. وتم تزويد محطتين بشكل خاص بكاشف يوديد الصوديوم للقياسات ذات المدى المنخفض وكاشف جيجر مولر للقياسات ذات المدى العالي.

يتم تسجيل قياس معدل الجرعة كل دقيقة، ويتم حساب متوسط معدل الجرعة كل عشر (10) دقائق بناءً على فترة

الـ10 دقائق السابقة، ويتم إرسال البيانات من كل محطة تلقائياً إلى مركز رصد الشبكة كل ثماني ساعات، ويمكن تقديم البيانات بشكل أكثر تكراراً عند وقوع حالة طوارئ. وتم تلخيص جميع هذه البيانات في هذا التقرير. يبين الشكل (أ)-3 الرسوم البيانية لجميع قياسات معدل جرعة أشعة جاما التي تم جمعها في عام 2019 من جميع محطات رصد أشعة جاما البالغ عددها 17. ويحتوي الجدول (ب)-7 على ملخص لمعدلات جرعة أشعة جاما (نانو سيفرت/ساعة) من كل محطة رصد أشعة جاما. علاوة على ذلك، يبيِّن الجدول (ب)-8 الجرعات ربع السنوية والسنوية في كل موقع.

> مراقبة الجودة وتحليل بيانات شبكة رصد أشعة جاما

اجتازت كل محطة من محطات أشعة جاما في عام 2019 اختبار دقة البيانات السنوي للتأكد من قابلية تشغيل كاشف الإشعاع ومدى كفاءة وظيفته وصحة القياسات. علاوة على ذلك، تم توحيد قياسات كل محطة لشبكة رصد أشعة جاما عند (±5 نانو سيفرت/ساعة) بالمقارنة بمحطة مرجعية تمكن من إجراء مقارنات مباشرة للقياسات بين جميع المحطات. وتتم مراجعة جميع البيانات من شبكة رصد أشعة جاما تلقائياً بواسطة برنامج مركز رصد الشبكة من أجل تأكيد صحة البيانات، ثم يقوم واحد من المحللين بتقييم البيانات، وتوضع علامة على القياسات الصحيحة لمعدل الجرعة في قاعدة البيانات لتضمينها في هذا التقرير أما البيانات غير الصحيحة، مثل البيانات التي يتم جمعها من أجهزة الكشف قيد الصيانة أو من أجهزة كشف تواجه أعطال ميكانيكية، فيُشار إليها كبيانات غير صحيحة، وعلى الرغم من تخزينها في قاعدة البيانات، إلا أنه لا يتم إدراجها في هذا التقرير.

يتضمن الجدول (ب)-7 المتوسط السنوي لمعدلات الجرعة لجميع محطات رصد أشعة جاما الـ17. ي توسط معدل الجرعة السنوي لجميع المحطات الـ17 كان في حدود 40 نانو سيفرت/ساعة. ويتضمن الشكل (أ)-3 نتائج جميع قياسات معدل الجرعة الفردية من محطات رصد أشعة جاما الـ 17 لعام 2019.

في عام 2019، بلغ متوسط الجرعة التراكمية السنوية لمحطات رصد أشعة جاما الـ 17 (أي كواشف جيجر مولر) 0.350 ملي سيفرت. المحطة التي سجلت أقل معدل جرعة سنوية خلال العام هي محطة موقع جامعة الشارقة بكلباء (DG04) بمعدل 0.244 ملي سيفرت. والمحطة التي سجلت أعلى معدل جرعة سنوية هي محطة مزرعة العين (DG12) بمعدل 0.450 ملي سيفرت

ويمكن الاطلاع على الجرعات السنوية وربع السنوية لمحطات رصد أشعة جاما الـ17 في الجدول (ب)-8

3.ج.3.(ب) أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء

بدأت الهيئة الإتحادية للرقابة النووية في رصد معدلات الجرعات البيئية في الربع الرابع من عام 2017 واستمر رصدها كل ربع سنة في السنوات القادمة. تم قياس الإشعاع المباشر باستخدام أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء المقدمة من مختبر لانداور- LANDAUER، وهو مختبر معتمد لمواصفات ISO17025 للمتطلبات العامة لكفاءة مختبرات الفحص والمعايرة، وتم تركيبها على ارتفاع 1 متر فوق سطح الأرض في عدة مواقع في دولة الإمارات العربية المتحدة وفي محيط محطة الطاقة النووية. تم وضع مقاييس الجرعة في المواقع الـ 17 المدرجة في الجدول (أ)-1 والمعينة في الشكل (أ)-2. كما تم

توفير كاشف الجرعة الفاحص لقياس التعرض أثناء نقل ووقت تخزين مقاييس الجرعة قبل توزيعها وبعد جمعها. وتم تخزين كاشف الجرعة الفاحص لقياس التعرض أثناء نقل في موقع لهيئة (الموقع المرجعي) لفترة التعرض المناسبة (كل ثلاثة أشهر)

وقد قام مختبر لانداور- LANDAUER بتحليل جميع أجهزة قياس الجرعة. ويبين الجدول (ب)-12 نتائج التحليل عن فترة التقرير. سجلت الجرعة المكافئة لفترة الرصد و الجرعة المكافئة للموقع المرجعي (رف الكواشف في موقع الهيئة) قراءة أقل من الحد الأدنى للكشف لمقياس الجرعة وهو 0.05 ملي سيفرت.

3.ج.4 بيئة الغلاف الجوي

تم مراقبة الغلاف الجوي عن طريق تحليل عينات مرشحات الجسيمات المنقولة بواسطة الهواء وعينات خراطيش الفحم لليود الجوي (تستخدم لإلتقاط أنواع اليود المشع). تم جمع العينات من ثلاث مواقع: محطة براكة للطاقة النووية، الرويس وأبوظبي وهي مدرجة في الجدول (أ)-1.

3.ج.4.أ عينات مرشحات الجسيمات المنقولة بواسطة الهواء

تم جمع عينات مرشحات الجسيمات المنقولة بواسطة الهواء مرتين في الشهر من المواقع الثلاثة المشار إليها أعلاه. تم قياس وتحليل جميع عينت المرشحات البالغ عددها 79 عينة للكشف عن بواعث جاما. ولم يظهر تحليل مطيافية جاما لعينات مرشحات الجسيمات المنقولة بالهواء أي تراكيز يمكن الكشف عنها لأي نويدات بشرية المنشأ في أي من هذه العينات كما هو مبين في الجدول (ب)-13.

3.ج.4.ب عينات خراطيش الفحم لليود الجوي

تم جمع عينات خراطيش الفحم لليود الجوي (تستخدم لإلتقاط أنواع اليود المشع) مرتين في الشهر من المواقع الثلاثة المشار إليها أعلاه بدءاً من شهر مايو. ومن بين 80 عينة، تم قياس وتحليل 50 عينة للكشف عن أنواع اليود المشع ولم يظهر التحاليل أي تركيز نظير اليود-131 خلال العام كما هو مبين في الجدول (ب)-14.

3.د خاتمة

حسبما هو متوقع، فقد تم الكشف عن نويدات مشعة طبيعية في جميع العينات في عام 2019.

وبصورة عامة، فإن معدلات الجرعات في دولة الإمارات العربية المتحدة منخفضة للغاية بالمقارنة مع معظم الدول الأخرى في العالم[6]. وكما هو متوقع، فإن معدلات جرعات أشعة جاما في المناطق الجبلية بدولة الإمارات العربية المتحدة أعلى منها في المناطق الساحلية.

وقد لوحظ مستويات منخفظة من السيزيوم-137 في أربع عينات للتربة فقط بمستويات منخفضة جداً. وهذا أمر طبيعي يتسق مع التركيز المتوقع بسبب الغبار النووي المتبقي من تجارب سابقة للأسلحة النووية في الغلاف الجوي في دول أخرى. ولم يلاحَظ وجود أي نويدات مشعة أخرى بشرية المنشأ في أي من العينات في عام 2019.

تحدد نتائج التحليل من عام 2019، الموضحة في الملحق (ب) من هذا التقرير، خطاً أساسياً إشعاعياً للنشاط الإشعاعي في بيئة دولة الإمارات العربية المتحدة. وستحدد جميع نتائج التحليل التي تم الحصول عليها قبل تشغيل محطة براكة للطاقة النووية المستوى الأساسي للإشعاع في دولة الإمارات، وإذا تغير مستوى خط الأساس للإشعاع في السنوات المقبلة، فيمكن استخدام البيانات الواردة في هذا التقرير لتحديد هذا التغيير.

[6] انظر المرجع (1) في القسم 4

IV. 4. المراجع

1. لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري (1988) مصادر وتأثيرات ومخاطر الإشعاع المؤين، نيويورك: الأمم المتحدة.

2. الوكالة الدولية للطاقة الذرية (بدون تاريخ) الإشعاع في الحياة اليومية، تم الاطلاع عليه في 21 فبراير 2017 في https://www.iaea.org/Publications/Factsheets/English/radlife

3. الإشعاع: الآثار والمصادر، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، (2016). اللجنة العلمية للأمم المتحدة المعنية بآثار الإشعاع الذري (UNSCEAR). ISBN: 978-92-807-3517-8. https://www.unscear.org/unscear/en/publications/radiation-effects-and-sources.html

4. دليل حساب الجرعة خارج الموقع: ضوابط الانبعاثات الإشعاعية القياسية لمفاعلات الماء المضغوط، الرسالة العامة 89-01، الملحق 1 (NUREG-1301)، 1991، مفوضية الرقابة النووي الأمريكية، واشنطن العاصمة، أبريل 1991.

5. تقرير البيئة السمكية في أبو ظبي، (2017)، قسم البيئة و التنوع البيولوجي البحري – هيئة البيئة- أبوظبي.

6. الإشعاع: الآثار والمصادر، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، (2000). مصادر وتأثيرات ومخاطر الإشعاع المؤين. اللجنة العلمية للأمم المتحدة المعنية بآثار الإشعاع الذري (UNSCEAR). نيويورك: الأمم المتحدة.

7. سلسلة التقارير الفنية للوكالة الدولية للطاقة الذرية رقم 476، السلوك البيئي للراديوم: الطبعة المنقحة، فيينا، 2014، الصفحات 81-88.

أ.
مواقع جمع العينات

يلخص الملحق (أ) المعلومات التفصيلية المتعلقة بالمواقع المختلفة التي تم جمع العينات منها في عام 2018

الجدول (1-أ)

مواقع محطات جمع العينات البيئية

رمز موقع جمع العينة	المنطقة	اسم الموقع	خط العرض	خط الطول
		المياه		
WS-1BA	أبوظبي	محطة براكة للطاقة النووية	23.97643	52.256320
WS-1CO	أبوظبي	شاطئ كورنيش أبوظبي	24.475501	54.341186
		المياه الجوفية		
WG-1BM	أبوظبي	بدع المطاوعة	23.78121167	52.567475
WG-1MS	أبوظبي	الظفرة	23.94019	51.98956
		الرواسب		
WM-1CO	أبوظبي	شاطئ كورنيش أبوظبي	24.47569	54.34143
WM-1BA	أبوظبي	محطة براكة للطاقة النووية	23.97643	52.25632
		الأسماك		
IF-1AD	أبوظبي	أبوظبي	24.47569	54.34143
IF-1BA	أبوظبي	محطة براكة للطاقة النووية	23.97643	52.25632
		النباتات (ثمار نخيل التمر والطماطم)		
ID-1BA	الظفرة	محطة براكة للطاقة النووية	23.96082	52.19322
ID-1MF	الظفرة	المرفأ	32.34171	36.202
ID-1GY	الظفرة	غياثي	23.68451	52.9097
ID-1LI	الظفرة	ليوا	23.03551	53.6502
ID-1BM	الظفرة	بدع المطاوعة	23.78137	52.5667
ID-1HM	الظفرة	الحمرة	24.04647	52.452
		جسيمات منقولة بواسطة الهواء		
AB-1RU	أبوظبي	الرويس	24.11275	52.607375
AB-1BA	أبوظبي	محطة براكة للطاقة النووية	23.95783	52.23747
AB-1CO	أبوظبي	كورنيش أبوظبي	24.485314	54.35088
		التربة		
DS-1BA	أبوظبي	محطة براكة للطاقة النووية	23.95784	52.23755
DS-1AA	أبوظبي	مزرعة العين	25.13218	55.88909

الجدول (1-أ) تابع

مواقع محطات جمع العينات البيئية

رمز موقع جمع العينة	المنطقة	اسم الموقع	خط العرض	خط الطول
		التربة		
DS-1CO	أم القيوين	كورنيش أبوظبي	24.476152	53.343083
DS-1AA	أبوظبي	مزرعة العين	25.13218	55.88909
DS-1CO	أم القيوين	كورنيش أبوظبي	24.476152	53.343083
DS-1OW	أبوظبي	وتيد	23.39559	53.1119
DS-1SI	أبوظبي	السلع	24.03282626	51.75720647
DS-1DP	أم القيوين	دريم بارك – أم القيوين	25.59165	55.66048333
DS-1BM	أبوظبي	بدع المطاوعة	23.78137	52.5667
		الإشعاع المباشر، شبكة رصد أشعة جاما		
DG02	رأس الخيمة	الجير	-----2	-----2
DG03	أم القيوين	دريم بارك	-----2	-----2
DG04	الشارقة	جامعة الشارقة	-----2	-----2
DG06	دبي	ميناء راشد	-----2	-----2
DG07	الشارقة	مليحة	-----2	-----2
DG08	أبوظبي	المارينا	-----2	-----2
DG09	أبوظبي	براكة S G1	-----2	-----2
DG10	أبوظبي	براكة WSW G4	-----2	-----2
DG11	أبوظبي	براكة ENE G6	-----2	-----2
DG17	أبوظبي	براكة G2	-----2	-----2
DG12	أبوظبي	العين	-----2	-----2
DG13	أبوظبي	الرويس	-----2	-----2
DG14	أبوظبي	السلع	-----2	-----2
DG15	أبوظبي	وتيد - المركز الوطني للأرصاد الجوية والزلازل	-----2	-----2
DG16	أبوظبي	مدينة زايد	-----2	-----2
DN01	أبوظبي	المارينا	-----2	-----2
DN02	أبوظبي	براكة G2	-----2	-----2

الجدول (1-أ) تابع

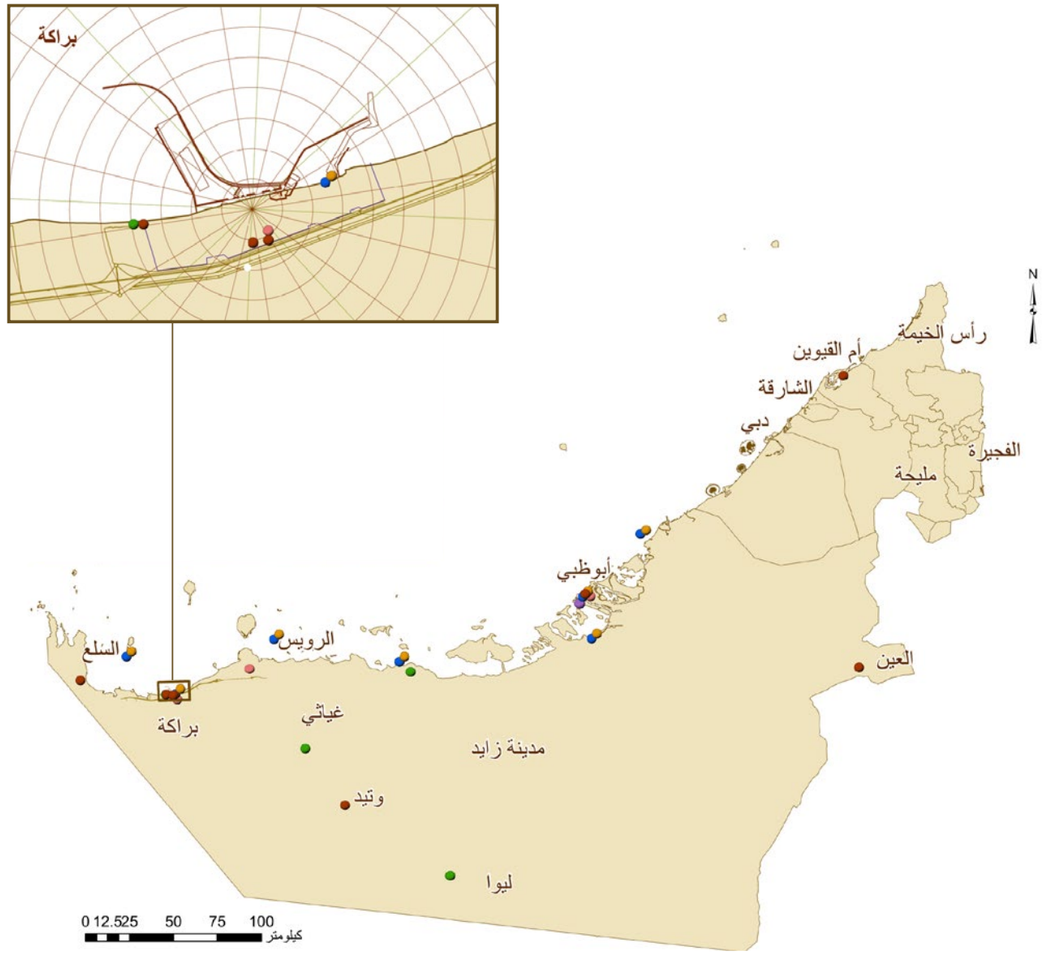
مواقع محطات جمع العينات البيئية

رمز موقع جمع العينة	المنطقة	اسم الموقع	خط العرض	خط الطول
اشعاع مباشر، أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء				
DR-01	أبوظبي	براكة - SSE G2	2-----	2-----
DR-02	أبوظبي	براكة - WSW G4	2-----	2-----
DR-03	أبوظبي	براكة-E	2-----	2-----
DR-04	أبوظبي	مختبر الرويس	2-----	2-----
DR-05	أبوظبي	السلع- المركز الوطني للأرصاد الجوية والزلازل	2-----	2-----
DR-06	أبوظبي	وتيد - المركز الوطني للأرصاد الجوية والزلازل	2-----	2-----
DR-07	أبوظبي	مدينة زايد	2-----	2-----
DR-08	أبوظبي	المارينا أبوظبي	2-----	2-----
DR-09	دبي	ميناء راشد - دبي	2-----	2-----
DR-10	أم القيوين	دريم بارك - أم القيوين	2-----	2-----
DR-11	رأس الخيمة	الجير	2-----	2-----
DR-12	الشارقة	كلباء	2-----	2-----
DR-13	الشارقة	المليحة	2-----	2-----
DR-14	أبوظبي	مزرعة العين	2-----	2-----
DR-15	الفجيرة	مسافي	2-----	2-----
DR-16	دبي	جميرة	2-----	2-----
DR-17	أبوظبي	القطارة	2-----	2-----
الكاشف المرجعي	أبوظبي	كاشف النقل (مقر الهيئة)	2-----	2-----

1. على الرغم من إدراج خط عرض وخط طول واحد لهذه العينة، إلا أنه في الواقع ربما يكون قد تم جمع ثمار نخيل التمر في عينة واحدة من العديد من أشجار النخيل المختلفة في المنطقة المجاورة العامة لموقع العينة المذكور. ولم يكن خط الطول وخط العرض الدقيق للعينة (أو العينات) في هذا الموقع متاحاً في وقت كتابة هذا التقرير.
2. لم يتم نشر هذه المواقع في هذا الوقت.

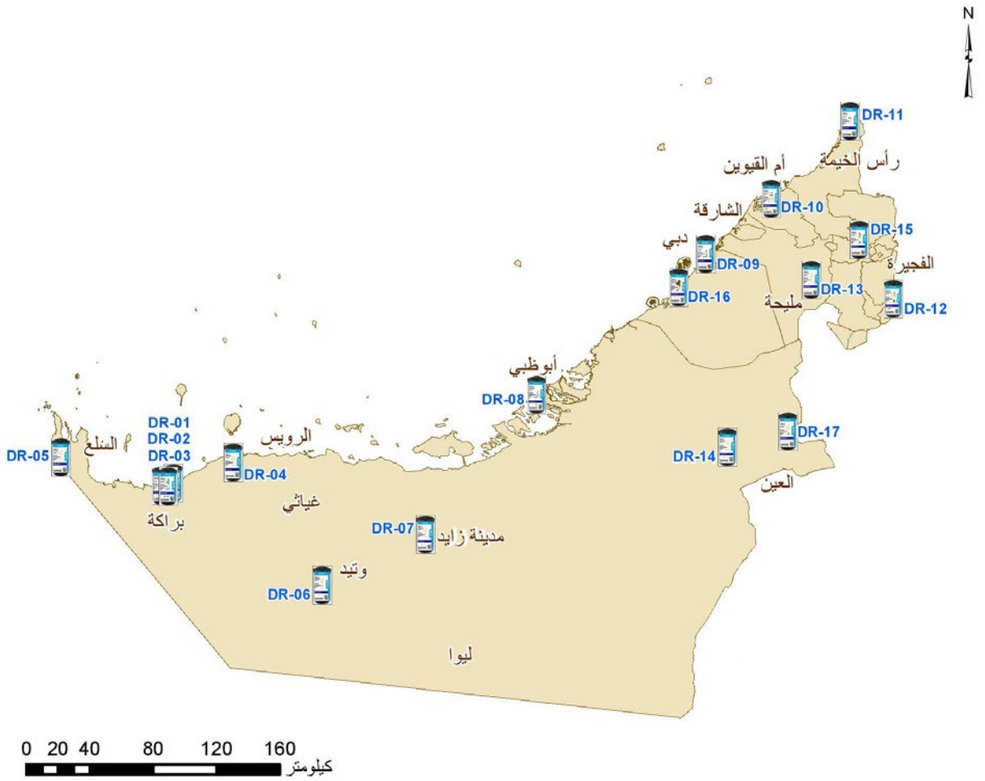
الشكل (أ)-1

خريطة مواقع جمع العينات المياه، الرواسب، الأسماك، عينات الجسيمات المنقولة بواسطة الهواء،النباتات والتربة



الشكل (أ)-2

خريطة جمع عينات أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء

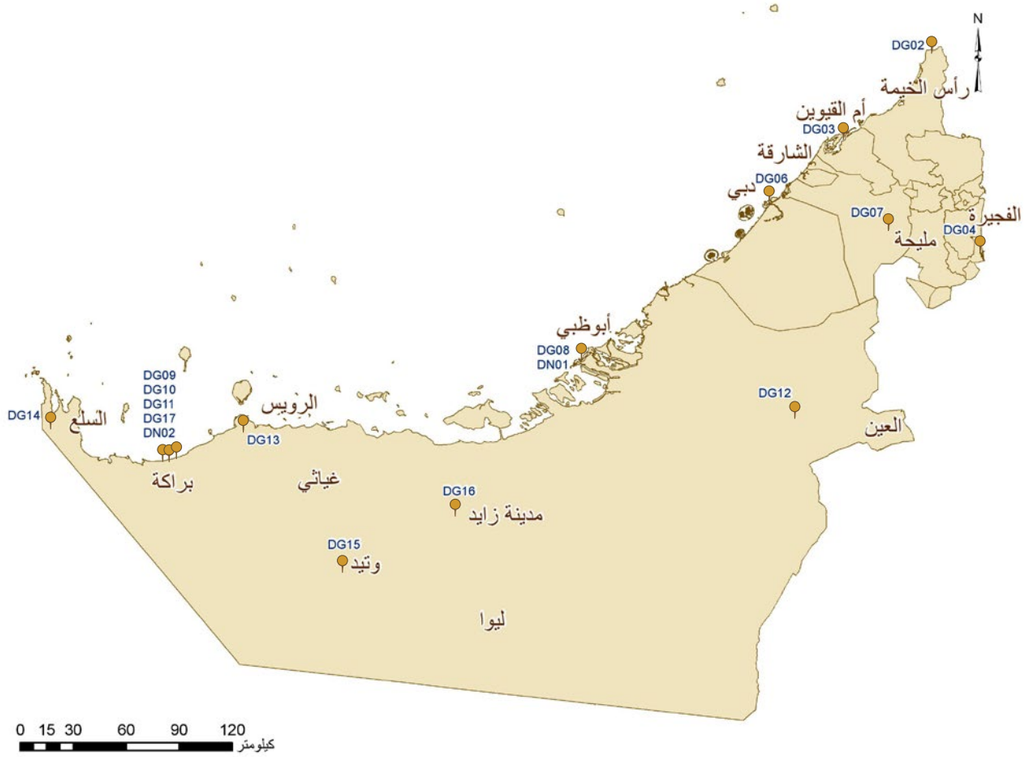


مفتاح الخريطة

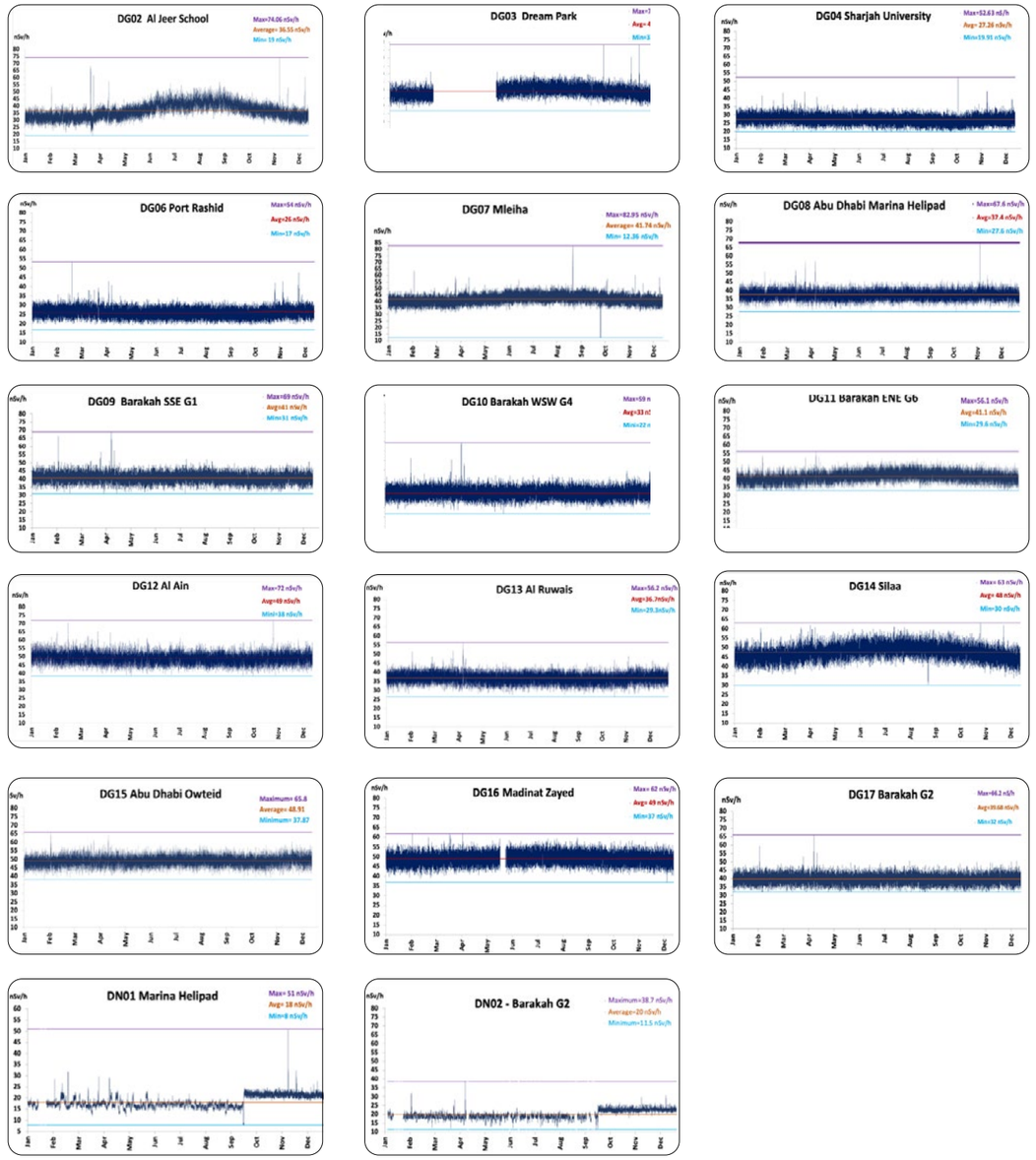
مقياس الجرعات للرصد البيئي

الشكل (أ)-3

خريطة لمواقع شبكة رصد أشعة جاما و التوجه في معدلات الجرعة



الشكل (أ)-3 (تابع)
خريطة مواقع شبكة رصد أشعة جاما والتوجه في معدلات الجرعة



ب.
نتائج التحليل

يلخص الملحق (ب) النتائج التحليلية لجميع التحاليل الإشعاعية التي أجريت في عام 2019 في إطار برنامج الرصد البيئي الإشعاعي للهيئة

الجدول (ب)-1

نشاط أشعة جاما في مياه البحر

رمز موقع جميع العينة	تاريخ جمع العينة	البوتاسيوم-40 بكريل/كجم	عدم التيقن ±2σ بكريل/ كجم	انبعاثات أخرى لأشعة جاما
WS-1CO	22-يناير	8.3	0.6	غير مكتشف
	20فبراير	15.9	1.1	غير مكتشف
	19-مارس	15.5	1.0	غير مكتشف
	21-أبريل	15.6	1.0	غير مكتشف
	23-مايو	16.1	0.8	غير مكتشف
	25-يونيو	16.7	1.0	غير مكتشف
	22-يوليو	16.5	1.1	غير مكتشف
	15-أغسطس	31.3	2.8	غير مكتشف
	26-سبتمبر	23.1	1.7	غير مكتشف
	24- أكتوبر	23.9	1.7	غير مكتشف
	28-نوفمبر	23.8	1.7	غير مكتشف
	18-ديسمبر	21.8	1.6	غير مكتشف
WS-1BA	2- يناير	17.1	1.1	غير مكتشف
	2- أبريل	16.8	1.0	غير مكتشف
		16.4	0.8	غير مكتشف
	3-يوليو	18.2	1.1	غير مكتشف
		16.5	1.1	غير مكتشف
	25- سبيمبر	35.7	3.1	غير مكتشف
		20.5	1.3	غير مكتشف

الجدول (ب)-2

نشاط التريتيوم في مياه البحر

رمز الموقع العينة	تاريخ جمع العينة	التريتيوم H-3 الهيدروجين ثلاثي الذرة بكريل/لتر	الحد الأدنى للكشف بكريل/لتر
WS-1CO	يناير	< 4.7	4.7
WS-1CO	فبراير	< 4.7	4.7
WS-1CO	مارس	< 4.7	4.7
WS-1CO	أبريل	< 4.7	4.7
WS-1CO	مايو	< 4.7	4.7
WS-1CO	يونيو	< 4.7	4.7
WS-1CO	يوليو	<0.6	0.6
WS-1CO	أغسطس	< 4.7	4.7
WS-1CO	سبتمبر	< 4.7	4.7
WS-1CO	أكتوبر	< 4.7	4.7
WS-1CO	نوفمبر	< 4.7	4.7

الجدول (ب)-3

نشاط التريتيوم في المياه الجوفية

رمز الموقع العينة	تاريخ جمع العينة	التريتيوم H-3 الهيدروجين ثلاثي الذرة بكريل/لتر	الحد الأدنى للكشف بكريل/لتر
WG-1BM	26- أغسطس	< 6.50	6.5
WS-1CO	26- أغسطس	< 6.48	6.5

الجدول (ب)-4

نشاط أشعة جاما في الرواسب (بيكريل/كجم) وعدم تيقن (±2σ، بيكريل/كجم)

رمز العينة	تاريخ جمع العينة	البوتاسيوم-40		البوتاسيوم-238[1]		البوتاسيوم-232[2]		نويدات أخرى
		النشاط	عدم التيقن	النشاط	عدم التيقن	النشاط	عدم التيقن	
WM-1CO	20 فبراير	32.7	2.4	5.10	0.44	3.10	0.37	غير مكتشف
	2 يناير	184.9	7.8	8.22	0.56	3.21	0.61	غير مكتشف
	2 أبريل	138.4	3.5	8.60	0.24	6.89	0.28	غير مكتشف
	2 أبريل	99.2	5.3	3.55	0.34	4.36	0.40	غير مكتشف
WM-1BA	3 يوليو	223.7	10.9	9.55	0.25	4.03	0.15	غير مكتشف
	3 يوليو	122.9	3.2	4.33	0.17	5.02	0.22	غير مكتشف
	25 سبتمبر	195.4	10.4	9.47	0.68	6.82	0.65	غير مكتشف
	25 سبتمبر	101.1	5.9	4.04	0.39	3.98	0.42	غير مكتشف

1. يستند نشاط اليورانيوم-238 على نشاط الرصاص-213 والبزموث -214
2. يستند نشاط الثوريوم-232 إلى نشاط الثليوم-208 والرصاص-212 والأكتينيوم-228

الجدول (ب)-5

نشاط أشعة جاما في الأسماك (بيكريل/كجم) وعدم تيقن (±2σ، بيكريل/كجم)

رمز العينة	تاريخ جمع العينة	البوتاسيوم-40		اليورانيوم-238		الثوريوم-232		انبعاثات أخرى لأشعة جاما
		النشاط	عدم التيقن	النشاط	عدم التيقن	النشاط	عدم التيقن	
IF-1AD	10 مارس	127.2	5.6	غير مكتشف		غير مكتشف		غير مكتشف
	11 مارس	121.2	5.4	غير مكتشف		غير مكتشف		غير مكتشف
IF-1BA	4 مايو	44.3	2.3	0.36	0.10	غير مكتشف		غير مكتشف
	4 مايو	43.3	2.3	0.40	0.09	0.25	0.07	غير مكتشف
	4 مايو	33.1	1.9	0.83	0.12	0.18	0.05	غير مكتشف
	5 مايو	41.3	2.2	0.33	0.08	0.25	0.06	غير مكتشف

1. يستند نشاط اليورانيوم-238 على نشاط الرصاص-213 والبزموث -214
2. يستند نشاط الثوريوم-232 إلى نشاط الثليوم-208 والرصاص-212 والأكتينيوم-228

الجدول (ب)-6

نشاط أشعة جاما في ثمار نخيل التمر

رمز موقع جمع العينة	تاريخ جمع العينة	البوتاسيوم - 40، بيكريل/كجم (مع عدم التيقن ± 2 σ بيكريل/كجم) تمر كامل طازج بدون النوى	نشاط أخر
ID-1BA	31 - يوليو	114 (±6)	غير مكتشف
ID-1BA	31 - يوليو	135 (±4)	غير مكتشف
ID-1MF	18 - سبتمبر	244 (±13)	غير مكتشف
ID-1GY	19 - سبتمبر	217 (±11)	غير مكتشف
ID-1LI	19 - سبتمبر	214 (±11)	غير مكتشف
ID-1BM	26 - أغسطس	لم يتم التحليل	غير مكتشف
ID-1HM	26 - نوفمبر	لم يتم التحليل	غير مكتشف

الجدول (ب)-7

نشاط أشعة جاما في الطماطم

رمز موقع جمع العينة	تاريخ جمع العينة	البوتاسيوم - 40، بيكريل/كجم (مع عدم التيقن ± 2 σ)	نشاط أخر
IT-1BM	3 - أبريل	57 (±3.0)	غير مكتشف

الجدول (ب)-8

نشاط أشعة جاما في التربة (بيكريل/كجم) وعدم تيقن (±2σ، بيكريل/كجم)

رمز موقع جمع العينة	تاريخ جمع العينة	البوتاسيوم-40		السيزيوم-137		اليورانيوم-238[1]		الثوريوم-232[2]		نشاط آخر
		النشاط	عدم التيقن	النشاط	عدم التيقن	النشاط	عدم التيقن	النشاط	عدم التيقن	
DS-1BA	2 يناير	284.6	11.6	0.3	0.01	16.46	0.71	5.98	0.49	غير مكتشف
	2 يناير	231.2	11.0	غير مكتشف		11.2	0.6	9.96	0.87	غير مكتشف
	2 أبريل	192.0	9.3	غير مكتشف		8.5	0.5	7.71	0.71	غير مكتشف
	2 أبريل	255.8	12.3	غير مكتشف		15.4	0.7	10.63	0.70	غير مكتشف
	3 يوليو	167.1	9.1	غير مكتشف		6.6	0.5	0.00	0.59	غير مكتشف
	3 يوليو	289.3	11.8	0.13	0.01	17.39	0.75	6.12	0.50	غير مكتشف
	25 سبتمبر	270.3	12.9	غير مكتشف		15.4	0.7	12.74	0.90	غير مكتشف
DS-1AA	25 سبتمبر	199.4	10.2	غير مكتشف		6.8	0.5	5.54	0.58	غير مكتشف
	6 يناير	260.9	10.6	0.3	0.01	19.70	0.83	10.82	0.82	غير مكتشف
	31 مارس	237.3	11.5	غير مكتشف		18.8	0.8	23.43	1.72	غير مكتشف
	1 يوليو	234.4	11.3	غير مكتشف		17.8	0.8	24.87	1.38	غير مكتشف
	23 سبتمبر	246.5	11.8	غير مكتشف		15.8	0.9	18.17	1.30	غير مكتشف
DS-1CO	20 فبراير	35.0	7.2	غير مكتشف		3.30	0.40	غير مكتشف		غير مكتشف
	2 يوليو	69.3	12.2	غير مكتشف		6.73	0.43	غير مكتشف		غير مكتشف
DS-1OW	3 أبريل	338.0	15.9	غير مكتشف		10.9	0.6	18.48	1.17	غير مكتشف
	4 يوليو	316.4	14.9	غير مكتشف		10.7	0.5	15.97	1.04	غير مكتشف
DS-1SI	2 يناير	319.4	15.1	غير مكتشف		16.4	1.0	22.54	1.70	غير مكتشف
DS-1DP	7 يناير	194.9	9.5	غير مكتشف		13.8	0.7	14.94	1.09	غير مكتشف
DS-1BM	3 أبريل	409.2	16.7	0.2	0.43	12.3	0.57	9.93	0.76	غير مكتشف

1. يستند نشاط اليورانيوم-238 على نشاط الرصاص-213 والبزموث -214
2. يستند نشاط الثوريوم-232 إلى نشاط الثليوم-208 والرصاص-212 والأكتينيوم-228

الجدول (ب)-9

نسبة التوفر و معدلات جرعة أشعة جاما التي تم قياسها باستخدام شبكة رصد أشعة جاما

اسم المحطة	رمز موقع جمع العينة	المتوسط السنوي لمعدل الجرعة، نانو سيفرت/ساعة	الحد الأدنى لمعدل الجرعة، نانو سيفرت/ساعة	الحد الأقصى لمعدل الجرعة، نانو سيفرت/ساعة	المدى، نانو سيفرت/ساعة	التوفر[1]
الجير	DG02	34	24	52	28	99%
دريم بارك	DG03	49	37	78	41	78%
الشارقة	DG04	28	19	62	43	99%
ميناء راشد	DG06	26	17	54	37	100%
المليحة	DG07	42	30	64	35	99%
المارينا	DG08	33	16	56	40	97%
براكة G1	DG09	41	31	65	34	97%
براكة G4	DG10	33	22	56	38	100%
براكة G6	DG11	41	29	63	34	99%
مزرعة العين	DG12	49	38	72	34	100%
الرويس	DG13	35	25	61	36	99%
السلع	DG14	48	30	63	33	100%
وتيد	DG15	42	29	56	27	59%
مدينة زايد	DG16	49	37	62	25	98%
براكة G2	DG17	41	32	66	34	92%
المارينا	DN01	33	26	46	20	94%
براكة G2	DN02	41	36	59	23	90%
متوسط معدل الجرعة لجميع المحطات، نانو سيفرت/الساعة	40	متوسط التوافر لجميع المحطات				%93

1. تشير نسبة التوفر إلى الكسر الزمني الذي يكون فيه الرصد قيد الخدمة. بالنسبة لمحطات الرصد التي تم تركيبها حديثاً هذا العام، فيتم حساب التوافر بناءً على التاريخ الذي تم فيه الإعلان المبدئي عن تشغيل محطة رصد أشعة جاما

الجدول (ب)-10

الجرعات[1] المُقاسة باستخدام شبكة رصد أشعة جاما (ملي سيفرت)

اسم الموقع	رمز موقع جمع العينة	الربع الأول	الربع الثاني	الربع الثالث	الربع الربع	متوسط الجرعة/ الربع السنوي	الجرعة السنوية
الجير	DG02	0.071	0.074	0.079	0.074	0.075	0.298
دريم بارك	DG03	0.1019	0.1103	0.1123	0.1062	0.1077	0.431
الشارقة	DG04	0.060	0.061	0.061	0.062	0.061	0.244
ميناء راشد	DG06	0.058	0.056	0.056	0.058	0.057	0.228
المليحة	DG07	0.088	0.091	0.094	0.091	0.091	0.365
المارينا	DG08	0.072	0.071	0.073	0.072	0.072	0.288
براكة G1	DG09	0.090	0.089	0.090	0.090	0.090	0.360
براكة G4	DG10	0.071	0.071	0.072	0.072	0.072	0.287
براكة G6	DG11	0.087	0.090	0.092	0.089	0.089	0.357
مزرعة العين	DG12	0.108	0.106	0.107	0.108	0.107	0.429
الرويس	DG13	0.078	0.077	0.077	0.078	0.078	0.310
السلع	DG14	0.098	0.106	0.110	0.102	0.104	0.416
وتيد	DG15	0.090	0.097	0.096	0.093	0.094	0.377
مدينة زايد	DG16	0.105	0.108	0.110	0.107	0.107	0.429
براكة G2	DG17	0.092	0.090	0.090	0.090	0.090	0.362
المارينا	DN01	0.072	0.072	0.073	0.073	0.072	0.290
براكة G2	DN02	0.089	0.090	0.091	0.091	0.090	0.361
متوسط الجرعة لجميع المحطات، ملي سيفرت						0.087	0.350

1. يتم حساب الجرعة ربع السنوية على أساس العدد الفعلي للأيام في كل ربع سنة

الجدول (ب)-11

حساسيات الكشف القياسية (أي، الحد الأدنى للكشف)[3] لتحليل نظائر أشعة جاما (بيكريل/كجم)

النويدات المشعة التي تم اختيارها	المياه	تمور النخيل	التربة	الأسماك	الرواسب
البوتاسيوم-40	0.26	0.37	0.30	0.45	0.43
الثاليوم-208	0.08	0.10	0.08	0.12	0.12
الرصاص-212	0.09	0.11	0.09	0.13	0.14
الرصاص-214	0.13	0.13	0.11	0.15	0.16
البزموت-212	0.29	0.41	0.34	0.49	0.49
البزموت-214	0.09	0.12	0.10	0.15	0.15
الراديوم-226	0.09	0.12	0.10	0.15	0.15
الأكتينيوم-228	0.10	0.13	0.11	0.16	0.16
الثوريوم-232[1]	0.24	0.13	0.11	0.16	0.16
الثوريوم-234	1.44	1.67	1.37	1.99	2.29
البروتاكتينيوم-234 م	2.31	3.45	2.81	4.13	4.02
اليورانيوم-235	0.08	0.10	0.08	0.12	0.13
اليورانيوم-238[2]	0.08	0.12	0.10	0.15	0.15
السيزيوم-137	0.06	0.03	0.01	0.06	0.03

1. يستند نشاط الثوريوم-232 إلى نشاط الثليوم-208 والرصاص-212 والأكتينيوم-228
2. يستند نشاط اليورانيوم-238 إلى نشاط الرصاص-214 والبزموت-214
3. الحد الأدنى للكشف كما تم حسابه باستخدام دليل إرشادات مفوضية الرقابة النووية الأمريكية NUREG-1301 (المرجع رقم 5)

الجدول (ب)-12

الإشعاع المباشر، أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء للبيئة، الجرعة المكافئة بالملي سيفرت

رمز موقع الكاشف	تاريخ تركيب الكاشف	تاريخ جمع الكاشف	الجرعة المكافئة[1]
DR-01	2 يناير	2 أبريل	أقل من 0.05
	2 أبريل	3 يوليو	
	25 سبتمبر	25 سبتمبر	
	25 سبتمبر	8 يناير 2020	
DR-02	2 يناير	2 أبريل	أقل من 0.05
	2 أبريل	3 يوليو	
	25 سبتمبر	25 سبتمبر	
	25 سبتمبر	8 يناير 2020	
DR-03	2 يناير	2 أبريل	أقل من 0.05
	2 أبريل	3 يوليو	
	25 سبتمبر	25 سبتمبر	
	25 سبتمبر	8 يناير 2020	
DR-04	2 يناير	2 أبريل	أقل من 0.05
	2 أبريل	3 يوليو	
	25 سبتمبر	25 سبتمبر	
	25 سبتمبر	8 يناير 2020	
DR-05	2 يناير	2 أبريل	أقل من 0.05
	2 أبريل	3 يوليو	
	25 سبتمبر	25 سبتمبر	
	25 سبتمبر	8 يناير 2020	
DR-06	3 يناير	3 أبريل	أقل من 0.05
	3 أبريل	4 يوليو	
	4 يوليو	26 سبتمبر	
	26 سبتمبر	9 يناير 2020	
DR-07	3 يناير	3 أبريل	أقل من 0.05
	3 أبريل	4 يوليو	
	4 يوليو	26 سبتمبر	
	26 سبتمبر	9 يناير 2020	
DR-08	7 يناير	1 أبريل	أقل من 0.05
	3 أبريل	2 يوليو	
	2 يوليو	24 سبتمبر	
	24 سبتمبر	9 يناير 2020	
DR-09	7 يناير	1 أبريل	أقل من 0.05
	3 أبريل	2 يوليو	
	2 يوليو	24 سبتمبر	
	24 سبتمبر	9 يناير 2020	

الجدول (ب)-12

الإشعاع المباشر، أجهزة القياس بخاصية الوميض المحفّز بالضوء للبيئة، الجرعة المكافئة بالملي سيفرت

رمز موقع الكاشف	تاريخ تركيب الكاشف	تاريخ جمع الكاشف	الجرعة المكافئة[1]
DR-10	9 يناير	1 أبريل	أقل من 0.05
	4 أبريل	2 يوليو	
	4 يوليو	24 سبتمبر	
	2 أكتوبر	9 يناير 2020	
DR-11	9 يناير	1 أبريل	أقل من 0.05
	4 أبريل	2 يوليو	
	4 يوليو	24 سبتمبر	
	2 أكتوبر	9 يناير 2020	
DR-12	9 يناير	31 مارس	أقل من 0.05
	4 أبريل	1 يوليو	
	4 يوليو	23 سبتمبر	
	2 أكتوبر	6 يناير 2020	
DR-13	9 يناير	31 مارس	أقل من 0.05
	4 أبريل	1 يوليو	
	4 يوليو	23 سبتمبر	
	2 أكتوبر	6 يناير 2020	
DR-14	9 يناير	31 مارس	أقل من 0.05
	4 أبريل	1 يوليو	
	4 يوليو	23 سبتمبر	
	2 أكتوبر	6 يناير 2020	
DR-15	9 يناير	31 مارس	أقل من 0.05
	4 أبريل	1 يوليو	
	4 يوليو	23 سبتمبر	
	2 أكتوبر	6 يناير 2020	
DR-16	9 يناير	1 أبريل	أقل من 0.05
	4 أبريل	2 يوليو	
	4 يوليو	24 أكتوبر	
	2 أكتوبر	7 يناير 2020	
DR-17	9 يناير	1 أبريل	أقل من 0.05
	4 أبريل	2 يوليو	
	4 يوليو	23 سبتمبر	
	2 أكتوبر	6 يناير 2020	

1. يتم احتساب الجرعة ربع السنوية بناء على الأيام في الربع التقويمي

الجدول (ب)-13

تحليل الكشف عن نويدات جاما باستخدام مطيافية جاما، مرشحات االجسيمات المنقولة بالهواء، (بيكريل/كجم)

رمز موقع العينة	تاريخ جمع العينة	النويات البشرية المنشأ
AB-1CO	3 يناير	غير مكتشف
	10 يناير	غير مكتشف
	31 يناير	غير مكتشف
	14 فبراير	غير مكتشف
	28 فبراير	غير مكتشف
	14 مارس	غير مكتشف
	28 مارس	غير مكتشف
	11 أبريل	غير مكتشف
	25 أبريل	غير مكتشف
	9 مايو	غير مكتشف
	23 مايو	غير مكتشف
	5 يونيو	غير مكتشف
	20 يونيو	غير مكتشف
	4 يوليو	غير مكتشف
	18 يوليو	غير مكتشف
	1 أغسطس	غير مكتشف
	15 أغسطس	غير مكتشف
	29 أغسطس	غير مكتشف
	12 سبتمبر	غير مكتشف
	29 سبتمبر	غير مكتشف
	9 أكتوبر	غير مكتشف
	24 أكتوبر	غير مكتشف
	7 نوفمبر	غير مكتشف
	21 نوفمبر	غير مكتشف
	4 ديسمبر	غير مكتشف
	19 ديسمبر	غير مكتشف
	31 ديسمبر	غير مكتشف
AB-1RU	2 يناير	غير مكتشف
	16 يناير	غير مكتشف
	30 يناير	غير مكتشف
	13 فبراير	غير مكتشف
	27 فبراير	غير مكتشف
	13 مارس	غير مكتشف
	27 مارس	غير مكتشف
	10 أبريل	غير مكتشف

الجدول (ب)-13

تحليل الكشف عن نويدات جاما باستخدام مطيافية جاما، مرشحات االجسيمات المنقولة بالهواء، (بيكريل/كجم)

رمز موقع العينة	تاريخ جمع العينة	النويات البشرية المنشأ
AB-1RU	22 أبريل	غير مكتشف
	8 مايو	غير مكتشف
	22 مايو	غير مكتشف
	5 يونيو	غير مكتشف
	19 يونيو	غير مكتشف
	3 يوليو	غير مكتشف
	17 يوليو	غير مكتشف
	31 يوليو	غير مكتشف
	15 أغسطس	غير مكتشف
	28 أغسطس	غير مكتشف
	11 سبتمبر	غير مكتشف
	25 سبتمبر	غير مكتشف
	9 أكتوبر	غير مكتشف
	23 أكتوبر	غير مكتشف
	6 نوفمبر	غير مكتشف
	20 نوفمبر	غير مكتشف
	4 ديسمبر	غير مكتشف
	18 ديسمبر	غير مكتشف
	31 ديسمبر	غير مكتشف
AB-1BA	2 يناير	غير مكتشف
	16 يناير	غير مكتشف
	30 يناير	غير مكتشف
	13 فبراير	غير مكتشف
	27 فبراير	غير مكتشف
	13 مارس	غير مكتشف
	27 مارس	غير مكتشف
	10 أبريل	غير مكتشف
	22 أبريل	غير مكتشف
	8 مايو	غير مكتشف
	22 مايو	غير مكتشف
	5 يونيو	غير مكتشف
	19 يونيو	غير مكتشف
	3 يوليو	غير مكتشف
	17 يوليو	غير مكتشف
	31 يوليو	غير مكتشف

الجدول (ب)-13

تحليل الكشف عن نويدات جاما باستخدام مطيافية جاما، مرشحات االجسيمات المنقولة بالهواء، (بيكريل/كجم)

رمز موقع العينة	تاريخ جمع العينة	النويات البشرية المنشأ
AB-1BA	15 أغسطس	غير مكتشف
	28 أغسطس	غير مكتشف
	11 سبتمبر	غير مكتشف
	25 سبتمبر	غير مكتشف
	9 أكتوبر	غير مكتشف
	23 أكتوبر	غير مكتشف
	6 نوفمبر	غير مكتشف
	20 نوفمبر	غير مكتشف
	4 ديسمبر	غير مكتشف
	18 ديسمبر	غير مكتشف
	31 ديسمبر	غير مكتشف
	31 ديسمبر	غير مكتشف

الجدول (ب)-14

تحليل الكشف عن نويدات جاما باستخدام مطيافية جاما، خراطيش الفحم لليود الجوي، (بيكريل/م^3)

رمز موقع العينة	تاريخ جمع العينة	النويات البشرية المنشأ
AB-1CO	3 يناير	غير مكتشف
	10 يناير	غير مكتشف
	31 يناير	غير مكتشف
	14 فبراير	غير مكتشف
	28 فبراير	غير مكتشف
	14 مارس	غير مكتشف
	28 مارس	غير مكتشف
	11 أبريل	غير مكتشف
	25 أبريل	غير مكتشف
	9 مايو	غير مكتشف
	23 مايو	غير مكتشف
	5 يونيو	غير مكتشف
	20 يونيو	غير مكتشف
	4 يوليو	غير مكتشف

الجدول (ب)-14

تحليل الكشف عن نويدات جاما باستخدام مطيافية جاما، خراطيش الفحم لليود الجوي، (بيكريل/م^3)

رمز موقع العينة	تاريخ جمع العينة	النويات البشرية المنشأ
AB-1CO	18 يوليو	غير مكتشف
	1 أغسطس	غير مكتشف
	15 أغسطس	غير مكتشف
	29 أغسطس	غير مكتشف
	12 سبتمبر	غير مكتشف
	29 سبتمبر	لم يتم التحليل
	9 أكتوبر	لم يتم التحليل
	24 أكتوبر	لم يتم التحليل
	7 نوفمبر	لم يتم التحليل
	21 نوفمبر	لم يتم التحليل
	4 ديسمبر	لم يتم التحليل
	19 ديسمبر	لم يتم التحليل
	31 ديسمبر	لم يتم التحليل
AB-1RU	2 يناير	لم يتم التحليل
	16 يناير	لم يتم التحليل
	30 يناير	غير مكتشف
	13 فبراير	غير مكتشف
	27 فبراير	غير مكتشف
	13 مارس	غير مكتشف
	27 مارس	غير مكتشف
	10 أبريل	غير مكتشف
	22 أبريل	غير مكتشف
	8 مايو	غير مكتشف
	22 مايو	غير مكتشف
	5 يونيو	غير مكتشف
	19 يونيو	غير مكتشف
	3 يوليو	غير مكتشف
	17 يوليو	غير مكتشف
	31 يوليو	غير مكتشف
	15 أغسطس	غير مكتشف
	28 أغسطس	غير مكتشف
	11 سبتمبر	غير مكتشف
	25 سبتمبر	لم يتم التحليل
	9 أكتوبر	لم يتم التحليل
	23 أكتوبر	لم يتم التحليل

الجدول (ب)-14

تحليل الكشف عن نويدات جاما باستخدام مطيافية جاما، خراطيش الفحم لليود الجوي، (بيكريل/م^3)

رمز موقع العينة	تاريخ جمع العينة	النويات البشرية المنشأ
AB-1RU	6 نوفمبر	لم يتم التحليل
	20 نوفمبر	لم يتم التحليل
	4 ديسمبر	لم يتم التحليل
	18 ديسمبر	لم يتم التحليل
	31 ديسمبر	لم يتم التحليل
AB-1BA	2 يناير	لم يتم التحليل
	16 يناير	لم يتم التحليل
	30 يناير	غير مكتشف
	13 فبراير	غير مكتشف
	27 فبراير	غير مكتشف
	13 مارس	غير مكتشف
	27 مارس	غير مكتشف
	10 أبريل	غير مكتشف
	22 أبريل	غير مكتشف
	8 مايو	غير مكتشف
	22 مايو	غير مكتشف
	5 يونيو	غير مكتشف
	19 يونيو	غير مكتشف
	3 يوليو	غير مكتشف
	17 يوليو	غير مكتشف
	31 يوليو	غير مكتشف
	15 أغسطس	غير مكتشف
	28 أغسطس	لم يتم التحليل
	11 سبتمبر	لم يتم التحليل
	25 سبتمبر	لم يتم التحليل
	9 أكتوبر	لم يتم التحليل
	23 أكتوبر	لم يتم التحليل
	6 نوفمبر	لم يتم التحليل
	20 نوفمبر	لم يتم التحليل
	4 ديسمبر	لم يتم التحليل
	18 ديسمبر	لم يتم التحليل
	31 ديسمبر	لم يتم التحليل

ج. برنامج ضمان ومراقبة الجودة

الملحق (ج) برنامج ضمان ومراقبة الجودة

الملحق (ج) هو ملخص لبرنامج مراقبة و ضمان جودة المختبر البيئي للهيئة، ويتألف من الجدول (ج)1- الذي يلخص نتائج مشاركة الهيئة في برنامج اختبار الكفاءة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية (برنامج المقارنة بين المختبرات). تنسق الوكالة برنامج اختبار الكفاءة المسمى ALMERA (أو برنامج المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي) لشبكة تضمنت حوالي 195 مختبرا للكيمياء الإشعاعية من 90 دولة في هذا الوقت.

يختبر برنامج اختبار الكفاءة قدرة مختبرات الكيمياء الإشعاعية على تحليل العينات المشعة ورفع تقرير دقيق بالنتائج. تم تصميم برنامج اختبار رصد أداء وقدرات المختبرات التحليلية، وتحديد المجالات التي تعاني من مشاكل وتحتاج إلى مزيد من التطوير إذا لزم الأمر. وتقوم الوكالة الدولية للطاقة الذرية بتنظيم تمرين واحد على الأقل كل عام لشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي. وهذا البرنامج المعني باختبار الكفاءة متاح لجميع مختبرات الكيمياء الإشعاعية في جميع أنحاء العالم. وقد شاركت الهيئة في هذا البرنامج (IAEA-TEL-2015-04) للمرة الأولى في عام 2015.

وتقوم الوكالة بتزويد كل مختبر مشارك بعينات بيئية متعددة لتمييز النويدات المشعة البشرية المنشأ ونويدات أشعة ألفا، بيتا وجاما الطبيعية المنشأ. وواصلت الهيئة في عام 2019 المشاركة في برنامج ضمان الجودة ومراقبة الجودة لتحليل نظائر أشعة جاما باستخدام جهاز قياس طيف أشعة جاما الذي بدأ في عام 2015، وشاركت في اختبار الكفاءة لبرنامج المقارنات (المحدد IAEA-TEL-2019-03). وشمل ذلك إجراءات التحليل المتحقَّق منها، ومخططات الاتجاه، واستخدام المواد المرجعية القياسية التي يمكن إرجاع مصدرها إلى المعهد الوطني للعلوم والتكنولوجيا (NIST)

قامت الهيئة بتحليل عينتين بيئيتين وهما الماء وومحاكلة لمرشحات الهواء الجوي وقدمت نتائج التحليل إلى الوكالة الدولية للطاقة الذرية في نوفمبر 2019. ونشرت الوكالة النتائج في ديسمبر عام 2019. ولكي تكون النتيجة مقبولة، يجب تحديد جميع النويدات المشعة بشكل صحيح، ويجب أن تجتاز نتيجة كل نويدة اختبار الدقة، ويجب أن تجتاز نتيجة كل نويدة مشعة اختبار الصحة. يعرض الجدول (ج)- 1 والجدول (ج)2- نتائج اختبار الكفاءة لمختبر الهيئة

باختصار، كان تحليل الهيئة مقبولاً لجميع النويدات البشرية المنشأ في جميع العينات (العينات رقم 01 و02 و05 و06 و07)، لكنه فشل في عدة نويدات طبيعية المنشأ وتحديدا في العينتين رقم 01 و02. في الواقع، لم ينجح أي من المختبرات المشاركة البالغ عددها 254 في اجتياز معايير القبول للعديد من النويدات الطبيعية. كان التحدي المتعلقة بنويدات الطبيعية لمنشأ (NORM) في الاختبار IAEA-TEL-2019-03 نتيجة لعدم تصحيح الاضمحلال لنتائج القياس. لم يتم تصحيح الاضمحلال لنتائج الهيئة لأن (1) تعليمات اختبار الكفاءة لم تشير بوضوح إلى أن تصحيحات الاضمحلال مطلوبة، و(2) لا يقوم مختبر الهيئة بتصحيح الاضمحلال بشكل روتيني لأي نويدات NORM (في حالة عدم التوازن) لأن تاريخ المرجع غير معروف للعينة النموذجية.

مختبر الفحص المركزي لمجلس أبوظبي للجودة والمطابقة هو محتبر معتمد من نظام الاعتماد الوطني الإماراتي بموجب شهادة الأيزو ISO/IEC 17025:2017 لتحليل التريتيوم في المياه باستخدام طريقة «عدَّاد الوميض للسوائل». والاعتماد يعني أن المختبر قد استوفى المتطلبات الإدارية والفنية لمعيار ISO17025 وأنه يعتبر مؤهلاً تقنياً لإصدار نتائج الفحص.

الجدول (ج)-1

نتائج مشاركة الهيئة في برنامج اختبار الكفاءة لشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، العينة رقم 1

النويدة المراد تحليلها	النشاط الذي سجلته الهيئة، بكريل/كجم	النشاط الذي نشرته الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بكريل/كجم	انحياز الهيئة	الانحياز المقبول	الصحة	الدقة	النتيجة النهائية
سيزيوم-134	8.90	9.30	0.34	%20	مقبول	مقبول	مقبول
سيزيوم-137	8.62	8.92	0.20	%20	مقبول	مقبول	مقبول
أكتينيوم-228	21.3	22.08	0.39	%20	مقبول	مقبول	مقبول
راديوم-224	3.31	0.80	0.71	%75	غير مقبول	غير مقبول	غير مقبول
راديوم-226	4.06	7.50	0.14	%25	غير مقبول	غير مقبول	غير مقبول
الرصاص-212	3.30	0.80	0.10	%75	غير مقبول	غير مقبول	غير مقبول
بيزموث-212	3.03	0.80	0.55	%75	غير مقبول	غير مقبول	غير مقبول
الرصاص-214	4.11	7.50	0.15	%25	غير مقبول	غير مقبول	غير مقبول
بيزموث-214	4.06	7.50	0.14	%25	غير مقبول	غير مقبول	غير مقبول
ثاليوم-208	0.973	0.29	0.05	%75	غير مقبول	غير مقبول	غير مقبول

الجدول (ج)-2

نتائج مشاركة الهيئة في برنامج اختبار الكفاءة لشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، العينة رقم 2

النويدة المراد تحليلها	النشاط الذي سجلته الهيئة، بكريل/كجم	النشاط الذي نشرته الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بكريل/كجم	انحياز الهيئة	الانحياز المقبول	الصحة	الدقة	النتيجة النهائية
سيزيوم-134	4.45	5.05	0.08	%40	مقبول	غير مقبول	تحذير
سيزيوم-137	4.19	4.19	0.08	%40	مقبول	مقبول	مقبول
أكتينيوم-228	3.81	3.98	0.08	%40	مقبول	مقبول	مقبول
الرصاص-214	1.4	0.769	0.03	%50	مقبول	غير مقبول	تحذير
بيزموث-214	1.4	0.759	0.03	%50	مقبول	غير مقبول	تحذير
راديوم-226	1.4	0.760	0.26	%40	غير مقبول	مقبول	غير مقبول

الجدول (ج)-3

نتائج مشاركة الهيئة في برنامج اختبار الكفاءة لشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، العينة رقم 5

النويدة المراد تحليلها	النشاط الذي سجلته الهيئة، بكريل/كجم	النشاط الذي نشرته الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بكريل/كجم	انحياز الهيئة	الانحياز المقبول	الصحة	الدقة	النتيجة النهائية
سيزيوم-134	10.8	10.71	0.14	%20	مقبول	مقبول	مقبول
سيزيوم-137	13.9	13.25	0.24	%20	مقبول	مقبول	مقبول

الجدول (ج)-4

نتائج مشاركة الهيئة في برنامج اختبار الكفاءة لشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، العينة رقم 6

النويدة المراد تحليلها	النشاط الذي سجلته الهيئة، بكريل/كجم	النشاط الذي نشرته الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بكريل/كجم	انحياز الهيئة	الانحياز المقبول	الصحة	الدقة	النتيجة النهائية
سيزيوم-134	20.2	20.28	0.40	%20	مقبول	مقبول	مقبول
سيزيوم-137	13.2	13.02	0.22	%20	مقبول	مقبول	مقبول

الجدول (ج)-5

نتائج مشاركة الهيئة في برنامج اختبار الكفاءة لشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، العينة رقم 7

النويدة المراد تحليلها	النشاط الذي سجلته الهيئة، بكريل/كجم	النشاط الذي نشرته الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بكريل/كجم	انحياز الهيئة	الانحياز المقبول	الصحة	الدقة	النتيجة النهائية
سيزيوم-134	6.46	6.37	0.10	20%	مقبول	مقبول	مقبول
سيزيوم-137	26.0	24.93	0.44	20%	مقبول	مقبول	مقبول

@FANRUAE
www.fanr.gov.ae