السلطة الدولية لقاع البحار

ISBA/25/LTC/6/Rev.3

اللجنة القانونية والتقنية

Distr.: General
4 August 2023
Arabic
Original: English

الدورة الخامسة والعشرون

اللجنة القانونية والتقنية، الجزء الأول

كينغستون، 4-15 آذار/مارس 2019

البند 11 من جدول الأعمال

استعراض التوصيات التوجيهية للمتعاقدين لتقييم الآثار البيئية المحتملة الناشئة عن استكشاف المعادن البحرية في المنطقة

توصيات توجيهية للمتعاقدين لتقييم الآثار البيئية المحتملة الناشئة عن استكشاف المعادن البحرية في المنطقة

أصدرتها اللجنة القانونية والتقنية*

أولا - مقدمة

1 - في أثناء التنقيب عن المعادن البحرية واستكشافها، يتعين على السلطة الدولية لقاع البحار أن تقوم، في جملة أمور، بوضع قواعد وأنظمة وإجراءات بيئية لضمان الحماية الفعالة للبيئة البحرية من الآثار الضارة التي قد تنشأ عن القيام بأنشطة في المنطقة، وأن تستعرضها دوريا، وأن تطبّق، جنبا إلى جنب مع الدول المزكية، نهجا وقائيا على الأنشطة من هذا القبيل على أساس توصيات اللجنة القانونية والتقنية. وإضافة إلى ذلك، تشترط عقود استكشاف المعادن في المنطقة على المتعاقد جمع بيانات أساسية أوقيانوغرافية وبيئية ووضع خطوط أساس لتقيّم استنادا إليها الآثار المحتملة لبرنامج أنشطته في إطار خطة عمل الاستكشاف في البيئة البحرية وبرنامج لرصد هذه الآثار والإبلاغ عنها. ويتعاون المتعاقد مع السلطة ومع الدولة أو الدول المزكية في وضع وتنفيذ برامج الرصد. ويقوم المتعاقد بالإبلاغ سنويا عن نتائج برامجه المتعلقة بالرصد البيئي. وعلاوة على ذلك، يُشترط على كل مقدم طلب، عند التماس الحصول على موافقة على خطة عمل للاستكشاف، أن يقدم، في جملة أمور، وصفا لبرنامج دراسات أساسية أوقيانوغرافية وبيئية طبقا للنظام ذي الصلة ولأي قواعد وأنظمة وإجراءات بيئية تضعها السلطة تمكّن من تقييم الأثر البيئي المحتمل لأنشطة

* تحل هذه الوثيقة محل الوثيقتين ISBA/25/LTC/6/Rev.1 و ISBA/25/LTC/Rev.1/Corr.1 و ISBA/25/LTC/6/Rev.2.

الاستكشاف المقترحة، مع مراعاة أي توصيات تصدر عن اللجنة القانونية والتقنية، فضلا عن إجراء تقييم أولي للتأثير المحتمل لأنشطة الاستكشاف المقترحة على البيئة البحرية.

2 - وللجنة القانونية والتقنية أن تصدر من حين لآخر توصيات ذات طابع تقني أو إداري لإرشاد المتعاقدين بقصد مساعدتهم في تنفيذ قواعد السلطة وأنظمتها وإجراءاتها. وبموجب الفقرة 2 (هـ) من المادة 165 من اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار لعام 1982، تقدم اللجنة أيضا توصيات إلى المجلس بشأن حماية البيئة البحرية، مراعية في ذلك وجهات نظر الخبراء المعترف بهم في ذلك المجال.

3 - ومن الجدير بالذكر أن السلطة الدولية لقاع البحار قد عقدت، في حزيران/يونيه 1998، حلقة عمل عن وضع مبادئ توجيهية لتقييم الآثار البيئية لاستكشاف رواسب العقيدات المتعددة الفلزات. وتمخضت حلقة العمل عن مجموعة من مشاريع المبادئ التوجيهية لتقييم الآثار البيئية المحتملة الناشئة عن استكشاف رواسب العقيدات المتعددة الفلزات في المنطقة. وأشار المشاركون في حلقة العمل إلى ضرورة وضع طرق واضحة وعامة لوصف خواص البيئة بناء على مبادئ علمية ثابتة ومع مراعاة القيود الأوقيانوغرافية. وبعد انقضاء عام واحد على اعتماد نظام التنقيب عن العقيدات المتعددة الفلزات واستكشافها في المنطقة (ISBA/6/A/18)، أصدرت اللجنة القانونية والتقنية مبادئ توجيهية في عام 2001 بوصفها الوثيقة ISBA/7/LTC/1/Rev.1 ثم قامت بمراجعتهما في عام 2010 في ضوء زيادة الفهم (انظر ISBA/16/LTC/7). وفي ضوء اعتماد نظام التنقيب عن الكبريتيدات المتعددة الفلزات واستكشافها في المنطقة (ISBA/16/A/12/Rev.1) في عام 2010 ونظام التنقيب عن قشور المنغنيز الحديدي الغنية بالكوبالت واستكشافها في المنطقة (ISBA/18/A/11) في عام 2012، تقرر وجود حاجة لوضع مجموعة مشتركة من المبادئ التوجيهية البيئية تتضمن توجيهات فيما يتعلق باستكشاف الكبريتيدات المتعددة الفلزات وقشور المنغنيز الحديدي الغنية بالكوبالت.

4 - وقد عُقدت، في كينغستون، في الفترة من 6 إلى 10 أيلول/سبتمبر 2004، حلقة عمل معنونة "الكبريتيدات المتعددة الفلزات وقشور الكوبالت: بيئتها واعتبارات من أجل وضع خطوط أساس بيئية وبرنامج رصد مرتبط بها لأغراض الاستكشاف" استجابة للحاجة إلى وجود توجيه بيئي خلال عملية استكشاف هذين الموردين. واستندت توصيات حلقة العمل إلى المعارف العلمية الراهنة المتعلقة بالبيئة البحرية والتكنولوجيا التي كانت ستُستخدم وقت إعدادها. وبعد حلقتي العمل هاتين، نُفّذ العديد من برامج البحوث الوطنية والإقليمية بشأن التعدين في قاع البحار، لا سيما من قِبَل بلدان في أوروبا (مشروع إدارة آثار استغلال موارد قاع البحار، 2013-2016؛ والمشروع المعني بأثر التعدين التابع لمبادرة البرمجة المشتركة (2015-2017)، وجنوب غرب المحيط الهادئ (مشروع معادن أعماق البحار المشترك بين جماعة المحيط الهادئ والاتحاد الأوروبي، (2011-2016))، ونيوزيلندا (مشروع تمكين إدارة التعدين البحري في المعهد الوطني للمياه والغلاف الجوي، (2012-2016))، واليابان وفرنسا (مشروع مشترك معنون "ECODeep"، وقد قيّمت تلك البرامج المتطلبات العلمية لاستقصاءات خط الأساس والرصد. وإضافة إلى ذلك، نظّمت السلطة حلقات عمل بشأن التوحيد القياسي لتصنيف الأحياء (بشأن الكائنات الحيوانية الضخمة في ويلهيلمزهافن، ألمانيا، في عام 2013؛ وبشأن الكائنات الحيوانية الكبيرة في أولجين - غون، جمهورية كوريا في عام 2014؛ وبشأن الكائنات الحيوانية المتوسطة في غينت، بلجيكا في عام 2015). وعُقدت في برلين، من 27 إلى 29 أيلول/سبتمبر 2017، حلقة عمل معنونة 'تصميم المناطق المرجعية للأثر' و 'المناطق المرجعية

للحفظ' في مناطق عقود التعدين في أعماق البحار. وتتاح الآن النواتج المنبثقة من حلقات العمل والبرامج تلك لتحديث التوصيات السابقة للمتعاقدين الواردة في الوثيقة ISBA/19/LTC/8.

5 - وما لم يرد ما يثبت العكس، فإن التوصيات الواردة هنا بشأن الاستكشاف تنطبق على جميع أنواع الرواسب. وفي بعض المواقع، قد يتعذر تنفيذ بعض هذه التوصيات المحددة. وفي تلك الحالة، يُوصى بأن يقدم المتعاقد الحجج المتعلقة بذلك إلى السلطة، التي يمكنها عندئذ أن تعفيه من الشرط المحدد.

6 - وترى اللجنة أنه، بالنظر إلى الطابع التقني للتوصيات، من الأهمية بمكان تقديم تعليق تفسيري، كمرفق أول لهذه التوصيات. ويُلحق بالتعليق التفسيري مسرد بالمصطلحات التقنية.

7 - وتتوقف طبيعة الاعتبارات البيئية المرتبطة بالتعدين الاختباري واختبار عناصر التعدين على نوع تكنولوجيا التعدين المستخدمة لاستخراج المعادن وعلى نطاق العملية. ويُعتقد أن الإزالة الميكانيكية دون معالجة أولية في قاع البحار هي التكنولوجيا التي تُستخدم على الأرجح، وهي الأسلوب المفترض هنا لاستخراج المعادن. ومن المرجح أن تُستعمل في عمليات التعدين في المستقبل تقنيات لا يتطرق إليها هذا التقرير. وبما أن التوصيات الواردة هنا تستند إلى المعارف العلمية الراهنة المتعلقة بالبيئة البحرية والتكنولوجيا التي ستستخدم في هذا المجال وقت إعدادها، فإنها قد تتطلب تنقيحا في المستقبل يراعي تقدم العلم والتكنولوجيا. وطبقا لكل مجموعة أحكام من مجموعات النظام، يجوز للجنة أن تعيد من وقت لآخر النظر في هذه التوصيات مع مراعاة الحالة الراهنة للمعارف والمعلومات العلمية. ويفضَّل أن يُجرى هذا الاستعراض دوريا وعلى فترات لا تتجاوز الواحدة منها خمس سنوات. وتيسيرا لهذا الاستعراض، يُوصى بأن تعقد السلطة، على فترات مناسبة، حلقات عمل يُدعى للمشاركة فيها أعضاء اللجنة القانونية والتقنية، والمتعاقدون، وخبراء معترف بهم في الأوساط العلمية، والمنظمات الدولية والحكومية، والمنظمات غير الحكومية.

8 - وبعد الموافقة على خطة عمل الاستكشاف في شكل عقد وقبل بدء أنشطة الاستكشاف، يتعين على المتعاقد أن يقدم إلى السلطة ما يلي:

(أ) تقييم للآثار المحتملة لجميع الأنشطة المقترحة على البيئة البحرية، باستثناء الأنشطة التي ترى اللجنة القانونية والتقنية أنها لا تنطوي على احتمال التسبب في آثار ضارة بالبيئة البحرية؛

(ب) مقترح لبرنامج رصد لتحديد الأثر المحتمل للأنشطة المقترحة على البيئة البحرية؛ والتحقق من عدم إلحاق ضرر جسيم بالبيئة البحرية نتيجة القيام بأعمال التنقيب عن المعادن واستكشافها؛

(ج) بيانات يمكن استخدامها لتحديد خط الأساس البيئي لتقييم أثر الأنشطة المقبلة في ضوئه.

ثانيا - النطاق

ألف - الغرض

9 - تُبيّن هذه التوصيات الإجراءات التي يتعيّن اتباعها للحصول على البيانات الأساسية، والرصد الذي يتعين الاضطلاع به أثناء القيام بأي أنشطة في منطقة الاستكشاف يُحتمل أن تتسبب في إلحاق أضرار جسيمة بالبيئة، وبعد الانتهاء من تلك الأنشطة. والأغراض المتوخاة هي:

(أ) تحديد الخواص الأوقيانوغرافية والكيميائية والجيولوجية والبيولوجية وخواص الرواسب الواجب قياسها والإجراءات الواجب اتباعها من جانب المتعاقدين لكفالة الحماية الفعالة للبيئة البحرية من الآثار الضارة التي قد تنشأ عن أنشطة المتعاقدين في المنطقة؛

(ب) تيسير الإبلاغ من جانب المتعاقدين؛

(ج) توفير توجيه للمتعاقدين المحتملين في إعداد خطة عمل لاستكشاف المعادن البحرية وفقا لأحكام الاتفاقية، واتفاق عام 1994 المتعلق بتنفيذ الجزء الحادي عشر من اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار، والأنظمة ذات الصلة الصادرة عن السلطة.

باء - التعاريف

10 - باستثناء ما هو محدد خلاف ذلك في هذه الوثيقة، فإن المصطلحات والعبارات المعرَّفة في كل مجموعة أحكام من مجموعات النظام لها نفس المدلول في هذه التوصيات. ويرد مسرد بالمصطلحات التقنية في المرفق الثاني لهذه الوثيقة.

جيم - الدراسات البيئية

11 - تراعي كل خطة عمل لاستكشاف المعادن البحرية المراحل التالية للدراسات البيئية:

(أ) الدراسات الأساسية البيئية؛

(ب) الرصد لضمان عدم إلحاق ضرر جسيم بالبيئة البحرية من جرّاء الأنشطة المضطلع بها خلال التنقيب والاستكشاف؛

(ج) الرصد خلال اختبار عناصر التعدين.

12 - يسمح المتعاقدون للسلطة بإرسال مفتشيها على متن السفن والمنشآت التي يستخدمها المتعاقد للقيام بأنشطة استكشاف في المنطقة لكي تقوم، في جملة أمور، برصد ما لهذه الأنشطة من آثار على البيئة البحرية.

ثالثا - الدراسات الأساسية البيئية

ألف - المعلومات اللازمة للدراسات الأساسية

13 - من المهم الحصول على معلومات كافية من منطقة الاستكشاف لتوثيق الأحوال الطبيعية القائمة قبل إجراء التعدين الاختباري، وللوقوف عن كثب على العمليات الطبيعية مثل تشتت الجسيمات واستقرارها، وتعاقُب مجموعات أنواع حيوانات قاع البحر، وجمع بيانات أخرى قد تتيح إمكانية الحصول على القدرات الضرورية للتنبؤ الدقيق بالآثار البيئية. مثل الآثار المفترضة وعملياتها بما في ذلك عمود الانبعاثات الناجم عن تعكير قاع البحار، وعمود الانبعاثات الناجم عن التصريف، والسمّية المحتملة، والضوضاء، وشدة الإضاءة. وقد تكون آثار العمليات الدورية التي تحدث بشكل طبيعي ذات تأثير كبير على البيئة البحرية ولكنها ليست محددة كمياً بشكل جيد. ولذا من المهم أيضاً الإلمام بأطول فترة ممكنة من تاريخ الاستجابات الطبيعية لمجموعات أنواع الحيوانات التي تعيش عند سطح البحار وفي الطبقات المتوسطة من أعماق

البحار وقُرب القاع وفي القاع للتباين البيئي الطبيعي قبل بدء الأنشطة المتصلة بالتعدين. وينبغي استخدام أفضل تكنولوجيا ومنهجية متاحتين لأخذ العيّنات في تحديد البيانات الأساسية لتقييمات الأثر البيئي.

باء - متطلبات البيانات الأساسية

14 - لكي يتسنى وضع خط أساس بيئي في منطقة الاستكشاف بموجب أحكام النظام ذي الصلة، يقوم المتعاقد، مستفيدا من أفضل التكنولوجيات المتوافرة، بما في ذلك نظم المعلومات الجغرافية، ومستخدما تصميما إحصائيا محكما في إعداد استراتيجية أخذ العينات، بجمع البيانات لغرض تحديد المقومات الأساسية للمعالم الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية وغير ذلك من المعالم التي تميّز النظم التي يرجح أن تتأثر بأنشطة الاستكشاف وأنشطة التعدين الاختباري المحتملة. وللبيانات الأساسية التي توثّق الأحوال الطبيعية القائمة قبل التعدين الاختباري أهمية بالغة لرصد التغيرات التي تنجم عن آثار التعدين الاختباري والتنبؤ بآثار أنشطة التعدين التجارية.

15 - وينبغي أن تشمل البيانات التي ستُعالَج ما يلي:

(أ) الأوقيانوغرافيا الفيزيائية:

'1' ينبغي تكييف برنامج القياس حسب جيومورفولوجيا قاع البحر والعمليات الإقليمية للقوى المائية عند سطح البحر، وفي عمود المياه، وفي قاع البحار؛

'2' جمع معلومات عن الأوضاع الأوقيانوغرافية، تشمل الضغط، واتجاه التيار وسرعته، ودرجة الحرارة، والملوحة، ونُظم التعكّر، على مسافات على طول عمود المياه بأكمله، ولا سيما بالقرب من قاع البحر؛

'3' قياس المعالم الأوقيانوغرافية الفيزيائية في الأعماق التي يحتمل تأثرها بأعمدة انبعاثات التصريف الناجمة عن المعالجة وأعمدة الانبعاثات الناجمة عن تعكير قاع البحر؛

'4' المعالم الفيزيائية اللازم قياسها باستبانة زمنية ومكانية تكفي لتحديد خصائص البيئة الأوقيانوغرافية تحديدا كافيا؛

'5' قياس تركيزات الجسيمات وتكوينها لتسجيل توزيعها على طول عمود المياه؛

(ب) الأوقيانوغرافيا الكيميائية:

'1' جمع معلومات عن كيمياء عمود المياه، بما في ذلك المياه التي تعلو المورد، ولا سيما عن الفلزات والعناصر الأخرى التي قد تنبعث أثناء عملية التعدين، بما يشمل التفاعلات التي قد تحدث أثناء عمليات السحق، والتسربات في أنبوب الرفع، ونزح المياه على السفينة السطحية، والعمود المنبعث من التصريف الناجم عن ذلك؛

'2' توفير معلومات عن المواد الكيميائية الإضافية المحتملة التي قد تنبعث، إن وُجدت، في عمود التصريف المنبعث في أعقاب نزح المياه و/أو معالجة الخام، في حالة حدوثها في عرض البحر؛

'3' قياس تركيز الأكسجين، وتوليد مقاطع رأسية في عمود المياه، قُرب الوصلة البينية بين الرواسب والمياه في عمود الرواسب قدر الإمكان وعلى نطاق تلك الوصلة؛

'4' قياس الأس الهيدروجيني وغيره من عناصر نظام الكربونات عند الاقتضاء (مثلا ثاني أكسيد الكربون، والقلوية)؛

(ج) الخواص الجيولوجية:

'1' إنتاج خرائط إقليمية باستخدام نظام المعلومات الجغرافية مع القياس العالي الاستبانة للأعماق ونوع باطن قاع البحر لإظهار الملامح الجيولوجية والجيومورفولوجية الرئيسية للتعبير عن التباين في البيئة. وينبغي إنتاج هذه الخرائط بمقياس يتناسب مع تنوع الموارد والموائل؛

'2' تسجيل المستويات الأساسية لمحتوى المورد من الفلزات الثقيلة والعناصر النزرة التي قد تنبعث أثناء نشاط التعدين الاختباري أو اختبار عناصر التعدين؛

'3' تحديد الخواص الأساسية للطبقات التحتية وذلك لتحديد خصائص الرواسب السطحية التي تشكل المصدر المحتمل للأعمدة الناجمة عن تعكير قاع البحر؛

'4' أخذ عينات من الطبقة التحتية مع مراعاة التباين في قاع البحر وطبيعة فئة كل مورد؛

(د) المجتمعات الأحيائية:

'1' استخدام الخرائط العالية الاستبانة الخاصة بقياس الأعماق لتخطيط استراتيجية أخذ العينات البيولوجية، مع مراعاة التباين في البيئة؛

'2' جمع بيانات عن المجتمعات الأحيائية، وأخذ عينات من الكائنات الحيوانية تمثل تباين الموائل، وتضاريس قاع البحر، والأعماق، وخصائص قاع البحر والرواسب، وعمود المياه، والمورد المعدني المستهدف؛

'3' جمع بيانات عن مجموعات الأنواع الوحيدة الخلية والمتعددة الخلايا قرب باطن قاع البحر ولا سيما فيما يتصل بالكائنات الحيوانية الضخمة، والكائنات الحيوانية المتوسطة، والكائنات الحيوانية الدقيقة، والكائنات الميكروبية، والأسماك التي تعيش قرب القاع، والقمّامات، والحيوانات المرتبطة مباشرة بالمورد، سواء في منطقة الاستكشاف أو في المناطق التي قد تتأثر بالعمليات (المناطق المتأثرة بالأعمدة الناجمة عن التصريف وتعكير قاع البحر، على سبيل المثال)؛

'4' تقييم مجموعات الكائنات البحرية الواقعة في نطاق عمود المياه وقُرب القاع (في الطبقة الحدودية القاعية) التي قد تتأثر بالعمليات (الضوضاء وأعمدة التصريف، على سبيل المثال)؛

’5‘ تسجيل مشاهدات الثدييات، وغيرها من الحيوانات الكبيرة الموجودة قرب السطح (من قبيل السلاحف البحرية وأسراب الأسماك) وتجمّعات الطيور، مع تحديد الأنواع التي شوهدت، حيثما أمكن. وينبغي تسجيل التفاصيل خلال المرور العابر من مناطق الاستكشاف وإليها وعند المرور بين المحطات؛

’6‘ إقامة محطات متسلسلة زمنيا لتقييم التغيرات الزمنية في عمود المياه ومجتمعات قاع البحر؛

’7‘ تقييم التوزيع الإقليمي للأنواع والمجتمعات/التجمعات فضلا عن الارتباط الجيني بين الأنواع الرئيسية والأنواع التمثيلية؛

’8‘ ينبغي، حيثما أمكن، أن تكون مجموعات المواد موثقة بالصور (ومفهرسة حسب صور الفيديو) في الموقع الأصلي من أجل توفير محفوظات للمعلومات المتعلقة بسياق/بيئة كل عينة؛

(هـ) تسجيل ووصف نشاط التعكّر الأحيائي واختلاط الرواسب؛

(و) تقييم الصلات بين الموائل السطحية والقاعية، بما في ذلك التدفقات إلى الرواسب: جمع بيانات متسلسلة زمنياً عن التدفق المترسب للمواد وتكوينها (بما في ذلك المادة العضوية للجسيمات) من عمود المياه العلوي إلى قاع البحر؛

(ز) قياس استهلاك المجموعات التي تعيش على الرواسب للأكسجين كمقياس لوظيفة المجموعة بأكملها (الميكروبية إلى حد كبير)؛

(ح) تقييم بنية الشبكة الغذائية للموائل السطحية والقاعية.

16 - وإضافة إلى تحليلات البيانات، ينبغي أن تقدَّم البيانات الأولية في شكل إلكتروني مع التقارير السنوية كما هو متفق عليه مع الأمانة. وستُستخدم هذه البيانات في الإدارة البيئية الإقليمية وتقييم الآثار التراكمية.

17 - وإضافة إلى المعلومات الواردة أعلاه، فإن المعلومات التالية خاصة بالكبريتيدات المتعددة الفلزات:

(أ) ينبغي تسجيل أي تغيير في تصريف السوائل في البيئات الحرارية المائية وما يرتبط بذلك من كائنات حيوانية (من خلال التوثيق بالصور، وقياسات درجة الحرارة، ومقاييس أخرى، حسب الاقتضاء)؛

(ب) ينبغي تحليل العلاقات بين درجة الحرارة والكائنات الحيوانية فيما يتعلق برواسب الكبريتيدات النشطة (بأن تؤخذ مثلا من 5 إلى 10 قياسات منفصلة موثقة بالفيديو لدرجة الحرارة داخل كل موئل فرعي)؛

(ج) ينبغي تحديد توزيع الأنواع السائدة في كل موئل فرعي (مواقع المنافس النشطة، ومواقع المنافس غير النشطة، والموائل التي لا توجد فيها منافس). ويتضمن ذلك تقييم المجموعات الموضعية المتخصصة في التخليق الكيميائي بالنسبة إلى مواقع التعدين المحتملة؛

(د) ينبغي فحص تكوين مجموعة أنواع الكائنات الحيوانية المتوسطة والميكروبية والكتلة الأحيائية المرتبطة برواسب الكبريتيدات المتعددة الفلزات التي يُحصل عليها من العينات المأخوذة من مركبات تُشغَّل من بُعد/أجهزة غاطسة، أو من عينات الصخور المجروفة والمحفورة. وينبغي أخذ عدد

من العينات يمكن الدفاع عنه إحصـــائيا من الكبريتيدات المتعددة الفلزات، حيثما يكون ذلك ممكنا. وينبغي تحديد الأنواع التي تعيش على الصخور أو في الشقوق والحفر في الترسبات، حيثما يكون ذلك ممكنا؛

(هـ) ينبغي عدم جمع عينات أحيائية من النُظم ذات المنافس الحرارية المائية النشـــطة إلا باستخدام التكنولوجيا الدقيقة لأخذ العينات بمركبات تُشغّل من بُعد/أجهزة غاطسة، وفقا للموئل الفرعي، مع وضعها بعد ذلك في صناديق عينات منفصلة؛

18 - وإضـــافة إلى المعلومات المقدمة أعلاه، فإن المعلومات التالية خاصـــة بقشـــور المنغنيز الحديدي الغنية بالكوبالت:

(أ) المجتمعات الأحيائية المرتبطة بقشـــور المنغنيز الحديدي الغنية بالكوبالت قد تكون ذات توزيع موضـــعي للغاية. لذلك، يجب أن يكون أخذ العينات البيولوجية داخل منطقة المتعاقد طبقيا وفق نوع الموئل، الذي ســـيحدَّد بالتضـــاريس (مثل قمة ومنحدر وقاعدة الجبال البحرية)، والهيدروغرافيا، ونظام التيارات، والكائنات الحيوانية الضـــخمة الســـائدة (التلال المرجانية، وحقول المرجان الثُماني، على ســـبيل المثال)، ومحتوى المياه من الأكســـجين (إذا كانت طبقة الأكســـجين الدنيا تتقاطع مع الجبل البحري)، وربما حســـب العمق. وينبغي الحصـــول على عينات بيولوجية مكانية وزمنية مكررة باســـتخدام أدوات أخذ العينات المناسـبة في كل موئل فرعي. ويوصـــى بأخذ عدد يمكن الدفاع عنه إحصـــائيا من العينات المكررة لكل طبقة من أجل جمع العينات وتقييم مدى ثراء الأنواع؛

(ب) ينبغي التقاط مقاطع عرضـــية فوتوغرافية أو فيديوية لتحديد نوع الموئل، وبنية المجتمع الأحيائي، وارتباطات الكائنات الحيوانية الضـــخمة مع أنواع معينة من الطبقات التحتية. وينبغي الاســـتناد في البداية، لتحديد مدى وفرة الكائنات الحيوانية الضـــخمة، والنســـبة المئوية لانتشـــارها وتنوعها، إلى أربعة مقاطع عرضـية على الأقل. وينبغي أن تشـمل هذه المقاطع العرضـية قاع البحر *المسطح* عند قاعدة الجبل البحري، ومنحدر الجبل البحري، وقمته. وينبغي التقاط مزيد من المقاطع العرضـــية في مناطق القشـــرة ذات الأهمية المحتملة للتعدين الاختباري؛

(ج) ينبغي تقييم الأسـماك وغيرها من السـوابح التي تعيش فوق قاع البحر باسـتخدام مقاطع عرضـية فوتوغرافية/فيديوية مقطورة، ووحدات قاعية، و/أو بالرصـدات والصـور المستمدة من مركبات تشـغَّل من بُعد/أجهزة غاطسة. وقد تكون الجبال البحرية نظما إيكولوجية هامة بها مجموعة متنوعة من الموائل لعدد من أنواع الأسماك التي تشكل تجمعات للسرء أو التغذية.

رابعا - جمع البيانات، وتقديم التقارير، وبروتوكول حفظ البيانات

ألف - جمع البيانات وتحليلها

19 - إن أنواع البيانات التي يجب جمعها، ووتيرة القيام بعملية الجمع هذه، والتقنيات التحليلية وفقا لهذه التوصيات التوجيهية يجب أن تُتبع فيها أفضل المنهجيات المتاحة مع استخدام نظام دولي للنوعية وعمليات ومختبرات معتمدة.

باء - برنامج حفظ البيانات واسترجاعها

20 - يتعين تقديم تقرير الرحلة البحرية، مشفوعا بقائمة المحطات وقائمة الأنشطة والبيانات الفوقية الأخرى ذات الصلة، إلى أمانة السلطة الدولية لقاع البحار في غضون عام واحد من اكتمال الرحلة البحرية.

21 - ويجب على المتعاقد تزويد السلطة بجميع البيانات ذات الصلة، ومعايير البيانات، وقوائم الجرد، بما في ذلك البيانات البيئية الأولية بالصيغة المتفق عليها مع السلطة على النحو المبيّن في الفقرة 23. وينبغي أن تكون البيانات والمعلومات اللازمة لقيام السلطة بصياغة القواعد والأنظمة والإجراءات المتعلقة بحماية البيئة البحرية والسلامة والمحافظة عليهما، باستثناء البيانات المشمولة بحق الملكية المتعلقة بتصميم المعدات (بما في ذلك البيانات الهيدروغرافية والكيميائية والبيولوجية)، متاحة مجانا لأغراض التحليل العلمي في موعد لا يتجاوز أربع سنوات بعد الانتهاء من كل رحلة بحرية. وينبغي إتاحة إمكانية الاطلاع في الشبكة الإلكترونية العالمية على ما يوجد بحوزة كل متعاقد من بيانات. وينبغي أن تُدرج مع البيانات الفعلية بيانات فوقية تصف بالتفصيل التقنيات التحليلية، وتحلل الأخطاء، وتشير إلى الإخفاقات وإلى الأساليب والتقنيات التي ينبغي تجنبها، وتعليقات بشأن كفاية البيانات وغير ذلك من الأوصاف ذات الصلة.

22 - وينبغي للمتعاقد أن يبذل جميع الجهود المعقولة لضمان حفظ نماذج تمثيلية من أي عينات بيولوجية ومعدنية وجزيئية جيدة متبقية في أحد مرافق التخزين الطويل الأجل المناسبة بعد الانتهاء من الدراسات، ومن أمثلة تلك المرافق متاحف التاريخ الطبيعي، ومستودعات الركازات، والمعاهد الجيولوجية، والمجموعات الموسومة دوليا (علم الأحياء المجهرية).

23 - وينبغي أن تُحال جميع البيانات المتصلة بحماية البيئة البحرية وحفظها، ما عدا البيانات المتعلقة بتصميم المعدات، والتي يتم جمعها عملا بالتوصيتين الواردتين في الفقرتين 24 و 38، إلى الأمين العام لإتاحتها مجانا، على أن تخضع لمقتضيات السريّة الواردة في النظام ذي الصلة.

24 - وينبغي للمتعاقد أن يحيل إلى الأمين العام أي بيانات غير سرية أخرى موجودة في حوزته قد تكون لها صلة بغرض حماية البيئة البحرية وحفظها.

جيم - تقديم التقارير

25 - تقدَّم إلى السلطة دوريا تقارير تقيّم وتفسّر نتائج عملية الرصد، مع البيانات الأولية وفقا للتوصيات التوجيهية للمتعاقدين بشأن مضمون التقارير السنوية وشكلها وهيكلها (ISBA/21/LTC/15) باستخدام نموذج الإبلاغ المناسب الخاص بالمتعاقد، الموجود على الموقع الشبكي للسلطة الدولية لقاع البحار.

دال - إحالة البيانات

26 - ينبغي أن تُحال جميع البيانات المتصلة بحماية البيئة البحرية وحفظها، ما عدا البيانات المتعلقة بتصميم المعدات، والتي يتم جمعها عملا بالتوصيتين الواردتين في الفقرتين 24 و 38، إلى الأمين العام لإتاحتها مجانا لأغراض التحليل والبحوث العلمية في غضون أربع سنوات من اكتمال الرحلة البحرية، على أن تخضع لمقتضيات السريّة الواردة في النظام ذي الصلة. ولا يحول هذا الإجراء دون الالتزام بإبلاغ السلطة بالبيانات وإحالتها إليها وفقاً للبند 10 من المرفق الرابع لنظام التنقيب عن العقيدات المتعددة الفلزات واستكشافها في المنطقة المعنون "البنود المعيارية لعقد استكشاف".

27 - وينبغي للمتعاقد أن يحيل إلى الأمين العام أي بيانات غير سرية أخرى موجودة في حوزته قد تكون لها صلة بغرض حماية البيئة البحرية وحفظها.

خامسا - البحوث التعاونية وتوصيات سد الفجوات المعرفية

28 - يمكن أن توفر البحوث التعاونية بيانات إضـــافية لحماية البيئة البحرية، ويمكن أن تحقق فعالية التكلفة للمتعاقدين.

29 - وقد يكون التفاعل بين التخصـصـات الأوقيانوغرافية المتعددة وبين مختلف المؤسـسـات مفيدا في سد الفجوات المعرفية (لا سيما بشأن الأنماط البيئية على النطاق الإقليمي) الناشئة عن عمل المتعاقدين كل بمفرده. ويمكن أن تقدم السلطة الدعم في تنسيق ونشر نتائج هذه البحوث، وفقا للاتفاقية. ويجب أن تعمل السلطة بصفة استشارية لصالح متعاقدي التعدين فيما يتعلق بتحديد الفرص البحثية التعاونية، ولكن ينبغي أن يسعى المتعاقدون إلى إقامة روابط خاصة بهم مع مصادر الخبرة الأكاديمية وغيرها من مصادر الخبرة المهنية.

30 - وقد تثبت الفائدة الفائقة لبرامج البحوث التعاونية في تحقيق التآزر، إذ تجمع بين الخبرة، ومرافق البحوث، والقدرة اللوجستية، والمصـالح المشـتركة لشـركات التعدين والمؤسـسـات التعاونية والوكالات. وبهذه الطريقة، يمكن للمتعاقدين الاستفادة على أكمل وجه من المرافق البحثية الكبيرة الحجم مثل السفن، والمركبات الغوَّاصـــة الذاتية التشـــغيل، والمركبات التي تُشـــغَّل من بُعد، ومن خبرة المؤسـسـات الأكاديمية في مجالات الجيولوجيا، وعلم البيئة، والكيمياء، وعلم المحيطات الفيزيائي.

31 - وللإجابة على أســـئلة معينة عن الآثار البيئية الناجمة عن التعدين، يجب أن تجري تجارب ورصـــدات وقياســـات محددة. ولا حاجة إلى تنفيذ جميع المتعاقدين نفس الدراســـات. فتكرار تجارب معينة أو دراسات للأثر قد لا يضيف بالضرورة إلى المعرفة العلمية أو تقييمات الأثر، ومن شأنه أن يستهلك موارد مالية وبشرية وتكنولوجية دون داع. ويشـجَّع المتعاقدون على استكشـاف فرص توحيد جهودهم في الدراسات الأوقيانوغرافية التعاونية الدولية والاستناد إلى استنتاجات بعضهم البعض لتحقيق الفهم (الموسع) اللازم للنظم الإيكولوجية المستهدفة.

سادسا - تقييم الأثر البيئي أثناء الاستكشاف

ألف - الأنشطة التي لا تتطلب تقييم أثرها على البيئة

32 - اســـتنادا إلى المعلومات المتاحة، هناك مجموعة متنوعة من التكنولوجيات المســـتخدمة حاليا في الاستكشاف يُعتبر أنها لا تنطوي على احتمال التسبب في ضرر جسيم للبيئة البحرية، وبالتالي لا تستلزم إجراء تقييم للأثر البيئي. وتشمل هذه التكنولوجيات ما يلي:

(أ) عمليات رصد وقياس الثقالة وشدة المجالات المغناطيسية؛

(ب) إعداد مقاطع جانبية للمقاومة أو الطاقة الذاتية أو الاســـتقطاب المســـتحث في القاع وما تحت القاع أو تصويرها بالموجات الصوتية أو الكهرومغنطيسية دون استخدام متفجرات وترددات معروفة بتأثيرها الجسيم على الحياة البحرية؛

(ج) عمليات أخذ العينات المائية والحيوية والرسوبية والصخرية من أجل الدراسات الأساسية البيئية، وهي تشمل:

'1' أخذ عينات من كميات صغيرة من المياه والرواسب والكائنات الحية (من مركبات تُشغّل من بُعد على سبيل المثال)؛

'2' أخذ عينات معدنية وصخرية ذات طبيعة محدودة، مثلما يحدث باستخدام الكلابات الصغيرة أو سلال جمع العينات؛

'3' أخذ عينات من الرواسب باستخدام ملبابات مكعبة أو ملبابات أخرى؛

(د) الرصدات والقياسات المتعلقة بالأحوال الجوية، بما يشمل وضع أجهزة القياس (عدد محدود من المراسي، على سبيل المثال)؛

(هـ) الرصدات والقياسات الأوقيانوغرافية والهيدروغرافية، بما يشمل وضع أجهزة القياس (المراسي، والوحدات القاعية، على سبيل المثال)؛

(و) الرصدات والقياسات المأخوذة عن طريق أشرطة الفيديو/الأفلام والصور الفوتوغرافية الثابتة من معدات الاتصال غير القاعية (قواعد آلات التصوير المقطورة، والمركبات التي تشغّل من بُعد، والمركبات الذاتية التشغيل التي تعمل تحت الماء، على سبيل المثال)؛

(ز) اختبار المعادن وتحليلها على متن السفينة؛

(ح) أجهزة تحديد المواقع، بما فيها أجهزة الإرسال والاستقبال المخصصة للقاع والعوامات السطحية وتحت السطحية التي تُذكر في إعلانات تنبيه البحارة؛

(ط) القياسات المأخوذة بجهاز استشعار الأعمدة المقطور (التحليل الكيميائي، وأجهزة قياس تركُّز الجسيمات المعلّقة، وأجهزة قياس فلورة المياه، وغيرها)؛

(ي) القياسات الأيضية الحيوانية في المواقع الأصلية (استهلاك الأكسجين في الرواسب، على سبيل المثال)؛

(ك) فحص الحمض النووي للعينات البيولوجية؛

(ل) الدراسات المعتمدة على إطلاق الصبائغ أو المحاليل الكاشفة، ما لم يكن تقييم الأثر البيئي مطلوبا بموجب القوانين الوطنية أو الدولية فيما يتعلق بصبائغ/محاليل كاشفة معينة يُحتمل أن تكون ضارة.

باء - الأنشطة التي تتطلب تقييم أثرها على البيئة أثناء الاستكشاف

33 - تتطلب الأنشطة التالية تقييما مسبقا لأثرها على البيئة، واضطلاعا ببرنامج للرصد البيئي خلال القيام بالنشاط المحدد وبعده، وذلك طبقا للتوصيتين الواردتين في الفقرتين 33 و 38. وتجدر ملاحظة أن هذه الدراسات الأساسية وأعمال الرصد وتقييم الأثر تشكّل على الأرجح الإسهامات الأولية في تقييم أثر التعدين التجاري على البيئة. وتشمل الأنشطة:

(أ) استخدام نُظم خلق اضطرابات في الرواسب من أجل خلق اضطرابات مصطنعة وأعمدة في قاع البحر؛

(ب) اختبار عناصر التعدين؛

(ج) التعدين الاختباري؛

(د) اختبار نظم ومعدات التصريف؛

(هـ) أنشطة الحفر باستخدام حفارات على متن السفن؛

(و) أخذ العينات بالزلاجة القاعية الفوقية، أو بالجرافة، أو بشباك الجر، أو بتقنية مماثلة في حقول العقيدات التي تتجاوز 000 10 متر مربع؛

(ز) أخذ عينات كبيرة لاختبار العمليات التي تجري على اليابسة.

34 - ويقدم المتعاقد إلى الأمين العام بيان الأثر البيئي والمعلومات المنصوص عليها في التوصية الواردة في الفقرة 38 قبل بدء النشاط بسنة واحدة على الأقل، مع مراعاة أهمية إفساح متسع مما يكفي من الوقت لتقييم الطلب وفقاً للعملية المبينة في الفرع هاء أدناه، ومع مراعاة الاجتماعات السنوية للجنة.

35 - ويلزم تقديم بيانات الرصد البيئي قبل الأنشطة المذكورة في الفقرة 33 وأثناءها وبعدها، بما في ذلك اختبار عناصر التعدين في الموقع المتأثر ومواقع المراقبة (التي يتعين انتقاؤها وفقا لخصائصها البيئية وتكوين مجموعات كائناتها الحيوانية). ويجب أن يستند تقييم الأثر إلى برنامج رصد مصمّم جيدا قادر على كشف الآثار عبر الزمان والمكان وعلى تقديم بيانات يمكن الدفاع عنها إحصائيا. وعند إجراء تعدين اختباري ينبغي، إضافة إلى التوصيات الواردة أعلاه، إقامة منطقة مرجعية للأثر ومنطقة مرجعية للحفظ من أجل رصد الآثار (انظر الفقرة 38 (س)).

36 - ويُتوقع أن تحدث الآثار البيئية عند قاع البحر وقد تحدث أيضا عند أي عمق للتصريف (في حالة الانطباق) في عمود المياه. وينبغي أن يعالج تقييم الأثر التأثيرات على القاع والطبقة الحدودية القاعية وبيئات الطبقة السطحية من البحار. وينبغي ألا يكتفي تقييم الأثر بتقييم المناطق المتأثرة تأثرا مباشرا بالتعدين، بل ينبغي أن يشمل المنطقة الأوسع المتأثرة بأعمدة تعكُّر قاع البحر أيضا، وعمود التصريف، وأي مواد منبعثة من نقل المعادن إلى سطح المحيط، وهو ما سيتوقف على التكنولوجيا المستخدمة. ويلزم إجراء تقييم للأثر البيئي لتقييم ما إذا كانت ستحدث تغيرات بيئية من عمود التصريف تؤدي إلى تغيير السلاسل الغذائية مع احتمال الإخلال بالهجرة الرأسية وحركات الهجرة الأخرى وحدوث تغيرات في الكيمياء الجيولوجية للمنطقة ذات المستوى الأدنى من الأكسجين، إن وُجدت أو عند الانطباق.

37 - ويجوز للمتعاقدين إجراء اختبارات عناصر التعدين أو التعدين الاختباري فرادى أو بالتعاون فيما بينهم. وينبغي، في إطار إجراء التقييمات البيئية، رصد هذه المرحلة التجريبية بشكل مكثف، لإتاحة التنبؤ بالآثار المتوقعة من وضع النُظم التجارية الكبيرة واستخدامها. وعندما يكون قد تم بالفعل تنفيذ اختبارات التعدين، حتى وإن كان ذلك عن طريق متعاقد آخر، ينبغي إتاحة المعارف المكتسبة من هذه الاختبارات وتطبيقها، عند الاقتضاء، لكفالة حل المشكلات المعلّقة من خلال بحوث جديدة.

جيم - المعلومات والقياسات التي يجب أن يقدمها متعاقد يقوم بنشاط يتطلب تقييماً للأثر البيئي أثناء الاستكشاف

38 - يقدم المتعاقد إلى الأمين العام بعض أو جميع المعلومات التالية، وذلك وفقاً للنشـــاط المحدد الذي سيقوم به، باتباع النموذج الوارد في المرفق الثالث:

(أ) تقنية جمع المعادن (كالجرف الميكانيكي الســلبي أو النشــط، والســحب الهيدروليكي، والنوافير المائية، وغيرها)؛

(ب) عمق النفاذ في الراسب أو الصخرة أو التعكّر الأفقي الذي يتسبب فيه جهاز جمع العينات؛

(ج) الأجزاء الدوارة (الزلاجات، والعجلات، والجرارات، وبراغي أرخميدس، ولوحات التحميل، والوســادات المائية، وغيرها) التي تلامس قاع البحر، وعرض مســارات جهاز جمع العينات على قاع البحر وطولها ونمطها؛

(د) نسـبة الرواسـب التي يفصـلها جهاز الجمع عن المصـدر المعدني، وحجم وأطياف حجم المواد التي رفضـها جهاز الجمع، والحجم والشكل الهندسـي للأعمدة الناجمة عن تعكّر قاع البحر، والمسـار والمدى المكاني للأعمدة نسبةً إلى أحجام الجسيمات في داخلها؛

(هـ) طرق فصـل المورد المعدني والرواسـب في قاع البحر، بما في ذلك غسـل المعادن، وتركيز الرواسـب المختلطة بالمياه وتكوينها في العمود الناجم عن تعكّر قاع البحر، وارتفاع أعمدة التصـريف فوق قاع البحر، ونمذجة عملية تناثر حجم الجسيمات واستقرارها، وتقديرات عمق الغمر بالرواسب التي تبعد عن أنشطة التعدين، وتقديرات لانتشـار أعمدة الانبعاثات (مسـتندة إلى نماذج لتلك الأعمدة) في عمود المياه أفقيا ورأسـيا، بما في ذلك تركيزات الجسيمات كدالة على المسافة التي تبعد عن نشاط التعدين المقترح، ومدة ذلك النشاط؛

(و) أساليب التجهيز في قاع البحر، إن وُجدت؛

(ز) طرق سحق المعادن؛

(ح) طرق نقل المواد إلى السطح؛

(ط) فصل الموارد المعدنية عن الحبيبات والرواسب على السفينة الراسية على السطح؛

(ي) طرق التعامل مع الحبيبات المسحوجة والرواسب؛

(ك) حجم وعمق عمود التصريف، وتركيز الجسيمات في المياه المصرَّفة وتكوينها، والخواص الكيميائية والفيزيائية للتصـريف، وسـلوك العمود المصـرّف على السـطح أو في المياه الوسـطى أو عند قاع البحر، حسب الاقتضاء؛

(ل) موقع اختبار التعدين وحدود منطقة الاختبار؛

(م) المدة المرجحة للاختبار؛

(ن) خطط الاختبار (نمط التجميع، والمنطقة التي سيجري تعكيرها، والرصد، وغير ذلك)؛

(س) تحديد المنطقة المرجعية للأثر والمنطقة المرجعية للحفظ لأغراض تقييم أثر التعدين الاختباري. وينبغي أن تكون المنطقة المرجعية للأثر هي الموقع الذي ســيحدث فيه التعدين الاختباري

وما يتصل به من آثار مباشرة. أما المنطقة المرجعية للحفظ فينبغي تحديد موقعها بعناية وعلى مسافة كافية لعدم التأثر بأنشطة الاختبار، بما في ذلك التأثيرات من أعمدة تعكّر قاع البحر وأعمدة التصريف. وتنفيذ برنامج رصد جيد لاكتشاف أي تعكّر قد يحدث فيما يتجاوز المنطقة المرجعية للأثر نتيجة للاختبار هو أمر حاسم الأهمية لتحديد رتبة موقع المنطقة المرجعية للحفظ. ويجب اكتشاف التعكّرات الفيزيائية – الكيميائية والبيولوجية في المجال البعيد عن موقع التعدين الاختباري (بما يتجاوز 10 كيلومترات). أما المناطق المرجعية للحفظ فستكون هامة لتحديد التباينات الطبيعية في الأحوال البيئية التي سيجري تقييم آثار اختبارات التعدين على ضوئها. وينبغي أن يماثل تكوين الأنواع فيها تكوين الأنواع في المناطق المتأثرة. كما ينبغي أن تكون المناطق المرجعية للحفظ المنشأة أثناء تعدين اختباري للاستكشاف موجودة داخل حدود منطقة المتعاقد إن كان ذلك ممكنا؛

(ع) الخرائط الأساسية (المسح بواسطة المسبار الصوتي للمسح الجانبي، وقياسات الأعماق عالية الاستبانة، ونوع باطن قاع البحر، على سبيل المثال) للرواسب التي تتعين إزالتها؛

(ف) حالة البيانات الأساسية البيئية الإقليمية والمحلية.

39 – وينبغي لكل متعاقد أن يضمّن برنامجه الخاص بنشاط محدد، على النحو المشار إليه أعلاه، وصفا للأحداث التي يمكن أن تسبب تعليق أو تعديل الأنشطة بسبب إلحاق ضرر بيئي جسيم إذا لم يكن في الإمكان تخفيف حدة آثار هذه الأحداث بالقدر الكافي.

دال – الرصدات والقياسات التي يجب إجراؤها خلال القيام بنشاط يتطلب تقييما للأثر البيئي أثناء الاستكشاف

40 – يتعين أن يقدم المتعاقد إلى الأمين العام بعض أو جميع المعلومات التالية، وذلك وفقا للنشاط المحدد الذي سيقوم به:

(أ) سُمْك الرواسب المعاد ترسّبها والركام الصخري فوق المنطقة المتضررة من العمود الناجم عن العمليات بسبب نشاط التعدين وعمود التصريف والتغيرات في اختلاف الطبقات التحتية؛

(ب) التغيرات في تكوين أنواع المجتمعات الأحيائية السطحية (عند الانطباق) والقاعية بما يشمل الكائنات الميكروبية والكائنات الوحيدة الخلية، ومدى تنوعها ووفرتها، بما في ذلك معدلات إعادة الاستيطان، والتغيرات في الأنواع القاعدية، والأنواع الثلاثية الأبعاد المشكِّلة لموائل، والأنواع التي تصمم النظم الإيكولوجية، ومعدلات التعكّر الأحيائي، والتأثيرات الكيميائية، والتغيرات في سلوك الأنواع الرئيسية (المعرّضة لآثار من قبيل الاختناق من جرّاء الترسّب)؛

(ج) التغيرات المحتملة في المجتمعات الأحيائية، بما في ذلك الكائنات الميكروبية والكائنات الوحيدة الخلية في المناطق المجاورة التي لا يُتوقع أن تتأثر بالنشاط، بما في ذلك الأعمدة الناجمة عن التصريف وعن تعكّر قاع البحر، وهيكل الشبكة الغذائية؛

(د) التغيرات في خصائص المياه على مستوى عمود التصريف أثناء اختبار التعدين، والتغيرات في سلوك الكائنات الحيوانية عند عمود التصريف وأسفله (انظر أيضا المرفق الأول، الفقرة 13)؛

(هـ) بالنسبة للرواسب المعدنية، خرائط ما بعد التعدين الاختباري في المنطقة التي يجري التعدين فيها، مع إبراز التغيرات الجيومورفولوجية؛

(و) مستويات الفلزات التي يُعثر عليها في الكائنات الحيوانية القاعية الرئيسية والتمثيلية التي تتعرض لرواسب من الأعمدة الناجمة عن العمليات والتصريف؛

(ز) إعادة أخذ عينات من البيانات الأساسية للبيئة المحلية وتقييم الآثار البيئية؛

(ح) التغيرات في تدفق السوائل واستجابة الكائنات الحية للتغيرات في البيئات الحرارية المائية، إذا كان ذلك مهمّاً؛

(ط) التغيرات في التيارات المائية واستجابة الكائنات الحية للتغيرات في الدوران.

هاء - عملية استعراض بيان الأثر البيئي فيما يتعلق باختبار عناصر التعدين أو غيرها من الأنشطة التي تتطلب تقييماً للأثر البيئي أثناء الاستكشاف

41 - تسترشد العملية بالتدابير التالية:

(أ) يقدم المتعاقد بيانا كاملا بشأن الأثر البيئي باتباع النموذج الوارد في المرفق الثالث ووفقاً للجدول الزمني المحدد في الفقرة 34 من هذه التوصيات. ويتعين على المتعاقد أن يدرج في مذكرته معلومات عن المشاورات التي جرت مع أصحاب المصلحة، على النحو المبين في المرفق الأول لهذه التوصيات؛

(ب) يخطر الأمين العام باستلام بيان الأثر البيئي في غضون 30 يوما، ويتحقق من اكتماله في ضوء النموذج الوارد في المرفق الثالث لهذه التوصيات. وإذا كان الطلب ناقصاً، يتصل الأمين العام بالمتعاقد لطلب معلومات إضافية. ويرد المتعاقد على الطلب في غضون 30 يوما. ويجوز للمتعاقد الذي يتعذّر عليه الرد في غضون تلك المهلة أن يطلب تمديدا معقولا لها؛

(ج) تبدأ اللجنة القانونية والتقنية في اجتماعها التالي في استعراض بيان الأثر البيئي للتأكد من اكتمال البيان ودقته ومدى موثوقيته الإحصائية وفقاً للفقرة 69 من المرفق الأول لهذه التوصيات، دون الإخلال بإمكانية طلب آراء خبراء خارجيين معترف بكفاءتهم؛

(د) يجوز للجنة أن تطلب من المتعاقد، عن طريق الأمين العام، تقديم معلومات إضافية عن البيان، بما في ذلك معلومات عن إجراء مشاورات مع أصحاب المصلحة. ويُمنح المتعاقد مهلة لا تتجاوز 30 يوما لتقديم هذه المعلومات الإضافية؛

(هـ) تواصل اللجنة استكمال استعراضها لبيان الأثر البيئي بناءً على الفقرة 69 من المرفق الأول لهذه التوصيات، وتقدم توصيات إلى الأمين العام بشأن ما إذا كان يتعين إدراج البيان في برنامج الأنشطة بموجب العقد. ويخطر الأمين العام المتعاقد بذلك. وسيرسل الأمين العام هذه التوصية، بما في ذلك الأساس المنطقي الذي تستند إليه، إلى المجلس للعلم، وستنشر على الموقع الشبكي للسلطة، مشفوعة ببيان الأثر البيئي النهائي؛

(و) إذا لم توصِ اللجنة بإدراج بيان الأثر البيئي في برنامج الأنشطة بموجب العقد، يجوز للمتعاقد أن يختار تقديم البيان من جديد. فإذا اختار المتعاقد تقديم البيان من جديد، ينبغي أن يُقدم البيان ويُستعرض وفقا للعملية المبينة في هذه الوثيقة، بما في ذلك، حسب الاقتضاء، تقديم معلومات منقحة عن المشاورات مع أصحاب المصلحة المشار إليها في الفقرة (أ) أعلاه؛

(ز) يقدم رئيس اللجنة تقريرا إلى المجلس في دورته التالية عما يُضطلع به من أعمال بشأن هذه المسألة.

المرفق الأول

تعليق تفسيري

1 - في ضوء الفقرة 6 من هذه التوصيات والفقرات 2 إلى 6 من هذا التعليق التفسيري، يهدف هذا التعليق إلى توفير توجيهات للمتعاقدين بشأن أفضل التكنولوجيات والمنهجيات المتاحة حاليا لدعم المتعاقدين في تنفيذ هذه التوصيات من أجل الاستكشاف وتحقيق الحماية الفعالة للبيئة البحرية من التأثيرات الضارة التي قد تنشأ من جرّاء الأنشطة في المنطقة. وينبغي أن يكون مفهوما أن التوجيهات التالية تمثل المنهجيات والتكنولوجيات ذات الصلة حاليا التي من المرجح أن تتغير استنادا إلى البحوث التي تجري في المستقبل. ومن المفهوم أيضا أن هذه التوجيهات ستنطبق تحديدا على كل عملية مقترحة وتركز على البيئات التي من المرجّح حدوث الآثار فيها.

2 - وينبغي أن تتضمن أي خطة عمل متعلقة بالاستكشاف أنشطة تلبي المتطلبات البيئية التالية:

(أ) إجراء دراسة أساسية بيئية يقارَن إليها كل من تغيّر الخلفية، وتغيّر المناخ، والآثار الناجمة عن أنشطة التعدين؛

(ب) توفير طرق رصد وتقييم الآثار الناجمة عن التعدين في أعماق قاع البحار على البيئة البحرية؛

(ج) توفير البيانات اللازمة لإجراء تقييم الأثر البيئي المطلوب فيما يتعلق بجميع الأنشطة المذكورة في الفرع السادس من هذه التوصيات ومن أجل تقديم طلب للحصول على عقد استغلال؛

(د) توفير البيانات المتعلقة بالإدارة الإقليمية لأنشطة استكشاف الموارد واستغلالها، وحفظ التنوع البيولوجي، وإعادة استيطان الكائنات القاعية في المناطق المتضررة من التعدين في قاع البحار العميقة ورصدها؛

(هـ) وضع إجراءات لإثبات عدم إلحاق أضرار جسيمة بالبيئة من جراء أنشطة استكشاف المعادن البحرية.

3 - واستنادا إلى المنهجيات المقترحة الحالية، يُتوقع أن يتركز في قاع البحر القسط الأكبر من الآثار الناجمة عن الأنشطة. وقد تنجم آثار إضافية عن عمليات المعالجة التي تجري على متن سفن التعدين، ومن جراء عمود التصريف أو نتيجة لاختلاف التكنولوجيات المستخدمة.

4 - وفي قاع البحار، تتسبب معدات التعدين في تعكير قاع البحر وإزالة بعض مكوناته (الصخور والعقيدات والرواسب)، وستُنشئ، إضافة إلى ذلك، عمودا، ناجما عن تعكير قاع البحر، من الجسيمات، التي تحتوي في بعض الحالات على ملوثات تكون سميّة من بينها فلزات قد تؤثر على الكائنات الحية البحرية.

5 - وستسفر معالجة الطين المعدني عند سطح البحر على متن سفن التعدين عن تصريف كميات كبيرة في الطبقات السطحية للبحر من المياه الباردة الغنية بالمغذيات والمحمَّلة بثاني أكسيد الكربون والجسيمات، والتي يجب مراقبتها بعناية لتجنب إحداث تغيير في النظم الإيكولوجية في الطبقات السطحية للبحر، وإتاحة تصريف غازات تؤثر على المناخ وانبعاث ملوثات سميّة، من بينها فلزات من عملية التعدين، ولا سيما فيما يتعلق بأطوار المعادن المختزلة، من قبيل الكبريتيدات. ويلزم تقييم أي مواد كيميائية تُضاف لفصل أطوار المعادن عن النفايات ومياه الصرف المتولدة، لأغراض تقدير آثارها الضارة المحتملة.

6 - ويلزم مراقبة أي عمليات تصـــريف إلى البيئة البحرية بعناية وتقييم أثرها، بما في ذلك تأثيراتها السميّة الإيكولوجية المحتملة.

7 - وتشـمل البيانات الأسـاسـية المطلوبة سـت فئات هي: الخواص الفيزيائية للمحيطات، والخواص الجيولوجية، والمجتمعات الأحيائية، والتعكر، والتدفقات إلى الرواسب. [التوصية ثالثا - باء - 15]

8 - ويوصى باستخدام أدوات مناسبة لرسم الخرائط كنظام المعلومات الجغرافية لرسم خرائط الموائل، وتسجيل مواقع أخذ العيّـنات، وتخطيط برامج أخذ العينات الطبقية بطريقة عشوائية. [التوصيتان ثالثا - باء - 14؛ وثالثا - باء - 15 (ج) '1']

الأوقيانوغرافيا الفيزيائية

9 - تلزم البيانـات الأوقيـانوغرافيـة الفيزيـائيـة لتقييم أحوال الخلفيـة الطبيعيـة وتقدير التـأثير المحتمـل للأعمدة الناجمة عن العمليات والتصـريف، وللتنبؤ، إلى جانب المعلومات عن الخصـائص الجيومورفولوجية لقاع البحر، بالتوزيع المحتمل للأنواع. وتلزم معلومات عن خصـائص المياه بما في ذلك الضـغط، والتيارات، ودرجة الحرارة، والملوحة، ودرجة التعكّر، والأكسـجين، والخواص البصـرية (شـدة الضـوء، والتبعثر المرتد، والخفوت، وغير ذلك) والجسـيمات. [التوصـيات ثالثا - باء - 14؛ وثالثا - باء - 15 (أ)؛ وثالثا - باء - 17 و 18 (حسبما يكون مناسبا للموئل)]

10 - وفيما يتعلق بجمع البيانات:

(أ) يلزم تحديد خصـــائص التكوين الأوقيانوغرافي (المكاني والزمني على حد ســـواء) لعمود المياه بأخذ مقاطع رأسية ومقاطع تبيّن تكوّن طبقات عمود المياه بأكمله. ويجب أن توفر المنهجية المستخدمة الاسـتبانة الكافية لتحديد خصـائص التباين المكاني والزمني في منطقة العقد تحديدا سـليما. ويمكن إجراء هذه الدراسـات باسـتخدام مجموعة من المعدات، منها مثلا مسـابر التوصـيل ودرجة الحرارة والعمق المزودة بأجهزة استشعار إضافية، ومسابر التوصيل ودرجة الحرارة والعمق التي تُستهلك، ونظم المراسي والعوامات المتحركة، والمنصات العائمة والعوامات المنجرفة، والمركبات الغواصة الذاتية التشغيل والطائرات الشراعية المزودة بأجهزة اسـتشـعار مناسـبة. ولقياس التباين الزمني (في السـنة ومن سـنة لأخرى)، يُعتبر اسـتخدام المراسـي والعوامات المتحركة والمنصـات العائمة والعوامات المنجرفة المزودة بأجهزة اسـتشـعار مناسـبة أمرا ضـرورياً. ومن اللازم أيضـا تحديد التباين المكاني، ويمكن تحقيق ذلك، مثلا، باسـتخدام شـبكة من محطات معدات قياس التوصـيل ودرجة الحرارة والعمق أو مجموعة من المركبات الغواصـة الذاتية التشـغيل، أو الطائرات الشراعية أو المنصـات العائمة والعوامات المنجرفة. ويمكن أيضا استخدام البيانات الساتلية فيما يتعلق بسطح البحر؛

(ب) يمكن إجراء قياسـات للتيارات باسـتخدام محددات دوبلر الصـوتية لقياس التيار (من بينها محددات دوبلر الصوتية لقياس التيار المحمولة على السفينة ومحددات دوبلر الصوتية لقياس التيار المنزّلة)، وغيرها من مقاييس التيار أو المنصـات العائمة/العوامات المنجرفة. وتُسـتخدم المراسـي والعوامات المتحركة (المزودة بمحددات دوبلر الصـوتية لقياس التيار أو بمقاييس أخرى للتيار) و/أو المنصـات العائمة/العوامات المنجرفة لقياس التباين الزمني؛

(ج) يلزم أن يكون عدد المراسي وموقعها مناسبين لحجم المنطقة من أجل تحديد نظام التيارات تحديدا وافيا، لا سـيما في المناطق ذات الخواص الجيومورفولوجية المعقدة. وينبغي أن تتبع دقة أخذ العينات

الموصـــى بها معايير التجربة العالمية لدوران المحيطات وبحوث تقلبية المناخ وإمكانية التنبؤ به، على ألا تتجاوز المســـافة بين مواقع أخذ العينات 50 كيلومترا. وفي المناطق ذات المنحدرات الجانبية الكبيرة (كما في مناطق التيارات التخومية وبالقرب من التكوينات الجيومورفولوجية الضـخمة)، ينبغي تقليص التباعد الأفقي لأخذ العينات لكي يتسنى تحليل طبيعة المنحدرات. ويتوقف عدد مقاييس التيارات في أي مرسى على المقاييس المميزة لتضـاريس أرضـية المنطقة المدروسـة (الاختلاف في الارتفاعات قياسـا من القاع). ومن المطلوب إجراء القياســـات من الطبقة الحدودية القاعية حتى 200 متر فوق قاع البحر. وينبغي أن يكون موقع مقياس التيارات العلوي أعلى من التضـــاريس المحيطة به. ومن اللازم إجراء تحليلات للتيارات ودرجة حرارة تكوينات المجال وملوحتها وشدتها استناداً إلى البيانات التي يتم الحصول عليها؛

(د) ينبغي جمع بيانات شـدة التعكّر أثناء الدراسـات الأسـاسـية. فقياسـات شـدة التعكّر تتيح تحديد معدل الانتشـار الدوامي الرأسـي، وهو بارامتر رئيسـي يؤثر في تشـتت أعمدة الجسـيمات، ولذا يُسـتخدم لوضـع نماذج الأعمدة. ومن الناحية المثالية، ينبغي جمع بيانات عن شدة التعكّر بواسطة أخذ مقاطع رأسية متكررة على مدى دورات مد وجزر متعددة أثناء مجموعة تمثيلية من الأحوال (المد والجزر الربيعي والمد والجزر الناقصين، على سبيل المثال). ويمكن قياس شدة التعكّر باستخدام جهاز رسم مقاطع رأسية للتعكر، أو يمكن اسـتخلاصـها من المقاطع الرأسـية للتوصـيل ودرجة الحرارة والعمق، إذا كانت هذه المقاطع الرأسـية ذات جودة مناسبة (بتحليل لمقياس ثورب للانقلابات في مقطع رأسي للشدة، على سبيل المثال). [التوصيتان ثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (أ)]

11 – ويوصـى بإجراء تحليل للبيانات السـاتلية لدرجة حرارة سـطح البحر وإنتاجيته (لون المحيطات) على مدى عدة سـنوات من أجل فهم النشـاط السـطحي الذي يبلغ درجة الأعاصـير في المنطقة ولأغراض فهم الظواهر الأوسع نطاقا. [التوصيتان ثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (أ)]

12 – وينبغي تحديد تكوين عمود المياه إما عن طريق أخذ مقاطع رأسية باستمرار أو عن طريق أخذ عينات من عمود المياه. وينبغي أن تكون درجة الاستبانة أكبر في المناطق الشديدة الانحدار (لدى تحديد مناطق المياه التي يقل تشـبعها بالأكسـجين إلى الحد الأدنى وقياس حدودها، على سـبيل المثال). وفيما يتعلق بالمعالم التي ليسـت لها انحدارات أفقية كبيرة، يكفي تحديد نطاقات أسـاسـية (المتوسـطات والانحرافات المعيارية، على سـبيل المثال). أما فيما يتعلق بالمعالم التي تتميز بتكوينات تضاريسية كبيرة (منحدرات، أطراف)، فيجب أن تتيح درجة وضـوح العينات تحديد خصـائص التكوين الأوقيانوغرافي الفيزيائي للمنطقة. ونظرا للتأثير القوي للتضـاريس على المقاييس المكانية لمعالم المحيط، يُتوقع أن يسـتلزم ذلك وضـع خطة لإجراء مسـح يكون فيه التباعد بين أماكن أخذ العينات متوقفا على المقاييس الجيومورفولوجية المحلية (تلزم درجة أعلى لوضـــوح العينات في المناطق ذات المنحدرات الشـديدة، على سـبيل المثال). [التوصـيات ثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (أ)؛ وثالثا – باء – 17 و 18 (حسبما يكون مناسبا للموئل)؛ وسادسا – جيم – 38 (ك)؛ وسادسا – دال – 40 (د) و (ط)]

13 – ومن المهم فهم التقلبات الزمنية والمكانية لســـرعة التيارات واتجاهها. ولذا، من المطلوب قياس المعالم الأوقيانوغرافية الفيزيائية قبل اختبار نظام ومعدات جمع العينات لتحديد مدى التقلبية المدية إلى الموسـمية، وتبايناتها داخل مسـافة نصـف قطر دائرة ذي صـلة تبعد عن العمليات، التي ينبغي أن تراعي خصائص المنطقة المعنية. [التوصيتان ثالثا – باء – 15 (أ) ’3‘؛ وسادسا – دال – 40 (ط)]

14 - ومن أجل التنبؤ بتشتت الرواسب والأعمدة المنبعثة، ينبغي استحداث واعتماد نموذج دوران عددي مقرون بنموذج وافٍ لانتقال الرواسب يدمج تأثيرات تجمّع الجسيمات وانفصالها. وينبغي أن يغطي ذلك المقياسين الزمني والمكاني ذوي الأهمية فيما يتعلق بتشتت الأعمدة والسميات. وقد يلزم أيضا النظر في إجراء تجارب لمعالجة الآثار التي قد تكون هامة (لبحث الأثر المحتمل لحوادث الانسكاب العرضية، على سبيل المثال). وينبغي للمتعاقد أن يستخدم نموذجا يكون مقبولا لدى الأوساط المعنية بوضع نماذج المحيطات بوصفه نموذجا ملائما لدراسات التشتت قُرب قاع البحار ولكن يمكن استخدامه أيضا على نطاق أوسع في عمود المياه بأكمله، لا سيما فيما يتعلق بديناميات/تشتت أعمدة الانبعاثات. ولا يُتوقع أن يكون استخدام نماذج مكعّبة بسيطة أو نماذج إحداثية عينية ذات قدرة على التحليل التقريبي في العمق ملائما. وستتوقف تفاصيل هذا النموذج على البيئات الطبوغرافية والأوقيانوغرافية للموقع المستهدف. وينبغي أن تكون الاستبانة وفقا للمقاييس الموصوفة أعلاه (أي ينبغي أن تكون استبانة المنحدرات بعدة نقاط). ويلزم التحقق من سلامة النموذج مقارنة ببيانات الرصدات. [التوصيتان ثالثا - باء - 14؛ وثالثا - باء - 15 (أ) '1' و '2']

15 - ويؤثر التوزع العمودي للضوء تأثيرا مباشرا على الإنتاجية الأولية في المنطقة المضاءة. وإذا حدث تصريف سطحي، فإن الشفافية ستبين مدى تأثير الجسيمات المصرّفة على خفوت الضوء ونطاقاته الطيفية على مر الزمن، ومستوى العمق، وبُعد المسافة عن سفينة التعدين. ويمكن استخدام هذه القيم لكشف أي تراكم للجسيمات العالقة على طبقة تغيّر الكثافة. وإضافة إلى ذلك، فإن أيا من الأعمدة الناجمة عن التصريف قد يفرز كميات كبيرة من المغذيات، ويُحدث تغيرات في درجات الحرارة، ويطلق ثاني أكسيد الكربون وقد يُحدث (في مواقع الكبريتيد) تغيّرات في الأس الهيدروجيني ويؤدي إلى تحمض المحيطات. [التوصيتان ثالثا - باء - 15 (أ) '1' و '2'؛ وثالثا - باء - 15 (د) '4']

الأوقيانوغرافيا الكيميائية

16 - تلزم بيانات عن الأوقيانوغرافيا الكيميائية قبل أي تصريف في عمود المياه أو في قاع البحر. فالبيانات التي تُجمع هامة لتقييم التأثير المحتمل للتعدين، بما في ذلك التعدين الاختباري أو اختبار العناصر، على تكوين المياه (تركيزات الفلزات، على سبيل المثال) وعلى عمليات النظم الإيكولوجية (النشاط البيولوجي). وينبغي جمع عينات في نفس المواقع التي تجري فيها قياسات الأوقيانوغرافيا الفيزيائية. كما ينبغي تحديد الخواص الكيميائية للمياه التي تعلو الرواسب المعدنية والمياه الموجودة في مسام الرواسب، حيثما أمكن، بهدف تقييم عمليات التفاعل الكيميائي التي تحدث بين الرواسب وعمود المياه. وتشمل البارامترات الكيميائية التي يجب قياسها الفوسفات، والنترات، والنتريت، والسيليكات، ودرجة قلوية أيونات الكربونات، والأكسجين، والزنك، والكادميوم، والرصاص، والنحاس، والزئبق، والكربون العضوي الكلي. وحالما تتضح التفاصيل المتعلقة بتقنيات أنشطة التعدين الاختبارية المقترحة، ينبغي توسيع نطاق قوائم البارامترات لتشمل أي مواد محتملة الخطر قد تتسرب إلى عمود المياه أثناء أنشطة التعدين الاختبارية. ويجب أن تكون جميع القياسات دقيقة ومتوافقة مع المعايير العلمية المقبولة (بروتوكولات برنامج دراسات الدورات الجيولوجية والبيولوجية والكيميائية للعناصر النزرة، على سبيل المثال). وقد تحدث تأثيرات للأكسجين على الكائنات الحيوانية تبعاً لحوض المحيطات ونوع المستجيب، ولا يلزم أن تشمل القياسات مناطق الحد الأدنى من الأكسجين. وقد تكون مستويات الأكسجين حساسة جدا إزاء إدخال رواسب عمود الانبعاثات، والمغذيات، والميكروبات من قاع البحر. ونظرا لتباين حجم مناطق الحد الأدنى من الأكسجين إقليميا، وموسميا إلى حد ما، ينبغي أن تحدد الدراسات البيئية نطاق عمق طبقة الحد الأدنى من الأكسجين، بواسطة تحديد

المقاطع الرأسية للأكسجين (وتباينها الزمني) في كل منطقة مشمولة بعقد على مسافات في عمود المياه بأكمله. [التوصيتان ثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (ب) '1' و '4']

17 – وينبغي قياس المادة العضوية (مثلا المادة العضوية للجسيمات والمادة العضوية المذابة) من أجل تقييم احتمالات التشتت الأفقي والعمودي للمواد المذابة والجسيمات بالانتقال مع كتلة المياه أو بالانتشار الدوامي على مقياسين زمني ومكاني مجديين بيئيا. [التوصيات ثالثا – باء – 15 (ب)؛ وثالثا – باء – 15 (ز)؛ ورابعا – باء – 22]

18 – ويلزم أيضا تناول المقاطع الرأسية والتباينات الزمنية (المدية والجزرية، والفصلية، ومن سنة لأخرى) في برنامج القياسات الميدانية. [التوصية ثالثا – باء – 14]

19 – وبغض النظر عن تقنيات التعدين المقرر استخدامها، من المتوقع أن تتسرب نواتج تعدين ثانوية جسيمية و/أو ذائبة إلى عمود المياه بالقرب من الرواسب التي يجري تعدينها، ومن قنوات النقل ومن المعالجة عند سطح البحر. وفي إطار تقنيات الاستكشاف والتعدين الاختباري أو اختبار عناصر التعدين المقترحة حاليا، فإن النواتج الثانوية الرئيسية لعمليات التعدين الاختباري أو اختبار عناصر التعدين هي جسيمات ناشئة عن التفتيت الميكانيكي للمعادن المستخرجة. ورغم أنه من المتوقع أن يقلل متعهدو عمليات التعدين إلى أدنى حد الفاقد من المعادن القيّمة اقتصادياً، من غير الواقعي أن يُفترض أن تكون نسبة الفاقد صفراً. وبما أن نطاق أحجام الجسيمات غير معروف، يُفترض اشتمال النواتج الثانوية للتعدين الاختباري أو لاختبار عناصر التعدين على جسيمات صغيرة جداً أو ربما على جسيمات غروية الحجم قد تظل عالقة على مدى شهور. ولا يمكن استبعاد احتمال إدخال مواد سامة. ورغم أن الفلزات المتحدة الجسيمات قد لا تكون متوافرة بيولوجيا، قد يحدث ذوبان للفلزات وما يترتب عليه من سمية فلزية في ظل ظروف بيئية معينة (لدى انخفاض الأس الهيدروجيني، بما في ذلك داخل أحشاء الحيوانات البحرية، وفي مناطق انخفاض التشبع بالأكسجين إلى الحد الأدنى في عمود المياه، على سبيل المثال). ومن بين الأمثلة الأخرى المحتملة وقوع حوادث التسرب العرضي أو المقصود للمواد الكيميائية المستخدمة في الاستكشاف والتعدين الاختباري أو اختبار عناصر التعدين. [التوصيات ثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (ب)؛ وثالثا – باء – 15 (ج) '1' و'2']

20 – ويتمثل أحد الأهداف الأساسية لجمع البيانات الأساسية الفيزيائية في تقييم إمكانات التشتت للجسيمات والمواد المذابة على السواء. وتلزم أيضا معرفة إمكانية التشتت لرصد الآثار الناجمة عن حوادث الانسكاب العرضي المتصلة بعمليات التعدين الاختباري أو اختبار عناصر التعدين، وللتخفيف من تلك الآثار. ولإتاحة التنبؤ بتأثيرات الانبعاثات العرضية، ينبغي تقييم احتمالات التشتت بالقرب من مواقع التعدين المحتملة حتى وإن كان أحد أهداف التصميم الذي تقوم عليه تكنولوجيا التعدين المستخدمة تجنّب تسريب أي نواتج ثانوية لأنشطة التعدين الاختباري في البيئة. [التوصيات ثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (أ) '3'؛ وثالثا – باء – 15 (ب)؛ وثالثا – باء – 15 (ج) '2']

21 – وبالنسبة لكل ناتج ثانوي للتعدين الاختباري، يجب وضع نماذج للنطاق الزمني الذي يتسبب الناتج الثانوي على مداه في إحداث آثار بيئية جسيمة. وإذا كانت هذه النطاقات الزمنية تتوقف على عامل التخفيف، يجب إدراج تحديد معدلات الخلط العمودي والأفقي قرب الموقع المستهدف ضمن تقييم التشتت. ويجب تقييم احتمالات التشتت على مدى نطاقات زمنية تتراوح من تواتر حركات المد والجزر إلى أكبر النطاقات الزمنية لتلك الآثار البيئية. وبوجه عام يتطلب إجراء تقييم لاحتمالات التشتت في أعماق المحيطات

بذل جهود طويلة الأجل في مجال الرصد. وحتى تحديد اتجاهات ومعدلات سرعة متوسط التدفق في الأعماق قد يتطلب ما يعادل عدة سنوات من جمع البيانات الخاصة بقياس التيارات. وتقييم التشتت بالانتشار الدوامي هو أمر صعب ويتطلب بوجه عام تطبيق تقنيات تقوم على أساليب لاغرانج، من قبيل استخدام المنصات المحايدة العوم أو التجارب القائمة على استخدام عناصر الاستشفاف. ولهذه الأسباب يُوصى بالبدء في إجراء تقييم لاحتمالات التشتت في المنطقة على عدة مستويات في عمود المياه في وقت مبكر أثناء الاستكشاف. ويمكن إجراء تقييم للتشتت قرب السطح وعلى مسافة 000 1 متر اعتمادا على ما هو مُتاح من بيانات – باستخدام العوامات المنجرفة السطحية والمنصات العائمة التابعة لمصفوفة الرصد الأوقيانوغرافي للغلاف الجوي الجغرافي في الوقت الحقيقي، على التوالي. وقبل البدء في التعدين الاختباري، يجب تقييم احتمالات التشتت على كافة المستويات حيثما قد تنبعث إلى عمود المياه نواتج ثانوية ضارة للتعدين الاختباري وحيثما يُحتمل حدوث انسكابات عرضية. وستعتمد درجة وضوح التحليل العمودي المطلوبة على النظام الديناميي الإقليمي (أي الانفصام العمودي للتيارات الأفقية)، إلا أنه يُتوقع أن يلزم أخذ عينات على ثلاثة مستويات على الأقل (قرب السطح، وأواسط العمق، وقرب القاع). ويجب تحليل التدفق قرب قاع البحر على وجه الخصوص تحليلاً زمنياً ومكانياً، على سبيل المثال باستخدام قياسات أجهزة دوبلر المثبتة في القاع بما يشمل أخذ عيّنات كافية لتحليل تدفقات المدّ والجزر السائدة. وفي المناطق المتسمة بتضاريس جيومورفولوجية قرب موقع التعدين الاختباري، يجب زيادة درجة وضوح التحاليل الأفقية والعمودية لإتاحة تحليل التكوينات الديناميية السائدة المرتبطة بالتضاريس الجيومورفولوجية في أعماق البحر (التيارات الحدودية، والدوامات المحبوسة، والطفح، على سبيل المثال). [التوصيتان ثالثا – باء – 15 (أ) ’1‘ إلى ’4‘؛ وثالثا – باء – 15 (ب) ’1‘]

22 – وعلى مقربة من مواقع المنافس الحرارية المائية، غالباً ما يمكن اكتساب معلومات مفيدة من الدرجة الأولى عن التشتت عند مستوى الأعمدة المتعادلة الطفو وذلك من خلال الرصدات الهيدروغرافية والكيميائية والبصرية. وتتضافر مجموعة عوامل لتعقّد عملية تفسير الرصدات بشأن تشتت الأعمدة من حيث احتمالات تشتت النواتج الثانوية للتعدين، وتشمل هذه العوامل ضآلة المعرفة بالخصائص الزمنية والمكانية للمصادر الحرارية المائية، وتشتت الأعمدة الحرارية المائية عند مستوى توازنها، وهو ما يتوقف على خصائص كل من المصادر والخلفية البيئية، وعدم إمكانية مراقبة تكوين الجسيمات (وبالتالي، سرعة الترسب) في الأعمدة الحرارية المائية. ولكن يُتوقع أن تكون رصدات تشتت الأعمدة الحرارية المائية مفيدة عندما تحدث تلك الأعمدة قرب أحد الموارد المعدنية، لا سيما فيما يتعلق بتصميم دراسات متابعة للتشتت خاضعة للمراقبة. ومن أجل استكمال أي تقييم لاحتمالات التشتت، يجب وضع نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد للقوى المائية يشمل المقياسيْن الزمني والمكاني المهمّين بالنسبة للتشتت. [التوصيات ثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (أ) ’1‘ إلى ’3‘؛ وثالثا – باء – 15 (ج) ’1‘]

23 – وسيكون وضع النماذج أمرا مهما في استنباط الآثار من التعدين الاختباري للتوصل إلى الآثار المحتملة للتعدين على نطاق تجاري. [التوصية ثالثا – باء – 15 (أ) ’1‘ و ’4‘]

الخصائص الجيولوجية

24 - يُراد بالخصائص الجيولوجية تحديد مدى التباين في البيئة والمساعدة في تحديد المواقع المناسبة لأخذ العينات من أجل تحديد خصائص توزيع تجمعات الكائنات الحيوية وتكوينها. [التوصيتان ثالثا - باء - 14؛ وثالثا - باء - 15 (ج) '1']

25 - وينبغي جمع بيانات من عمليات قياس للأعماق تكون عالية الدقة وعالية الجودة (بما يشمل التبعثر المرتد) على نطاق منطقة الاستكشاف برمتها. وفي المناطق المختارة للقيام بعمليات التعدين الاختباري و/أو أنشطة الاستكشاف المستقبلية، ينبغي الحصول على تغطية تمثيلية من أجهزة استشعار متعددة الحزم الشعاعية موضوعة على مركبات غواصة ذاتية التشغيل أو مركبات تشغّل من بُعد أو نُظم أخرى يمكن أن توفر استبانة بمقياس من سنتيمتر إلى متر. ويطبّق ذلك أيضا على المناطق المتأثرة بعمود الرواسب الناجم عن نظم جمع العينات. وقد يوفر قياس التبعثر المرتد (أو الانعكاس الصوتي لقاع البحار) معلومات عن خشونة قاع البحار الناجمة عن خواص التموجات، والانحلال القاعي، وغير ذلك، فضلا عن تكوّن الطبقات الصخرية، والقشور، والعقيدات، والرواسب. [التوصيتان ثالثا - باء - 14؛ وثالثا - باء - 15 (ج)]

26 - وفي إطار الاضطلاع بالدراسة الاستقصائية الأساسية العالية الدقة، ينبغي القيام بجمع مجموعة تمثيلية من عينات الرواسب المستخرجة من قاع البحر قبل إجراء التعدين، ثم خزنها في مستودع مناسب. وينبغي استخدام أجهزة تجمع عينات لم تتعكر من الجزء العلوي الممتد بضعة سنتيمترات (ملباب متعدد الأذرع أو ملباب دفع موضوع على مركبة تشغّل من بُعد، على سبيل المثال). [التوصيتان ثالثا - ألف -13؛ وثالثا - باء - 14]

27 - وبالنسبة لرواسب الكبريتيد، ينبغي تصنيف مواقع المنافس الحرارية المائية إما بوصفها مواقع نشطة أو مواقع خاملة أو خامدة. والمهم من الناحية البيولوجية هو ما إذا كانت في الموقع المقترح للتعدين منافس حرارية مائية نشطة (الحالة 1)، أو منافس خاملة قد تنشط مرة أخرى بسبب نشاط تعديني (الحالة 2)، أو منافس خامدة تظل خاملة حتى بوجود تعكير يُحدثه التعدين الاختباري (الحالة 3). ومن المهم أن يحدد التقييم الأساسي أيا من تلك الحالات سينطبق. [التوصية ثالثا - باء - 14]

28 - والغرض من خصائص الرواسب، بما في ذلك كيمياء المياه المسامية - (انظر أيضا الفرع الذي يتناول الأوقيانوغرافيا الكيميائية) - هو استقاء معلومات أساسية للتنبؤ بسلوك العمود المصرّف وتأثير نشاط التعدين الاختباري على تكوين الرواسب. وينبغي أن يتضمن ذلك خواص جسيمات العمود المترسبة. وفي هذا السياق، ينبغي قياس البارامترات التالية: الثقالة النوعية للرواسب، وكثافتها الظاهرية، وحجم حبيباتها، وتكوينها (النسبة المئوية للكربونات، والمادة العضوية الكلية)، وكذلك عمق التغير في الرواسب من أوضاع مؤكسدة إلى أوضاع ناقصة الأكسدة (غياب الأكسجين وكبريتيد الهيدروجين)، أو من أوضاع ناقصة الأكسدة إلى أوضاع مؤكسدة. وينبغي أن تشمل القياسات الكربون العضوي وغير العضوي المذاب والجسيمي في الرواسب، والفلزات، والمواد الكيميائية الأخرى التي قد تكون ضارة بشكل من الأشكال، والمغذيات (الفوسفات، والنترات، والنتريت، والسليكات، والكربونات (القلوية)، ونظام الأكسدة والاختزال، وإمكانية الأكسدة، والأس الهيدروجيني) في المياه المسامية. وينبغي تحديد الكيمياء الجيولوجية للمياه المسامية والرواسب إلى عمق 20 سم، أو إلى عمق إزالة قاع البحر بالتعدين، أيهما أعمق. فبواسطة الكبريتيدات الكبيرة الموجودة في قاع البحر يمكن إغناء عناصر أخرى (يُحتمل أن تكون سمّية) (كبريتيد الهيدروجين، والميثان، والزرنيخ، والكادميوم، على سبيل المثال)، ومن ثم قد

يلزم إجراء مزيد من التحاليل في موقع بعينه. وبعد إجراء تعدين اختباري أو اختبار عناصر التعدين ينبغي قياس خواص جسيمات العمود المترسبة لأنها ما سيتاح للاستيطان. [التوصيات ثالثا – ألف – 13؛ وثالثا – باء – 15 (ب) '2'؛ وثالثا – باء – 15 (د) '4']

المجتمعات الأحيائية

29 – الغرض من مجموعة البيانات هذه – المجتمعات الأحيائية – هو تحديد مجتمعات الأحياء ووظائف نظمها الإيكولوجية، بما في ذلك تغيّرها المكاني والزمني الطبيعي، من أجل تقييم التأثيرات المحتملة للأنشطة على الكائنات الحيوانية القاعية، والكائنات الحيوانية الموجودة قرب القاع، والكائنات الحيوانية السطحية. [التوصيات ثالثا – ألف – 13؛ وثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (د)'1' إلى '3']

30 – وينبغي تحديد خصائص تجمعات الكائنات البحرية السطحية والكائنات البحرية القاعية في جميع الموائل الفرعية التي قد تتأثر بعمليات التعدين ولتحديد التوزيع الإقليمي وأنماط الارتباط لإنشاء مناطق مرجعية للحفظ ولكي تعزز استراتيجيات التخفيف عمليات إعادة الاستيطان الطبيعي في المناطق المتأثرة بأنشطة التعدين. وللتصميم المدروس جيدا والقوي لأخذ العينات أهمية بالغة لتقييم تجمعات الكائنات الحيوانية ولمراعاة الأحوال الإيكولوجية في الموقع قيد البحث. وإذا كان من المتوقع تغيّر الأحوال الإيكولوجية أو الموائل، ينبغي النظر في اتباع نُهج أخذ عينات عشوائية طبقية. ومن الأهمية بمكان التخطيط بعناية لأن أخذ العينات بطريقة غير صحيحة قد يجعل مجموعة بيانات عديمة الجدوى لتحديد خطوط الأساس والآثار. فعلى سبيل المثال، ينبغي أن يحدد تحليل الكائنات الحيوانية الكبيرة والمتوسطة في عينات الرواسب منحنى لتراكم الأنواع. ويمكن من خلال ذلك تقدير عدد العينات اللازمة لتوفير تقييم واف لعدد الأنواع. [التوصية ثالثا – باء – 15 (د) '1']

31 – وينبغي اتباع الممارسات المعيارية لتثبيت الكائنات الحية وحفظها، مع ملاحظة أن التثبيت باستخدام الفورمالديهيد أو الفورمالين ليس مناسبا لجميع الأنواع. وينبغي أن يُكفل في أخذ عينات منفصلة باستخدام معدات مناسبة جمع عينات بدرجة وافية من موائل مختلفة. وينطوي هذا في حالة استخدام مركبة تشغّل من بُعد على وجود حاويات منفصلة للعينات (ويفضل أن تكون الحاويات معزولة) ذات أغطية مغلقة للحيلولة دون تبدد العينات لدى استخلاصها، ومن الأمثل استخلاص العينات على السطح في غضون ثلاث ساعات من جمعها في حالة العينات الميكروبية وفي غضون ما يصل إلى ست ساعات في حالة العينات الحيوانية الأخرى، أو في أقرب وقت ممكن عمليا. وينبغي تقييم العينات اللبية الكمية المأخوذة من موائل الرواسب لضمان أن تكون ذات نوعية كافية، مثلا ألا يصبح حجم العينة عند استخلاصها منخفضا أو 'تتبدد'. وينبغي ألا تُعالج سوى العينات ذات النوعية الجيدة. وبمجرد نقل العينات إلى سطح السفينة، فإنها ينبغي أن تُعالج وتُحفظ بسرعة قدر الإمكان أو تصان في غرف باردة لفترات لا تزيد على ست ساعات قبل معالجتها وحفظها (لا سيما في حالة اعتزام إجراء اختبارات جزيئية). (التوصيتان ثالثا – باء – 15 (هـ)؛ وثالثا – باء – 17 (هـ)]

32 – ويلزم اتباع أساليب حفظ متعددة تبعا للأنواع وأهداف الدراسة، ومن بين تلك الأساليب التجميد أو الحفظ في إيثانول من الدرجة الجزيئية لإجراء الدراسات الجزيئية؛ والحفظ في الإيثانول أو الفورمالديهيد لإجراء الدراسات التصنيفية المورفولوجية؛ أو التجميد الفوري لحيوانات بأكملها و/أو لأنسجة مختارة لأغراض تحاليل النظائر المستقرة، والمعادن النزرة، والتحاليل الكيميائية الأحيائية. وفيما يتعلق بمعالجة العينات وحفظها:

(أ) **الكائنات الحيوانية الضخمة والكائنات الحيوانية الكبيرة** – من المهم إجراء الدراسات الجزيئية بالاقتران مع التحاليل التصنيفية المورفولوجية. ومن الناحية المثالية، ينبغي فرز العينات المخصصة للدراسات الجزيئية وهي حية وتصويرها قبل أي معالجة إضافية. وإذا أمكن، ينبغي أخذ عينة من الأنسجة فقط من أجل حفظ عيّنة مرجعية لأغراض المقارنة المورفولوجية لاحقا. وينبغي بعد ذلك حفظ العينات في إيثانول من الدرجة الجزيئية. ومن المهم تبني نهج 'سلسلة تبريد' للإبقاء على العينات باردة في جميع مراحل المعالجة. ويمكن إجراء عمليات استخراج الحمض النووي على متن سفينة الاستكشاف أو في المعهد الذي تجري فيه الدراسات، ولكن ينبغي عدم إجراء اختبارات تفاعل البوليميراز المتسلسل على متن السفينة وذلك بسبب التلوث الذي لا يمكن تجنّبه والذي من شأنه أن يعرّض للخطر تحليل الأنواع النادرة والمادة التي تُجمع في رحلات لاحقة. ويفضّل أن تُخزن العينات عند –80 درجة مئوية، لأغراض التخزين والأرشفة الأطول أجلا. وينبغي تخزين العينات المرجعية للدراسات الجينية الجزيئية في مرفق من مرافق التخزين الطويل الأجل عند إتمام الدراسات (متاحف التاريخ الطبيعي، ومستودعات العينات اللبيّة، والمعاهد الجيولوجية، على سبيل المثال)؛

(ب) **الكائنات الحيوانية المتوسطة** – يمكن حفظ عينات الكائنات الحيوانية المتوسطة المغربلة باستخدام محلول يحتوي على أكسيد سلفونات ثنائي الميثيل، وحمض إيثيلنيديامينتتراستيك ثنائي الصوديوم، ويمكن إبقاء عينات الملح المشبّع (محلول كلوريد الصوديوم المشبع) في المحلول لإجراء معالجة إضافية بما في ذلك لإعداد شرائح مؤقتة، وإشارات فيديو للدراسة التصنيفية المورفولوجية، ومتوالية الحمض النووي (باتباع البروتوكولات المبينة في الدراسة التقنية رقم 7 للسلطة الدولية لقاع البحار)؛

(ج) **حقيقيات النوى المجهرية** – ينبغي تجفيف المنخريات (تُزال قشرتها الصلبة) لأغراض التحليل المورفولوجي أو تُحفظ في مادة مثّبتة ملائمة مكونة من أحماض نووية من قبيل محلول RNA-later لأغراض التحليل الجزيئي؛

(د) **علم الأحياء المجهرية** – يجب جمع العينات المخصصة لعلم الأحياء المجهرية (بما في ذلك بكتيريا الكائنات المجهرية، والعتائق، والفطريات، والفيروسات وحقيقيات النوى المجهرية) باستخدام أجهزة معقّمة. وأفضل طريقة لأخذ العينات هي باستخدام مركبة تُشغّل من بُعد/مغمورة. ويجب إعادة العينات إلى السطح بسرعة قدر المستطاع وفي غضون ثلاث ساعات، وإبقاؤها في أحوال باردة ومعالجتها بعد استخلاصها مباشرة في ظل أحوال معقمة. وينبغي إجراء تقييم للتنوع من خلال نُهج الاستنساخ/تحديد المتوالية. وينبغي أيضا تناول التنوع الميكروبي قدر المستطاع من خلال إجراءات الاستزراع من أجل وصف الأنواع الجديدة. وينبغي إجراء قياسات للنشاط الميكروبي لتحديد الأثر المحتمل للتعدين؛

(هـ) **عينات الحمض النووي البيئي** – الحمض النووي البيئي هو أداة معترف بها لرصد التنوع الأحيائي من خلال استخدام نُهج تحديد متوالية المواد الجينية أو الأمبليكون (الخاصة مثلا بالبكتيريا، والعتائق، والفيروسات، والفطريات، والطلائعيات، والكائنات الحيوانية المتوسطة). وتُجمع العينات الخاصة بالحمض النووي البيئي من المياه والرواسب. ويجب استخلاص الحمض النووي وتنقيته من العينات المحفوظة في مختبرات برية منعا لانتقال التلوث. ويجب تكييف حجم العينات المحفوظة وكميتها حسب حالة الموئل لأن كمية الحمض النووي تتباين تبعا للكتلة الأحيائية. وفي حالة العينات المائية، يجب إجراء عملية الترشيح على متن السفينة في المختبر الموجود عليها، ثم تُحفظ الجسيمات التي يلتقطها المرشح. ويتوقف الحجم المسامي للترشيح على حجم خلية الكائنات المستهدفة. وينبغي حفظ عينات الرواسب والمرشح الخاصة بالحمض النووي البيئي عند –80 درجة مئوية. [التوصيتان ثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (د) '2']

33 - وينبغي الحصول على صور فوتوغرافية ملوّنة للكائنات الحيّة مع وضع بطاقات واضحة عليها كلما أمكن ذلك (الكائنات الحيّة في الموقع الأصلي و/أو المواد الجديدة) لأن خصائص من قبيل وجود الأعين وأنماط اللون قد تتلاشى عند تثبيت العيّنة. وينبغي حفظ الصور رقمياً. [التوصيات ثالثا - باء - 15 (د) '1' إلى '3'؛ ورابعا - ألف - 19؛ ورابعا - باء - 21]

34 - وينبغي ربط جميع العيّنات ونواتج العيّنات (الصور، والمواد المحفوظة، والمتواليات الجينية، على سبيل المثال) بالمعلومات الخاصة بالمجموعات ذات الصلة (التاريخ، والوقت، وأسلوب أخذ العيّنات، وخط العرض، وخط الطول، والعمق، ومحدّد الرحلة، كحد أدنى). [التوصيتان ثالثا - باء - 15 (د) '1' إلى '3'؛ ورابعا - ألف - 19]

35 - وينبغي تكملة عمليات تحديد وعدّ العيّنات في البحر وفي المختبر بتحاليل جزيئية ونظيرية لتحديد روابط الشبكة الغذائية. ولأغراض دراسات الشبكة الغذائية المتعلقة بالخصائص البيولوجية سيكون من المهم الحصول أيضا على عيّنات مجمدة من الرواسب (سنتيمتر من السطح وأعمق من ذلك)، وأثر عمود المياه (مصائد الرواسب وترشيح عمود المياه) و/أو الحُصر الميكروبية (مثلا مناطق المنافس). وينبغي أن تكون مصفوفات وفرة الأنواع ومصفوفات الكتلة الأحيائية للأنواع منتجات معيارية حيثما أمكن عمليا. [التوصيتان ثالثا - باء - 15 (د) '1' إلى '3'؛ ورابعا - ألف - 19]

36 - ويجب حفظ العيّنات لأغراض المقارنة مع التصنيفات في المواقع الأخرى، ومن أجل الوقوف على تفاصيل التغيّرات في تكوين الأنواع على مر الزمن. وإذا طرأ تغيير بالفعل على تكوين الأنواع قد يكون هذا التغيير غير ملحوظ، وبالتالي يلزم الرجوع إلى الحيوانات الأصلية (في الحالات التي قد يكون فيها التعرّف مبنيا على مجرد الظن). ويوصى بأن تُحفظ العينات في إطار مجموعات وطنية أو دولية وأن يُحدد التمويل المناسب لتيسير ذلك. [التوصيتان رابعا - ألف - 19؛ ورابعا - باء - 22]

37 - وتوحيد المنهجية والإبلاغ عن النتائج أمر في غاية الأهمية. وينبغي أن يشمل التوحيد ما يلي: الأجهزة والمعدات؛ وسبل ضمان الجودة بوجه عام، وتقنيات جمع العيّنات ومعالجتها وحفظها؛ وأساليب التحديد ومراقبة جودة الأساليب التحليلية على متن السفن، والأساليب التحليلية ومراقبة الجودة في المختبرات؛ ومعالجة البيانات، وتقديم التقارير. ومن شأن توحيد الأساليب أن يتيح مقارنة النتائج على نطاق المناطق وأن يفضي إلى اختيار بارامترات حاسمة للجهود في مجال الرصد. [التوصية رابعا - ألف - 19]

38 - ويجب تقييم التباين المكاني في المجتمع الأحيائي ومستويات الارتباط قبل التعدين الاختباري أو اختبار عناصر التعدين. ومن المهم معرفة درجة انعزال المجموعات التي تَشْغل الرواسب المعدنية التي ستجري إزالتها، ومعرفة ما إذا كان أحد هذه المجتمعات يعمل بمثابة حاضنة بالغة الأهمية لمجتمعات أخرى. وينبغي أخذ العينات في ثلاثة مواقع للرواسب المعدنية، إن وجدت، وكذلك في المجتمعات الخلفية في منطقة العقد. وينبغي أن تفصل بين تلك المواقع كثافة تزيد على كثافة الترسّب المتوقع من عملية التعدين؛ وعلى سبيل المثال، ينبغي ألا يتجاوز الترسّب من أعمدة الانبعاثات معدلات الترسيب الطبيعي 10 مرات (مثلا، في منطقة صدع كلاريون - كليبرتون، 0.1 ملليمتر في السنة، فأكثر) أو في حالة عمود المياه إلى مسافة لا يتجاوز فيها تركيز الرواسب المستويات الطبيعية 10 مرات). [التوصيات: ثالثا - ألف - 13؛ وثالثا - باء - 15 (د) '1' إلى '3'، و '8']

39 - ويمكن استخدام أنواع مختلفة من معدات أخذ العينات حسب خصائص عمود المياه وحجم الكائنات الحية التي يُراد جمعها. وبالتالي يجب تكييف أساليب جمع البيانات البيولوجية الأساسية وفق كل مجموعة من الظروف. واستخدام معدات استخراج لبية متعددة في الرواسب الليّنة يتسبب في أقل تعكير للسطح ويتيح توزيع أنابيب جميع العيّنات المختلفة انطلاقا من المحطة نفسها على الأخصائيين الذين يستخدمون تقنيات مختلفة لتحديد أنواع الكائنات الحيوانية وعدّها. ولكن العينات البيولوجية يجب أن تكون كبيرة بدرجة تكفي لتوليد أحجام عينات جيدة من حيث الوفرة والكتلة الأحيائية لأغراض إجراء تحليلات إحصائية قوية. غير أنه في المناطق التي تتسم بانخفاض كثافات الكائنات الحيوانية، مثل منطقة صدع كلاريون - كليبيرتون السحيقة، قد يكون من الضروري استخدام ملباب مكعب (0.25 متر مربع) للحصول على عينات كافية إحصائيا من الكائنات الحيوانية الكبيرة. [التوصيتان ثالثا - باء - 14؛ ورابعا - ألف - 19]

40 - وتعد الطبقات التحتية الصلبة (من قبيل الكبريتيدات المتعددة الفلزات، والقشور الغنية بالكوبالت، والبازلت) بيئات يصعب فيها إجراء معاينة كمية. وقد يقتضي الأمر استخدام أساليب متعددة لجمع العينات، بما في ذلك أخذ العيّنات بالتفريغ الهوائي أو بالالتقاط من أي من الكائنات الحية الكبيرة والصخور الصغيرة. ومن الممكن تحديد المساحة السطحية من الصخور (بوزن الرقائق) لتوفير تحليل كمي للكائنات الحيوانية الصغيرة العالقة بها. وقد يكون التوثيق بواسطة الفيديو أو المقاطع الفوتوغرافية العرَضية هو الوسيلة الوحيدة المناسبة في بعض الحالات لوضع مصفوفة لوفرة الأنواع. ويُوصى بأن تؤخذ العينات بدقة باستخدام مركبات تشغَّل من بُعد بالنسبة لجميع الموائل. وقد تكون المساحات الصخرية المكشوفة غير منتظمة، وقد تكون شديدة الانحدار مما يجعل من الصعب أخذ صور لها من الناحية الكمية دون استخدام مركبات تشغَّل من بُعد. [التوصيات ثالثا - باء - 15 (د)؛ وثالثا - باء -17؛ وثالثا - باء - 18]

41 - وينبغي أن تكون البيانات المقرر جمعها والمنهجيات المتبعة لمختلف فئات وأحجام كائنات قاع البحر الحية على النحو التالي مع دراسة التباين الزمني بمقاييس تتيح مقارنة الحالة بين سنة وأخرى على الأقل:

(أ) **الكائنات الحيوانية الضخمة** - ينبغي أن تستند البيانات المتعلقة بمدى وفرة الكائنات الحيوانية الضخمة وكتلتها الأحيائية وبنية أنواعها وتنوّعها بما يشمل الطلائعيات (الكائنات الحيوانية الوحيدة الخلية) مستمدة من مقاطع فيديو ومقاطع فوتوغرافية عرَضية بمقياس مرئي (مثلا يكون كل شعاع من أشعة الليزر على مسافة محددة من الآخر). ويجب أن تكون درجة وضوح الصور الفوتوغرافية كافية للتعرف على الكائنات التي يزيد حجمها على سنتيمترين في أصغر أبعادها. وينبغي أن يبلغ عرض المساحة التي تغطيها الصور الفوتوغرافية مترين على الأقل. وينبغي أن يُراعى في تحديد نمط المقاطع الفوتوغرافية العرَضية المعالم المختلفة لقاع البحر، كالتضاريس، وتنوّع خصائص الرواسب، ومدى وفرة الرواسب وأنواعها. ويجب أن تركّب في منطقة الدراسة آلة تصوير تأخذ صورا بفاصل زمني قدره عام على الأقل لدراسة الديناميات الفيزيائية للرواسب السطحية ولتوثيق مستوى نشاط الكائنات الحيوانية الكبيرة السطحية ومدى تواتر عودة تشكيل الرواسب العالقة. ويجب التأكد من التعرف على الأنواع بواسطة جمع عينات في الموقع. وقد يتحقق ذلك في بعض الحالات باستهداف أخذ العينات المباشر للمناطق التي يمكن فيها القيام بعمليات جمع بواسطة مركبة تشغّل من بُعد إلى جانب المقاطع العرَضية أو القيام بعمليات جر قصيرة لمزالج أو جرافات أو شباك جر صغيرة. والجرافات وشباك الجر ليست فعالة وقد تكون مدمّرة في المناطق التي توجد فيها كبريتيدات نشطة وكائنات حيوانية مخلّقة كيميائيا موضعية، بحيث ينبغي تجنّب استخدامها في تلك المناطق. وينبغي أيضا توخي الحرص في بيئات قشرية معينة قد توجد فيها مجموعات كثيفة مشكّلة لموائل

(مثلا المرجانيات). وينبغي أن تُبذل جهود لأخذ العينات، بما في ذلك باستخدام المصائد المزودة بطُعم وآلات التصوير المزودة بطُعم لتحديد خصائص الكائنات الحيوانية الضخمة الأقل وفرة ولكن يُحتمل أن تكون هامة الموجودة في النظام (بما فيها الأسماك وسرطان البحر والكائنات المتحركة الأخرى). وينبغي الحفاظ على عينات تمثيلية لهذه الكائنات من أجل التحليلات التصنيفية وتحليلات الجزيئات والنظائر؛ [التوصيات ثالثا – ألف – 13؛ وثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (د) '1' و '2'؛ ورابعا – باء – 22]

(ب) **الكائنات الحيوانية الكبيرة** – ينبغي الحصول على البيانات المتعلقة بمدى وفرة الكائنات الحيوانية الكبيرة (التي تستلزم غربالا يبلغ حجم فتحاته 300 ميكرون[1])، وبنية أنواعها، وكتلتها الأحيائية، وتنوعها من خلال تحليل كمي للعينات. وفي الرواسب اللينة، ينبغي الحصول على صور جانبية رأسية ذات توزيع مناسب حسب العمق (الأعماق المقترحة هي: صفر إلى 1، و 1 إلى 5، و 5 إلى 10 سم) من العينات اللبية المكعبة (0.25 متر مربع). وستكون الملبابات المكعبة هي الأكثر فعالية في البيئات السحيقة المتعددة الفلزات حيث قد تكون كثافة الكائنات الحيوانية منخفضة. ولا يمكن اعتبار العينات اللبية المكعبة تمثيلية إلا إذا كانت الرواسب الموجودة داخل اللب ليس من المرجح أن تكون مختلطة بسبب وجود عقيدات. وحتى إذا كانت هناك عقيدات في الطبقة السطحية من الرواسب في لُب مكعب، يمكن تقسيم اللب إلى طبقات. ولكن، إذا كان هناك أي احتمال لاختلاط الرواسب الموجودة داخل اللب بعقيدات دُفنت أثناء أخذ العينات، فإن الطبقة العلوية فقط هي التي ينبغي تجزئتها إلى عيّنة يتراوح سُمكها من صفر إلى 1 سم وينبغي عدم معاملة هذه العينة على أنها تمثيلية. وينبغي استخدام عينات لبية مكعبة كاملة وعدم تقسيمها إلى أجزاء لبية فرعية أو تقسيمها على نحو آخر تقسيما كبيرا. وينبغي الإبقاء على الكائنات الحيوانية الموجودة على سطح عقيدات المنغنيز وشقوقها وحفظها بطريقة مناسبة. وفي بيئات الرواسب اللجية يمكن استخدام ملباب ضخم. وبروتوكولات التعامل مع العينات مماثلة للبروتوكولات المتعلقة بالملباب المكعب. ويمكن أيضا جمع كائنات حيوانية كبيرة من الرواسب اللينة باستخدام زلاجة قاعية فوقية معدّلة. ويمكن أن توفر هذه العينات مادة مفيدة لدراسات التنوع الأحيائي، لا سيما تلك التي تركز على الجزيئات؛ [التوصيات ثالثا – ألف – 13؛ وثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (د) '1' و '2'؛ ورابعا – باء – 22]

(ج) **الكائنات البحرية الحيوانية المتعددة الخلايا** – ينبغي الحصول على بيانات عن مدى وفرة الكائنات البحرية الحيوانية المتعددة الخلايا (يبلغ حجم فتحات الغربال الذي يُستخدم في حالتها 32 ميكرونا) وكتلتها الأحيائية وبنية أنواعها من خلال تحليل كمي للعينات. وينبغي، حيثما أمكن، نشر ملباب متعدد الأذرع يبلغ حجم أنابيبه 10 سنتيمترات لأخذ عينات من الكائنات الحيوانية المتوسطة في نظم الرواسب. ويُقترح نشر ثلاثة ملبابات متعددة لكل محطة كحد أدنى. وينبغي تخصيص لُب (كامل) واحد على الأقل من كل عملية نشر للكائنات البحرية الحيوانية المتعددة الخلايا وتخصيص لُب ثانٍ على الأقل للكائنات الحيوانية المتوسطة الجزيئية. وينبغي إجراء تحليل للطبقة العلوية التي تتراوح من صفر إلى 5 سنتيمترات من كل لُب يجب معالجته (ويرجع ذلك إلى المشاكل المحتملة المرتبطة بالعقيدات المدفونة) أو في حالة إجراء تحاليل الحمض النووي البيئي ينبغي إجراء تحليل للطبقة العلوية التي تتراوح من صفر إلى سنتيمترين. وحيثما توجد عقيدات فإنها

(1) باستطاعة المتعاقدين استخدام حجم الغربال الذي استخدموه سابقا ليكفلوا توافق البيانات. ويفضل الغربال الذي يبلغ حجم فتحاته 300 ميكرون لأن البيانات يمكن عندئذ مقارنتها بالبيانات التاريخية. فإذا قرر المتعاقدون مواصلة استخدام الغربال البالغ حجم فتحاته 250 ميكرونا فإن تفسير النتائج سيتطلب بعض المُعايَرة بين حجمي الغربالين.

ينبغي أن تُزال وتوضع علامات عليها وتقسّم الرواسب الموجودة تحتها)؛ [التوصيات ثالثا – ألف – 13؛ وثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (د) '1' و '2'؛ ورابعا – باء – 22]

(د) **الكائنات البحرية الحيّة المنخرية** – ينبغي الحصول على بيانات عن مدى وفرة الكائنات الحيوانية المنخرية وكتلتها الأحيائية وبنية أنواعها من خلال تحليل كمي لعينات مستمدة من الملبابات. ويوصى باستخدام غربال يبلغ حجم فتحاته 125 ميكرونا. ومن الممكن تحليل مجموعة المنخريات إما من خلال فرز العينات والتحديد المجهري أو من خلال تحليل الحمض النووي البيئي للرواسب. وينبغي تجزئة الألباب المخصصة للعينات إلى طبقات يبلغ سُمك كل منها سنتيمترا واحدا حتى عمق قدره 5 سنتيمترات إلا إذا كان اللب توجد فيه عقيدات مدفونة وفي هذه الحالة ينبغي تجزئة الطبقة العلوية فقط التي يتراوح حجمها من صفر إلى سنتيمتر واحد؛ وفيما يتعلق بالحمض النووي البيئي لا توجد حاجة إلى تجزئة الرواسب وفحص كل طبقة على حدة؛ [التوصيات ثالثا – ألف – 13؛ وثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (د) '1' و '2'؛ ورابعا – باء – 22]

(هـ) **الكائنات الحية المجهرية** – تُعدّ مجموعة الأنواع المجهرية هامة في الدورات الجيوكيميائية البيولوجية ووظيفة النظم الإيكولوجية (إعادة تمعدن المادة العضوية، وتدوير المغذيات، والشبكات الغذائية لمجموعات الأنواع القاعية، على سبيل المثال). ويمكن تقييم التنوع الأحيائي الميكروبي باستخدام منهجيات جزيئية تستند إلى تحديد متوالية الحمض النووي البيئي. ويمكن الحصول على عينات من موائل الرواسب باستخدام معدات أخذ العينات المعيارية (الملباب المتعدد الأذرع أو ملبابات دفع موجودة على مركبة تشغّل من بُعد، على سبيل المثال)، وينبغي بعد ذلك تجزئة العينات على متن المركبة وتجميدها عند –20 درجة مئوية (أو –80 درجة مئوية) أو حفظها في منطقة حفظ عازلة مناسبة للحمض النووي، مع استخلاص المادة الجينية في المختبر الذي تجري فيه عملية الاختبار. وينبغي استخدام الأساليب ذات الإنتاجية العالية (تعاقب الإنارة، على سبيل المثال) لأغراض تحديد متوالية المادة الجزيئية. والتوصيف مهم في المقام الأول فيما يتعلق بالنُظم الإيكولوجية للرواسب اللينة ولكنه يمكن أن يتناول أيضا مجموعات الأنواع القاعية الصلبة وكذلك الأبعاد الجينومية الفوقية (أو الترميز الخطي الوصفي) للعمود المستهدف مع التركيز على الخصائص التصنيفية من قبيل الريباسات من الحمض النووي الريبي استنادا إلى الحمض النووي الريبي بالاقتران مع مادة الحمض النووي المنزوع الأكسجين من أجل التمييز بين أمارة الأنواع الحية عن أمارة المادة القديمة الميتة ولمراعاة اختلاف مستويات نشاط الأنواع. وتتزايد سرعة تحاليل المستقلبات واتساقها بطابع روتيني مع انخفاض تكلفتها. ويوفر إدماج المعلومات المتعلقة بالمستقلبات في تحليل التنوع التصنيفي للجينات ووظائفها مؤشرات كمية إضافية بشأن وظائف النظم الإيكولوجية (وخدماتها). وينبغي تحديد النشاط الأيضي الميكروبي باستخدام قياس الأيض لدى مجموعة الكائنات الحية الموجودة في الرواسب في الموقع الأصلي أو باستخدام تحليل معياري آخر مناسب لعمليات الأيض الموجودة. وفي الرواسب اللينة ينبغي الحصول على مقاطع جانبية رأسية مقترحة لأخذ العينات تتراوح من صفر إلى 1 سم، وسنتيمتر واحد إلى سنتيمترين، وسنتيمترين إلى 3 سنتيمترات، و 3 إلى 4 سنتيمترات، و 4 إلى 5 سنتيمترات. ويمكن تخصيص أنبوب ملباب متعدد الأذرع لكل محطة لهذا الغرض؛ [التوصيات ثالثا – ألف – 13؛ وثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (د) '1' و '2'؛ ورابعا – باء – 22]

(و) **الكائنات الحية التي تقتات على العقيدات** – ينبغي أخذ عينات أيضا من الكائنات الحية التي تقتات على العقيدات وتعيش داخلها ووصف خصائصها من عقيدات مختارة تؤخذ من الأجزاء العلوية

من الملبابات المكعبة أو أخذ عينة منها بواسطة مركبة تشغّل من بُعد. وينبغي تجزئة العقيدات الكبيرة ذات الخواص المورفولوجية المعقدة وفرز أي كائنات حية تعيش داخل بنيتها واستخلاصها وتحليلها؛ [التوصيات ثالثا – ألف – 13؛ وثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (د) '1' و '2'؛ ورابعا – باء – 22]

(ز) **الأسماك والقمّامات التي تعيش قُرب قاع البحر** – يتطلب أخذ عينات من الأسماك التي تعيش قُرب قاع البحر استخدام تقنيات متعددة لأخذ العينات لتوفير معلومات عن تكوين أنواع الأسماك ووفرتها النسبية. ويوصى بإجراء مسوح فوتوغرافية إلى جانب عمليات نشر لوحدات قاعية مزودة بطُعم إلى جانب مقاطع عرَضية من مركبة تشغّل من بُعد. وقد يتسنى الالتقاط المباشر، عند الانطباق، بواسطة شبكة جر أو زلاجة صغيرة فيما يتعلق بالأنواع البطيئة الحركة، ولكن يجب الرجوع إلى الفقرة 42 (د). [التوصية ثالثا – باء – 15 (د) '3']. وتُستخدم الوحدات القاعية عادة لعمليات نشر قصيرة الأجل لكل من آلة التصوير والمصائد المزودة بطُعم لتحديد خصائص تكوين أنواع مجموعات الأحياء. وينبغي نشر آلات التصوير والمصائد المزودة بطُعم على نطاق من الأعماق (فيما يتعلق بالكبريتيدات المتعددة الفلزات والقشور الغنية بالكوبالت) ونشرها جغرافيا (فيما يتعلق بالعقيدات المتعددة الفلزات) لقياس العمق والتباين المكاني. ومن الممكن أيضا نشر مصائد قصيرة الأجل (تدوم لمدة تتراوح من 24 إلى 48 ساعة) مزودة بطُعم ترمي إلى مسح مجموعات القمّامات وغيرها من المجموعات القشرية التي تقتات على الكتلة الأحيائية للحيوانات النافقة المتحللة. [التوصيات ثالثا – ألف – 13؛ وثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (د)]

42 – وحيثما كان من المحتمل إلى حد كبير حدوث تصريف في عمود المياه إما من خلال عمليات عرضية أو عادية، ينبغي تحديد خصائص مجموعات الكائنات البحرية السطحية. ومن اللازم تقييم بنية مجموعات الكائنات البحرية السطحية (بما في ذلك الأسماك) التي تقطن في محيط عمق العمود الناجم عن التصريف، وفي الأعماق الموجودة أسفله، قبل التعدين الاختباري. وإضافة إلى ذلك، ينبغي تحديد خصائص ما يقطن منها في الطبقة الحدودية القاعية باستخدام شباك قرب القاع تنفتح وتنغلق في المياه المتوسطة العمق، ومضخات مثبتة للعوالق، ومصائد للرواسب، و/أو تقنيات أخذ عينات بواسطة مركبة تشغّل من بُعد. وإذا قللت أنابيب أجهزة الرفع/السلال المغلقة وأنابيب التصريف من أي خسارة في المواد من خلال عمود المياه، فإن أخذ عينات من الكائنات البحرية السطحية ينبغي أن يركز في المقام الأول على الأعماق التي من شأنها أن تتأثر بعمود الرواسب من قاع البحر، وعلى أعماق تصريف النفايات، والأعماق التي يتجاوز التلوث الضوضائي فوقها (من طحن الرواسب المعدنية في قاع البحر، على سبيل المثال) مستويات الضوضاء الطبيعية تجاوزا كبيرا. [التوصيات ثالثا – ألف – 13؛ وثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (د) '3']

(أ) **إنتاج العوالق النباتية والإنتاج الأولي** – ينبغي إجراء قياسات لتكوين العوالق النباتية وكتلتها الأحيائية وإنتاجها، والكتلة الأحيائية للعوالق البكتيرية وإنتاجيتها. وينبغي دراسة التباينات الزمنية دراسة تستند إلى مقاييس تيسر مقارنة الحالة بين فصل وآخر وسنة وأخرى. وقد يتعذر عمليا رصد التغير على مر سنوات متعددة، ولكن البيانات المستشعرة من بُعد (الكلوروفيل ولون المحيط) يمكن أن توفر معلومات عن مستويات الإنتاجية السطحية وهذه التحليلات يمكن أن تكون عوضا عن أخذ عينات من عوالق نباتية محددة أو يمكن استخدامها لتعزيز البرامج الميدانية. وتُعتبر المُعايَرة والتأكد من صحة بيانات الاستشعار من بُعد أساسيين؛ [التوصيات ثالثا – ألف – 13؛ وثالثا – باء – 15 (د) '3'؛ ورابعا – باء – 22]

(ب) **العوالق الحيوانية (الدائمة والمؤقتة)** – يجري عادة أخذ العينات باستخدام شباك، أو باستخدام مضخات للعوالق في المياه الأعمق. ويمكن أخذ عينات من السطح حتى عمق يبلغ 200 متر باستخدام "شبكة بونغو"، وهي من المعدات المعيارية (وإن كانت تدمج المصيد بين الأعماق المختلفة). ويوصى باستخدام شبكة يبلغ حجم فتحات طرفها 350 ميكروناً وشبكة أخرى يبلغ حجم فتحات طرفها 200 ميكرون. وينبغي أن يكون مقياس للتدفق مرفقا بالإطار، حيث يتسنى تحديد كمية المياه المرشحة. ولن تأخذ شبكة البونغو عينة من أسماك المياه المتوسطة العمق، لأن تلك الأسماك يمكن أن تتجنب الشباك. وأفضل طريقة لأخذ عينات على عمق يتجاوز 200 متر هو استخدام أدوات لأخذ العينات تتيح الحصول على مجموعة بيانات مصنّفة حسب العمق من أجل تقييم الآثار المرجحة لعمليات التعدين وعمود الرواسب. ونظرا لأن كثافة العوالق الحيوانية تقل عند الأعماق الأكبر، كثيرا ما يلزم أن يكون حجم العينة كبيرا لجمع ما يكفي من العوالق لتوصيف تكوينها ومدى وفرتها. ويلزم استخدام نظام شباك متعددة تنفتح وتنغلق (يتراوح حجم فتحاتها من 64 ميكروناً إلى 3 ملليمترات تبعا للغرض من الدراسة وللكائنات الحية المستهدفة). وتتألف هذه النظم من سلسلة من الشباك الفردية التي يمكن أن تنفتح وتنغلق تباعا على نطاق من الأعماق المختلفة (إما باستخدام التحكم الصوتي، أو مبرمجة سلفا)، ومن أمثلة تلك الشباك MOCNESS و MultiNet. ومن الأهمية بمكان أن تكون عمليات الجر مراعية للعمق ومراعية للاعتبارات الكمية. ويمكن استخدام كل من عمليات الجر الرأسية والأفقية/المائلة في أخذ العينات الكمية لتحديد تكوين العوالق الحيوانية ومدى وفرتها، وتباينها حسب العمق أو الموقع. وينبغي استخدام عمليات الجر والمعدات الأفقية إذا كان من اللازم أخذ عينات من طبقات عمق ضيقة وذات أحجام كبيرة (قرب قاع البحر أو استهداف طبقات محددة مشتتة للصوت، على سبيل المثال). وتتاح تقنيات أخرى لا تلتقط العوالق الحيوانية التقاطا ماديا. وتشمل هذه التقنيات جهازا لرسم المقاطع الجانبية الفيديوية تحت الماء، وهو جهاز تسجيل بصري مفيد في التحديد الكمي للعوالق الجيلاتينية الهشة والتي تتغذى بالترشيح ولا تلتقط الشباك عينات كافية منها. ويمثل أخذ العينات باستخدام الأجهزة الصوتية تقنية إضافية يجب النظر فيها. ويوصى بأخذ عينات من العوالق الحيوانية على أعماق مختلفة. وقد يتباين ذلك حسب الموقع ونوع المورد، ولكنه يتضمن: السطح حتى عمق 50 مترا؛ و 50 مترا حتى 100 متر؛ و 100 متر حتى 200 متر؛ و 200 متر حتى 500 متر؛ و 500 متر حتى 000 1 متر؛ و 000 1 متر فأكثر (إذا كان ذلك مناسبا وقد يكون مرنا تبعا للوضع البيئي)؛ وقاع البحر حتى 10 أمتار تعلو القاع (الطبقة القاعية العلوية). أما الطبقة القريبة من القاع فمن الممكن أخذ عينات منها بواسطة شباك العوالق، ولكن الشباك تتطلب نظماً دقيقة لإحداث أزيز، أو مقاييس للعمق، أو مقاييس للارتفاع مركّبة على المعدات وذلك للحد من خطر حدوث ضرر من جراء ملامسة قاع البحر. ومن الممكن أيضا أخذ عينة من هذه الطبقة باستخدام شباك عوالق مركّبة على زلاجات تُقطر عبر قاع البحر (الزلاجة برينكي "Brenke"، على سبيل المثال). ومضخات العوالق المثبتة بالقرب من قاع البحر يمكن أيضا أن توفر عينات كمية من العوالق الحيوانية على ارتفاعات دقيقة جدا فوق سطح البحر؛ ويمكن أن توفر مصائد الرواسب المثبتة عينات نوعية من العوالق الحيوانية؛ [التوصيتان ثالثا – باء – 15 (د) '3'؛ ورابعا – باء – 22]

(ج) **العوالق الحيوانية الجيلاتينية** – تشكل العوالق الحيوانية الجيلاتينية نسبة كبيرة من الكتلة الأحيائية للعوالق ووفرتها وتنوعها بدءاً من الطبقة البحرية العلوية إلى الطبقة البحرية السحيقة، بما في ذلك الطبقة الحدودية القاعية. وهي غالبا ما تكون مغذيات للعوالق (ومن ثم قد تكون حساسة إزاء أعمدة الرواسب) ومعالِجات هامة للجسيمات توجِد أو تُزيل الجسيمات الغاطسة في عمود المياه. وتُعدّ الأدوات البصرية

(أجهزة رسم المقاطع الجانبية الفيديوية تحت الماء، على سبيل المثال) أو المقاطع العرَضية المستمدة من مركبة غواصة ذاتية التشغيل أو مركبة تشغّل من بُعد أفضل طريقة لمسح العوالق الحيوانية الجيلاتينية. وينبغي أن توضع على أعماق أسفل عمود المياه مماثلة للأعماق التي تكون عليها الشباك المقطورة؛ [التوصيتان ثالثا – باء – 15 (د) '3'؛ ورابعا – باء – 22]

(د) **السوابح** – هناك "أنواع" متعددة من السوابح التي يمكن أن تكون مرتبطة بالمناطق التي توجد فيها الموارد المعدنية، وقد يلزم أخذها في الاعتبار تبعا لأعماق عمليات التصريف أو أعمدة الرواسب هي: الأسماك البحرية العلوية، التي توجد عادة في الثلاثمائة متر العلوية من عمود المياه، وغالبا ما تكون كبيرة الحجم وسريعة السباحة (مثل أسماك التونة)؛ والأسماك السطحية العميقة الغوص، مثل أسماك الشفتين الشيطانية وبعض أنواع أسماك القرش؛ وأسماك المياه البحرية المتوسطة العمق، والقريدس، والحبار الصغير أو المتوسط الحجم (أي السوابح الصغيرة) التي تقوم بحركات هجرة رأسية متزامنة أو غير متزامنة (أي لا تشمل كل المجموعات)؛ والسوابح غير المهاجرة التي تبقى في المياه البحرية المتوسطة العمق أو في المياه البحرية السحيقة نهارا وليلا؛ والأسماك البحرية القاعية التي يمكن أن تعيش وتهاجر على مدى عدة أمتار تصل إلى العشرات فوق قاع البحر. وتتطلب هذه الأنواع اتباع نُهج مختلفة في المسح، وبعضها يصعب جدا مسحه حتى في حالة استخدام أدوات صوتية متطورة خاصة بمصائد الأسماك أو استخدام معدات لأخذ العينات موجودة في شباك الجر. ومع ذلك قد لا يكون من الضروري القيام بأعمال مسحية مباشرة بشأنها جميعا تبعا لخصائص المنطقة المشمولة بالترخيص؛ [التوصيتان ثالثا – باء – 15 (د) '3'؛ ورابعا – باء – 22]

(هـ) **سوابح المياه البحرية المتوسطة العمق الصغيرة** – (أسماك الفنار، وأسماك البليطة، والقريدس الشفاف، والحبار الزجاجي، على سبيل المثال) هي كائنات صغيرة الحجم عادة (يتراوح حجمها من سنتيمترين إلى 20 سنتيمترا). ومن الممكن اكتشافها وتقدير كتلتها الأحيائية النسبية باستخدام محولات صوتية عالية التردد نسبيا على نطاقات تبلغ عدة مئات من الأمتار. وقد تُجمع في معدات أخذ عينات من العوالق الحيوانية الكبيرة (مثل معدات MOCNESS التي يبلغ حجمها 10 أمتار). وسيكون المصيد منها في الشباك الرأسية محدودا ولكن في حالة استخدام شباك أكبر تنفتح وتنغلق فإن الأنواع الأصغر حجما ستبقى فيها. ومن الممكن تحديد التوزيع حسب العمق من نشر شباك على ارتفاعات مختلفة خلال عمود المياه. وينبغي أن تكون هذه الارتفاعات مضاهية للنطاقات المبينة في الفقرة 42 (ب) أعلاه؛ [التوصيتان ثالثا – باء – 15 (د) '3'؛ ورابعا – باء – 22]

(و) **أصناف المياه البحرية المتوسطة العمق الأكبر حجما** – من اللازم أخذ عينات من هذه الأصناف بواسطة شباك جر مقطورة في المياه المتوسطة العمق، وهو ما يمثل مهمة صعبة بالنسبة للسفن غير الخاصة بمصائد الأسماك. وأخذ عينات باستخدام الوسائل الصوتية هو تقنية يمكن تطبيقها على سوابح المياه البحرية المتوسطة العمق الأكبر حجما. وباستطاعة محولات الترددات المتوسطة المثبتة على هياكل السفن (ومن الشائع أن تبلغ قوتها 38 كيلوهيرتز) أن تقيس بفعالية الكثافة المشتتة للصوت الخاصة بحيوانات المياه المتوسطة العمق (السوابح البحرية الصغيرة، التي تشمل العوالق الحيوانية الكبيرة، وأسماك المياه البحرية المتوسطة العمق، والحبار، وغيرها) حتى أعماق تتراوح من 100 متر إلى 500 1 متر، تبعا لبنية عمود المياه ومدى "الهدوء الصوتي" للسفينة. ويمكن أن توفر هذه البيانات مقياسا للتبعثر المرتد الصوتي الكلي، الذي يمكن استخدامه لتقدير الكتلة الأحيائية ولكنه يتطلب مع ذلك رصدا مباشرا أو أخذ

عينات لتحديد تكوين الأنواع/الأصناف. وتكون شباك أخذ العينات عادة شباكا مزدوجة الأسلاك تُقطر بسرعة تتراوح من 3 إلى 6 عقدات؛ [التوصيتان ثالثا – باء – 15 (د) '3'؛ ورابعا – باء – 22]

(ز) **الأسماك** – من المرجح مشاهدة الأسماك الكبيرة الحجم التي تعيش على مقربة شديدة من قاع البحر في بعض المسوح الفوتوغرافية على الأقل. وكثير من الأسماك (ولكن ليس كلها) يغطس عادةً نحو قاع البحر عندما يتعرض لإزعاج في المياه المتوسطة العمق، وقد تدفعه مركبة قادمة تشغّل من بُعد أو إطار آلة تصوير مقطورة إلى منطقة تكون في مجال النظر. وهذا يوفر معلومات عن تكوين الأنواع، ولكن هذه البيانات لا تبين الكميات. [التوصية ثالثا – باء – 15 (د) '3']

43 – **الضوضاء** – ستلزم مسوح أساسية لتحديد مستويات الضوضاء الطبيعية في المقاطع الجانبية الرأسية خلال عمود المياه بدءا من سطح البحر حتى قاع البحر. ويمكن تحقيق ذلك باستخدام عدد من الأدوات المرفقة بنظم قياس التوصيل ودرجة الحرارة والأعماق. وينبغي أن يتضمن هذا التحليل تقدير أعماق قناة تثبيت الصوت وتحديد مداه، التي توصّل الضوضاء بكفاءة (ومن شأنها أن تكون على مدى من العمق موجه تحديدا إلى الإقلال من الضوضاء إلى أدنى حد). ولتحديد خصائص التباين الزمني في مستويات الضوضاء المحيطة، ينبغي نشر أجهزة تسجيل ذاتية التشغيل – يتوافر العديد منها تجاريا – (منها EARS و HARP، على سبيل المثال) على مراسٍ، ويمكن استخدامها إلى جانب معدات إرساء أخرى تترك لمدة عام. [التوصيتان ثالثا – ألف – 13؛ وثالثا – باء – 14]

44 – **الهجرة الرأسية** – تعني ديناميات الهجرة الرأسية للعوالق الحيوانية والسوابح التي تعيش في المياه البحرية المتوسطة العمق أن أخذ العينات ينبغي إجراؤه أثناء النهار وكذلك ليلا لتحديد التباين في التوزيع الرأسي. وينبغي القيام بعمليات الجر على أعماق تتجاوز الارتفاع المرجح لعمود التصريف، وأيضا على أعماق متعددة في إطاره، وتكرارها زمنيا لمراعاة الأنواع التي تهاجر هجرة رأسية. وسيكون ذلك خاصا بكل موقع على حدة، ولكن الصناديق العامة لأخذ العينات من الأعماق المحددة في الفقرة 42 (د) أعلاه ينبغي أن تكون نقطة انطلاق جيدة. وينبغي القيام بثلاث عمليات جر على الأقل على كل مستوى لتوفير معلومات عن تباين الكائنات الحيوانية الموجودة في العمق على نطاق المنطقة موضع الاهتمام. [التوصية ثالثا – باء – 15 (د) '3']

45 – **الفلزات النزرة والعناصر المحتملة السميّة** – وهذه ينبغي تقييم نسبة وجودها في الأجهزة العضلية للأسماك وأنواع اللافقاريات السائدة قرب القاع وفي أعضائها المستهدفة. وينبغي القيام بهذا التقييم عدة مرات قبل بدء عمليات التعدين الاختباري (لقياس التباين الطبيعي)، ثم القيام به بعد ذلك مرة على الأقل في السنة لرصد أي تغيرات قد تنشأ عن أنشطة التعدين الاختباري. وقد تقتضي الضرورة الجمع بين أعمال الرصد وإجراء تجارب على متن السفينة وأعمال أخرى مختبرية لإيجاد حل، قبل الشروع في التعدين الاختباري، لما قد يترتب على أنشطة هذا التعدين من آثار سمية بيئية، وبخاصة على العوالق النباتية والعوالق الحيوانية، أو على السوابح التي تستهلكها إذا تكوَّن عمود التصريف في مياه البحر السطحية أو المتوسطة العمق. ويعتبر التحليل الأحيائي على متن السفينة لرصد مياه البحر باستخدام الوهج المتأخر للطحالب الدقيقة نهجا ممكنا. وتُستخدم عموما مجموعة من الفلزات النزرة الشائعة (الزرنيخ، والكروم، والنحاس، والكادميوم، والرصاص، والزئبق، والنيكل، والزنك، على سبيل المثال) لتوفير مجموعة أساسية من الملوثات المحتملة موضع القلق. وقد تلزم مجموعة موسعة من العناصر النزرة لأغراض الدراسات المتصلة بالتعدين في المجالات التي تستهدف العناصر الأرضية النادرة. غير أن إجراء تقييم السمية العامة لمورد (أو تصريف) قد يكون عمليا بدرجة أكبر. وسيمثل قياس تركيزات كائنات حية كاملة لملوثات متراكمة أحيائيا

من نوع تؤخذ عينة منه على امتداد معامل تدرج من مواقع متأثرة إلى مواقع مرجعية بعيدة نهجا متينا للتقييم الأولي. [التوصية سادسا – دال – 40 (و)]

46 – وينبغي أن تكون المدة الزمنية للدراسات البيئية مناسبة للبيئة أيضا. فهي ينبغي أن تكون طويلة بدرجة كافية – في أخذ العينات الاعتيادي – لفهم التباين من فصل لآخر ومن سنة لأخرى وغير ذلك من الظواهر ذات الصلة، التي قد تكون دورية أو متطرفة. فعلى سبيل المثال، ستؤثر حركات المد والجزر على أنماط استقرار عمود الرواسب. ويجب تقييم التباين الزمني لموقع واحد على الأقل من مواقع التعدين الاختباري والمنطقة المرجعية للحفظ باتباع المصطلحات المتفق عليها قبل القيام بنشاط التعدين الاختباري (والأمثل أن يقاس هذا التباين كل سنة كحد أدنى على امتداد ثلاث سنوات على الأقل). وينبغي أن تستعرض السلطة الدولية لقاع البحار هذه الدراسة الزمنية قبل البدء في التعدين الاختباري. وينبغي أن تستند دراسات التباين الزمني في قاع البحر إلى المسوح الفيديوية و/أو الفوتوغرافية وكذلك دراسات مقاييس التيار. وبالنسبة لرواسب الكبريتيد، يلزم قياس درجات الحرارة المرتبطة بها وأخذ عينات من الموائل الفرعية. فبالاستعانة بنُظم لرصد قاع البحر تتمثل ببساطة في القيام يوميا على امتداد عام بالتقاط نحو أربع أو خمس صور متباعدة عن بعضها زمنيا بفترات منتظمة، يمكن توفير بيانات زمنية عالية الدقة. وينبغي القيام، حيثما أمكن، بإجراء دراسات للنظم الإيكولوجية تشمل على سبيل المثال معدلات النمو، ومعدلات تعزيز الرصيد السمكي، والحالة التغذوية للأنواع بتصنيفاتها السائدة، وذلك لتوفير معلومات عن وظائف النظم الإيكولوجية وبنيتها التغذوية، وقدرة تجمعاتها على الصمود في مواجهة التعكير. وأينما يتم تحديد عدة مواقع لإجراء التعدين الاختباري، يجب على المتعاقد أن يقيّم مدى إمكانية تطبيق نتائج دراسات زمنية لموقع على موقع آخر؛ وينبغي أيضا أن تقوم السلطة بمراجعة هذا التقييم. [التوصيات ثالثا – باء – 15؛ ورابعا – باء – 33 إلى 35]

47 – وينبغي توحيد عملية تصنيف الأنواع توحيدا قياسيا. ولكي يتسنى تحديد الأنواع، ينبغي أن يكون هناك تبادل لرموز التحديد والمفاتيح والرسوم، وترتيبات التعاقب مع المختبرات أو المجموعات التي تضطلع بدراسات تصنيفية للكائنات البحرية. والأمثل أن يكون هناك اتساق في هذا الصدد بين المتعاقدين في منطقة. فالخبرات التصنيفية محدودة للغاية حتى بالنسبة لمجموعات حيوانية رئيسية (الأسماك، والرخويات، والقشريات، والمرجانيات، والإسفنج، والديدان الحلقية، وشوكيات الجلد، على سبيل المثال). وسيكون من المهم تقييم جميع الفئات التصنيفية في كل موقع. وهذا يمكن إنجازه بأكبر قدر من الكفاءة من خلال إنشاء مراكز تصنيفية تعاونية أو أفرقة خبراء. ويشكّل التصنيف الرقمي (من النوع 1، والنوع 2، على سبيل المثال)، أساسا جيدا لإجراء الدراسات الأساسية، إذا ما استُخدمت فيه قواعد ثابتة واحتُفظ فيه بعينات مرجعية، ولكن لا بد أن يكون هناك دعم للتصنيف الكلاسيكي والجزيئي، ييسّره المتعاقد مباشرة بنفسه، أو يقدَّم في إطار برامج بحثية تعاونية. ويتطلب التصنيف الحديث تطبيق الأساليب الجزيئية. وتوفر رموز الحمض النووي، أو متواليات الحمض النووي المناسبة لتحديد الأنواع، إلى جانب المعلومات المورفولوجية، تحديدا أدق وأكثر اتساقا. وللحفاظ على الصلة بين عمليات التحديد المورفولوجية وعمليات التحديد الجزيئية، يُوصى باتباع عملية التصنيف العكسية. وهذه عملية تُستخدم فيها متوالية (متواليات) جينية كرمز للحمض النووي ويجري تصوير العينة التي أُخذت منها المادة الجزيئية، وتوصف خصائصها المورفولوجية. وبعد ذلك تُنشر معا مجموعتا المعلومات في مجلة علمية وتضافان إلى مصارف البيانات الدولية (مصرف جينات، على سبيل المثال). وهذه البيانات الوصفية يمكن أن تساعد على تحديد المادة التي جُمعت بواسطة البرامج السابقة لأخذ العينات. وتواصل الأساليب الجزيئية تقدمها السريع، وهو ما سيجعل إنجاز مسوح أحيائية على

جميع المستويات، ولا سيما على مستوى الكائنات المجهرية، أسرع وأجدى من الناحية الاقتصادية بكثير مما عليه الحال في الوقت الحاضر. وينبغي إيداع متواليات الجزيئيات في مصارف جينية أو ما يقابلها من قواعد بيانات المتواليات المعترف بها دوليا. كما ينبغي إيداع العينات المرجعية والعينات الجزيئية، بما في ذلك مستخلصات الحمض النووي، في مرفق معترف به للمجموعات المتسقة، من قبيل متحف من متاحف التاريخ الطبيعي، وإتاحتها بذلك لدراسة أوسع نطاقا. [التوصيات ثالثا – باء – 14؛ وثالثا – باء – 15 (د) '1' إلى '3' و '7'؛ ورابعا – ألف – 22]

48 – وفيما يتعلق بالكائنات الحية الصغيرة جدا (البكتيريا، والعتائق، والكائنات الحيوانية الوحيدة الخلية، والكائنات الحيوانية المتعددة الخلايا) تغدو تحاليل المواد الجينية المستخلصة مباشرة من البيئة والتي تُستخدم فيها متوالية الإنتاجية المرتفعة (متوالية الجيل المقبل) أداة معيارية بسرعة. وحفظ عينات الرواسب المجمدة (عند –80 درجة مئوية) لأغراض التحليل في المستقبل بسيط وغير باهظ التكلفة نسبيا ويمكن القيام به بصرف النظر عن القدرة الحالية على تمويل التحاليل أو عن المهارات المتوافرة في مجال المعلوماتيات الأحيائية. ومن اللازم وضع خطة واضحة وقوية لإدارة البيانات من أجل شرح البيانات الجزيئية وتخزينها وتقاسمها لصالح المشاريع التي تنطوي على بروتوكولات بشأن تحديد متوالية الجيل المقبل. وهذا أمر هام على وجه الخصوص للجهود في مجال فهرسة التنوع ولجمع البيانات الوصفية المرتبطة بعينات الرواسب المجمدة لأتمتة تدفقات العمل في المستقبل وضمان كفاءتها فيما يتعلق بكل من المعالجة في مختبرات المواد المبتلة والتحليلات المعلوماتية الأحيائية/التحليلات الإحصائية. [التوصيات ثالثا – باء – 15 (د) '2' و '3'؛ وثالثا – باء – 17 (ج)؛ وسادسا – دال – 40 (ب)]

49 – ومن الأهمية بمكان القيام، بعد إجراء التعدين الاختباري، باستقاء المعلومات المتعلقة بتعاقب الكائنات الحيوية حيث إن ذلك يساعد في تحديد معدلات الانتعاش من آثار التعدين لدى المجتمعات الأحيائية القاعية. وينبغي أن تتضمن البيانات عينات تؤخذ من المنطقة المتاخمة لمكان التعدين قبل إجراء الاختبار التعديني وبعده، ومن أماكن مختارة بعيدة عن منطقة التعدين لتحديد أثر الأعمدة القاعية، وتكرار ذلك على فترات بعد إجراء التعدين الاختباري. ويمكن إجراء هذه التجارب لتحديد الآثار في إطار تعاوني. [التوصية سادسا – دال – 40 (ب) – (د)]

50 – ويمكن جمع معلومات إضافية بشأن تأثيرات عمود التصريف على الكائنات الحيوانية السطحية بواسطة دراسات زمنية مماثلة في تصميمها لدراسات التعاقب في قاع البحر (انظر أعلاه) وكذلك تسجيل ما يستجد من أحداث غير عادية كمجازر الأسماك، والوجود غير الاعتيادي في مكان ما لأعداد كبيرة من الأسماك أو الثدييات والسلاحف والطيور البحرية. [التوصية سادسا – دال – 40 (د)]

51 – **الثدييات والطيور والسلاحف البحرية وأسماك القرش** – من المهم معرفة ما إذا كانت هذه الأنواع الحساسة و/أو المحمية توجد في منطقة التعدين المحتمل العامة. وإذا كان المراد للرصدات التي تُسجّل خلال المرور العابر من مناطق الاستكشاف وإليها وعند المرور بين المحطات أن تكون مفيدة، فإنه ينبغي القيام بها بطريقة منهجية من جانب شخص واحد، أو من جانب فريق مكون من شخصين. ويمكن، على سبيل المثال، النظر في الاستعانة ببروتوكولات رصد الثدييات البحرية التي أعدتها اللجنة المشتركة لحفظ الطبيعة التابعة للمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية أو البروتوكولات التي وُضعت من أجل Edokko Mark 1 (المجموعة SIP protocol series No. 4). وحيثما أمكن، ينبغي أن تكون سجلات الثدييات وأسماك القرش والسلاحف والطيور البحرية مدعومة بصور فوتوغرافية. أما الرصدات المباشرة فهي ستعطي فكرة عن مدى

وجود الثدييات البحرية في المنطقة المشمولة بالعقد، ولكنها من اللازم أن تكون مقترنة بمعلومات أخرى عن السلوك المرجح للحيوانات في المنطقة العامة. وتُعرف أنماط الهجرة الموسمية لكثير من الأنواع، في حين تتوافر بيانات التتبّع في بعض المناطق. وتشمل المعلومات الأخرى ذات الصلة على وجه الخصوص بالآثار على الثدييات البحرية دراسات الضوضاء المحيطة في عمود المياه بأكمله، ومستويات توليد الضوضاء المتوقع حدوثها من جراء أنشطة التعدين. [التوصية ثالثا – باء – 15 (د) '6']

التعكّر الأحيائي

52 – يستهدف جمع بيانات عن التعكر الأحيائي جمع معلومات عن المعدلات الأساسية "الطبيعية" لعمليات الترسب، بما في ذلك "التباين الطبيعي المكاني والزمني"، لتتسنى نمذجة وتقييم تأثيرات أنشطة التعدين على هذه العمليات. ويجب مثلا قياس معدلات التعكر الأحيائي ومدى عمقه (أي اختلاط الرواسب بالكائنات الحية) لتحليل حجم النشاط الأحيائي قبل حدوث أي تعكير بسبب التعدين، ويمكن تقدير ذلك من قياسات المقاطع الجانبية للتركيزات الزائدة للرصاص 210 المأخوذة من عينات لبية، مع مراعاة التغير في الرواسب. وينبغي تقييم التركيزات الزائدة للرصاص 210 في ستة مستويات على الأقل لكل عيّنة لبّية (الأعماق المقترحة هي من صفر إلى 0,5 سم، ومن 0,5 إلى 1,0 سم، ومن 1 إلى 2 سم، ومن 2 إلى 3 سم، ومن 3 إلى 5 سم، ومن 5 إلى 7 سم، ومن 7 إلى 9 سم)، وفيما يتعلق بأربع عينات لبية متكررة على الأقل (أنابيب من عمليات إنزال منفصلة لملباب متعدد الأذرع، على سبيل المثال) لكل موقع. ويجب تقييم معدلات التعكر الأحيائي (معامل الانتشار الأحيائي) ومدى عمقه (طبقة مختلطة) استنادا الى نماذج التأفق المعيارية أو نماذج الانتشار المباشر ولكن قد يكون من اللازم أن تشمل شروطا للتبادل غير المحلي. وتتضمن المنهجيات الإضافية تحليل تركيزات الثوريوم – 234 وتصوير المقاطع الجانبية للرواسب. [التوصية ثالثا – باء – 15 (هـ)]

التدفقات إلى الرواسب

53 – فيما يتعلق بالتدفقات إلى الرواسب:

(أ) تُجمع بيانات أساسية عن هذه الفئة لوضع نماذج لتأثيرات عمود التصريف وتقييمها. ونظرا لما لتدفق المواد من عمود طبقة المياه العلوية الى أعماق البحر من أهمية إيكولوجية في الدورة الغذائية للكائنات الحية التي تعيش في القاع، من الضروري أن تحدد على النحو الملائم خصائص تدفقات المواد التي تصل الى طبقة المياه الوسطى وتدفقاتها التي تصل الى قاع البحر لإجراء مقارنة بين تأثيرها والتأثير الناشئ عن أعمدة تصريف المخلفات. وستساعد معرفة سرعة الترسّب في الموقع الأصلي فيما يخص الجسيمات التي تصرّفها عمليات التعدين الاختباري أو اختبار عناصر التعدين، سواء في طبقة المياه الوسطى أو قرب قاع البحر، على التحقق من تنبؤات النماذج الرياضية فيما يتعلق بتشتت أعمدة طبقة المياه الوسطى والأعمدة القاعية، وعلى تحسين تلك التنبؤات في المستقبل. وتهم هذه المعلومات الشواغل التي أثيرت بشأن عمود التصريف وبشأن تأثير عمود العمليات على الأحياء القاعية والكائنات البحرية التي تقطن في المنطقة القاعية الحدودية؛

(ب) يوصى بنشر مراسي مزودة بمصائد للرواسب على حبل إرساء بحيث تُنصب إحدى المصائد على عمق 000 2 متر لتحديد خصائص ما يصل إلى قاع البحر من جسيمات تتدفق إليه

من الطبقة المضاءة، وتُنصب مصيدة أخرى فوق مستوى قاع البحر بقرابة 500 متر، وتُنصب مصيدة فوق قاع البحر بمسافة 10 أمتار مع الطبقة الحدودية القاعية لتحديد خصائص التدفقات الأساسية للمواد في عمود المياه ووصولها الى قاع البحر. ويجب تركيب مصائد الرواسب لمدة زمنية مناسبة، وجمع العيّنات شهريا لدراسة التغيرات الموسمية في التدفقات وتقييم ما يطرأ عليها من تباين من سنة لأخرى، وبخاصة التغير الحاصل بين سنوات الظواهر المناخية (مثل ظاهرتي النينيو والنينيا). ويمكن أن تستخدم في تركيب المصائد نفس المراسي المستخدمة في تثبيت مقاييس التيار الموصوفة أعلاه إذا كان ذلك عمليا (ويجنّب "ارتخاء" المراسي). ويجب أن يكون مدى الدقة الزمنية لقياسات تدفق الجسيمات هو شهر واحد أو أفضل من ذلك، وينبغي تسجيل التسلسل الزمني لقياس الاستطارة الضوئية على مصائد الرواسب [التوصيتان ثالثا – ألف – 13؛ وثالثا – باء – 15 (و)]

إدارة البيانات

54 – يتناول الجزء الرابع من التوصيات التوجيهية جمع البيانات والإبلاغ عنها. ويوصى بأن تتبع تقنيات الجمع والتحليل أفضل الممارسات من قبيل تلك التي وضعتها اللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات التابعة لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة والمتاحة في مراكز البيانات العالمية، ومراكز البيانات الأوقيانوغرافية الوطنية، أو أن تتبع الممارسات الموصى بها من السلطة الدولية لقاع البحار. وينبغي إتاحة إمكانية الاطلاع في الشبكة الإلكترونية العالمية عن طريق السلطة الدولية لقاع البحار على ما يوجد في حوزة كل متعاقد من بيانات. [التوصية رابعا]

55 – وتمثل الدراسات الأساسية البيئية وبرامج الرصد مصدرا هاما من مصادر البيانات والمعارف. ومن شأن وضع آلية لحفظ البيانات واسترجاعها أن يساعد جميع المتعاقدين في البحث عن المؤشرات الهامة من الناحية البيئية. فتوليفات البيانات والخبرات يمكن أن تفيد المتعاقدين جميعا. وبزيادة فرص الوصول إلى البيانات، تزداد فرص الحصول على نماذج دقيقة مما سيساعد على تحقيق ما يلي:

(أ) تحديد أفضل الممارسات؛

(ب) وضع نهج مشترك لإدارة البيانات؛

(ج) إجراء تبادل متعدد الأطراف للآراء والبيانات يثمر تعاوناً دولياً؛

(د) التوفير في الوقت والجهود والتكاليف بتوجيه الدوائر المعنية الى مواطن الفشل؛

(هـ) تحقيق وفورات بتقليص قياس بعض البارامترات. [التوصيتان رابعا؛ وخامسا]

56 – ويمكن أن تؤكد صحة النماذج وتنقحها بيانات كهذه تكشف أسرار البحار، مما يمكّن فيما بعد من استكمال جانب من العمليات المكلّفة لجمع المعلومات. ويمكن أن تكون بعض المناطق المطالب بها متاخمة للمناطق الأخرى المطالب بها أو قريبة منها، مما يوفر مبررا إضافيا لإتاحة الوصول إلى البيانات والتشارك في جهود وضع النماذج، حتى يُمكن تقييم آثار الأنشطة في المناطق المجاورة دون حاجة إلى تكرار جميع جوانب التقييم البيئي. [التوصيتان خامسا؛ وسادسا – جيم – 38 (هـ)]

البحوث التعاونية

57 - يتناول الجزء الخامس من التوصيات التوجيهية البحوث التعاونية وتوصيات لسد الفجوات المعرفية. وقد شـــهدت الســـنوات الأخيرة ثورة في تطور المعارف والتكنولوجيا في علوم قاع البحار. ويعكف عدد من معاهد البحوث في جميع أنحاء العالم على تنفيذ برامج بحوث واسـعة النطاق. وتمتلك تلك المؤسـسـات خبرة كبيرة في الميادين البيولوجية والعلمية وقد تكون لديها الرغبة في الاشـتراك مع متعاقدي التعدين لإجراء بعض البحوث البيئية المطلوبة. وبإمكانها أن توفر معدات لأخذ العينات إلى جانب الخبرة وأن تســـاعد في أخذ عينات المناطق النائية. [التوصية خامسا]

58 - ويمكن للبحوث التعاونية أن تسـهل تحديد البيانات الأسـاسـية للتباين الطبيعي بناءً على السـجلات الجيولوجية والبيولوجية وغيرها من الســـجلات البيئية التي يتم الحصـــول عليها بمقاييس تبدأ من المواقع الموجودة في منطقة مشمولة بترخيص وتصل إلى المناطق الإقليمية الواسعة النطاق. [التوصية خامسا]

59 - ويمكن أن تسفر الشراكة بين الدوائر العلمية والمتعاقدين عن تحسُّن جهات إيداع مجموعات العينات المرجعية، وإيداع قواعد بيانات المتوالية الجينية، وتحليل النظائر الثابتة وتفســـيرها، ومكتبات للصـــور الفوتوغرافية للأنواع/العينات. وينبغي أن تؤدي المعلومات العلمية الأساسية المكتسبة عن طريق الشراكة إلى إتاحة إمكانية فعالة من حيث التكلفة لاكتســاب المعلومات التي تســاعد في تخطيط التنمية وصــنع القرار، والتعرف في الوقت المناســب على أية آثار بيئية أو مســائل مهمة قبل التعدين الاختباري أو أثناءه. ويمكن اســـتخدام هذه المعلومات من أجل إيجاد حلول اعتماداً على نهج قائم على أدنى حد من التعارض. [التوصية خامسا - 30]

60 - وتأثيرات التعدين على التنوع الأحيائي ســـتتوقف إلى حد كبير على توزيع الأنواع إما في منطقة واحدة أو على نطاق واســـع، والارتباط بين مجموعاتها، وعلى توزيع التجمعات الأحيائية التي تحكم وظائف النظم الإيكولوجية. وسيتطلب إجراء التقييم وضع مصنفات جغرافية أحيائية لتلك الكائنات. وبنية مجتمعاتها. وسيسـهل هذه العملية وجود تعاون بين المتعاقدين ومع الأوسـاط العلمية. ومن شـأنه أن يدعم أيضـا وضـع خطط إقليمية مناسبة للإدارة البيئية. [التوصية خامسا - 29 إلى 31]

61 - وينبغي أن تجرى دراسات النمذجة تعاونيا وأن ترتبط ارتباطا وثيقا بالدراسات الميدانية ليتسنى تقييم مخاطر الانقراض في إطار مختلف اســتراتيجيات الإدارة، بما في ذلك الخيارات المختلفة لتصــميم المناطق المحمية. ومن اللازم أن تأخذ اســـتراتيجيات الحفظ العامة في الاعتبار الآثار الطبيعية والبشـــرية المنشـــأ الأخرى على مجتمعات الكائنات الحيوانية. [التوصية خامسا - 30]

62 - وينبغي للمتعاقدين أن يعملوا سـويا مع السـلطة الدولية لقاع البحار ومع مؤسـسـات البحث العلمي الوطنية والدولية في إطار برامج البحوث التعاونية لإجراء أكبر قدر من التقييم للأثر البيئي والتقليل إلى أدنى حد من تكاليف هذه التقييمات. [التوصية خامسا - 30]

63 - وتنص الاتفاقية على أن تقوم السـلطة الدولية لقاع البحار بتعزيز وتشـجيع إجراء البحوث العلمية البحرية في المنطقة، وتقوم بتنسيق ونشر نتائج تلك البحوث والتحليلات عند توفرها.

تقييم الأثر البيئي

64 - يتناول الجزء السادس من التوصيات التوجيهية تقييم الأثر البيئي. وبعض الأنشطة لا ينطوي على التسبب في أي خطر جسيم على البيئة البحرية، ولذا فهي لا تتطلب أي تقييم لآثارها على البيئة. وتوجد قائمة بهذه الأنشطة. أما الأنشطة التي تتطلب أن تقيّم آثارها على البيئة فلا بد من وجود برنامج لرصدها قبل حدوث نشاط محدد وأثناءه وبعده لتحديد آثاره على الأنشطة الأحيائية، بما في ذلك ما يتعلق منها بإعادة استيطان المناطق التي تعكرت. [التوصية سادسا]

65 - وينبغي أن يصف بيان الأثر البيئي أنشطة الحوار مع أصحاب المصلحة التي جرت أثناء العملية، بما في ذلك الجداول الزمنية للمشاورات وأساليب التشاور ومراحل النشر الرئيسية.

66 - وينبغي أن يتضمن بيان الأثر البيئي قائمة بأسماء أصحاب المصلحة الذين جرى التشاور معهم وأن يصف العملية التي اتُّبعت لتحديدهم. ويقصد بعبارة "صاحب المصلحة" أي شخص طبيعي أو قانوني أو أي جمعية أشخاص لهم مصلحة من أي نوع كان، أو لديهم معلومات مهمة أو خبرة ذات صلة بالموضوع.

67 - وينبغي أن يتضمن بيان الأثر البيئي ما يلي:

(أ) وصف لطبيعة ونطاق أي مشاورات أجريت لأغراض البيان؛

(ب) وصف للبروتوكول المستخدم لجمع تعليقات أصحاب المصلحة وشواغلهم وتسجيلها والرد عليها. وينبغي أن يتضمن بيان الأثر البيئي تقييماً يبيّن كيف تواءمت المشاورات التي أجريت مع التزامات التشاور ذات الصلة، إن وجدت؛

(ج) وصف لتعليقات وشواغل أصحاب المصلحة وكيف يعالجها المقاول في بيان الأثر البيئي.

68 - وسيُنشر بيان الأثر البيئي، إلى جانب المعلومات المتعلقة بالمشاورات التي يجريها المتعاقد مع أصحاب المصلحة، على الموقع الشبكي للمتعاقد ومن خلال الموقع الشبكي للسلطة الدولية لقاع البحار.

69 - وستستند الدراسات البيئية التي تجري أثناء مرحلة الاستكشاف إلى خطة يقترحها المتعاقد وتراجعها اللجنة القانونية والتقنية بغرض استكمالها والتثبت من دقتها وموثوقية بياناتها الإحصائية. ثم تُدرج تلك الخطة في برنامج الأنشطة المتعهد به بموجب العقد. وستتضمن الدراسات البيئية التي يجب أن تجرى أثناء مرحلة الاستكشاف رصد بارامترات بيئية لتوفير خط أساس بيئي. وينبغي أن يتيح خط الأساس هذا التأكد من خلال النتائج المستخلصة من الرصد من أنه لا يلحق ضرر جسيم بالبيئة من جراء أي من الأنشطة المضطلع بها في قاع البحر، أو في عمود طبقتي المياه الوسطى والعليا. [التوصيات ثانيا - جيم - 11 و 12؛ وثالثا - ألف - 13؛ وثالثا - باء 14 الى 16]

70 - وتتيح اختبارات عناصر التعدين أو التعدين الاختباري فرصة لتحديد الآثار البيئية للتعدين. ويقدم المتعاقد خطة اختباراته إلى السلطة، مضمّنا إياها تفاصيل رصد البيئة، قبل عام على الأقل من الشروع في الاختبارات. وتتضمن خطة اختبار عناصر التعدين أو التعدين الاختباري ن ترتيبات لرصد المناطق المتأثرة بالأنشطة التي سيقوم بها المتعاقد حيث يُحتمل أن تلحق تلك الأنشطة أضرارا جسيمة بالبيئة حتى ولو كانت هذه المناطق خارج موقع الاختبار المقترح. وستراعى قدر الإمكان في البرنامج مواصفات أي نشاط أو حدث يؤدي إلى تعليق الاختبارات أو تعديلها بسبب أضرار جسيمة يُحتمل أن يلحقها بالبيئة إن كان لا يمكن

التخفيف من آثاره بقدر كاف. وسيجيز البرنامج أيضا تحسين خطة الاختبار قبل تنفيذها أو في أي وقت آخر من الأوقات المناسبة، كلما اقتضى الأمر ذلك التحسين. وستتضمن الخطة استراتيجيات لضمان استناد عملية أخذ العينات إلى أساليب إحصائية سليمة وكفالة أن تكون المعدات والأساليب مقبولة من الناحية العلمية، وأن يكون الأفراد الذين يقومون بالتخطيط بشـــأن البيانات وجمعها وتحليلها مؤهلين تأهيلا جيدا، وأن تقدَّم البيانات المستقاة إلى السلطة وفق الأشكال المحددة. وترد في الفرع هاء والمرفق الثالث من هذه التوصيات إجراءات تقديم وتقييم بيان الأثر البيئي المقدم لاختبار عناصر التعدين والتعدين الاختباري. [التوصية رابعا]

71 - ويوصـــى لدى القيام بالتعدين الاختباري بالإخطار بما هو مقترح ليكون منطقة مرجعية للأثر ومنطقة مرجعية للحفظ. وينبغي اختيار المنطقة المرجعية للأثر بوصفها الموقع الذي سيجري فيه الاختبار التعديني. أما المنطقة المرجعية للحفظ فينبغي أن تكون في موقع يتم اختياره بعناية وأن تكون (أ) مســـاحتها كافية لأن تمثل الأحوال البيئية المحلية، و (ب) ألا تطولها أي آثار بيئية تنشـــأ عن التعدين الاختباري. وينبغي أن تكون طائفة الأنواع الموجودة في المنطقة المرجعية للحفظ مماثلة لما يوجد في منطقة الاختبار. وينبغي أن تقع المنطقة المرجعية للحفظ في منطقة المتعاقد ولكنها خارج منطقة الاختبار والمناطق الخاضعة لتأثير أعمدة تعكّر قاع البحر والتصريف. [التوصية سادسا - جيم - 38 (س)]

72 - ويجب أن يتضمن برنامج الرصد الذي يقترحه المتعاقد تفاصيل سُبل تقييم آثار أنشطة اختبار عناصر التعدين والتعدين الاختباري. [التوصية سادسا - دال - 40]

المرفق الثاني

مسرد المصطلحات التقنية

الكبريتيدات النشطة	كبريتيدات متعددة الفلزات تجري من خلالها مياه دافئة. وتنفث الكبريتيدات النشطة (وتُسمى أيضا منافس حرارية مائية) مركبات مختزلة (مثل الكبريتيدات) إلى السطح البيني لتلاقي قاع البحر ومياه البحر حيث يمكن أن تتأكسد أو أن تدخل في عمليات أيض بالتغذية الذاتية بفعل الكائنات الحية الدقيقة الطليقة أو التكافلية.
العتائق	كائنات حية دقيقة يُعتقد أنها فئة قديمة، وسطى بين البكتيريا وحقيقيات النوى المجهرية. والعتائق مماثلة في حجمها للبكتيريا ولكنها تختلف عنها من حيث تنظيمها الجزيئي.
الأدينوسين ثلاثي الفوسفات	هو مركب عضوي معقد له دور في تخزين الطاقة لفترات قصيرة وتحويلها في جميع الكائنات الحية. ويستفاد منه باستخدام كميته كمقياس لمعرفة الحجم الكلي للكتلة الأحيائية الميكروبية في الطبقة الرسوبية، حيث تتناسب كميته مع عدد الخلايا النشطة، التي تتكون في معظمها هنا من البكتريا.
بحري سحيق	ما يتعلق ببيئات البحار على الأعماق التي تزيد عما يتراوح من 000 1 متر إلى 000 3 متر تقريبا، أي أعمق من نطاق منطقة المياه المتوسطة العمق، التي يتراوح عمقها من 200 إلى 000 1 متر.
الطبقة الحدودية القاعية	ما يتعلق بطبقة المياه التي تعلو مباشرة السطح البيني بين طبقة المياه في قاع المحيط والرواسب.
أحياء القاع	هي أشكال الكائنات الحية البحرية التي تعيش على قاع المحيط أو فيه.
التخليق الكيميائي	عملية تُحوَّل بها الكائنات الحية الدقيقة عن طريق الأيض الكربون غير العضوي إلى (خلايا) كربون عضوي باستخدام الطاقة المُستمدة من أكسدة المركّبات المختزلة. والتخليق الكيميائي هو الأساس الذي تقوم عليه الشبكة الغذائية المرتبطة بالمنافس الحرارية المائية في أعماق البحار. وعبارة "التغذية الذاتية الكيميائية" هي مصطلح أدق وأوفى لوصف الظاهرة العامة المتمثلة في التخليق الكيميائي؛ وغالبا ما تُستعمل العبارتان كمترادفين.
قشور المنغنيز الحديدي الغنية بالكوبالت	قشور منغنيز حديدي ذات محتوى غني بالكوبالت تتكون عادة بالترسب وتوجد على الطبقات التحتية الصلبة في أعماق البحار على معالم ذات تضاريس طوبوغرافية بارزة، من قبيل الجبال البحرية والمرتفعات المتطاولة.
التوصيل والحرارة والعمق	يتعلق ذلك بنظام لقياس معدل التوصيل (الذي يُعتبر مؤشرا لدرجة ملوحة المياه)، ودرجة الحرارة، والعمق (الذي يتحدد بقياسات الضغط). ويُعتبر العنصران الأولان ضروريين في عمليات الرصد الأوقيانوغرافية، بينما تلزم مسوح العمق لتحديد الهيكل الرأسي لجيولوجيا المحيطات. وهنالك معالم أخرى، مثل الأس الهيدروجيني وتركيز الأكسجين المذاب، يمكن قياسها إذا استُخدمت مجسات اختيارية.
الآثار التراكمية	الآثار الناجمة عن التغيرات التدريجية التي تسببها أفعال أخرى سابقة أو حالية أو متوقعة.
الكائنات البحرية السطحية	كائنات تعيش قرب سطح البحر.
نظام إيكولوجي	مجموعة من الكائنات الحية المقترنة بالمكونات غير الحية لبيئتها تتفاعل كنظام.
بحري علوي	ما يتعلق بالمنطقة العليا من أعماق المحيط، وهي تعلو الطبقة الوسطى.
الحمض النووي البيئي	مادة جينية يُحصل عليها مباشرةً من عينات بيئية (رواسب، مياه، وغيرهما) بدون أي دلائل واضحة على مادة المصدر البيولوجي

المنطقة المضاءة	هي الجزء الأعلى من المحيط، الذي يتلقى من الضـــوء ما يكفي لإتمام عملية التمثيل الضـــوئي. وتمتد هذه المنطقة، في المحيطات ذات المياه الصافية، إلى أعماق تصل إلى 150 متراً كحد أقصى.
المنخريات	المكون الرئيسـي من الكائنات الوحيدة الخلية في المجتمعات القاعية السحيقة التي تضـم فئات أحجام الكائنات الحيوانية المتوسطة والكبيرة والضخمة.
طبقة تمازج الملوحة	هي طبقة المياه التي يشتد فيها تغير درجة الملوحة.
الطبقات التحتية الصلبة	هي بروز طبقات على شكل كربونات متحجـــرة، ومواد صلبة، وصخور قشرية أو رواسب من مواد مترسبة، وفلزات، ومعادن تُخرجها النظم الحرارية المائية من الطبقات التحتية.
تحديد متوالية الإنتاجية المرتفعة	يُعرف أيضا باسم "تحديد متوالية الجيل المقبل". وهو أسلوب لتحديد متوالية الحمض النووي.
المتعلق بالقوى المائية	هو كل ما يتعلق بحركة مياه البحر والمحيطات.
المناطق المرجعية للأثر	المناطق التي تُـــســتخدم لتقييم تأثير التعدين الاختباري في منطقة الســلطة الدولية لقاع البحار على البيئة البحرية. ويجب أن تكون المنطقة المرجعية للأثر ضمن منطقة المتعاقد.
الكبريتيـدات غير النشـــطـة (أو الخاملة)	الكبريتيدات المـــــتعددة الفلزات التي لم تعد تجري من خلالها مياه دافئة إلى مياه البحر التي تعلوها (أي أنها "باردة"). وقد يفضـــي تحريك هذه الكبريتيدات إلى اســتئناف التدفقات الحرارية المائية إلى عمود المياه، بحيث تتحول الكبريتيدات غير النشطة إلى كبريتيدات نشطة (ومن هنا جاء مفهوم الكبريتيدات "الخاملة").
الكائنات الحيوانية الكبيرة	هي الحيوانات التي تبقى في فتحات غربال يبلغ حجمها 250 ميكرونا أو 300 ميكرون، وتُفرز وتُحدد عادة بواسـطة مجهر، وهي تتضـمن أصـنافا من قبيل الشـوكيات، وذوات الصـدفتين، ومتسـاويات الأرجل، وأشـباه القريدس الدقيقة.
الكائنات الحيوانية الضخمة	هي حيوانات كبيرة (يزيد طولها على ســـنتيمترين) بما يكفي للتعرف عليها في الصـــور الفوتوغرافية، ويُقترح أن تشكل صنفا رئيسيا (انظر عِلم التصنيف) لأغراض تقييم الأثر البيئي لأعمال التعدين في أعماق البحار.
بحري أوسط	ما يتعلق بذلك الجزء من البحار أو المحيطات الذي يقع تحت النطاق البحري العلوي وفوق النطاق البحري العميق، وهو عادة ذلك الجزء الذي تنخفض فيه الإضاءة في أعماق البحار أو ما يسمى "المنطقة المعتمة".
الترميز الخطي الوصفي	أسلوب سريع لتقييم التنوع الأحيائي يستخدم مطعمات شاملة للتفاعل المتسلسل للبوليميراز من أجل تكبير الرموز الخطية للحمض النووي على نطاق كبير من مجموعات كائنات حية أو من الحمض النووي البيئي. ويُحلَّل الناتج بواسطة مُحدد متوالية تعاقب الجيل المقبل ويسفر عن مجموعة ثرية من متواليات الحمض النووي.
دراســـة نواتج الأيض الجزيئية الصغيرة	نهج القياس الطيفي على نطاق كبير للإنتاجية العالية لتحليل تكوين وبنية الجزيئات المتنوعة التي تُفرزها في البيئة الكائنات الحية من أجل فحص التبادلات الأيضـية وإعادة بناء التفاعلات البيولوجية اسـتنادا إلى التحديد الكمي للمستقلبات وغيرها من الجزيئات الأحيائية التي تقوم بعمليات تتراوح من إرسال إشارات إيكولوجية معينة إلى أداء النظم الإيكولوجية لوظائفها على نطاق كبير.
الدراسة الوصفية للمادة الجينية	اســتخدام تقنية دراســة المادة الجينية الحديثة بدون الحاجة إلى فصــل العينات والاســتزراع المختبري لعينات فرادى. وهي تقنية تُستخدم على وجه الخصوص في الدراسات الميكروبية.

الكائنات الحيوانية المتوسطة	حيوانات المجتمع القاعي التي تشمل أصنافا من قبيل الخيطيات، ومجدافيات الأرجل التي تنتمي إلى مجموعة الهارباكتيكويدا، والقشريات الصدفية الدقيقة، واللافقاريات البحرية الصغيرة. وهي تعرّف لأغراض عملية بأن حجمها أكبر من 32 ميكرونا.
الكائنات الحيوانية الدقيقة	كائنات لا ترى بالعين المجردة، وهي أصغر من الكائنات الحيوانية المتوسطة. وتعرّف لأغراض عملية بأن حجمها يقل عن 32 ميكرونا.
الكائنات الحية الدقيقة	تشمل البكتيريا والعتائق وحقيقيات النوى المجهرية.
الطبقة القريبة من القاع	المنطقة التي تعلو مباشرة قاع البحر وترتبط بالطبقة الحدودية القاعية. وهي تتعلق عموما بمسافة تصل إلى 50 مترا فوق قاع البحر.
السوابح	الأسماك والحبارات والقشريات والثدييات البحرية التي تسبح بطاقتها في المنطقة السطحية من البحار.
تحديد متوالية الجيل المقبل	تحديد متوالية الإنتاجية المرتفعة. وهي طريقة لتعقب الحمض النووي تسفر عن أحجام كبيرة من البيانات.
نطاق الحد الأدنى من الأكسجين	طبقة مائية توجد في جميع المحيطات على أعماق تتراوح من 100 إلى 000 1 متر، ويعود وجودها إلى تحلل ما يغوص إلى الأعماق من مواد عضوية بفعل البكتيريا. وقد تؤدي ندرة الأكسجين في هذه الطبقة إلى ذوبان المعادن الحبيبية. ويختلف نطاق الحد الأدنى من الأكسجين عن منطقة الحد الأدنى من الأكسجين التي تعرّف بانخفاض محتواها من الأكسجين إلى حد بعيد (<0.5 ml/L O_2)، وتوجد في مناطق جغرافية منفصلة في المحيط (تعلو منطقة صدع كلاريون كليبيرتون، على سبيل المثال).
التفاعل المتسلسل للبوليميراز	أسلوب لإثراء الحمض النووي يتيح نسخ كميات كافية من الجزيئات الخاصة بمنطقة مؤشرات جينية لاستكمال نُهج تحديد المتوالية المشار إليها بوصفها دراسة المادة الجينية المستهدفة (الترميز الخطي الوصفي).
بحري سطحي	يتعلق بالمنطقة السطحية من البحار.
الأس الهيدروجيني	مقياس للحموضة يستند إلى تركيز أيونات الهيدروجين.
التمثيل الضوئي	العملية البيولوجية التي يتم فيها تمثيل المواد العضوية باستخدام الضوء كمصدر للطاقة. وتقوم فيها النباتات بتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء، في ظل وجود مادة الكلوروفيل والطاقة الضوئية، إلى غذاء كربوهيدراتي وأكسجين.
العوالق النباتية	كائنات نباتية مجهرية تُعتبر أولى حلقات الحياة البحرية المنتجة للمواد العضوية.
العوالق	كائنات حية تنجرف مع المياه أو تسبح فيه بحركة ضعيفة. وهي تشمل أطوار اليرقات للكائنات الحية القاعية والكائنات الحية السطحية، والعوالق النباتية (في المياه السطحية)، والعوالق الحيوانية، والهلاميات، ويرقات اللافقاريات القاعية وغيرها من الكائنات الحية المنجرفة أو السابحة بشكل ضعيف.

عمود الانبعاثات	انتشـار مياه البحر التي تحتوي على جسـيمات رسـوبية كثيفة. والعمود الناتج عن تعكير قاع البحر هو تيار مائي يحتوي على جسـيمات معلقة من رواسـب قاع البحر ومعادن مسـحوجة، وكائنات حية مغمورة في القاع تخرج من جهاز جمع عينات التعدين نتيجة تعكير جهاز الجمع لقاع البحر وتنتشـر في منطقة قريبة من قاع البحر. والعنصـر الأبعد للعمود الناجم عن تعكير قاع البحر يُطلق عليه اسـم "مطر المواد الدقيقة". أما عمود التصريف فهو تيار مائي يحتوي على جسيمات معلقة من رواسب قاع البحر، ومعادن مسحوجة، وكائنات حية مغمورة في القاع ينتج عن فصل العقيدات عن جهاز حمل المياه، على متن سفينة التعدين، وينتشر في منطقة أقرب من العمود الناتج عن تعكير قاع البحر إلى سطح المحيط.
الكبريتيدات المُتعددة الفلزات	رواسـب الكبريتيدات والموارد المعدنية المقترنة بها من مصـدر حراري مائي في المنطقة، التي تحتوي على تركيزات المعادن، بما فيها النحاس والرصاص والزنك والذهب والفضة.
المياه المسامية	المياه الموجودة في الفراغات بين الجسيمات الدقيقة للرواسب؛ وتسمى أيضا "المياه التخللية".
المنطقة المرجعية للحفظ	تُحدد المنطقة المرجعية للحفظ، لأغراض الاستكشاف، بوصفها جزءا من التعدين الاختباري. وينبغي أن تكون تلك المنطقة مماثلة لمنطقة التعدين الاختباري. وينبغي تحديد موقع المنطقة المرجعية للحفظ بعناية وأن تكون كبيرة بدرجة تكفي لعدم تأثرها بأنشـطة التعدين، بما في ذلك التأثيرات الناجمة عن عمود تعكير قاع البحر وعمود التصريف. ولأغراض التعدين الاختباري ينبغي أن تكون المنطقة المرجعية للحفظ داخل منطقة المتعاقد، إن أمكن. والغرض من هذه المنطقة هو أن تكون منطقة حاكمة.
طبقة تغير الكثافة	طبقة مائية يشتد فيها تغير الكثافة حسب العمق. وهي تفصل المياه السطحية المختلطة جيداً عن المياه الكثيفة في أعماق المحيط. وكثافة ماء البحر دالة على درجة الحرارة، والملوحة، ودالة بدرجة أقل على الضغط.
مطر المواد الدقيقة	مكوّن بعيد من مكونات العمود الناتج عن تعكير قاع البحر يتألف بصـورة رئيسـية من مواد دقيقة، وجسـيمات رسوبية تنجرف مع تيار القاع وتستقر ببطء في قاع البحر، عموما خارج منطقة التعدين المحددة.
الأكسدة والاختزال	للدلالة على عمليتي الأكسدة (اكتساب إليكترون) والاختزال (فقدان إليكترون) وهما من العمليات الأساسية في التفاعلات الكيميائية. ويفسـر ميل المواد الكيميائية إلى الأكسـدة (قوة التأثير البيئي) بأنه إمكانية تأكسـدها أو اختزالها (متوسط التغير) ويمكن حسابه بمقياس Eh/Ph. و Eh مرتبطة بقوة بمعدل تركيز الأكسجين المذاب في الطبقة الرسوبية.
القمّامات	حيوانات تقتات على نواتج النفايات وبقايا الكائنات الميتة من الحيوانات والنباتات الأخرى التي لم تقتلها بنفسها.
الجبال البحرية	معالم طبوغرافية معزولة عادة ما تكون بركانية المنشأ عالية الارتفاع فوق قاع البحر.
الضرر الجسيم	أي تأثير من الأنشـطة في المنطقة على البيئة البحرية يمثل تغيّرا سـلبيا كبيرا في البيئة البحرية يُحدد وفقا للقواعد والأنظمة والإجراءات المعتمدة من السـلطة الدولية لقاع البحار اسـتنادا إلى المعايير والممارسـات المعترف بها دوليا المستنيرة بأفضل الأدلة العلمية المتاحة.
المقاييس المكانية	مقاييس ترتبط بالأبعاد المسـاحية للظواهر التي تحدث في البحار والمحيطات، مثل قُطر دوامة أو طول موجة مائية، وكذلك بالترتيب الجغرافي لمحطات أخذ العينات.

تحليل النظائر المستقرة	تحديد بصمة النظائر، وتوزيع نظائر مستقرة معينة، والعناصر الكيميائية داخل المركّبات الكيميائية. وهي يمكن أن تفيد، عند تطبيقها على الشبكات الغذائية، في استقاء استنتاجات مباشرة بخصوص الغذاء، ومستوى التغذية، والإعاشة. وتقاس التباينات في نسب النظائر من تجزئة النظائر باستخدام القياس الطيفي الكتلي، الذي يفصل النظائر المختلفة للعنصر على أساس نسبة كتلتها إلى الشحنة.
الموئل الفرعي	أحد المكونات التي يمكن تمييزها بصرياً في موئل ما من الموائل الكبيرة، فمثلا، يمكن أن تكون مهاد الديدان الأنبوبية وبلح البحر موائل فرعية في حقل معين من الكبريتيدات النشطة المتعددة الفلزات؛ وهو مصطلح عملي ييسر فهم المقصود بالموئل ككل.
التكافل (التخليق الكيميائي)	يعني الروابط بين البكتيريا (المُتكافلات) واللافقاريات أو الفقاريات (العوائل)، التي تقوم فيها المُتكافلات بدور تخليقي كيميائي وتوفر تغذية للعوائل. وقد تكون البكتيريا إما تكافلية داخلية (تعيش ضمن أنسجة العائل، من قبيل الديدان الأنبوبية، والبطلينوس، وبلح البحر) أو تكافلية فوقية تعيش خارج العائل، من قبيل القريدس البريسيليد والديدان الكثيرة الشعر (الفينيليد).
المقاييس الإعصارية	مقاييس لحساب تغير القوى المائية، وظواهر تنطوي على قياسات زمنية تتراوح من أسبوع إلى أسبوعين أو من شهر إلى شهرين، وقياسات مكانية تتراوح من كيلومتر واحد إلى عدة مئات من الكيلومترات. وتُعتبر الدوامات الإعصارية التي يتراوح قطرها من 100 إلى 200 كيلومتر وتعبر الجزء الشمالي الشرقي المداري من المحيط الهادئ من الشرق إلى الغرب، وغالبا ما تنفذ إلى قاع المحيط، من المظاهر النمطية لذلك.
تصنيف الأحياء	تصنيف منتظم للنباتات أو الحيوانات حسب علاقاتها الطبيعية المفترضة.
التعدين الاختباري	استخدام واختبار نظام تعديني عامل بما يشمل نظم ومعدات الاستخلاص ونظم ومعدات تصريف المياه.
استخدام عناصر التعدين	استخدام واختبار نظم ومعدات الاستخراج والأجزاء المكوِّنة لنظام التعدين، بما يشمل أجهزة جمع العينات في قاع البحر، ونُظم ومعدات الرفع، ونظم ومعدات التصريف.
طبقة الهبوط الحراري	طبقة مائية يحدث فيها تغير سريع في درجة الحرارة بالتناسب مع العمق.
المقطع العرضي	السطح العمودي (المرجع لجميع القياسات وعمليات أخذ العينات خلال المسح)، الممتد من السطح إلى قاع البحر، لطريق سفينة المسح الأوقيانوغرافية، من النقطة ألف إلى النقطة باء.
العوالق الحيوانية	خلافاً للعوالق النباتية، لا تستطيع هذه الكائنات الحية أن تصنع مواد عضوية بنفسها، ومن ثم فهي تتغذى على غيرها من الكائنات الحية.

المرفق الثالث

نموذج بيـان الأثر البيئي للإبلاغ عن تقييم الأثر البيئي الـذي يجري أثناء الاستكشاف

الغرض من بيان الأثر البيئي هو التوثيق والإبلاغ عن نتائج عملية تقييم الأثر البيئي. وينبغي أن يكون تقييم الآثار ملائما لطبيعة ونطاق النشـــاط الذي يجري النظر فيه. ويوثق بيان الأثر البيئي معالم المشروع والطريقة التي يجري بها التقييم البيئي، بما في ذلك الآثار المتوقع أن تترتب على المشروع، وتدابير التخفيف المقترحة، وأهمية الآثار المتبقية وأوجه عدم التيقّن التي تؤثر في التنبؤات وكيفية معالجتها، علاوةً على الشـواغل التي تُثار في المشـاورات وكيفية معالجتها. وينبغي أن يسـتعين المتعاقد بالعناوين الرئيسـية المبيّنة أدناه، حسـب الاقتضـاء، وأن يدرج عناوين فرعية أو مقتطفات نصـوص لتقديم المعلومات بطريقة منطقية ومتسقة.

النموذج

موجز تنفيذي

1 - مقدمة

2 - السياسة العامة والسياق القانوني والإداري

3 - وصف النشاط المقترح

4 - وصف البيئة الفيزيائية الكيمائية الحالية

5 - وصف البيئة البيولوجية الحالية

6 - تقييم الآثار على البيئة الفيزيائية-الكيميائية والتخفيف المقترح

7 - تقييم الآثار على البيئة البيولوجية والتخفيف المقترح

8 - الأحداث العرضية والمخاطر الطبيعية

9 - الإدارة والرصد والإبلاغ في السياق البيئي

10 - المشاورة

11 - المسرد والمختصرات

12 - فريق الدراسة

13 - المراجع

14 - التذييلات