



الدورة السابعة والعشرون

دورة المجلس، الجزء الأول

كينغستون، 21 آذار/مارس - 1 نيسان/أبريل 2022

البند 11 من جدول الأعمال المؤقت*

مشروع نظام استغلال الموارد المعدنية في المنطقة

مشروع مبادئ توجيهية بشأن أدوات وتقنيات تحديد الأخطار وتقييم المخاطر

أعدته اللجنة القانونية والتقنية

المحتويات

الصفحة

3	.....	أولاً - مقدمة
3	.....	ألف - الغرض من المبادئ التوجيهية هذه
4	.....	باء - شكل المبادئ التوجيهية هذه
4	.....	جيم - استخدام المبادئ التوجيهية هذه
4	.....	ثانياً - المبادئ العامة لتحديد الأخطار وتقييم المخاطر
4	.....	ألف - المبادئ الرئيسية
5	.....	باء - نهج تقييم المخاطر
6	.....	جيم - أهمية التشاور مع الجهات صاحبة المصلحة
7	.....	ثالثاً - عملية تقييم المخاطر
8	.....	ألف - تحديد السياق



9	.....	تحديد الأخطار	-	باء
11	.....	تحليل المخاطر	-	جيم
17	.....	تقييم المخاطر	-	دال
19	.....	معالجة المخاطر	-	هاء
21	.....	الرصد والاستعراض	-	واو
22	.....	عملية الاتصال بشأن المخاطر	-	زاي
23	.....	التسجيل والإبلاغ	-	حاء
24	.....	أدوات وتقنيات تقييم المخاطر	-	طاء
24	.....	أفضل الممارسات في مجال إدارة المخاطر	-	رابعا
25	.....	المختصرات والتعريف	-	خامسا
25	.....	مصادر المعلومات	-	سادسا
25	.....	المراجع	-	ألف
27	.....	روابط مفيدة	-	باء

أولا - مقدمة

- 1 - وضعت هذه المبادئ التوجيهية لتوفير توجيهات عملية وتقنية بشأن أدوات ومنهجيات تحديد الأخطار وتقييم المخاطر المرتبطة باستغلال الموارد المعدنية في المنطقة، وهي تنطبق عموماً على أجزاء عديدة من نظام استغلال.
- 2 - ونظراً إلى أوجه عدم اليقين المتأصلة في استغلال المعادن في المنطقة، من الضروري وجود استراتيجية صارمة لإدارة المخاطر في كل مرحلة من مراحل المشروع. ولذلك، يتعين إدماج عملية إدارة المخاطر في مختلف عناصر طلب المتعاقد المتعلق باعتماد خطة عمل للاستغلال، بما في ذلك خطة الصحة والسلامة، وخطة الإغلاق، وتقييم الأثر البيئي، وخطة الإدارة والرصد البيئيين، وخطة الاستجابة لحالات الطوارئ والحوادث المحتملة. وينبغي أيضاً إدماجها في أنشطة الاستغلال اليومية، بما في ذلك إدارة وتشغيل سفن ومنشآت دعم التعدين.

ألف - الغرض من المبادئ التوجيهية هذه

- 3 - يتمثل الغرض من المبادئ التوجيهية هذه في توفير معلومات عن النهج والأدوات اللازمة لتحديد الأخطار وتقييم المخاطر. ويتمثل القصد من ذلك في "خفض خطر وقوع الحوادث بالقدر المعقول من الناحية العملية، إلى الحد الذي تصبح فيه تكلفة مواصلة خفض المخاطر غير متناسبة بشكل صارخ مع الفوائد الناجمة عنه".
- 4 - ولا يقصد من المبدأ التوجيهي الوارد أدناه أن يكون إلزامياً؛ بل إن الهدف منه توفير التوجيه الكافي لتمكين المتعاقدين من صياغة نهج لتنفيذ استراتيجيات إدارة المخاطر من خلال استخدام أدوات تحديد الأخطار وتقييم المخاطر. والقصد من المبدأ التوجيهي الوارد أدناه هو أن يشكل نقطة انطلاق شاملة إلى حد معقول، يمكن الاستناد إليها في وضع آلية عملية ومناسبة لتحديد الأخطار وتقييم المخاطر في إطار عملية تُشرك فيها الجهات صاحبة المصلحة على نحو صارم. وهذه المبادئ التوجيهية موجهة أيضاً لمستخدمي ومستعرضي (بمن فيهم طائفة واسعة من الجهات صاحبة المصلحة) مكونات خطة العمل التالية: خطة الصحة والسلامة، وخطة الإغلاق، وتقييم الأثر البيئي، وخطة الإدارة والرصد البيئيين، وخطة الاستجابة لحالات الطوارئ والحوادث المحتملة.
- 5 - وينبغي أن يُسترشد بأنشطة تحديد الأخطار وتقييم المخاطر في وضع الأساليب الرامية إلى الحد، إلى درجة معقولة عملياً، من خطر تسبب الاستغلال في وقوع حوادث وترك آثار على البيئة البحرية، وينبغي:

(أ) أن تستخدم لإنشاء نظم تقييم المخاطر وإدارة المخاطر اللازمة للتنفيذ الفعال لخطة العمل المقترحة وفقاً للممارسات الجيدة المعمول بها في القطاع ولأفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية والنظام، بما في ذلك التكنولوجيا والإجراءات اللازمة للوفاء بمتطلبات الصحة والسلامة والبيئة المتعلقة بالأنشطة المقترحة في خطة العمل؛

(ب) أن توفر أساساً لتقييم الأثر البيئي وبيان الأثر البيئي؛

(ج) أن تكفل حماية حياة البشر وسلامتهم.

باء - شكل المبادئ التوجيهية هذه

- 6 - تتألف هذه المبادئ التوجيهية من الفروع التالية:
- يتضمن الفرع الأول تفاصيل بشأن الغرض من المبادئ التوجيهية ونطاقها، ويقدم للمتعاقد معلومات عن تنظيم المبادئ التوجيهية، وما يربطها بالنظام والمبادئ التوجيهية الأخرى.
 - يتضمن الفرع الثاني تفاصيل بشأن المبادئ الرئيسية لتحديد الأخطار وتقييم المخاطر، ومحفزات عملية إدارة المخاطر وتوقيتها، ونقاشا للجهات صاحبة المصلحة ذات الصلة.
 - يتضمن الفرع الثالث تفاصيل بشأن عملية تقييم المخاطر، وعلى نحو خاص تحديد السياق، وتحديد الأخطار، وتحليل المخاطر، وتقييم المخاطر، ومعالجة المخاطر ورصدها واستعراضها والإبلاغ بها. وبالإضافة إلى ذلك، يقدم موجز لأدوات وتقنيات تقييم المخاطر المحتملة.
 - يتضمن الفرع الرابع موجزا لأفضل الممارسات المرتبطة بعملية تقييم المخاطر وإدارة المخاطر.
 - يتضمن الفرع الخامس قائمة بالاختصارات وتعريف المصطلحات المستخدمة في هذه المبادئ التوجيهية برمتها.
 - يتضمن الفرع السادس وثائق مرجعية وروابط لمصادر معلومات إضافية مفيدة في مجال تحديد الأخطار وتقييم المخاطر.

جيم - استخدام المبادئ التوجيهية هذه

- 7 - ينبغي أن تُقرأ هذه المبادئ التوجيهية بالاقتران مع نظام الاستغلال، ونظام الاستكشاف ذي الصلة، فضلا عن المعايير والمبادئ التوجيهية الأخرى للسلطة الدولية.
- 8 - وينبغي للمتعاقد أيضا أن ينظر في الخطة الإقليمية المناسبة للإدارة البيئية من حيث أنها قد تؤثر على المزيد من عناصر الأخطار والمخاطر الإقليمية.
- 9 - ويمكن الاطلاع على موارد إضافية في الفرع السادس من المبادئ التوجيهية هذه. وتتضمن الوثائق التوجيهية الشاملة لجميع القطاعات معيار المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس 31000 لعام 2018 (إدارة المخاطر: المبادئ التوجيهية)، ومعيار اللجنة الكهربائية التقنية الدولية 31010 لعام 2019 (إدارة المخاطر: تقنيات تقييم المخاطر) ومعيار المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس 9000 لعام 2015 (إدارة الجودة: الأساسيات والمعجمية). وهناك العديد من وثائق الإرشادات الصادرة عن الجهات الوطنية المختصة والقطاعات ذات الصلة التي يمكن أن توفر نُهجاً قيمة ومناسبة لإجراء أعمال تحديد الأخطار وتقييم المخاطر.

ثانيا - المبادئ العامة لتحديد الأخطار وتقييم المخاطر

ألف - المبادئ الرئيسية

- 10 - يشكل توفير "الحماية الفعالة للبيئة البحرية من الآثار الضارة التي قد تنجم عن الاستغلال وتوفير الحماية للحياة والسلامة البشرية" عنصرين من السياسات والمبادئ الأساسية لنظام الاستغلال.

11 - وتتطوي جميع الأنشطة المرتبطة باستغلال المعادن في المنطقة بطبيعتها على مستوى معين من المخاطر المحتملة على البيئة و/أو على صحة وسلامة الموظفين المشاركين في تنفيذ هذه الأنشطة. وتحديد الأخطار وتقييم المخاطر عنصران حاسمان يستخدمان في إعداد الوثائق الرئيسية لإدارة المخاطر (مثل تقييم الأثر البيئي، على نحو ما هو موثق في بيان الأثر البيئي، وخطة الإدارة والرصد البيئيين، وخطة الاستجابة لحالات الطوارئ والحوادث المحتملة، وخطة الصحة والسلامة، وما إلى ذلك). وتتص هذه الوثائق على ضوابط مناسبة يستخدمها المتعاقد للحد من احتمال إلحاق الضرر بالبيئة والبشر على حد سواء. ومبادئ إدارة المخاطر راسخة في مجموعة واسعة من القطاعات، وهناك كم وافر من التوجيهات القيمة بشأن المنهجيات والأدوات المرتبطة بالعمليات الشفافة والمنهجية لاستعراض المخاطر والتحكم فيها، بما في ذلك معيار للمنظمة الدولية لتوحيد المقاييس بشأن إدارة المخاطر (المعيار 31000 لعام 2018)، يمكن تطبيقه على الاستغلال، بالإضافة إلى العديد من المجالات الأخرى.

باء - نهج تقييم المخاطر

12 - يشكل تقييم المخاطر جزءا من إدارة المخاطر؛ وهو عملية منظمة تهدف إلى تحديد الكيفية التي قد تتأثر بها الأهداف وتحليل المخاطر من حيث العواقب واحتمال حدوثها قبل اتخاذ قرار بشأن ما إذا كان هناك حاجة إلى مزيد من إجراءات المعالجة. وتقييم المخاطر عبارة عن محاولة للإجابة على الأسئلة الأساسية التالية:

(أ) ما المشاكل التي قد تحدث؟

(ب) ما مدى احتمال وقوع مشاكل؟

(ج) ما هي الآثار؟

(د) هل مستوى المخاطر مقبول أم أنه يتطلب التخفيف؟

13 - وكما هو مبين في الشكل 1 أدناه، تشكل العناصر التالية دعائم تقييم المخاطر (أي تحديد المخاطر وتحليلها وتقييمها والإبلاغ عنها):

(أ) تحديد السياق؛

(ب) تحديد الأخطار؛

(ج) تحليل المخاطر (تقييم التواتر والعواقب)؛

(د) تقييم المخاطر (عرض المخاطر)؛

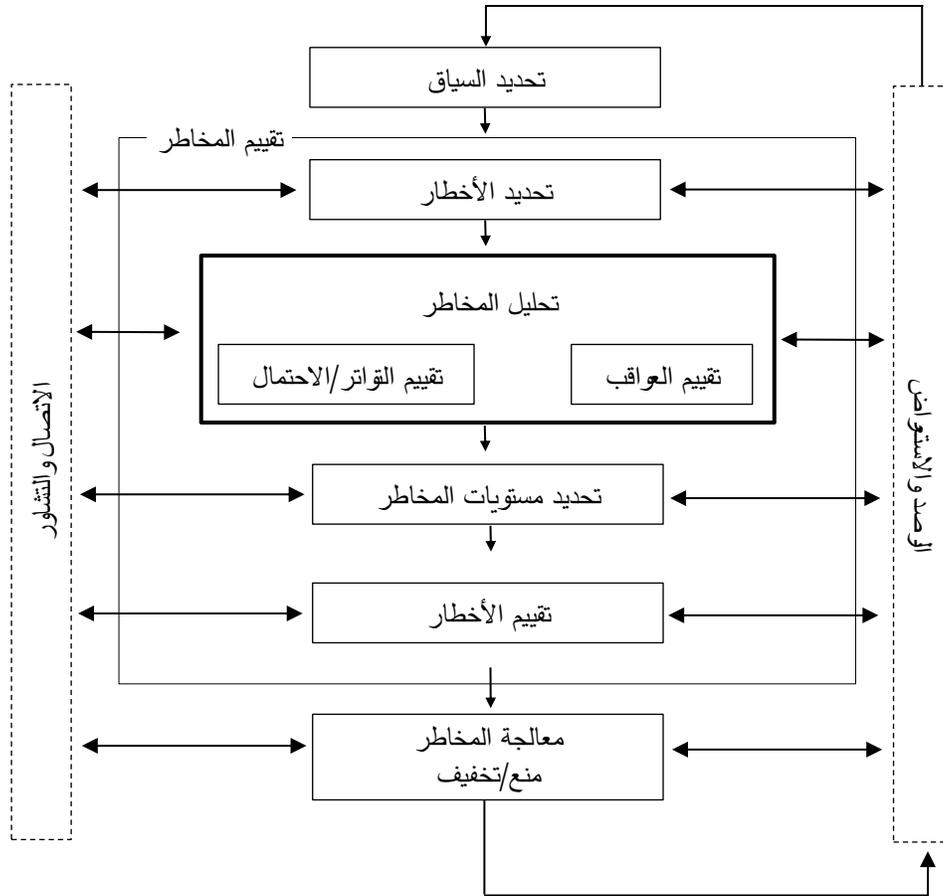
(هـ) معالجة المخاطر؛

(و) الرصد وعمليات الاستعراض؛

(ز) الاتصال والتشاور.

الشكل 1

لمحة عامة على عملية تقييم المخاطر في سياق عملية إدارة المخاطر



المصدر: مقتبس بتصرف من معيار المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس/اللجنة الكهربائية التقنية الدولية 31010 لعام 2019.

جيم - أهمية التشاور مع الجهات صاحبة المصلحة

14 - يعتمد التقييم الناجح للمخاطر على التواصل والتشاور الفعالين مع الجهات صاحبة المصلحة. ومن شأن التنفيذ المحكم والشفاف لأنشطة تحديد الأخطار وتقييم المخاطر أن يكون ذا أهمية حاسمة بالنسبة لاستعراض وقبول الوثائق الإدارية الناتجة عن ذلك. ومن الجهات صاحبة المصلحة تلك، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

- (أ) الدول الأعضاء؛
- (ب) الدولة أو الدول المرئية؛
- (ج) متعاقدون آخرون معنيون مرتبطون بالسلطة الدولية لقاع البحار؛
- (د) المراقبون عن السلطة الدولية؛

- (هـ) الأوساط العلمية؛
 (و) الأوساط المعنية بالبيئة (المنظمات غير الحكومية)؛
 (ز) الجهات صاحبة المصلحة في القطاع (مثل الموردين والمتعاقدين من الباطن والعملاء المحتملين)؛
 (ح) كيانات أخرى، حسب الاقتضاء.

ثالثا - عملية تقييم المخاطر

- 15 - يندرج تحديد الأخطار وتقييم المخاطر في إطار عملية أوسع تهدف إلى ضمان أن تقي خطة العمل بالأهداف المبينة أعلاه في الفرع ثانيا-ألف طوال دورة حياة المشروع. أما المعايير والمبادئ التوجيهية الأخرى المدرجة في الفرع أولا-جيم، فهي ترتبط ارتباطا وثيقا بعملية تقييم المخاطر وإدارة المخاطر، وينبغي للمتعاقد أن يستعرض المبادئ التوجيهية المنطبقة بشأن تلك الخطط لدى الاضطلاع بتحديد الأخطار وتقييم المخاطر.
- 16 - ويتضمن الجدول 1 موجزا مقتضبا لعناصر تقييم المخاطر التي تصاحب كل مرحلة من مراحل دورة حياة المشروع، فضلا عما يرتبط بها من متطلبات الإبلاغ إلى السلطة الدولية:

الجدول 1

عناصر تقييم المخاطر

مراحل المشروع	خصائص تقييم المخاطر الخاصة بالمرحلة	التقرير المقدم إلى السلطة الدولية
دراسة الجدوى التمهيديّة و/أو دراسة الجدوى	استعراض واسع النطاق للأخطار والمخاطر المحتملة المرتبطة بالرواسب المعدنية والاستغلال المقترح، تدرس فيه جميع العناصر الجيولوجية والهندسية والقانونية والتشغيلية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية والعناصر الأخرى ذات الصلة.	النتائج مدرجة في خطة عمل التعدين الواردة في طلب الموافقة على خطة العمل المقدم إلى السلطة الدولية بموجب المادة 7 من نظام الاستغلال
تصميم خطة عمل مفصلة	- وضع عملية لتحديد الأخطار وتقييم المخاطر؛ - تحديد الأخطار وتقييم المخاطر المرتبطة تحديدا بالآثار البيئية، والصحة والسلامة، والمخاطر الأمنية، وإدارة وتشغيل سفن ومنشآت دعم التعدين، والإغلاق المرتبط بالاستغلال المقترح.	النتائج مدرجة في العناصر التالية لطلب الموافقة على خطة العمل المقدم إلى السلطة الدولية بموجب المادة 7 من نظام الاستغلال، بما في ذلك خطة الصحة والسلامة، وخطة الإغلاق، وتقييم الأثر البيئي، وخطة الإدارة والرصد البيئيين، وخطة الاستجابة لحالات الطوارئ والحوادث المحتملة.
العمليات	- عملية جارية لتقييم المخاطر وتحديد الأخطار الجديدة استنادا إلى نتائج الرصد البيئي ورصد السلامة وعملية الإدارة التكيفية	تقديم تقارير سنوية إلى السلطة بموجب المادة 38 (1) من نظام الاستغلال طوال مدة العقد.

مراحل المشروع	خصائص تقييم المخاطر الخاصة بالمرحلة	التقرير المقدم إلى السلطة الدولية
	- إدخال تعديلات حسب الحاجة على خطة الصحة والسلامة وخطة الإدارة والرصد البيئيين وخطة الاستجابة لحالات الطوارئ والحوادث المحتملة لضمان أن تكون نتائج التخفيف والسلامة مقبولة	
الإغلاق	- ينبغي تحديد حجم المخاطر المتصلة بالآثار البيئية وتقديرها وإدارتها، ويشمل ذلك جمع المعلومات المتصلة بإغلاق أو تعليق الاستغلال من الموعود المقرر لإنهاء الإنتاج	تقديم خطة الإغلاق إلى السلطة الدولية بموجب المادتين 59 و 60 من نظام الاستغلال قبل 12 شهرا على الأقل
	- تقييم الأخطار والمخاطر في مرحلة ما بعد الإغلاق وما يرتبط بها من تدابير مقترحة للرصد والتخفيف في مرحلة ما بعد الإغلاق.	
الرصد في مرحلة ما بعد الإغلاق	عملية جارية لتقييم المخاطر وتحديد الأخطار الجديدة استنادا إلى نتائج الرصد البيئي في مرحلة ما بعد الإغلاق وعملية الإدارة التكميلية	تقديم التقرير النهائي المتعلق بتقييم الأداء إلى السلطة الدولية عند وقف أنشطة الرصد في مرحلة ما بعد الإغلاق، بموجب المادة 61 من نظام الاستغلال.

ألف - تحديد السياق

17 - تسترشد بقية عملية تقييم المخاطر بتحديد السياق، بما في ذلك فيما يخص تحديد أهداف تقييم المخاطر ومعايير المخاطر، وتحديد الأدوات والتقنيات المناسبة لتقييم المخاطر. ومن أجل تقييم مخاطر معينة (مثلا تقييم المخاطر البيئية في حالة تقييم للأثر البيئي/خطة للإدارة والرصد البيئيين/خطة استجابة لحالات الطوارئ والحوادث المحتملة، أو تقييم مخاطر الصحة والسلامة في حالة خطة الصحة والسلامة/خطة الاستجابة لحالات الطوارئ والحوادث المحتملة)، ينبغي أن يشمل تحديد السياق ما يلي:

(أ) تحديد السياق الخارجي فيما يتعلق بالبيئة التي يشتغل فيها النظام (أي الاستغلال)، بما يشمل:

'1' العوامل الفيزيائية - الكيميائية والبيولوجية والاجتماعية والثقافية والسياسية والقانونية والتنظيمية والاقتصادية، سواء كانت دولية أو وطنية أو إقليمية أو محلية؛

'2' تصورات وقيم الجهات الخارجية صاحبة المصلحة؛

(ب) تحديد السياق الداخلي فيما يتعلق بما يلي:

'1' قدرات مؤسسة المتعاقد من حيث الموارد والمعارف؛

'2' الجهات الداخلية صاحبة المصلحة والسياسات الداخلية؛

'3' الهياكل الداخلية (مثل الحوكمة والأدوار والمسئولية)؛

- (ج) تحديد سياق عملية إدارة المخاطر؛
- (د) ينطوي تحديد معايير المخاطر على اتخاذ قرار بشأن ما يلي:
- '1' طبيعة وأنواع العواقب التي سيجري شمولها وكيفية قياسها؛
- '2' الطريقة التي يعبر بها عن الاحتمالات؛
- '3' كيفية تحديد مستوى المخاطر؛
- '4' المعايير التي سيتقرر بها متى يتعين التصدي لخطر من المخاطر؛
- '5' المعايير المستخدمة لتحديد متى يكون الخطر مقبولا و/أو مسموحا به؛
- '6' ما إذا كان سيراعى تضافر المخاطر وكيفية القيام بذلك.

18 - ومن الجوانب الخاصة لاستغلال قاع البحار العميقة التي تعقد تقييم الأثار البيئية، الافتقار إلى اليقين العلمي فيما يخص الأنواع التي تعيش في أعماق البحار والنظم الإيكولوجية التي توجد في تلك الأعماق. ومن ثم، يتعين تطبيق نهج وقائي، على نحو ما هو مبين في المادة 2 (هـ) '2' من نظام الاستغلال. وهناك قدر أقل من أوجه عدم اليقين فيما يتعلق بتقييم المخاطر المحدقة بالصحة والسلامة المرتبطة بالسفن والمنشآت السطحية المقامة في عرض المحيطات وبالآلات التشغيلية، إذ يوجد عدد من القطاعات القائمة والراسخة (مثل التنقيب عن النفط والغاز في عرض البحر، والتعدين البري، وجرف الأعماق، والصيد في أعماق البحار) التي يمكن الاستفادة منها في الاضطلاع بعمليات تحديد الأخطار وتقييم المخاطر الضرورية لحماية الصحة والسلامة البشرية بهدف الالتزام بتخفيض مستوى المخاطر إلى مستوى يعتبر متسقا مع مبدأ أدنى مستوى معقول يمكن بلوغه عمليا.

باء - تحديد الأخطار

19 - تشكل الأخطار مصادر ضرر محتمل، وينبغي أن يمثل تحديدها الخطوة الأولى في عملية تحليل المخاطر. وينبغي تحديد وفهم الأخطار المرتبطة بجميع جوانب المشروع قبل الانتقال إلى الخطوة الثانية المتمثلة في تحديد المخاطر من أجل تحليلها. وينبغي أن تتسم عملية تحديد الأخطار بالدينامية والاستمرارية من أجل ضمان تحديد أي أخطار جديدة عقب إدخال تغييرات على خطة العمل وطوال مختلف مراحل المشروع. وهذه المرحلة حاسمة في سياق إدارة المخاطر نظرا لأنه لا يمكن مواصلة تقييم الأخطار المهمة وبالتالي المخاطر) والسيطرة عليها.

20 - وينبغي أن تشمل عملية تحديد الأخطار استعراضا لجميع الأخطار المحتملة التي يمكن أن تؤدي إلى عواقب بالنسبة للموظفين والسفن السطحية والبيئة خلال جميع مراحل المشروع. وهناك عدد من الفئات العامة من الأخطار المحتملة المرتبطة بأنشطة خطة العمل المقترحة ومنطقة التعدين التي ينبغي استعراضها. ومن بين فئات وأوجه الأخطار الواجب تقييمها، هناك على سبيل المثال لا الحصر:

- (أ) مسائل البيئة الطبيعية والنظام الإيكولوجي (أي الاستغلال الذي يسبب تغييرات في تكوين المياه أو صفاتها، أو الضجيج الذي يؤثر على السلسلة الغذائية وتوافر الفرائس؛ واحتمال نضوب الأكسجين؛ وآثار رشاش الرواسب على قاع البحر والعمود المائي؛ والتراكم البيولوجي للمعادن السامة وغيرها من الملوثات، في جملة أمور)؛

- (ب) مسائل التلوث والمواد الخطرة (أي التلوث المحتمل الذي يصيب البيئة البحرية الناجم عن السفن أو المعدات، واحتمال اندلاع حرائق وحوادث انفجارات، وأخطار بيولوجية، في جملة أمور)؛
- (ج) المسائل المهنية (أي الأخطار التي تنطوي عليها بيئة العمل، واحتمالات حدوث مشاكل متعلقة بالموظفين وبيئة العمل، في جملة أمور)؛
- (د) الأحداث المناخية والطبيعية (مثل آثار الأعاصير والبرق والرياح، في جملة أمور)؛
- (هـ) المسائل الاجتماعية والاقتصادية (مثل إمكانية تحديد رفات بشري ذي طابع أثري أو تاريخي، والآثار على حركة الملاحة البحرية، ومصائد الأسماك، والمستخدمين التقليديين وغيرهم من مستخدمي المنطقة).
- 21 - ومن بين التقنيات الشائعة الاستخدام للمساعدة في تحديد الأخطار، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

- (أ) تقنية تحديد الأخطار؛
- (ب) استعراض الأخطار؛
- (ج) تحليل الاحتمالات؛
- (د) تحليل القائمة المرجعية؛
- (هـ) تحليل الأخطار وإمكانية التشغيل؛
- (و) تحليل أوضاع وآثار الأعطال.

22 - ويرد وصف لهذه التقنيات بمزيد من التفصيل في المعيار 31010 من معايير المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس/اللجنة الكهربائية التقنية الدولية لعام 2019. وبالإضافة إلى ذلك، ترد في الفرع سادس-باء روابط إلى موارد خاصة بالمساعدة في تحديد الأخطار.

23 - وبالنسبة للتكنولوجيات والقطاعات القائمة والراسخة، يمكن أن يعتمد تحديد الأخطار اعتماداً كبيراً على الخبرات والدراسات السابقة وقد لا يتطلب سوى تقنية تحديد بسيطة لتعداد الأخطار. فعلى سبيل المثال، وعلى نحو ما هو مشار إليه في الفرع ثالثاً-ألف، بالنسبة لتقييم الأخطار المحدقة بالصحة والسلامة المرتبطة بالسفن والمنشآت السطحية المقامة في عرض المحيطات وبالآلات التشغيلية، يمكن الاسترشاد بالمخاطر المعروفة في القطاعات المشابهة (التنقيب عن النفط والغاز في عرض البحر، والتعدين البري، وجرف الأعماق والصيد في الأعماق). بيد أنه من أجل استخدام التكنولوجيات الجديدة أو العمل في النظم الإيكولوجية التي تقتصر إلى اليقين العلمي الكامل (أي استغلال قاع البحار العميقة، والأنواع التي تعيش في أعماق البحار والنظم الإيكولوجية التي توجد في تلك الأعماق)، ينبغي استخدام تحليل أكثر شمولاً (مثل تحليل الأخطار وإمكانية التشغيل) من أجل الوثوق بما يكفي من أن جميع الأخطار قد حُددت.

جيم - تحليل المخاطر

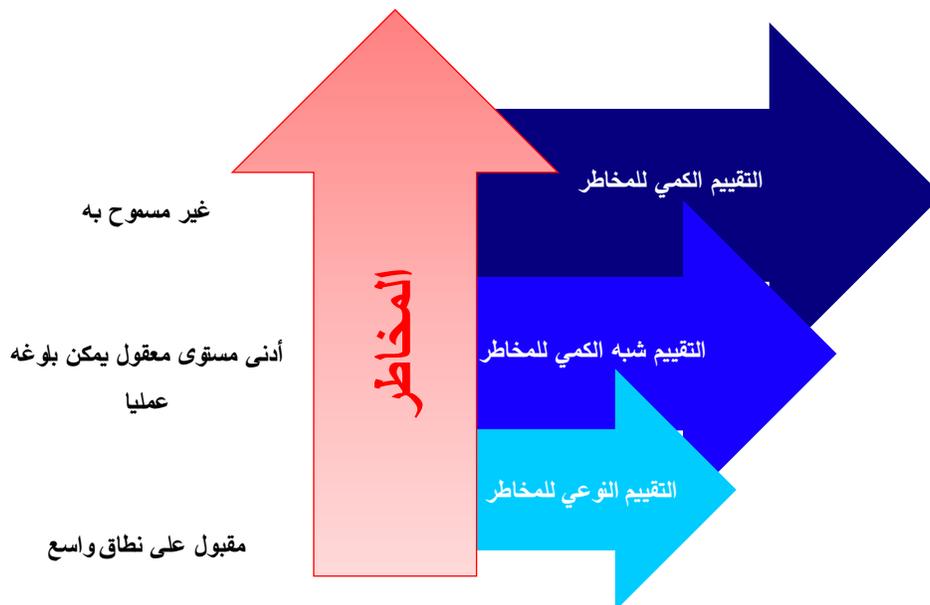
24 - تحليل المخاطر هو عملية تحديد العواقب والاحتمالات المرتبطة بها فيما يخص كل خطر محدد، أو حدث من الأحداث المنطوية على خطر. وبعد ذلك، تجمع النتائج والاحتمالات الخاصة بكل خطر لتحديد مستوى المخاطر (انظر الفرع ثالثا-دال). وتنطوي هذه العملية على تقييم (أ) تواتر واحتمال حدوث الخطر و (ب) شدة العواقب المترتبة على الخطر. ويمكن أن يتحقق ذلك باستخدام أساليب كمية ونوعية على حد سواء.

25 - وينبغي أن تتسم منهجية تقييم المخاطر المطبقة بالكفاءة (فعالة من حيث التكلفة) وأن تتضمن تفاصيل كافية للتمكن من ترتيب المخاطر من أجل النظر لاحقا في الحد من المخاطر. وينبغي أن تتناسب دقة التقييم مع درجة تعقيد المشكلة وحجم المخاطر. ومن المتوقع أن تمر عمليات التقييم عبر المراحل التالية (انظر الشكل 2):

- (أ) التقييم النوعي، حيث يُحدد التواتر والشدة من وجهة نظر نوعية بحتة؛
- (ب) التقييم شبه الكمي، حيث يقاس التواتر والشدة بصورة تقريبية ضمن نطاقات محددة؛
- (ج) التقييم الكمي للمخاطر، الذي يتم فيه التحديد الكمي الكامل.
- 26 - وتعكس نهج تقييم المخاطر هذه مجموعة من تفاصيل التقييم تتراوح بين التقييم النوعي (أدنى حد) والتقييم الكمي الكامل (أقصى حد). وينبغي أن يُراعى في اختيار النهج ما يلي:
- (أ) مستوى المخاطر المقدرة (وقربها من حدود المسموح به)؛
- (ب) تعقيد المشكلة و/أو صعوبة الإجابة على السؤال المتعلق بما إذا كانت هناك حاجة إلى بذل المزيد من الجهود للحد من المخاطر.

الشكل 2

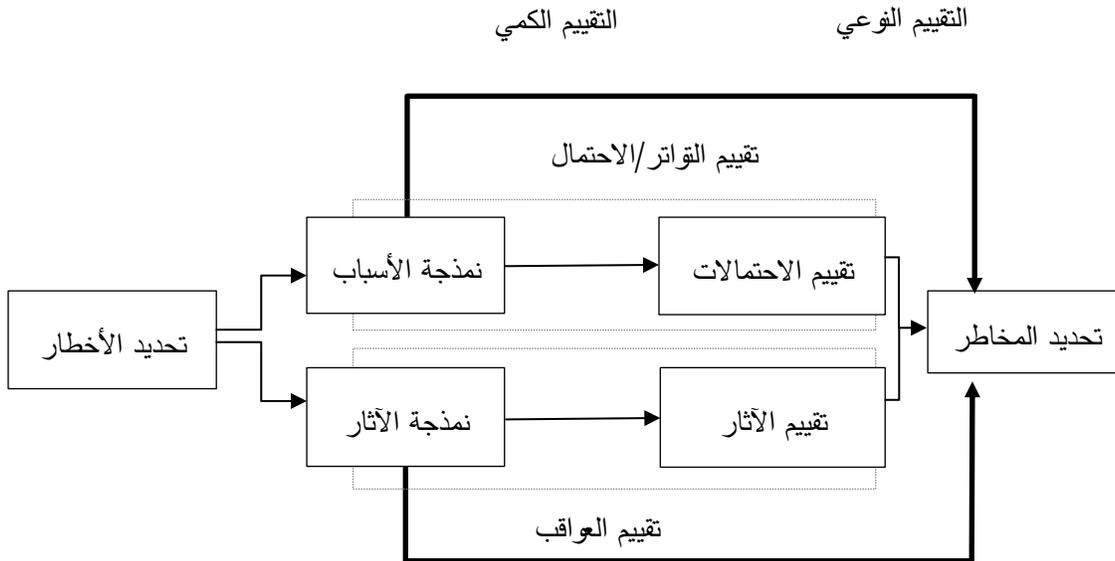
تقييم المخاطر التناسبي



27 - ويرد في الشكل 3 رسم بياني للعملية الشاملة من تحديد الأخطار إلى تحديد المخاطر.

الشكل 3

نظرة عامة على عملية تحليل المخاطر



المصدر: مقتبس بتصريف من Vamanu and others.

28 - ويمثل اختيار النهج المناسب أو مجموعة النهج المناسبة لتقييم المخاطر خطوة رئيسية في دعم عملية إدارة المخاطر. وتستند تقييمات المخاطر النوعية عادة إلى التجربة أو الخبرة وتسفر عن تقديرات قاطعة للمخاطر. وتتطوي تقييمات المخاطر الكمية على إسناد قيم رقمية مدعومة بالبيانات في تقييم الاحتمالات والعواقب. وهي عادة ما تتبع تقييما نوعيا أوليا يركز على ما حُدد من مخاطر ذات أولوية قصوى. ومن الأرجح أن تستخدم تقييمات المخاطر الكمية لتفسير تضافر الآثار الناجمة عن سيناريوهات أو أحداث متعددة.

29 - ومن المهم أن تُستخدم تقييمات المخاطر لتوفير مدخلات في عملية صنع القرار؛ وينبغي أن يكون المسؤولون عن اتخاذ هذه القرارات مؤهلين تأهيلا كافيا، وذوي خبرة وأقدمية كافيتين ليكونوا أكفاء ومسؤولين عما يتخذونه من إجراءات.

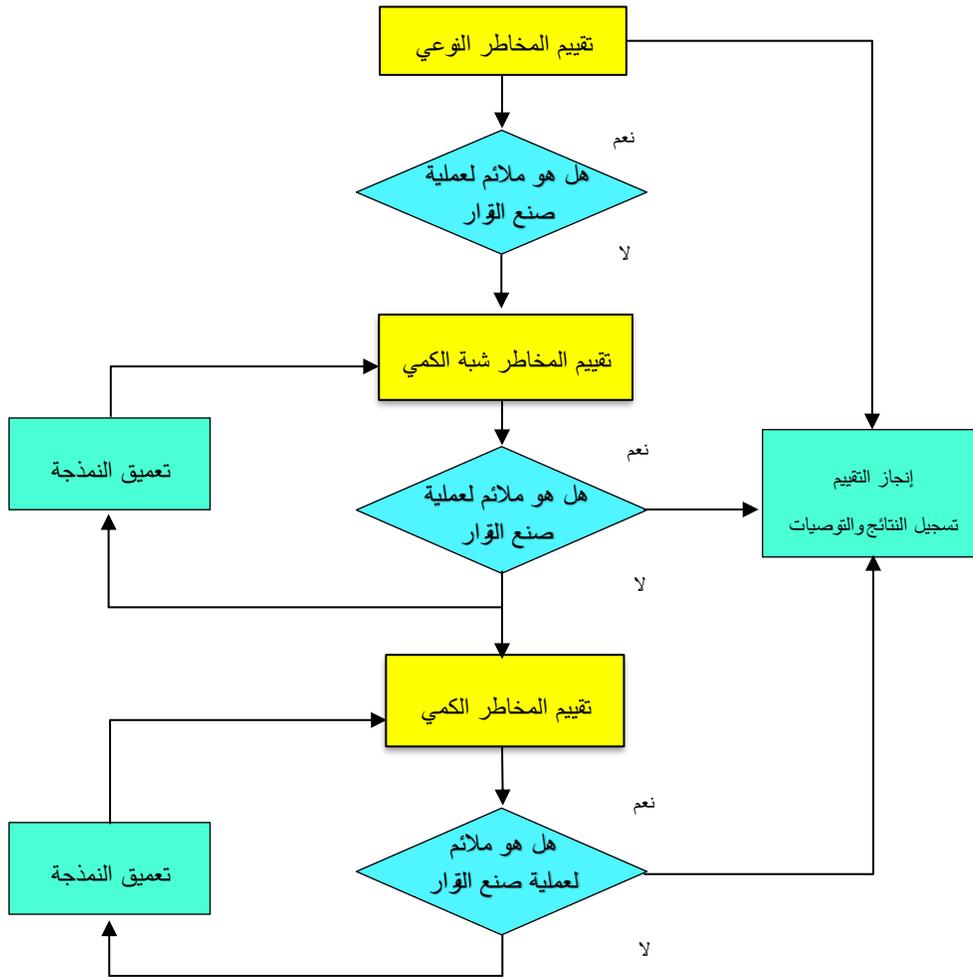
30 - وتعتبر المستويات الدنيا للتقييم (النوعية وشبه الكمية) هي الأنسب لعملية فرز الأخطار والأحداث التي ينبغي تحليلها بمزيد من التفصيل، وذلك، على سبيل المثال، للمساعدة في تحديد الأحداث التي ستدرج في المجموعة النموذجية من أجل إجراء تقييم أكثر تفصيلا. ومن النهج المتبعة في تحديد المستوى المناسب من التفاصيل البدء بنهج نوعي واختيار المزيد من التفاصيل كلما اتضح أن المستوى الحالي لا يستطيع تقديم ما يلي:

- (أ) الفهم المطلوب للمخاطر؛
 (ب) التمييز بين المخاطر الناجمة عن أحداث مختلفة؛
 (ج) المساعدة في تقرير ما إذا كان يتعين اتخاذ المزيد من التدابير (إصدار أحكام امتثال).

31 - ويصور الشكل 4 أدناه عملية فرز لتحديد المستوى المناسب من مستويات تقييم المخاطر.

الشكل 4

عملية فرز لتحديد المستوى المناسب من مستويات تقييم المخاطر



32 - وتوفر تقييمات المخاطر النوعية والكمية للمتعاقد الملتزم باللائمة للتحكم في المخاطر والإبلاغ عنها بشكل صحيح. وقد تكون التقييمات النوعية، التي تنطوي على أحكام قائمة على الخبرة، كافية للعديد من العمليات، مثل العمليات البسيطة التي يعتمد فيها مستوى المخاطر على متغيرات أقل وحيث تكون أوجه عدم اليقين منخفضة نسبياً. ومع ذلك، من شأن التقييمات الكمية أن تقدم رؤى إضافية إذا كانت العملية أو التكنولوجيا أكثر تعقيداً، أو كانت القرارات المتعلقة بفعالية ضوابط المخاطر والعواقب المحتملة

تتوقف على العديد من المتغيرات، أو كانت هناك عدة مسارات مؤدية إلى الفشل، أو كانت المخاطر أو أوجه عدم اليقين أكبر. وفي نهاية المطاف، إن اختيار طريقة تقييم المخاطر المناسبة مفيد أيضا للتواصل على النحو المناسب بشأن المخاطر بين المتعاقد والسلطة وغيرهما من الجهات صاحبة المصلحة.

33 - ويستلزم تقدير المخاطر تقييم كل من شدة (العواقب) الأحداث الخطرة وتواترها (الاحتمال). وتكون كمية التفاصيل والجهود المطلوبة أكبر تدريجيا بالنسبة لتقييمات المخاطر النوعية وشبه الكمية والكمية. ويعد وضع مصفوفة المخاطر بالنسبة للنهج النوعية أو شبه الكمية، أسلوبا ملائما لترتيب النتائج وعرضها. ومن المهم أن تكون مصفوفة المخاطر المستخدمة قادرة على التمييز بين المخاطر الناجمة عن الأحداث الخطرة المختلفة بالنسبة للمنشأة.

34 - وترد أدناه أمثلة على أساليب التقييم الكمي والنوعي.

الإجراءات

35 - تُناقش أدناه إجراءات تقييم التواتر/الاحتمال وإجراءات تقييم العواقب.

تقييم التواتر/الاحتمال

36 - يتمثل الهدف من تقييم التواتر/الاحتمال في توفير توصيف للمخاطر وفقا لمدى احتمال وقوعها عن طريق تقدير مدى احتمال وقوع حدث خطير، ونطاق النتائج الناجمة عن هذا الحدث، وتواتر هذه النتائج. وتستخدم النهج العامة الثلاثة التالية عادة لتقدير الاحتمال؛ ويمكن استخدامها بشكل فردي أو مشترك:

(أ) استخدام البيانات التاريخية ذات الصلة؛

(ب) توقعات الاحتمالات باستخدام تقنيات تنبؤية؛

(ج) استخدام رأي الخبراء في عملية منهجية ومنظمة.

37 - ويمكن، أثناء تقييم التواتر، استخدام التحليل الاستقرائي أو الاستدلالي لتحديد نطاق نتائج الحدث. وتُستخدم في تحليل الأخطار الاستقرائي، تقنية تنطلق من القاعدة إلى القمة للنظر في الحدث الذي ينجم عن الخطر وآثاره المحتملة على العملية بأكملها. أما تحليل المخاطر الاستدلالي فهو تقنية تنطلق من القاعدة إلى القمة تُستخدم للنظر في الحالات الافتراضية التي تغش فيها عملية ما بطريقة معينة، وتُبدل فيها محاولة لتحديد الأسباب المحتملة لذلك أو السلوكيات المساهمة فيه.

38 - ويتوقف مستوى التفاصيل الناتجة عن تقييم للتواتر على مرحلة المشروع التي يجري تقييمه أثناءها؛ وكلما كان المشروع في مرحلة متقدمة، أمكن إدراج المزيد من التفاصيل والبيانات في التقييم. وإذا تعذر اتباع نهج كمي لتقييم التواتر باستخدام البيانات المتاحة عن المشروع المعني، ينبغي النظر في استخدام البيانات الإحصائية المتعلقة بالتواتر التاريخي للأحداث من أجل تقييم التواتر.

39 - ويمكن استخدام نتائج تقييم الاحتمال لوضع كل خطر في فئة احتمالية محددة، يمكن استخدامها بعد ذلك في تقييم المخاطر (انظر الفرع ثالثا-دال). ويرد في الجدول 2 مثال على مقياس الاحتمالات المتعلقة بالآثار البيئية والآثار على الصحة والسلامة.

الجدول 2

مقياس الاحتمالات المتعلقة بالآثار البيئية والآثار على الصحة والسلامة

الفترة	احتمال وقوع حادث خلال فترة المشروع
محتمل	< 50 في المائة
مرجح بصورة معقولة	10 في المائة إلى 50 في المائة
غير مرجح	1 في المائة إلى 10 في المائة
مستبعد	0,1 في المائة إلى 1 في المائة
مستبعد للغاية	> 0,1 في المائة

40 - وترد أدناه أمثلة على أساليب تقييم التواتر. وبالإضافة إلى ذلك، ترد في الفرع سادسا-باء روابط متعلقة بموارد خاصة بالمساعدة في تحديد الأخطار.

تقييم العواقب

41 - في تقييم العواقب، يُقيم مستوى الأثر الذي يمكن أن يحدث، على غرار مستوى تأثير الحدث الخطر على الموظفين والسفن السطحية والبيئة. فعلى سبيل المثال، يمكن أن تشمل العواقب الإطلاق العرضي لمواد أو إطلاق طاقة أو فقدان موارد توجد على متن السفن. وقد يكون لحدث ما طائفة من التأثيرات بأحجام مختلفة، وقد يؤثر على مجموعة من الأهداف والجهات صاحبة المصلحة. وتتحدد أنواع العواقب التي يتعين تحليلها والجهات صاحبة المصلحة المتضررة في وقت متقدم، عندما يتم تحديد السياق (انظر الفرع ثالثاً-ألف).

42 - وقد ينطوي تحليل العواقب على ما يلي:

(أ) مراعاة الضوابط القائمة لمعالجة العواقب، إلى جانب جميع العوامل المساهمة ذات الصلة التي تؤثر على العواقب؛

(ب) ربط عواقب المخاطر بالأهداف الأصلية؛

(ج) النظر في كل من العواقب المباشرة والعواقب التي قد تنشأ بعد انقضاء وقت معين، إذا كان ذلك متسقاً مع نطاق التقييم؛

(د) النظر في العواقب الثانوية، مثل تلك التي تخلف أثراً على النظم أو الأنشطة أو المعدات أو المؤسسات المرتبطة بالمشروع.

43 - ومن شأن الأنشطة المستخدمة في مرحلة تقييم النتائج أن تشمل ما يلي:

(أ) توصيف المواد أو الطاقة المرتبطة بالخطر موضوع التحليل؛

(ب) تقدير (بواسطة نماذج وترابطات) نقل المواد و/أو نشر الطاقة في البيئة إلى الهدف موضوع الاهتمام (الأشخاص والهيكل وغيرهم)؛

(ج) تحديد آثار انتشار الطاقة أو المواد في الهدف موضوع الاهتمام؛

(د) تحديد الآثار على الصحة أو السلامة أو الآثار البيئية أو الاقتصادية كميًا (حسب الهدف موضوع الاهتمام).

44 - وعادة ما تتطوي نمذجة النتائج على استعمال برمجيات متطورة مصممة لأداء مهام محددة، معظمها مخصص لأغراض السلامة أو أغراض بيئية (مثل مكافحة الحرائق، والضغط الزائد الناجم عن الانفجار، ونمذجة تشتت الدخان والغازات). ويمكن أن تسهم هذه النماذج في التنبؤ بنطاق وكثافة ومعدلات الوفيات ومعدلات الاعتلال.

45 - ويمكن استخدام نتائج تقييم الاحتمال لوضع كل خطر في فئة عواقب محددة، يمكن استخدامها بعد ذلك في تقييم المخاطر (انظر الفرع ثالثًا-دال). ويرد في الجدول 3 مثال على مقياس للعواقب خاص بالآثار البيئية يعتمد على نوعية المياه.

الجدول 3

مقياس للعواقب خاص بالآثار البيئية يعتمد على نوعية المياه

الآثار السلبية	الوصف
لا وجود لآثار سلبية	لا يتوقع أن يكون للخطر أي آثار سلبية على نوعية المياه أو الرواسب. لا توجد آثار سلبية متوقعة على النظام الإيكولوجي (لا توجد آثار مزمّنة). ويعني هذا أنه لا يتوقع أن يتجاوز تركيز المياه و/أو تركيز الرواسب القيم القصوى للآثار المزمّنة على الكائنات الحية.
منخفضة	خطر تعرض نوعية المياه أو الرواسب لآثار سلبية منخفضة. وخطر تعرض النظام الإيكولوجي لآثار سلبية (آثار مزمّنة) منخفضة. ويعني هذا أنه لا يتوقع أن يتجاوز تركيز المياه و/أو تركيز الرواسب القيم القصوى للآثار المزمّنة على الكائنات الحية. والتعافي ممكن.
هامّة	للخطر آثار سلبية هامّة على نوعية المياه أو الرواسب. وللخطر آثار سلبية هامّة على النظام الإيكولوجي (آثار مزمّنة). ويعني هذا أنه يتوقع أن يتجاوز تركيز المياه و/أو تركيز الرواسب القيم القصوى للآثار المزمّنة على الكائنات الحية. ولا يمكن تحقيق سوى تعاف جزئي على المدى الطويل (أكثر من 1 000 سنة).
كبيرة	للخطر آثار سلبية كبيرة على نوعية المياه أو الرواسب. وللخطر آثار سلبية كبيرة على النظام الإيكولوجي (آثار مزمّنة أو حادة). ويعني هذا أنه يتوقع أن يتجاوز تركيز المياه و/أو تركيز الرواسب القيم القصوى للآثار المزمّنة على الكائنات الحية. ولا يمكن تحقيق سوى تعاف جزئي من منظور طويل المدى (أكثر من 1 000 سنة).
شديدة	للخطر آثار سلبية شديدة على نوعية المياه أو الرواسب. وللخطر آثار سلبية شديدة على النظام الإيكولوجي (آثار مزمّنة أو حادة). ويعني هذا أنه يتوقع أن يتجاوز تركيز المياه و/أو تركيز الرواسب القيم القصوى للآثار المزمّنة على الكائنات الحية. والتعافي مستحيل.

46 - وترد أمثلة على أساليب تقييم العواقب في الفرع ثالثًا-جيم. وترد روابط متعلقة بموارد خاصة بالمساعدة في تحديد الأخطار في الفرع سادسًا-باء.

أخذ أوجه عدم اليقين في الاعتبار

47 - تهدف عملية إدارة المخاطر إلى دعم عملية صنع القرار من خلال مراعاة عدم اليقين وإمكانية وقوع أحداث أو ظروف مستقبلية (مقصودة أو غير مقصودة) وآثارها على الأهداف المتفق عليها. وكثيرا ما تكون أوجه عدم اليقين المرتبطة بتحليل المخاطر كبيرة. وفهم أوجه عدم اليقين هذه ضروري لتفسير نتائج تحليل المخاطر والإبلاغ عنها بفعالية. ويجري تحديد وتحليل المخاطر باستخدام بيانات وأساليب ونماذج، ويؤدي تحليل أوجه عدم اليقين المرتبطة بتلك البيانات والأساليب والنماذج دورا هاما في تطبيق نتائجها. ويتضمن تحليل عدم اليقين تحديد التباين أو عدم الدقة في النتائج الناجمين عن التباين الجماعي في المعايير والافتراضات المستخدمة لتحديد النتائج. ويتمثل أحد المجالات وثيقة الصلة بتحليل عدم اليقين في تحليل الحساسية. وعند صنع القرارات كجزء من إدارة المخاطر، من المهم أن نتذكر أن هذا ليس علما مطلقا الدقة؛ بل يتعلق الأمر بإدارة عدم اليقين من أجل تحقيق هدف في حماية صحة الإنسان والبيئة البحرية.

48 - وبالنظر في عدم اليقين الموجود في البيانات والتحليلات والتفسير، يمكن القيام أيضا بتقييم للمواضع التي توجد بها ثغرات كبيرة في فهم آثار الأنشطة المقترحة، وهو ما من شأنه أن يساعد في توجيه المزيد من العمل نحو تحسين المعرفة والثقة.

49 - ونظرا لأن التعدين في قاع البحار العميقة يُشكّل صناعة جديدة ترتبط بأوجه عدم اليقين، فمن المهم تطبيق النهج الوقائي في إدارة المخاطر البيئية. ويتطلب النهج الوقائي معالجة المخاطر البيئية ومنعها في المراحل المبكرة، حتى وإن ظلت هناك أوجه عدم يقين.

دال - تقييم المخاطر

50 - تقييم المخاطر مجال معقد يقارن فيه مستوى المخاطر، بالمعنى الأدق، بمعايير القبول المحددة مسبقا لتسهيل اتخاذ القرارات بشأن المعالجة. وهناك بعض الحالات التي ينطبق فيها ذلك وتتسم فيها نتائج التقييم بكونها مطلقة أكثر، فتظهر بذلك المخاطر المقبولة والمخاطر غير المقبولة، بحيث يتسنى اتخاذ قرارات واضحة بشأن مدى وطبيعة المعالجة والأولويات. ولا يُدرج نظام الاستغلال عتبات للآثار البيئية.

51 - وإلى أن تتوفر بيانات كافية عن المنطقة وتحدد السلطة عتبات تقييم الأثر البيئي وغيرها من المعايير، يمكن للمتعاقد استخدام عتبات للأثر تتعلق بمشروع محدد ومنطقة محددة تستند إلى بيانات وتحليلات تتناسب من حيث النوعية مع أهمية الأثر.

52 - ومتى قيّم المتعاقد مستوى المخاطر، ينبغي ترتيب المخاطر وتصنيفها وفقا لأهميتها (مخاطر منخفضة أو متوسطة أو كبيرة)، وهو ما سيُسْتَرشد به في تحديد مستوى معالجة المخاطر المطلوب لبلوغ مستوى مخاطر يكون أدنى مستوى معقول يمكن بلوغه عمليا.

1 - عرض المخاطر

53 - عرض المخاطر هو المصطلح المستخدم لوصف فعل الجمع بين النتائج التي تم الحصول عليها من خلال أنشطة تحديد الأخطار وتقييم المخاطر (التواتر والعواقب) في شكل سهل لكي يجري إبلاغ أصحاب المصلحة بها واستخدامها لإرشاد عملية صنع القرار. وهناك أساليب متعددة لعرض المخاطر (مثل مصفوفة المخاطر، ومنحنيات F-N، وموجز المخاطر، وخط تساوي المخاطر، ومؤشر المخاطر)، ولكن مصفوفة المخاطر هي أداة عرض المخاطر الأكثر استخداما.

54 - وعند النظر في عرض المخاطر، ينبغي للمتعاقد أن يختار أسلوباً يستوفي المعايير التالية:

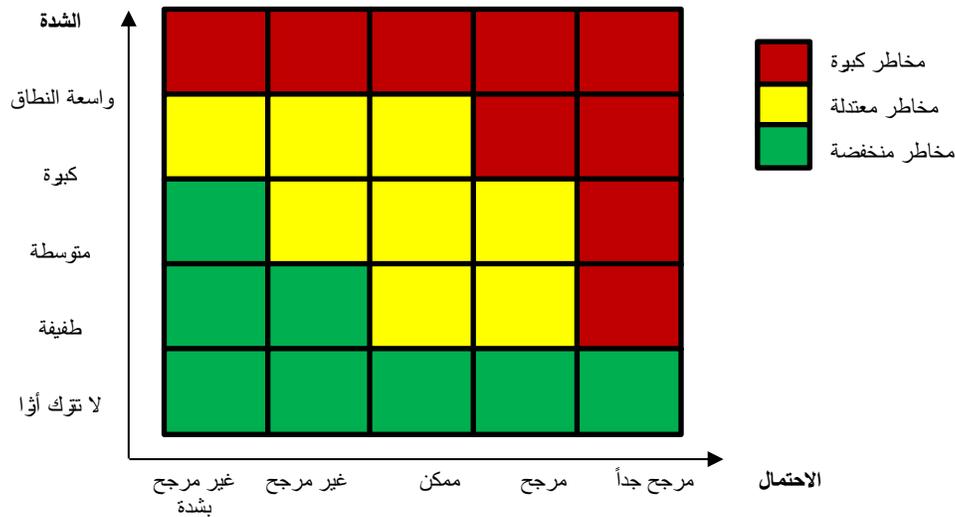
- (أ) أن يكون سهل التطبيق؛
 (ب) أن يكون سهل الفهم؛
 (ج) أن يكون مقبولاً على نطاق واسع (ويكون بالتالي أداة مفيدة للإبلاغ عن المخاطر للأفرقة المتعددة التخصصات)؛
 (د) أن يتيح الاتساق في معالجة المخاطر التي تواجه الناس والبيئة والأصول؛
 (هـ) أن يتيح تحديد أولويات الأخطار.

55 - ومصفوفة المخاطر هي طريقة لعرض المخاطر بيانياً. ولمصفوفة المخاطر بعدان: العواقب (المعروفة أيضاً باسم الشدة) والتواتر (المعروف أيضاً باسم الأرجحية أو الاحتمال). وضمن الحيز المحدد بهذين البعدين، تُحدّد المناطق الثلاث التالية (انظر أيضاً الشكل 5):

- (أ) منطقة خضراء، تتطابق مع الاحتمالات المنخفضة والعواقب المحدودة؛
 (ب) منطقة صفراء، تتطابق مع الاحتمالات المتوسطة والعواقب المعتدلة؛
 (ج) منطقة خضراء، تتطابق مع الاحتمالات الكبيرة والعواقب الواسعة النطاق.

الشكل 5

مثال على هيكل مصفوفة مخاطر



المصدر: مقتبس بتصرف من Vamanu and others.

56 - ومصفوفات المخاطر هي طريقة منسقة وموجزة للإبلاغ عن مستوى المخاطر التي يشكلها خطر من الأخطار، سواء كان يتعلق بالبيئة أو بالصحة والسلامة. ومن ثم، تسمح مصفوفة المخاطر للفرق المتعددة التخصصات بترتيب المخاطر من حيث الأهمية، وفرز المخاطر الضئيلة، وتقييم الحاجة إلى اتخاذ المزيد من تدابير الحد من المخاطر/الوقاية منها (أي معالجة المخاطر) فيما يتعلق بمختلف الأخطار.

57 - والشكل 5 أعلاه مثال بسيط جدا على مصفوفة المخاطر؛ وهناك من الناحية العملية نطاق واسع من أشكال تصميم وتوصيف وتعريف المصطلحات المتعلقة بالشدة وبالاختلال. وهناك أساليب عديدة بالإضافة إلى شكل المصفوفة (انظر معيار ومبادئ توجيهية بشأن عملية تقييم الأثر البيئي ومعيار المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس 31000 لعام 2018)، على الرغم من أن أحد مفاتيح تقييم المخاطر الناجح ينطوي على تقييم عناصر متماثلة، حتى لو جرى تحليلها باستخدام أساليب مختلفة وعرضها بطرق مختلفة. وورد عدد من الأمثلة للرجوع إليها في الفرع ثالثاً-جيم.

2 - الخطر التراكمي

58 - يمثل الخطر التراكمي إحدى المسائل التي لا تعالج من خلال أداة مصفوفة المخاطر، لأن مصفوفة المخاطر تستخدم لتقييم خطر واحد في المرة الواحدة. ومن مصلحة المتعاقد أن يحدد ما إذا كانت المخاطر الأصغر، إن لم تعالج، يمكن أن تتراكم وأن تصبح مجتمعةً خطراً غير مقبول.

59 - ويمكن أن يكون الخطر التراكمي ناجماً عن الآثار الإجمالية لعمليات استغلال متعددة في منطقة ما أو عن مزيج من الآثار المختلفة الناتجة عن نشاط واحد. ومن المرجح أن يكون الخطر التراكمي أقل وضوحاً، لأنه غالباً ما يكون خفياً وينتشر على مر الزمن. ويتضمن نظام الاستغلال توصية بالنظر في المخاطر التراكمية في بيان الأثر البيئي (ومن ثم في خطة الإدارة والرصد البيئيين) للتعرف على آثارها البيئية. ومن منظور الصحة والسلامة، قد تتجم الآثار التراكمية عن تعرض الموظفين لعوامل إجهاد متعددة (الاستنشاق والحركة المتكررة وغيرها). ويتضمن نظام الاستغلال واجب التعاون مع الأوساط العلمية والمتعاقدين الآخرين والسلطة في تحديد الثغرات في المعرفة العلمية بشأن المنطقة ووضع أفضل الممارسات التي من شأنها تحسين المعايير والبروتوكولات القائمة. وسيطلب ذلك عملية تكرارية، مع تطور المعرفة بالنظم الإيكولوجية المتأثرة (وبدرجة أقل، مع تغير موظفي التنفيذ).

هاء - معالجة المخاطر

60 - بعد أن يكون المتعاقد قد قيم مستوى المخاطر الذي يمثل كل خطر، ينبغي تقييم خيارات معالجة المخاطر (المشار إليها أيضاً باسم الحد من المخاطر أو التحكم فيها). ويتضمن ذلك اختيار واحد أو أكثر من الخيارات ذات الصلة لتغيير احتمال وقوع حدث، أو تأثير المخاطر (أي شدتها)، أو كليهما، وتنفيذ تلك الخيارات.

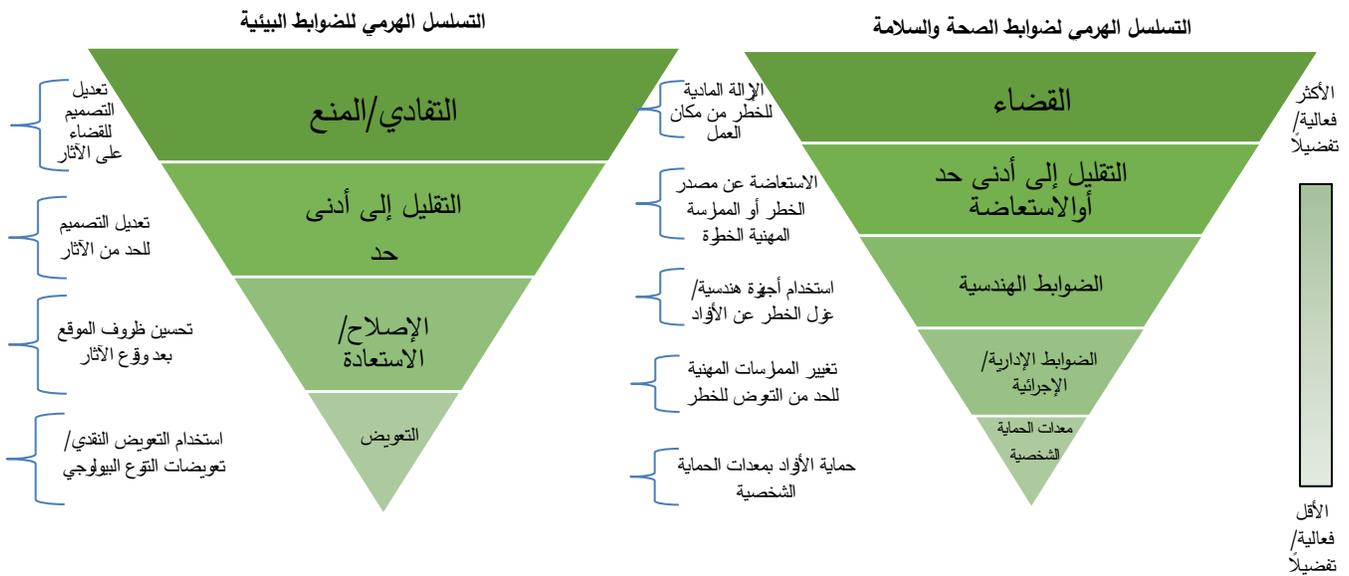
61 - وتستخدم نتائج عملية تقييم المخاطر كمدخلات في عملية معالجة المخاطر. وفي حين أنه من المقبول عادة أن المخاطر المعتدلة (في الفئة الصفراء من مصفوفة المخاطر) أو المخاطر الكبيرة (في الفئة الحمراء من مصفوفة المخاطر) تتطلب معالجة المخاطر، إلا أن ذلك لا يعني بالضرورة أن المخاطر التي تصنف على أنها منخفضة (الفئة الخضراء من مصفوفة المخاطر) يتم التحكم فيها إلى أدنى مستوى معقول يمكن بلوغه عملياً. وفي سياق استغلال المعادن في بيئة قاع البحار العميقة، قد تكون هناك مخاطر منخفضة تتطلب مع ذلك معالجة المخاطر/إدارة المخاطر (مثلاً الإدارة عن طريق الإجراءات الروتينية أو الرصد).

62 - وتتضمن معظم النهج المتبعة في معالجة المخاطر ضرورة التصميم الملائم والتنفيذ الفعال لضوابط المخاطر. وضابط المخاطر هو نظام أو عملية أو إجراء أو معدات أو قدرة تنظيمية أخرى تحول دون حدوث العواقب التي ينطوي عليها التهديد. ويمكن أن تكون الضوابط:

- (أ) مانعة - تهدف إلى منع وقوع الأحداث غير المرغوب فيها؛
- (ب) كاشفة - مصممة للكشف عن الحدث غير المرغوب بينما يحدث؛
- (ج) وقائية - مصممة للحد من الآثار الفورية؛
- (د) تخفيفية - مصممة للحد من الآثار طويلة الأجل للحدث غير المتوقع من خلال التعافي في نهاية المطاف إلى حالة مقبولة.
- 63 - ويبين الشكل 6 التسلسل الهرمي الأساسي للضوابط المتعلقة بالصحة والسلامة والمخاطر البيئية. والهدف الرئيسي لإدارة المخاطر هو تجنب الآثار (على البيئة أو البشر) الناجمة عن الأنشطة المتوقعة أو غير المتوقعة المرتبطة بالاستغلال في المنطقة.

الشكل 6

التسلسل الهرمي لضوابط الصحة والسلامة والضوابط البيئية



64 - ومتى حدّد المتعاقد خياراً مفضلاً لمعالجة المخاطر، يمكن إعادة تقييم السيناريو المعدل لتحديد مستوى المخاطر الجديد (أي إعادة تقييم شدة العواقب واحتمالها)، بهدف تحديد ما إذا كان هناك حاجة إلى مزيد من المعالجة و/أو ما إذا كانت مخاطر فرعية قد أدخلت. وفي حالة وجود مخاطر فرعية، ينبغي إدراجها في نفس خطة المعالجة الخاصة بالمخاطر الأصلية وينبغي تحديد الصلة بين الخطرين. وربما كان أحد الأمثلة على ذلك هو تطبيق ضوابط هندسية لتقليل فرص الإطلاق في البيئة (مثل استعمال صمام مساند)، ولكن التغيير يشكل مخاطر إضافية على الصحة والسلامة (على سبيل المثال، في غياب تخفيف الضغط، يؤدي الضغط الحبيب بين الصمامين إلى زيادة خطر الإصابة).

65 - وستشكل ضوابط المخاطر المحددة أساس نظام الإدارة البيئية وخطة الصحة والسلامة. وتناقش في الفرع ثالثاً-هـ التزامات الإبلاغ عن فعالية أساليب معالجة المخاطر.

واو - الرصد والاستعراض

66 - ينبغي للمتعاقد أن يجري رسداً مستمراً واستعراضات دورية لعملية إدارة المخاطر ونتائجها طوال دورة حياة المشروع. ويمكن إجراء هذا الاستعراض بالتزامن مع مراجعة خطة الإدارة والرصد البيئيين واستعراضها. والغرض من الرصد والاستعراض هو ضمان وتحسين نوعية وفعالية عملية تقييم المخاطر وتنفيذها ونتائجها. وينبغي على وجه الخصوص رصد ضوابط المخاطر التي ينفذها المتعاقد للتأكد من فعاليتها (أي إعادة تقييمها) على مر الزمن وتكييفها مع الظروف المتغيرة.

67 - ويُستخدم استعراض إدارة المخاطر لتحقيق ما يلي:

(أ) تقييم فعالية إجراءات معالجة المخاطر ومستويات المخاطر الحالية من خلال مراجعة سجلات مراقبة البيئة والصحة والسلامة والإجراءات التصحيحية ونتائج أي عمليات مراجعة سابقة؛

(ب) تحديد أي أخطار جديدة ومخاطر مرتبطة بها ناتجة عن تغييرات في خطة العمل أو تنفيذ مراحل جديدة من المشروع.

68 - ويمكن إجراء استعراض أو مراجعة لخطة من خطط إدارة المخاطر في الأوقات التالية. ويمكن أن يتزامن ذلك مع استعراض أو مراجعة لخطة الإدارة والرصد البيئيين أو خطة الصحة والسلامة.

(أ) متابعة الأحداث المتصلة بالبيئة والصحة والسلامة (على سبيل المثال، الأحداث الواجب الإبلاغ عنها على النحو المبين في التذييل الأول لنظام الاستغلال)، مثل تسرب الكبريت لمادة خطيرة، أو مخلفات تعدين محظورة، أو ظروف بيئية غير مؤاتية مع احتمال وقوع آثار كبيرة تتعلق بالبيئية، أو عطل/ضرر يلحق بالمعدات الأساسية للبيئة، أو ضياع الوقت المهني بسبب المرض أو الإصابة، أو الإجراء الطبي، أو حالة الوفاة؛

(ب) حينما يكون هناك تعديل جوهري في خطة الإدارة البيئية الإقليمية ذات الصلة؛

(ج) دورياً، لأغراض استغلال قاع البحار العميقة و/أو أنشطة الرصد المضطلع بها على مدى أطر زمنية ممتدة (كل سنتين مثلاً بالنسبة للعمليات/فترة الإغلاق التي تستمر خمس سنوات أو أقل، وكل خمس سنوات بالنسبة للعمليات/فترة الإغلاق التي تستمر لأكثر من خمس سنوات).

69 - وينبغي أن يقوم الفريق المعني بإدارة المشروع بوضع إجراء لعمليات مراجعة المخاطر وأن يشمل هذا الإجراء العناصر الرئيسية التالية:

(أ) وضع إجراءات المراجعة؛

(ب) تحديد وتيرة عمليات المراجعة؛

(ج) وضع عمليات لجدولة الوثائق والإبلاغ عنها وحفظها (مثل الاحتفاظ بسجل رسمي للمخاطر)؛

(د) ضمان اختصاص المراجعين على نحو يجعلهم قادرين على إجراء المراجعة بموضوعية وكفاءة. ويمكن أن تضطلع بعمليات المراجعة أطراف داخلية أو أشخاص خارجيون مختصون؛

(هـ) معالجة مسألتي الموظفين المسؤولين عن إجراء المراجعة والمتطلبات من الموارد.

70 - وينبغي للمتعاقد أن يدرج معلومات تتعلق بإدارة المخاطر في التقرير السنوي الذي يقدم وفقاً للمادة 38 من نظام الاستغلال. ولمزيد من التفاصيل بشأن متطلبات الإبلاغ، يمكن الرجوع إلى الفرع ثالثاً-حاء.

زاي - عملية الاتصال بشأن المخاطر

71 - يُشكّل الاتصال والتشاور اعتبارين هامين في كل خطوة من عملية إدارة المخاطر، ويمكن أن يشملا العناصر الرئيسية التالية:

- (أ) التعاون والحوار مع أصحاب المصلحة، مع التركيز على التشاور والمشاركة؛
- (ب) وضع خطة اتصال لكل من أصحاب المصلحة الداخليين والخارجيين في المرحلة الأولى من المشروع؛
- (ج) تحديد وتسجيل ودمج تصورات أصحاب المصلحة للمخاطر في عملية صنع القرار، عند الاقتضاء؛
- (د) وضع نهج قائم على الأفرقة لتحديد السياق، وضمان تحديد جميع المخاطر، وضمان النظر في مختلف الآراء.

72 - وسيساعد التشاور والتعاون بين مستخدمي المنطقة وأصحاب المصلحة المعنيين في تعزيز الفهم العلمي للمواقع التي سيحدث فيها استغلال المعادن، ولتكنولوجيات التعدين المستخدمة، وللآثار واستجابة البيئة، مما سيسفر عن تقديم إسهامات حاسمة لإرشاد عملية صنع القرار في المستقبل. ويتضمن التشاور الحوار مع الأشخاص الذين قد يكونون مهتمين بنشاط مقترح أو متأثرين به. ويُشكّل ذلك فرصة لإعلام الناس بالمشروع المقترح ودعوة للمساهمة في تصميم المشروع/تحديد المشكلة وفي عملية الحل. وعلى وجه التحديد، فيما يتعلق بتقييم المخاطر، يعد الاتصال جزءاً أساسياً من بناء الثقة، وتحسين فهم مسألة استغلال المنطقة والمخاطر ذات الصلة به في أوساط مجتمع أصحاب المصلحة، ومساعدة القطاع على اكتساب فهم أفضل لآراء أصحاب المصلحة الذين قد يتأثرون بتلك الأنشطة. ويوصى بأن يأخذ المتعاقدون المبادئ السبعة التالية للاتصال بشأن المخاطر في الاعتبار طوال دورة حياة المشروع:

- (أ) قبول الجمهور وإشراكه كشريك؛
- (ب) التخطيط بعناية وتقييم الجهود المبذولة؛
- (ج) الاستماع إلى الشواغل الخاصة بأصحاب المصلحة؛
- (د) التحلي بالصدق والصرحة والانفتاح؛
- (هـ) العمل مع مصادر أخرى موثوقة؛
- (و) تلبية احتياجات وسائل الإعلام؛
- (ز) التحدث بوضوح وبتعاطف.

73 - ولذلك، ووفقاً للمادة 3 من نظام الاستغلال، ينبغي تقديم خطة للتشاور المستمر مع الأطراف التي تبين أن لها مصالح قائمة في منطقة المشروع المقترح، وكذلك مع أصحاب المصلحة المعنيين (انظر الفرع ثانياً-جيم). وينبغي للمتعاقد أن يبين أساليب التشاور المقترحة وجدولها الزمنية، وكذلك أصحاب المصلحة المعنيين والأطراف المهمة التي سيتم الاتصال بها.

حاء - التسجيل والإبلاغ

74 - ينبغي توثيق عملية إدارة المخاطر ونتائجها والإبلاغ عنها من خلال آليات مناسبة، مثلاً ضمن الطلب المتعلق بخطة العمل (انظر الفرع ثالثاً) والتقارير السنوي (الذي يُناقش أدناه). ويرمي التسجيل والإبلاغ إلى ما يلي:

- (أ) الإبلاغ بجميع المخاطر المدروسة وبأنشطة إدارة المخاطر المضطلع بها؛
- (ب) توفير المعلومات اللازمة لصنع القرار وتحديد نقاط التدخل الرئيسية؛
- (ج) الإسهام كمرجع عند استعراض المخاطر بعد مرور بعض الوقت للنظر في الظروف التي تغيرت بسبب تنفيذ الاستراتيجية أو تغير الظروف التجارية أو البيئية أو التنظيمية أو الاجتماعية؛
- (د) المساعدة في التفاعل مع أصحاب المصلحة، بمن فيهم أولئك الذين يتحملون المسؤولية ويخضعون للمساءلة عن أنشطة إدارة المخاطر.

75 - وسيتوقف مدى التقرير على أهداف التقييم ونطاقه، ويمكن أن تشمل الوثائق ما يلي:

- (أ) الأهداف والنطاق؛
- (ب) بيان أجزاء النظام ذات الصلة ووظائفها؛
- (ج) موجز السياق الخارجي والداخلي للمؤسسة وكيفية ارتباطها بالحالة أو النظام أو الظروف التي يجري تقييمها؛
- (د) معايير المخاطر المطبقة وتبريرها؛
- (هـ) حدود الفرضيات وافتراساتها وتبريراتها؛
- (و) منهجية التقييم؛
- (ز) نتائج تحديد المخاطر؛
- (ح) البيانات والافتراضات ومصادرها والتحقق من صحتها؛
- (ط) الثغرات في أوجه عدم اليقين فيما يتعلق بالبيانات أو التحليلات أو التفسير؛
- (ي) نتائج تحليل المخاطر وتقييمها؛
- (ك) تحليل الحساسية وعدم اليقين؛
- (ل) الافتراضات البالغة الأهمية والعوامل الأخرى التي تحتاج إلى رصد؛
- (م) مناقشة النتائج؛
- (ن) الاستنتاجات والتوصيات؛
- (س) المراجع.

76 - وعادة ما تستخدم سجلات المخاطر لعرض المعلومات عن المخاطر، ولتوثيق النواتج المنبثقة عن عملية تحديد المخاطر، ولعرض نتائج تحليل المخاطر ووضع الاستراتيجيات. وتتضمن المحتويات الاعتيادية لسجلات المخاطر ما يلي:

- (أ) جدول لأحداث المخاطر التي نُظر فيها؛
- (ب) الأحداث المستبعدة، وأسباب استبعادها واستبعاد احتمال حدوثها وعواقبها؛
- (ج) نتائج تحليل المخاطر وتقييمها؛
- (د) تدابير التحكم القائمة، والإجراءات الإدارية المقررة، وتوزيع المسؤوليات، وتوقيت الإجراءات.

77 - وترد في الفرع سادس-باء روابط تحيل إلى موارد للمساعدة في وضع سجلات المخاطر.

78 - وستدرج نتائج تحليل المخاطر في العناصر التالية لطلب الموافقة على خطة العمل المقدمة إلى السلطة الدولية بموجب المادة 7 من نظام الاستغلال، بما في ذلك خطة الصحة والسلامة، وخطة الإغلاق، وتقييم الأثر البيئي، وخطة الإدارة والرصد البيئيين، وخطة الاستجابة لحالات الطوارئ والحوادث المحتملة.

طاء - أدوات وتقنيات تقييم المخاطر

79 - تُناقش أدوات وتقنيات تقييم المخاطر المختلفة المتعلقة بتحديد الأخطار وتحليل المخاطر في المعيار 31010 من معايير المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس/اللجنة الكهربائية التقنية الدولية لعام 2019. وترد في الفرع سادس-باء روابط تحيل إلى موارد يمكن أن تكون مفيدة في تحديد الأخطار وتحليل المخاطر.

رابعا - أفضل الممارسات في مجال إدارة المخاطر

80 - فيما يلي ملخص لبعض أفضل الممارسات التي ينبغي مراعاتها عند الاضطلاع بأنشطة تقييم المخاطر وإدارة المخاطر في محاولة للامتثال لنظام الاستغلال:

(أ) إنشاء نظم إدارة المخاطر على أساس الممارسات الجيدة المعمول بها في القطاع وأفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية، بما في ذلك التكنولوجيا والإجراءات اللازمة لتلبية متطلبات الصحة والسلامة والبيئة للأنشطة المقترحة في خطة العمل (المادة 13 (3) (ج)). وفي هذا الصدد، يمكن للمتعاقد أن ينظر في تقييم نظم إدارة المخاطر الخاصة به من قِبَل هيئة معتمدة لإصدار الشهادات؛

(ب) تصميم برنامج إدارة المخاطر بغرض خفض خطر وقوع الحوادث بالقدر المعقول من الناحية العملية، إلى الحد الذي تصبح فيه تكلفة مواصلة خفض المخاطر غير متناسبة بشكل صارخ مع الفوائد الناجمة عنه، مع مراعاة المبادئ التوجيهية ذات الصلة. وينبغي إبقاء معقولة تطبيق تدابير خفض المخاطر من الناحية العملية قيد الاستعراض في ضوء المعارف والتطورات التكنولوجية الجديدة والممارسات الجيدة المتبعة في القطاع وأفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية. وعند تقييم ما إذا كان كل من الوقت والتكلفة والجهد سيكون غير متناسب بشكل صارخ مع الفوائد الناجمة عن مواصلة الحد من المخاطر، يجب النظر فيما تقتضيه الممارسات الفضلى فيما يتعلق بمستويات المخاطر المتوافقة مع العمليات الجارية (المادة 32)؛

- (ج) اتباع النهج الوقائي، حسبما هو مبين في المبدأ 15 من إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية، في تقييم وإدارة مخاطر تعرّض البيئة البحرية للضرر من جراء أنشطة الاستغلال في المنطقة (المادة 44 (أ))؛
- (د) التشاور والتعاون بشكل علني مع مستخدمي المنطقة وأصحاب المصلحة المعنيين بشأن مخاطر وآثار الاستغلال على البيئة البحرية (المادة 3).

خامسا - المختصرات والتعاريف

- ”الخطر“ يعني أي شيء أو حالة أو سلوك يمكن أن يُلحق إصابة أو اعتلالا في الصحة أو ضررا بالامتلاكات أو بالبيئة.
- ”المخاطر“ تعني احتمال أن يتسبب أي خطر في ضرر فعلي، سواء كان ذلك الاحتمال كبيرا أو ضعيفا.
- ”إدارة المخاطر“ تعني الأنشطة المنسقة لتوجيه ومراقبة مؤسسة ما فيما يتعلق بالمخاطر.

”النهج الوقائي“ يعني نهجا إزاء إدارة المخاطر البيئية تعالج في إطاره المخاطر البيئية وتُمنع في مراحلها المبكرة، حتى وإن ظلت هناك أوجه عدم يقين، وهو نهج معترف به في المبدأ 15 من إعلان ريو، ونصه كالتالي: ”من أجل حماية البيئة، تأخذ الدول، على نطاق واسع، بالنهج الوقائي، حسب قدراتها. وفي حال ظهور خطر حدوث ضرر جسيم أو لا سبيل إلى عكس اتجاهه، لا يستخدم الافتقار إلى التيقن العلمي التام سبباً لتأجيل اتخاذ تدابير فعالة من حيث التكلفة لمنع تدهور البيئة“. ولا يعني النهج الوقائي بالضرورة أنه لا ينبغي المضي قدما في المشاريع المقترحة ذات التأثيرات أو الآثار غير المعروفة؛ غير أنه ينبغي لهذه المشاريع أن تمضي قدما في ظل ضوابط وتدابير مناسبة للحد من المخاطر.

”أدنى مستوى معقول يمكن بلوغه عمليا“ يعني المبدأ المتبع، في مجال إدارة المخاطر، القائم على تقليل ”خطر“ وقوع حوادث بقدر الإمكان عمليا إلى الحد الذي تكون فيه تكلفة مواصلة تخفيض المخاطر غير متناسبة إلى حد كبير مع الفوائد الناجمة عنه“. وعلى النحو المنصوص عليه في نظام الاستغلال، ”ينبغي إبقاء معقولية تطبيق تدابير خفض المخاطر من الناحية العملية قيد الاستعراض في ضوء المعارف والتطورات التكنولوجية الجديدة والممارسات الجيدة المتبعة في القطاع وأفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية“.

سادسا - مصادر المعلومات

ألف - المراجع

Australia, and Tourism Department of Industry and Resources. “Risk Management: Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry.” Dept. of Industry, Tourism and Resources, 2016.

Clark, M.R., Jennifer M. Durden, and Sabine Christiansen. “Environmental Impact Assessments for Deep-Sea Mining: Can We Improve Their Future Effectiveness?” *Marine Policy*. Accessed December 18, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.11.026>.

Clark, M.R., H.L. Rouse, G. Lamarche, J.I. Ellis, Christopher Wayne Hickey, and National Institute of Water and Atmospheric Research (N.Z.). “Preparation of Environmental Impact

Assessments: General Guidelines for Offshore Mining and Drilling with Particular Reference to New Zealand.” (New Zealand) National Institute of Water and Atmospheric Research, 2017.

CSIR Environmentek. “Guideline for Environmental Management Plans.” Republic of South Africa, Provincial Government of the Western Cape, Department of Environmental Affairs & Development Planning, Cape Town: Department of Environmental Affairs & Development Planning, Cape Town, 2005.

Department of Environment and Conservation. “Risk Assessment Matrix.” Government of Western Australia, n.d.

DNV GL. “Recommended Practice: Managing Environmental Aspects and Impacts of Seabed Mining.” DNV GL, 2016.

Durden, Jennifer M., Kevin Murphy, Aline Jaeckel, Cindy Lee Van Dover, Sabine Christiansen, Kristina M. Gjerde, Aleyda Ortega, and Daniel O. B. Jones. “A Procedural Framework for Robust Environmental Management of Deep-Sea Mining Projects Using a Conceptual Model.” *Marine Policy* 84 (2017): 193–201.

Düzgün, Sebnem. “F-N Curves, Social Aspects and Risk Acceptability,” n.d., 23.

International Organization for Standardization. “ISO 31000:2009 Risk Management - Guidelines.” International, 2018. <http://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/home/standards/popular-standards/iso-31000-risk-management.html>.

International Organization for Standardization “ISO 31000:2018 Risk Management - Guidelines,” 2018.

International Organization for Standardization, and International Electrotechnical Commission. “IEC 31010:2009 Risk Management — Risk Assessment Techniques,” 2009. <http://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/07/21/72140.html>.

International Seabed Authority. “ISBA/25/C/WP.1 - Draft Regulations on Exploitation of Mineral Resources in the Area.” ISA, 2019.

National Aeronautics and Space Administration; Bureau of Safety and Environmental Enforcement. “Probabilistic Risk Assessment: Applications for the Oil & Gas Industry.” National Aeronautics and Space Administration; Bureau of Safety and Environmental Enforcement, 2017.

The Biodiversity Consultancy. “A Cross-Sector Guide for Implementing the Mitigation Hierarchy.” Koninklijke Brill NV. Accessed January 30, 2020. https://doi.org/10.1163/9789004322714_cclc_2015-0013-003.

“The Mining Code | International Seabed Authority.” Accessed February 9, 2020. <https://www.isa.org/jm/mining-code>.

United Nations Conference on the Human Environment. “Rio Declaration on Environment and Development,” November 13, 2006. <https://www.cbd.int/doc/ref/rio-declaration.shtml>.

Vamanu, B., A. Necci, S. Tarantola, and E. Krausmann. “Offshore Risk Assessment: An Overview of Methods and Tools.” European Commission, 2016.

Washburn, Travis W., Phillip J. Turner, Jennifer M. Durden, Daniel O.B. Jones, Philip Weaver, and Cindy L. Van Dover. “Ecological Risk Assessment for Deep-Sea Mining.” *Ocean & Coastal Management* 176 (June 2019): 24–39. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.04.014>.

الموضوع	الرابط
معايير ومبادئ توجيهية	
معايير المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس 31000 لعام 2018: إدارة المخاطر - مبادئ توجيهية	https://www.iso.org/iso-31000-risk-management.html
معايير اللجنة الكهربائية التقنية الدولية 31010 لعام 2019: إدارة المخاطر - تقنيات تقييم المخاطر	https://www.iso.org/standard/72140.html
الوثائق والتقارير التوجيهية الإقليمية للدول الأفريقية ودول منطقتي البحر الكاريبي والمحيط الهادئ (موارد متعددة) أدوات وتقنيات تقييم المخاطر	http://dsm.gsd.spc.int/index.php/publications-and-reports
Risk assessment and management: Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry (Commonwealth of Australia, 2016)	https://www.industry.gov.au/data-and-publications/leading-practice-handbook-risk-management
Offshore Risk Assessment: An overview of methods and tools (Vamanu, 2016)	https://euoag.jrc.ec.europa.eu/vicos/uploads/2018/10/03/Offshore%20Risk%20Assessment.Methods%20and%20tools.pdf
DNVGL-RP-O601 Recommended Practice: Managing environmental aspects and impacts of seabed mining (2016)	https://www.dnvgl.com/oilgas/download/dnv-gl-rp-O601-managing-environmental-aspects-and-impacts-of-seabed-mining.html
Probabilistic Risk Assessment: Applications for the Oil Gas Industry (National Aeronautics and Space & Administration, 2017)	https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/pr-05012017-whitepaper.pdf
Hazard Identification and Risk Assessment (National Offshore Petroleum Safety and Environmental Management Authority, 2017)	https://www.nopsema.gov.au/assets/Guidance-notes/A122420.pdf
Guidance Notes on Risk Assessment Applications for the Marine and Offshore Oil and Gas Industries (American Bureau of Shipping, 2000)	https://ww2.eagle.org/content/dam/eagle/rules-and-guides/current/other/97_riskassesapplmarineandoffshoreandg/pub97_riskassessment.pdf
Offshore Risk Assessment Vol 1.Principles, Modelling and Applications of QRA Studies (Vinnem, 2020)	https://www.springer.com/gp/book/9781447174431
Ecological risk assessment for deep-sea mining (Washburn, 2019)	https://www.researchgate.net/publication/333538553_Ecological_risk_assessment_for_deep-sea_mining_
Section 4.6.3 Summary of Operation Boundaries (SOOB) Combined Operations – Health, Safety and Environmental Case Guidelines for Mobile Offshore Drilling Units (International Association of Drilling Contractors, 2015)	https://www.iadc.org/forms/access-hse-case-guidelines-modu/

الموضوع	الرابط
Guidelines for Ecological Risk Assessment (US EPA, 1998)	https://www.epa.gov/risk/guidelines-ecological-risk-assessment
Climate Change effects and impacts assessment: A guidance manual for local government in New Zealand [publication ME 870, Chapter 6-Risk Assessment] (NZ Ministry for the Environment, 2008)	https://www.mfe.govt.nz/publications/climate-change/climate-change-effects-and-impacts-assessment-guidance-manual-local-6
Guidance on Risk Assessment for Offshore Installations (UK Health and Safety Executive, 2006)	https://www.hse.gov.uk/offshore/sheet32006.pdf
Revised Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA) for Use in the IMO Rule-Making Process, (IMO, 2018)	http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/SafetyTopics/Documents/MSC-MEPC%202-Circ%2012-Rev%202.pdf
Risk Management Framework for Mining in BC [Governance Example] (Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources, Ministry of Environment and Climate Change Strategy, The Environmental Assessment Office, 2018)	https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/mineral-exploration-mining/documents/compliance-and-enforcement/miningbc_risk_management_framework_july2018.pdf
أمثلة لتقييم المخاطر	
Expert risk assessment of activities in the New Zealand Exclusive Economic Zone and Extended Continental Shelf (National Institute of Water and Atmospheric Research Ltd, 2012)	https://www.mfe.govt.nz/publications/marine/expert-risk-assessment-activities-new-zealand-exclusive-economic-zone-and
Port of Gladstone – خطة الإدارة البيئية - الفصل 19: Western Dredging Project Environmental Impact Statement (GHD, 2009)	http://eisdocs.dsdip.qld.gov.au/Port%20of%20Gladstone%20Western%20Basin%20Dredging/EIS/19-environmental-management-plan.pdf
Navigational Risk Assessment for The New Zealand King Salmon Co. Ltd. (Enhanced Operating Systems Limited, 2012)	https://www.epa.govt.nz/assets/FileAPI/proposal/NSP000002/Evidence/4bd456a77f/Navigational-Risk-Assessment.pdf
Environmental Impact Statement for South of Embley Project – Section 19 Hazard and Risk, (Rio Tinto Alcan, n.d.)	https://www.yumpu.com/en/document/read/52661607/embley
Risk Management Framework for Mining in BC [Governance Example] (Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources, Ministry of Environment and Climate Change Strategy, The Environmental Assessment Office, 2018)	https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/mineral-exploration-mining/documents/compliance-and-enforcement/miningbc_risk_management_framework_july2018.pdf
عرض المخاطر – أمثلة لمصفوفة المخاطر	
Basic Risk Assessment Matrix (Western Australia Department of Environment and Conservation)	https://ww2.health.wa.gov.au/~/_media/Files/Corporate/general/Risk-/PDF/Clandestine%20drug%20labs/20documents/Assessment-Matrix-Provided-by-the-Department-of-Environment-Regulation.pdf
Final Guidelines for Port & Harbour Risk Assessment and Safety Management Systems in New Zealand (Maritime Safety Authority of New Zealand, 2004)	https://www.maritimenz.govt.nz/commercial/ports-and-harbours/documents/Port-harbour-risk-assessment.pdf