

مقدمة لمبادئ وعمليات إدارة المخاطر

إدارة المخاطر	
تقييم المخاطر	
تحليل المخاطر	
تحديد وتحليل الأخطار	
تقدير المخاطر	
تقييم المخاطر و مبدأ "منخفض بالقدر العملي المعقول"	
الحد من المخاطر	
قبول المخاطر	
التواصل بشأن المخاطر	

تحذير

تخضع المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة للاستعراض والتنقيح المنتظمين. هذه الوثيقة سارية اعتباراً من التاريخ المبين على صفحة الغلاف. وينبغي على المستخدمين للتحقق من حالته مراجعة مشروع الأمم المتحدة للمبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة UN SaferGuard IATG من خلال الموقع الإلكتروني لمكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح (UNODA) على العنوان www.un.org/disarmament/convarms/Ammunition.

إشعار حقوق التأليف والنشر

هذه الوثيقة هي المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة وخاضعة لحقوق التأليف والنشر من قبل الأمم المتحدة. لا يجوز استنساخ أو تخزين أو نقل هذه الوثيقة ولا أي مستخرج منها بأي شكل من الأشكال أو بأي وسيلة من الوسائل لأي غرض آخر دون إذن كتابي مسبق من مكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح UNODA، نيابة عن الأمم المتحدة.
لا يجوز بيع هذه الوثيقة.

مكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح (UNODA)
مقر الأمم المتحدة، نيويورك، NY 10017، الولايات المتحدة الأمريكية.
بريد إلكتروني: conventionalarms-unoda@un.org
فاكس: +1 212 963 8892

المحتويات

iv	تمهيد	
Error! Bookmark not defined.	مقدمة	
1	النطاق	1
1	المراجع المعيارية	2
1	المصطلحات والتعاريف	3
2	المقدمة	4
4	مفهوم الأمان	5
4	العملية العامة لإدارة المخاطر	6
5	مكونات إدارة المخاطر	1.6
5	أنواع الخطر	2.6
6	تحديد المخاطر التي يمكن تجنبها	3.6
10	تحقيق مخاطر يمكن تجنبها	4.6
10	تقييم المخاطر (تخزين الذخيرة)	7
10	تقييم المخاطر النوعي	1.7
11	تقييم المخاطر الكمي	2.7
11	تحليل المخاطر	8
11	تحديد وتحليل الخطر	1.8
11	تقدير المخاطر	2.8
12	تقدير احتمال وقوع حدث انفجاري غير مرغوب (المستوى 1)	1.2.8
12	مثال لنموذج تقدير احتمال (تاريخي) (المستوى 1)	1.1.2.8
13	مثال لنموذج تقدير احتمال (نوعي) (المستوى 1)	2.1.2.8
13	تقدير الآثار الطبيعية لحدث انفجاري غير مخطط أو غير مرغوب (المستوى 2)	2.2.8
13	تقدير المخاطر على الأفراد (المستوى 2)	3.2.8
14	مؤشر المخاطر النوعي	4.2.8
15	تقييم المخاطر ومبدأ "منخفض بالقدر العملي المعقول"	9
15	الحد من المخاطر	10
16	التواصل بشأن المخاطر (المستوى 1)	12
16	من أساليب تقييم المخاطر	13
17	الاختبارات (المستوى 3)	1.13
17	المسافات الفاصلة والمسافات الآمنة للكمية (المستوى 2)	2.13
17	تحليل نتائج الانفجارات (المستوى 2)	3.13
18	عدم التيقن من تقييم المخاطر	14
18	تحليل مردود الكلفة (المستوى 2)	15
18	القيم النقدية المتوقعة (المستوى 2)	15.1
21	الملحق ألف (معياري) مراجع	
22	الملحق باء (معلوماتي) ببيولوجيا	
23	الملحق جيم (معلوماتي) الآثار العامة للانفجارات	
25	الملحق دال (معلوماتي) مثال لمنهج تقييم المخاطر النوعي (المستويان 1 و 2)	
33	الملحق هاء (معلوماتي) منهج تحليل نتائج الانفجار (المستوى 2)	
37	الملحق واو (معلوماتي) إدارة المخاطر وبرمجية المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة	
38	الملحق زين (معلوماتي) تقدير القيمة النقدية المنتظرة (المستوى 2)	

تمهيد

في عام 2008، رفع فريق الخبراء الحكوميين التابع للأمم المتحدة إلى الجمعية العامة تقريراً بشأن المشاكل الناشئة عن تكديس فائض مخزونات الذخيرة التقليدية¹ ولاحظ الفريق أن التعاون فيما يتعلق بإدارة المخزون الفعلي يحتاج إلى إقرار نهج "الإدارة مدى الحياة"، بدءاً من نظم التصنيف والمحاسبة - الضرورية لضمان المناولة الآمنة والتخزين ولتحديد الفائض - إلى النظم الأمنية المادية، وبما في ذلك إجراءات المراقبة والاختبار لتقييم استقرار وموثوقية الذخيرة.

وكان من التوصيات الرئيسية التي قدمها الفريق وضع المبادئ التوجيهية التقنية لإدارة مخزونات ضمن إطار الأمم المتحدة.

رحبت الجمعية العامة في وقت لاحق بتقرير الفريق وشجعت الدول بقوة على تنفيذ توصياته² وهذا أعطى الولاية للأمم المتحدة لوضع "مبادئ توجيهية تقنية لإدارة مخزونات الذخيرة التقليدية"، وتُعرف الآن باسم المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة (IATG).

وأجريت أعمال إعداد واستعراض وتنقيح هذه المبادئ التوجيهية في إطار برنامج الأمم المتحدة United Nations SaferGuard Programme من قِبَل فريق الاستعراض التقني المكون من خبراء من الدول الأعضاء، بدعم من المنظمات الدولية والحكومية وغير الحكومية. ويمكن العثور على أحدث نسخة لكل مبدأ توجيهي، بالإضافة إلى معلومات حول أعمال فريق الاستعراض التقني على العنوان www.un.org/disarmament/convarms/Ammunition.

وسيتم استعراض هذه المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة IATG بانتظام لتعكس تطور وممارسات معايير إدارة مخزونات الذخيرة ولتضمين التغييرات الناتجة عن التعديلات في اللوائح والاشتراطات الدولية المناسبة.

1 الجمعية العامة للأمم المتحدة A/63/182، المشاكل الناشئة عن تكديس فائض مخزونات الذخيرة التقليدية. 28 تموز/يوليو 2008. (تقرير فريق الخبراء الحكوميين). وكلف الفريق بموجب A/RES/61/72، المشاكل الناشئة عن

تكديس فائض مخزونات الذخيرة التقليدية. 6 كانون الأول/ديسمبر 2006.

2 قرار الجمعية العامة للأمم المتحدة (UNGA) A/RES/63/61، المشاكل الناشئة عن تكديس فائض مخزونات الذخيرة التقليدية. 2 كانون الأول/ديسمبر 2008.

مقدمة

يجب أن يكون أحد العناصر المهمة في عمليات إدارة المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية والتخطيط لها هو تطبيق نظام إدارة مخاطر قوي وفعال ومتكامل، ويُفضل أن يتفق وتوجيهات الأيزو. هذا النظام يجب أن يتفحص العمليات والإجراءات التنظيمية، والإدارية، والعملياتية.

لقد أدمجت متطلبات دليل الأيزو رقم 51 ضمن وحدات المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة، والتي تشكل في حد ذاتها جزءاً من عملية إدارة المخاطر. إن الالتزام بالتعليمات سوف يعني أن منظمة إدارة مخزون احتياطي من الذخيرة التقليدية تطبق بالفعل الكثير من مكونات نظام إدارة متكامل للمخاطر. ويأتي شرح العملية العامة لإدارة المخاطر من دليل الأيزو رقم 51 ضمن هذه المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة، مع التأكيد على تطبيقها على مخازن الذخيرة التقليدية.

إن الظواهر الطبيعية للانفجار، والتشظي والإشعاع الحراري الناتجة عن الانفجارات مفهومة بشكل جيد جداً، وكذلك الآليات التي تسبب وفيات، وإصابات وأضرار نتيجة لهذه الآثار. وكنتيجة لهذا الفهم، وُضعت مجموعة من الأساليب والنماذج التي يمكن من خلالها تقدير هذه الآثار. وتمثل هذه الأساليب والنماذج عنصراً رئيسياً من العملية العامة لإدارة المخاطر. إن تعبير "مُقدّر" مهم لأن مجموعة المتغيرات المتضمنة تعني أنه من غير المحتمل التنبؤ بصورة طبق الأصل من آثار الضرر بدقة، لذا، يتم تدبّر حدود الأمان الملائمة ضمن الإجراءات الوقائية.

تتفاوت آثار الانفجار وأساليب ونماذج التنبؤ بالنتيجة في تطورها اعتماداً على الغرض الذي صُممت من أجله. فبعضها يوفر مؤشراً تقريبياً للإصابات والأضرار، بينما يوفر بعضها الآخر تقديرات أكثر دقة لآثار الانفجار. وقد تم تدبّر نماذج آثار الانفجار والأساليب التنبؤية التي يسهل نسبياً تطبيقها في برمجة المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة، والتي صُممت لدعم إدارة مخاطر المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية.

تضم هذه المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة مجموعة من الأساليب لتقدير المخاطر، مع التأكيد على تطبيقها على إدارة المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية. وتتخذ المناهج القائمة على المخاطر أشكالاً عديدة، ويمكن أن تُستعمل كأدوات للمساعدة في العديد من عمليات اتخاذ القرار. هناك دائماً تطبيقات جديدة يتم تحديدها، كما أن هذه المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة تقدم أيضاً إشارات إلى خيارات أخرى بجانب تلك التي تضمها المبادئ التوجيهية.

يجب أن تنتظر الدول إلى إدارة المخاطر على أنها إجراء وقائي أساسي لدعم الإدارة الآمنة للمخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية. فيمكن اتخاذ قرارات مستندة على معرفة أكثر اكتمالاً إذا أُخذ في الحسبان إمكانية وقوع حادث متصل بالمتفجرات، إضافة إلى نتائجه. لذا، يجب تطبيق الأساليب التي تم تناولها أو الإشارة إليها في هذه المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة.

مقدمة لمبادئ وعمليات إدارة المخاطر

1 النطاق

تقدم هذه المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة مفهوم إدارة المخاطر وتوضح النشاطات الضرورية لضمان إدارة ملائمة للمخاطر ضمن نظام لإدارة الذخيرة التقليدية. وهي تركز بشكل رئيسي على أخطار تخزين الذخيرة على المجتمع المدني، لكنها تعطي أيضاً التوجيه فيما يتصل بأساليب تقدير المخاطر التي قد تُستعمل في مجالات وظيفية أخرى من إدارة المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية.

تتخذ المناهج القائمة على المخاطر أشكالاً عديدة، وتتفاوت في درجات التعقيد، وتتطور بشكل مستمر. وتقدم هذه المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة مبادئ إدارة المخاطر وتقدم التعليمات الخاصة بأساليب تقييم المخاطر البسيطة نسبياً والتي يمكن أن تُستعمل أكبر مجموعة من الظروف. ويمكن العثور على أنظمة أكثر تعقيداً في المراجع المعلوماتية.

2 المراجع المعيارية

الوثائق التالية المشار إليها لا غنى عنها لتطبيق هذه الوثيقة. فيما يتصل والمصادر المؤرخة، تسري الطبعة المذكورة فقط. وفيما يتصل والمصادر غير المؤرخة، تسري أحدث طبعة من الوثيقة المشار إليها (بما في ذلك أي تعديلات).

هناك قائمة من المراجع المعيارية في الملحق أ. المراجع المعيارية ووثائق مهمة يشار إليها في هذا الدليل، وتشكل جزءاً من نصوص هذا الدليل.

هناك قائمة أخرى من المراجع المعلوماتية معطاة في الملحق ب على شكل بيلوغرافيا تدرج ووثائقاً إضافية تحتوي معلومات أخرى مفيدة عن مبادئ إدارة المخاطر عند تطبيقها على الذخيرة التقليدية.

3 المصطلحات والتعاريف

لأغراض هذا الدليل، وف تسري المصطلحات والتعاريف التالية، إضافة إلى القائمة الأكثر شمولية المعطاة في IATG [E] 01.40:2011³، والتعاريف والمختصرات³.

يشير مصطلح "حادث انفجاري" إلى بدء غير متوقع وغير مرغوب لمادة أو غرض متفجر داخل مستودع ذخيرة، مؤدياً إلى نتائج مهمة أو كارثية.

يشير مصطلح "أذى" إلى إلحاق إصابة أو ضرر مادي بصحة الأفراد، أو ضرر بالمتلكات أو البيئة.

يشير مصطلح "خطر" إلى مصدر محتمل للأذى.

يشير مصطلح "مخاطرة" إلى خليط من احتمال حدوث الأذى وشدة ذلك الأذى.

يشير مصطلح "تحليل المخاطر" إلى الاستعمال المنظم للمعلومات المتوفرة للتعرف على الأخطار وتقييم المخاطر.

يشير مصطلح "تقييم المخاطر" إلى عملية عامة تشمل تحليل المخاطر وتقييم المخاطر.

يشير مصطلح "تقييم المخاطر" إلى العملية التي تستند على تحليل المخاطر لتقرير ما إذا كانت المخاطر التي يمكن تقبلها قد تحققت.

كل المصطلحات والتعاريف المتصلة بالمخاطر تأتي من دليل الأيزو 51، (مرجع معياري في الملحق أ).

يشير مصطلح "إدارة المخاطر" إلى العملية الكاملة لاتخاذ القرار اعتماداً على المخاطر.

3 كل المصطلحات والتعاريف المتصلة بالمخاطر تأتي من دليل الأيزو 51، (مرجع معياري في الملحق أ).

يشير مصطلح "الحد من المخاطر" إلى الإجراءات المتخذة للتقليل من الاحتمالات أو النتائج السلبية المرتبطة بمخاطر معينة، أو كليهما.

يشير مصطلح "الأمان" إلى تقليل المخاطر إلى مستوى يمكن تقبله.

يشير مصطلح "مخاطرة يمكن تقبلها" إلى المخاطر المقبولة في سياق معين استناداً على القيم الحالية للمجتمع.

في كل وحدات المبادئ التوجيهية الدولية بشأن الذخيرة، تُستخدم الكلمات "على" و"يجب" و"قد" و"يمكن" لبيان النصوص بما يتفق واستعمالها في معايير الأيزو.

(أ) تشير "على" إلى مطلب: وتُستعمل للإشارة إلى متطلبات يجب إتباعها بصرامة بغرض الالتزام بالوثيقة، ولا يُسمح بأي انحراف عنها.

(ب) تشير "يجب" إلى توصية: وتُستعمل للإشارة إلى أنه من بين عدة إمكانيات، يوصى بإحداها كونها مناسبة جداً، دون ذكر أو استبعاد الإمكانيات الأخرى، أو إلى أن مسار عمل ما مُفضل، لكنه ليس بالضرورة مطلوباً، أو إلى أن (في صورة النفي، "يجب ألا") إمكانية أو إجراء معين مُستنكر ولكن ليس محظوراً.

(ج) تشير "قد" إلى الرخصة: وتُستعمل للإشارة إلى أن عمل ما جائز ضمن حدود الوثيقة.

(د) تشير "يمكن" إلى الإمكانية والقابلية: وتُستعمل لبيان الإمكانية والقابلية، سواء المادية أو الطبيعية أو العرضية.

4 المقدمة

تُعرّف المخاطرة بأنها المخاطرة = الإمكانية × النتيجة. بمجرد اختيار مقياس للمخاطرة، فإن مصطلحي الإمكانية والنتيجة يمكن التوسع فيهما باستعمال نظام رياضي مقبول. وقد يكون أحد مقاييس المخاطرة (انظر البند 2.6) إمكانية مقتل شخص خلال عام واحد من التعرض لخطر (مؤشر مخاطر وفاة الأفراد السنوي (IRFatality)).

ويمكن عندئذ التوسع في الإمكانية لتشمل احتمال وقوع حدث خطر لكل عام (PEvent).

ويمكن عندئذ تعريف النتيجة أنها احتمال مقتل الشخص المعرض للخطر بشكل مستمر حال وقوع حدث (Event | PFatality) ومنها ينتج:

$$\text{مؤشر مخاطر وفاة الأفراد السنوي (IRFatality)} \leq (\text{PEvent}) \times (\text{Event | PFatality})$$

مع ذلك، يمكن أن يصاب الفرد بالأذى فقط إذا كان متواجداً خلال عملية خطرة. لذا، تقل المخاطرة (في العام) بالنسبة للجزء من العام الذي يُعرض خلاله فعلياً لعملية / وضع خطر (نسبة بلا أبعاد). وإذا أُشير إلى احتمال وجود الشخص في الحدث أو تعرضه له بـ (EP)، فإن:

$$\text{مؤشر مخاطر وفاة الأفراد السنوي (IRFatality)} \leq (\text{PEvent}) \times (\text{Event | PFatality}) \times (\text{EP})$$

ومن هذا يمكن استنباط معادلات أخرى مماثلة لتلبية متطلبات مختلفة، وزيادة مستوى التفاصيل استناداً على العلم والهندسة الصحيحين للمتفجرات.

يجب أن يكون اتخاذ القرارات القائم على المخاطر أخلاقية أساسية ضمن عمليات إدارة المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية. فالقرارات القائمة على المخاطر تُتخذ كثيراً بشكل دوري وجزئي بصورة متكررة ويجب أن تولد اعتماداً على مستوى المعرفة بالمؤشرات الواردة في الجدول 1.

المؤشر	أنواع الخطر العامة	مثال لمتطلبات المعرفة
التكرار	<ul style="list-style-type: none"> المخاطر الخاصة بالأفراد (I(R) المخاطر الجماعية المخاطر المحسوسة 	<ul style="list-style-type: none"> كم مرة تحدث حوادث انفجارية غير مرغوب فيها في مستودعات الذخيرة في البلد؟
الأثار الطبيعية		<ul style="list-style-type: none"> ما هي كمية المتفجرات المُخزّنة في مستودع؟ ما هي مستويات الضغط الفوقى والاندفاع مقابل المدى إذا حدث الانفجار؟
النتائج		<ul style="list-style-type: none"> ما هي المسافة التي يمكن عندها توقع حدوث وفيات وإصابات؟ ما هي المسافة التي يمكن عندها توقع حدوث أضرار إنشائية؟
التعرّض		<ul style="list-style-type: none"> كم عدد البنايات المدنية في منطقة الخطر، وما هي مستويات الضرر المتوقعة لكل منها؟ كم عدد المدنيين في منطقة الانفجار ومنطقة التشطي في أي فترة زمنية؟

جدول رقم 1: مؤشرات القرارات القائمة على المخاطر

يجب أن يكون هدف منظمات تخزين الذخيرة التقليدية هو الإدارة الآمنة والفعالة والكفاء للمخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية، والمتفجرات، والدوافع والمواد المتفجرة⁴ إلا أن هناك أخطار محتملة لهذه العملية:

(أ) قد تؤدي ظروف التخزين غير الملائمة للذخيرة التقليدية إلى أحداث انفجارية غير مرغوبة أثناء التخزين⁵؛

(ب) قد يؤدي التفقيش المادي والتحليل الكيميائي غير الفعال للذخيرة كجزء من نظام تقني للمراقبة إلى أحداث انفجارية غير مرغوبة أثناء التخزين نتيجة لتدهور حالة الذخيرة؛ و

(ج) المناولة والمعالجة غير الملائمة للذخيرة التقليدية لديهما إمكانية التسبب في إحداهن أو إصابات بين العمال أو المراقبين.

إضافة إلى هذه الأخطار، هناك مجموعة من الأسباب المحتملة لوقوع حادث انفجاري غير مرغوب:

(أ) نار عرضية في مركبة، أو مستودع أو مخزن للمتفجرات؛

4 يشار إليها بالذخيرة التقليدية في بقية المبادئ التوجيهية الدولية التقنية للذخائر هذه.

5 يلخص الملحق جيم الأثار العامة للانفجارات.

- (ب) خطأ بشري نتيجة حادث، أو إعياء أو مناولة غير ملائمة؛
(ج) عامل بيئي (مثل، سقوط البرق)؛
(د) بفعل دخيل (مثل، التخريب)؛ أو
(هـ) بفعل عدو (في فترات النزاع) (مثل، أداة متفجرة مرتجلة، أو نيران مباشرة أو غير مباشرة).
- أحد الأهداف الرئيسية لعملية إدارة المخاطر أثناء إدارة مخزون احتياطي للذخيرة تقليدية هو تشجيع ثقافة تسعى من خلالها منظمة إدارة المخزون الاحتياطي إلى إنجاز هدف تحقيق الأمان عن طريق:

- (أ) وضع وتطبيق الإجراءات المناسبة للإدارة والتشغيل؛
(ب) إرساء مهارات المديرين والعمال وتحسينها بشكل مستمر؛
(ج) ضمان أن الذخيرة التقليدية تُخزّن وتُناول من خلال بنية تحتية فعلية ملائمة؛ و
(د) الحصول على معدات آمنة وفعالة وكفاء.

5 مفهوم الأمان

يتحقق الأمان بتقليل المخاطر إلى مستو يمكن تقبله، يُعرّف في هذه المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة كمخاطرة يمكن تقبلها. ولا يمكن أن يكون هناك أمان مطلق؛ فبعض المخاطر سوف تبقى، وهذه هي المخاطر المتبقية. [دليل الأيزو رقم 51 : 1999 (إي)].

لذا، ضمن سياق إدارة المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية، فإن عمليات تمكين التخزين، والمناولة، والتدمير، الخ، لا يمكن أن تكون آمنة أماناً مطلقاً؛ لكن يمكن أن تكون آمنة نسبياً فقط. هذه حقيقة حتمية من حقائق الحياة، والتي لا تعني أن كل الجهود لا تُبذل لضمان الأمان. لكنها تعني فقط أنه لا يمكن إثبات أن الأمان المطلق يتحقق بنسبة 100%. وتهدف أنظمة إدارة المخاطر التي توصي بها المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة، والمُستعملة ضمن برمجية المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة، إلى الاقتراب قدر الإمكان من ذلك المستوى المثالي الكامل بالقدر الممكن واقعيًا، مع السماح لمنظمات إدارة المخزون الاحتياطي بتحديد المخاطر المحتملة التي هم على استعداد لتقبلها في بيئاتهم المعينة.

6 العملية العامة لإدارة المخاطر

إدارة المخاطر هو مجال معقد، حيث يوجد قدر هائل من الأعمال تقدم الإرشاد. وحيث إنه سوف يكون من غير العملي تغطية كل الخيارات والأساليب المختلفة في هذه المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة، فقد تم تضمين عمليات إدارة المخاطر التي ثبت تطبيقها فقط في إدارة المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية.

يمكن تصنيف المخاطر ضمن واحدة أو أكثر من ثلاث فئات:

- (أ) مخاطر توجد من أجلها بعض الدلائل، ولكن لا يمكن الربط بين السبب والإصابة وأي فرد واحد؛
(ب) مخاطر قد تتوافر من أجلها إحصائيات عن إصابات تم تحديدها؛ و
(ج) مخاطر قام الاختصاصيون من أجلها بحساب أفضل تقديرات لاحتمال وقوع أحداث لم تقع بعد.

سوف تُصنّف المخاطر المتأصلة في إدارة المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية ضمن الفئة (ب) و/ أو (ج) فيما أعلاه. وتتوفر الدلائل الإحصائية للأحداث الانفجارية السابقة في مناطق تخزين الذخيرة⁷، كما أن هناك أساليب مقررّة لتقدير المخاطر بناء على نماذج تجريبية أو معادلات علمية⁸.

6 من دليل الأيزو رقم 51.

7 انظر، خطر الأحداث التفجيرية في مناطق تخزين الذخيرة. القدرات التفجيرية المحدودة. المملكة المتحدة. 26 سبتمبر/أيلول 2009.

1.6 مكونات إدارة المخاطر

يُساء أحياناً فهم مصطلح إدارة المخاطر، والذي يوجد في إطاره أفكار خاطئة فيم يتصل بالعلاقة بين، على سبيل المثال، تقييم المخاطر وتحليل المخاطر. وضمن المبادئ التوجيهية الدولية بشأن الذخيرة، فإن إدارة المخاطر هي العملية الكاملة لاتخاذ القرارات القائمة على المخاطر. وتبين المصنوفة في الجدول رقم 2 العلاقة بين المكونات المختلفة لإدارة المخاطر التي سوف تُستعمل في سلسلة المبادئ الخاصة بالمبادئ التوجيهية الدولية بشأن الذخيرة.

إدارة المخاطر			
تقييم المخاطر			
تحليل المخاطر			
تحديد وتحليل الأخطار			
تقدير المخاطر			
تقييم المخاطر و مبدأ "منخفض بالقدر العملي المعقول" ⁹			
الحد من المخاطر			
قبول المخاطر			
التواصل بشأن المخاطر			

جدول رقم 2: مصنوفة إدارة المخاطر

هناك مزيد من الشرح لكل مكون من مكونات إدارة المخاطر، إضافة إلى الأساليب الموصى بها التي يجب أن تُستعمل أثناء عملية إدارة المخاطر لإدارة المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية في البنود 7 - 12. هذه الأساليب تتضمنها أيضاً برمجية المبادئ التوجيهية الدولية بشأن الذخيرة، والتي تُأتمت العديد من العمليات الأكثر تقنية من إدارة المخاطر الخاصة بإدارة المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية.

2.6 أنواع الخطر

هناك نوعان عامان من المخاطر التي قد تؤخذ في الاعتبار أثناء عملية إدارة المخاطر الخاصة بالمنشآت الخاصة بالمتفجرات:

(أ) المخاطر الخاصة بالأفراد (IR). هو احتمال وفاة فرد معين في موقع معين أو تعرضه لإصابة خطيرة نتيجة لبدء عرضي للمتفجرات؛ و

(ب) خطر مجتمعي (SR). يشير هذا إلى احتمال أكبر عدد من الناس الذين قد يصبحون ضمن الوفيات أو يصابون بإصابات خطيرة نتيجة لحادث انفجاري.

8 نظير المبادئ التوجيهية الدولية للتقنية للذخائر 80.01 صيغة لإدارة الذخيرة.

9 منخفض بالقدر العملي المعقول.

وحيث إن معايير (IR) و (SR) مشتقة من مصادر مختلفة، فإن مستويات المخاطر التي فُدرت أثناء عملية إدارة المخاطر سوف تُدرج في الحواشي بشكل واضح للإشارة إلى ما إذا كان التقدير خاص بـ (IR) أو (SR). إن حدود إمكانية التقبل الخاصة بـ (IR) و (SR)، كل منها مستقل عن الآخر. عملياً، تُستعمل (IR) عادة أثناء عملية تقييم المخاطر، حيث إن تقدير (SR) أشد صعوبة. ويرجع هذا لكون المخاطر المجتمعية كثيراً ما تتضمن مجالاً أوسع للنتائج المحتملة.

من المحتمل أن المخاطر التي يمكن تقبلها قد تُنجز باستعمال مجموعة واحدة من المعايير، لكن ليس باستعمال المعايير الأخرى. في هذه الحالة، يجب اتخاذ إجراءات علاجية لضمان تلبية مجموعتي المعايير. وإذا لم يكن هذا ممكناً أو عملياً، فإن السلطة التقنية الوطنية عليها إتباع الحكمة والسعي أيضاً طلباً لموافقة سياسية رسمية على استمرار استعمال المنشأة الخاصة بالمتفجرات.

3.6 تحديد المخاطر التي يمكن تقبلها

تُحدد المخاطر التي يمكن تقبلها بالبحث عن الأمان المطلق مقابل عوامل مثل:

(أ) المخاطر المتأصلة لأمان المتفجرات والخاصة بتخزين ومناولة ومعالجة الذخيرة؛

(ب) الموارد المتاحة؛

(ج) عادات المجتمع الذي تُخزّن الذخيرة فيه؛ و

(د) التكلفة المالية.

يترتب على ذلك أن هناك حاجة مستمرة لمراجعة المخاطر التي يمكن تقبلها، والتي تعزز المفهوم وراء عمليات إدارة المخزون الاحتياطي في بيئة معينة.

ويُحدد مستوى المخاطر التي يمكن تقبلها بواسطة السلطة الوطنية الملائمة، لكنه لا يجب أن يكون أقل من المخاطر التي يمكن تقبلها، على سبيل المثال، في التصنيع أو العمليات الصناعية. ويجب النظر إلى مستويات المخاطر التي يمكن تقبلها (استناداً على معايير المخاطر الفردية) والمبينة في الجدول رقم 3 على أنها معقولة و عملية:

ملاحظات	مستوى المخاطر التي يمكن تقبلها (IR)	المجموعة المُعرّضة للخطر
<ul style="list-style-type: none"> ● قد يتعرض العمال إلى هذا المستوى من المخاطر بصورة عرضية. ● يجب إصدار ترخيص غير قياسي لحد المتفجرات عند هذا المستوى من المخاطر.¹¹ ● إذا كان IR أكبر من 10×10^{-3}، تُقدّم حالة خاصة للترخيص إلى السلطة التقنية الوطنية، ويتم السعي رسمياً للحصول على قبول سياسي، كتابي، للمخاطر. 	10×10^{-3}	العمال في منشأة لتصنيع المتفجرات ¹⁰ (أقصى حد يمكن تقبله)

¹⁰ يشمل هذا كل طاقم العاملين في منشأة خاصة بالمتفجرات. ويمكن تقسيمها أكثر إلى عمال متفجرات، الذين يعملون بصورة مباشرة مع الذخيرة والمتفجرات، وعمال دعم للمتفجرات، الذين يقومون بأعمال الدعم الإداري.

¹¹ يرى المبادئ التوجيهية الدولية التقنية للذخائر 30.02 ترخيص مناطق تخزين المتفجرات.

ملاحظات	مستوى المخاطر التي يمكن تقبلها (IR)	المجموعة المعرضة للخطر
<ul style="list-style-type: none"> • يجب أن يكون هذا المستوى الأقصى للمخاطر التي يتعرض له العاملون بشكل منتظم. • يجب إصدار ترخيص غير قياسي لحد المتفجرات عند هذا المستوى من المخاطر. 12. 	1×10^{-4}	العمال في منشأة لتصنيع المتفجرات (مستوى التحذير)
<ul style="list-style-type: none"> • يجب أن يكون هذا المستوى المثالي للمخاطر للتعرض اليومي. • يجب إصدار ترخيص قياسي لحد المتفجرات عند هذا المستوى من المخاطر. 13. 	1×10^{-6}	العمال في منشأة لتصنيع المتفجرات (الحد المقبول)
<ul style="list-style-type: none"> • قد يتعرض الجمهور العام إلى هذا المستوى من المخاطر بشكل عرضي وفي ظروف استثنائية. • يجب إصدار ترخيص غير قياسي لحد المتفجرات عند هذا المستوى من المخاطر. 14. • إذا كانت IR أكبر من 1×10^{-3} ، تُقدّم حالة خاصة للترخيص إلى السلطة التقنية الوطنية، ويتم السعي رسمياً للحصول على قبول سياسي، كتابي، للمخاطر. 	1×10^{-4}	الجمهور العام (أقصى حد يمكن تقبله)
<ul style="list-style-type: none"> • يجب أن يكون هذا المستوى الأقصى للمخاطر التي يتعرض له العاملون بشكل منتظم. • يجب إصدار ترخيص غير قياسي لحد المتفجرات عند هذا المستوى من المخاطر. 15. 	1×10^{-5}	الجمهور العام (مستوى التحذير)

12 المصدر السابق.

13 المصدر السابق.

14 المصدر السابق.

15 المصدر السابق.

ملاحظات	مستوى المخاطر التي يمكن تقبلها (IR)	المجموعة المعرضة للخطر
<ul style="list-style-type: none"> يجب أن يكون هذا المستوى المثالي للمخاطر للتعرض اليومي. يجب إصدار ترخيص قياسي لحد المتفجرات عند هذا المستوى من المخاطر. 16 	10×10^{-6}	الجمهور العام (الحد المقبول)

جدول رقم 3: المستويات المقترحة للمخاطر التي يمكن تقبلها

يجب أن يكون المستوى المقترح الذي يمكن تقبله للمخاطر المجتمعية (SR) هو ألا يقل الاحتمال الأقصى لوقوع حادث يسبب موت 50 شخصاً أو أكثر في أي عام عن 1 إلى 5,000 (1×10^{-4}).¹⁷

يجب وضع نظام يسجل رسمياً كيفية تحديد المخاطر التي يمكن تقبلها، وأي سلطة قبلتها. ويلخص الجدول رقم 4 متطلبات "نظام خطر يمكن تقبله".

ملاحظات	مجال / نشاط خاص	مجال / نشاط عام
<ul style="list-style-type: none"> حدد ورشح أفراداً معينين ليكونوا مسؤولين عن سياسة إدارة المخاطر في المنشآت الخاصة بالمتفجرات. 	إدارة المخاطر	
<ul style="list-style-type: none"> حدد "المنشآت الخاصة بالمتفجرات". 	تحليل المخاطر	
<ul style="list-style-type: none"> العاملون في منطقة المتفجرات (غير المؤهلين). 	حدد المجموعات "المعرضة للمخاطر".	تحليل المخاطر
<ul style="list-style-type: none"> عامة الناس الذين يمرون بالقرب من منشأة خاصة بالمتفجرات. 	عامة الناس المقيمون بالقرب من منشأة خاصة بالمتفجرات.	العاملون في منطقة المتفجرات (المؤهلون في مجال المتفجرات).
<ul style="list-style-type: none"> يجب أن تكون مستويات المخاطر مساوية لتلك الخاصة بالعمليات الصناعية الأخرى. 	قرر المستوى الملائم للمخاطر التي يمكن احتمالها من حيث IR و SR.	تحليل المخاطر
<ul style="list-style-type: none"> تضمن الموافقة إدارك الوزراء للمخاطر، ومسؤوليتهم عن تخصيص موارد ملائمة لإدارة المخاطر وإبقائها في مستويات يمكن تحملها. 	احصل على موافقة وزارية مكتوبة على مستويات الخطر التي يمكن تقبلها.	قبول المخاطر
<ul style="list-style-type: none"> يجب على الطبقة السياسية إخبار المجتمعات القريبة عن المخاطر التي يتعرضون لها. 	الإبلاغ على نحو واسع بمستويات الخطر التي يمكن تحملها والتي يتم تطبيقها في المنشآت الخاصة بالمتفجرات.	تناقل المخاطر

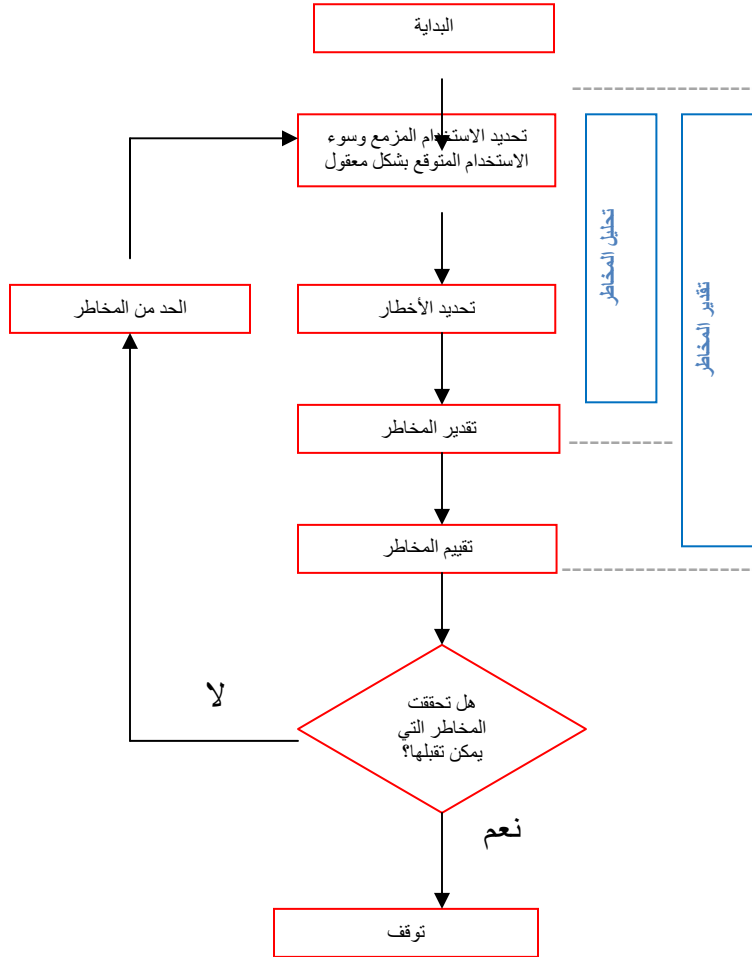
الجدول رقم 4: البروتوكول الخاص بالمخاطر التي يمكن تحملها

تتحقق المخاطر التي يمكن تقبلها بواسطة عملية تكرارية لتقييم المخاطر (تقييم المخاطر وتحليل المخاطر) والحد من المخاطر. انظر الشكل 1.

16 المصدر السابق.

17 وحدات SR هو عدد الحوادث في العام. لذا، يوحي هذا بأن مستوى المخاطر التي يمكن تقبلها يساوي حادث واحد يقتل 50 شخصاً أو أكثر في المنشأة كل 5,000 عام.

البداية التعريف المزمع استعماله وسوء الاستخدام المتوقع بحصافة تحديد الأخطار تقدير المخاطر تقييم المخاطر هل تحققت المخاطر التي يمكن تقبلها؟ الحد من المخاطر قف ملاحظات تحليل المخاطر تقييم المخاطر



الشكل 1: عملية تكرارية لتقييم المخاطر¹⁸

يتميز تقييم المخاطر الفعال بمجموعة من الفوائد التي تتضمن:

- المساعد في ترتيب أهمية مساهمات المخاطر الخاصة بالأفراد في المخاطر العامة؛
- المساعدة في تحديد المخاطر التي يمكن الحد منها أو القضاء عليها بسهولة؛
- المساعد في توضيح ما هو معروف وما هو غير معروف عن المخاطر الممكنة؛
- إمكانية توفير قاعدة موضوعية للقرارات الخاصة بالتحكم في المخاطر، خاصة تلك التي تنطبق على المجتمعات المدنية المحلية بالقرب من مناطق تخزين الذخيرة؛

18 سوف تظهر عملية التدفق هذه، معدلة قليلاً، في نسخ أخرى من المبادئ التوجيهية الدولية التقنية للذخائر حيث تقتضي الحاجة.

ه) إمكانية توفير معلومات كمية مهمة كمدخلات في القرارات المتعلقة بتخصيص المصادر لإدارة المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية؛

و) جعل من الممكن ترتيب سبل الحد من المخاطر أو البدائل العلاجية لها طبقاً للمخاطر التي يتعرض لها العمال والبيئة، والجمهور؛ و

ز) توفير عملية لبناء إجماع ومنتدى لإشراك أصحاب المصلحة في تطوير عملية تقييم المخاطر وتحديد المخاطر التي يمكن تحملها. هذه العملية سوف تؤدي إلى قبول أكبر لتلك المخاطر.

4.6 تحقيق مخاطر يمكن تحملها

يجب استعمال الإجراء العام التالي للحد من المخاطر إلى مستوى يمكن تحمله أثناء إدارة مخزون احتياطي من الذخيرة التقليدية:

أ) تحديد أصحاب المصلحة المحتملين في عملية إدارة المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية، (بمعنى آخر، المجتمع المدني المحلي، عمال مستودع الذخيرة، الإدارة، الخ)؛

ب) تحديد كل خطر (بما في ذلك أي حالة خطرة وحدث ضار) يظهر في كل مراحل عملية إدارة المخزون الاحتياطي؛

ج) تقدير وتقييم المخاطر المُعرّض لها كل مُستخدم أو مجموعة، (على سبيل المثال، نتائج حدث انفجاري فيما يخص الوفيات، والإصابات، والضرر بالمتكآت، والتلوث البيئي والخسارة المالية)؛

د) الحكم ما إذا كانت تلك المخاطر يمكن تحملها (مثال على ذلك، مقارنة بالمخاطر الأخرى للمستخدم، وبما هو مقبول للمجتمع)؛ و

ه) إذا لم تكن المخاطر يمكن تحملها، فالحد من المخاطر حتى تصبح من الممكن تحملها.

عند إجراء عملية الحد من المخاطر، يجب أن يكون ترتيب الأولويات كالتالي:

أ) تصميم أمن أصلاً للمعدات والعمليات؛

ب) فرض مسافة فاصلة آمنة ملائمة بين مخزن الذخيرة والمواقع التي يُحتمل تعرضها للخطر؛

ج) إجراءات تشغيل آمنة أصلاً، حيث تم الحد من المخاطر لمستوى يمكن تحمله لكل إجراء ونشاط؛

د) تدريب ملائم وفعال للموظفين؛

ه) استعمال معدات الوقاية الشخصية أثناء مناولة الذخيرة، حيث كان ذلك ملائماً؛ و

و) تقديم المعلومات إلى موظفي إدارة المخزون الاحتياطي والمجتمعات المحلية.

7 تقييم المخاطر (تخزين الذخيرة)

1.7 تقييم المخاطر النوعي

التقديرات النوعية للمخاطر وصفية، بدلاً من استعمال بيانات قابلة للقياس أو الحساب، وهي إلى حد بعيد أكثر المناهج المستعملة لتحليل المخاطر في العديد من الظروف. بيانات الاحتمالات غير مطلوبة ولا يُستعمل إلا الخسائر التقديرية المحتملة فقط. ويجب أن تُستعمل نادراً أثناء عمليات تقدير مخاطر تخزين الذخيرة التقليدية حيث هناك مجموعة من الأساليب المقبولة علمياً والتي أثبتت فعاليتها متوفر لتنتج تقدير مخاطر كمي بقدر أكبر. مع ذلك، يمكن استعمالها في عمليات معينة تدعم إدارة الذخيرة حيث يُتاح قدر قليل من البيانات الكمية، مثل الإجراءات التقنية الخاصة بمهام معالجة الذخيرة.

هناك مثال لأسلوب تقدير مخاطر نوعي في الملحق د.

2.7 تقييم المخاطر الكمي

تقييم المخاطر الكمي أداة قوية لتحري المخاطر والحد منها. ويجب أن يُستعمل لتقدير الاحتمال التقريبي لانفجار عرضي أثناء تخزين الذخيرة، ثم تقدير الوفيات، والإصابات، والأضرار والخسائر الأخرى الناجمة عن مثل هذا الانفجار (يشار إليها بالنتائج). ويُتيح هذا الوصول إلى قرار مهني فيما إذا كانت المخاطر تتفق أو لا تتفق مع مبدأ "منخفض بالقدر العملي المعقول"¹⁹. ويُستعمل في برمجة المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة.

يوفر تقييم المخاطر الكمي ميزة على الطرق الشخصية أكثر في أن مجموعة أكثر اكتمالاً من المعلومات المتوفرة تُستعمل لقياس "المخاطر" كمؤشر. ويتيح هذا الاتساق والتكرار من قرار إلى قرار، (على سبيل المثال، عند مقارنة الخطر الذي يمثله كل مخزن متفجرات في نطاق مستودع ذخيرة).

العجز الأساسي لبعض الأساليب المُستعملة ضمن تقييم المخاطر الكمي (للمتفجرات) هي درجة عدم الثقة المتأصلة في المؤشر المحسوب (انظر البند 14)؛ ويكون هذا في أغلب الأحيان بسبب مجموعة واسعة من المتغيرات. على الرغم من هذا، فإن الدقة من الناحية المطلقة أو العامة يمكن أن تُناقش في ظل مقارنة تقريبية بينها (بمعامل قدره 10)، وتتبع رغب ذلك اتخاذ القرارات الملائمة. قد تكون الدقة الأداء²⁰ جيدة جداً، ويمكن مقارنة الخيارات النسبية بقدر من الثقة (بمعامل قدره 2 أو أكثر).

هناك مثال لأسلوب تقييم مخاطر كمي في الملحق هـ.

8 تحليل المخاطر

1.8 تحديد وتحليل الخطر

تحديد وتحليل الخطر لعملية إدارة المخاطر التي تدعم مخازن الذخيرة التقليدية عملية بسيطة نوعاً. حيث إن الأخطار تُعرّف بكونها مصدراً محتملاً للأذى، فإن الخطر الناشئ، على سبيل المثال، عن مخازن المتفجرات على حدة، سوف يعتمد على الكمية، وتصنيف الخطر،²¹ والحالة الطبيعية والثبات الكيميائي للذخيرة الموجودة في مخزن المتفجرات هذا.

إذا كانت المسافات بين المخازن لا تتوافق والتوصيات التي تضمنها المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 20.02 المسافات الآمنة للكمية والمسافات الفاصلة، فسوف تكون هناك حاجة للمزيد من تحليل المخاطر. عادة، يُعد كل مخزن متفجرات موقع انفجار محتمل مستقل. ورغم ذلك، إذا كانت هناك مخاطر انتشار في حكم الأني نتيجة لوجود مسافات غير كافية بين مخازن المتفجرات، فربما يجب تناولها كموقع انفجار محتمل، وتجميع كمية المتفجرة.

2.8 تقدير المخاطر

حيث إن المخاطر تُعرّف بكونها مجموعة احتمال حدوث الأذى وشدة ذلك الأذى، فإن تقييم المخاطر الخاص بالأحداث الانفجارية في مناطق تخزين الذخيرة يجب أن يحدد و/ أو يُقدّر ما يلي:

(أ) احتمال وقوع حدث انفجاري غير مخطط وغير مرغوب؛

(ب) الآثار الطبيعية لمثل هذا الانفجار؛

(ج) عدد الإصابات المتوقعة؛ و

(د) مستويات الضرر المتوقعة.

تغطي البنود (2.8 ب) إلى (د) أعلاه ما يُعرف بـ "تحليل النتيجة". (انظر البند 3.13).

19 الحكمة في المجال التقني ومجال هندسة المتفجرات المطلوبة لتقرير ما إذا كان المستوى الذي تحقق منخفضاً بالقدر العملي المعقول.

20 تعني دقة الأداء في هذه الحالة "المدى الذي يُرجح أن يصل إليه نموذج تقييم المخاطر الكمي مقارنةً بحديث حقيقي في الحياة".

21 انظر المبادئ التوجيهية الدولية للتقنية للذخائر 50.01 نظم وشفرات الأمم المتحدة الخاصة بتصنيف خطر المفترقات.

1.2.8 تقدير احتمال وقوع حدث انفجاري غير مرغوب (المستوى 1)

في العديد من الحالات، سوف يكون من الصعب تحديد احتمال وقوع حدث انفجاري غير مخطط وغير مرغوب في منطقة معينة لتخزين المتفجرات. رغم ذلك، هناك بيانات متوفرة عن عدد من تلك الأحداث سنوياً²² ويجب أن تكون منظمة إدارة مخزون احتياطي على علم بالأحداث المماثلة السابقة في منطقتها. سوف يساعد هذا المنظمة في تقييم التكرار، وبذا الاحتمال. ويُعرف هذه بالمنهج "التاريخي"، وهناك نموذج كمثل في البند 1.1.1.2.8. هناك منهج أكثر نوعية في البند 2.1.2.8.

تتضمن الطرق البديلة لتحديد التكرار، وبذا احتمال وقوع الأحداث الانفجارية، أثناء عملية تقييم المخاطر، أساليب تحليلية مثل محاولات تعريف وتحديد كل السيناريوهات المحتملة التي يمكن أن يقع فيها حدث انفجاري. وكثيراً ما تُستعمل شجرة للمنطق أو الأخطاء اعتماداً على مدى تعقيد وعدد السيناريوهات المقترحة المؤدية إلى حدث. يمكن أن تكون العملية معقدة ودقيقة، وهناك المزيد من التوجيه متاح في المراجع المعلوماتية في الملحق ب.

1.1.2.8 مثال لنموذج تقدير احتمال (تاريخي) (المستوى 1)

يمكن استعمال أو تعديل المثال التالي لنموذج تقدير احتمال وقوع حدث انفجاري غير مرغوب نتيجة أنظمة أو عمليات غير ملائمة لإدارة مخزون احتياطي، إذا لم تكن هناك بيانات أو أدلة أخرى متوفرة. وتستند بيانات هذا النموذج البسيط على ما يلي:

(أ) هناك 192 دولة أعضاء في الأمم المتحدة. وإذا افترض بشكل متحفظ أن متوسط مستودعات الذخيرة الهائلة الحجم في كل دولة 10، فهناك 1,920 مستودع ذخيرة هائل الحجم عالمياً؛

(ب) ويُفترض أيضاً، استناداً على الخبرة المكتسبة من زيارة المراقبين الدوليين للمواقع، أن 40% على الأقل من تلك المستودعات لا تتوافق مع أفضل الممارسات الدولية لأمان المتفجرات؛ و

(ج) هناك أيضاً أدلة موثقة²³ عن وقوع أحداث انفجارية غير مرغوبة، بمتوسط 21.4 حدث سنوياً، خلال كل عام من الأعوام 2004 - 2008؛ وقعت الأغلبية الكبيرة منها حيث وجدت عمليات غير ملائمة لإدارة المخزون الاحتياطي.

لذلك يمكن الجدول إلى حد معقول بأن الاحتمال السنوي لوقوع حدث انفجاري غير مرغوب في مستودع ذخيرة ذي أنظمة أو عمليات غير كافية لإدارة المخزون الاحتياطي هي حالياً حوالي:

$$(PEvent) = (0.4 \times 1920) / 21.4 = 0.0278 = 2.78 \times 10^{-2} (\%2.178)$$

من المؤكد أن تقدير الاحتمال هذا قريب بمعامل قدره 1، ويمكن أن يُستعمل لأغراض التخطيط.

قد يُنظر إلى احتمال 2.78×10^{-2} لحدث انفجاري في مستودع ذخيرة ذي عمليات إدارة غير ملائمة للمخزون الاحتياطي على أنه مرتفع إلى حد ما عند تقييمه مقارنة بالمخاطر التي يمكن تقبلها في غالبية المجتمعات. خاصة وأن التأثير من حيث متوسط معدل الوفيات (2004 - 2008) لكل حدث انفجاري غير مرغوب في منطقة تخزين الذخيرة هو 20.7 حالة وفاة،²⁴ ومعدل المصابين (المصابات) 23.1 لكل حدث انفجاري.²⁵

عكس هذا النموذج هو أنه إذا تواجدت أنظمة وعمليات لائقة لإدارة المخزون الاحتياطي، وتم تطبيقها بفعالية، فاحتمال وقوع أحداث انفجارية غير مرغوبة في مستودعات الذخيرة الباقية (PNon-Event) هو:

$$(PNon-Event) = (1 - 0.0278) = 97.22\%$$

22 حوالي 20+ سنوياً.

23 خطر الأحداث الانفجارية في مناطق تخزين الذخيرة. شركة إكسبوسيفز كيبابيليتيز ليمتد (Explosives Capabilities Limited). المملكة المتحدة. 26 سبتمبر/أيلول 2009. سوف يتم قريباً تحويل هذا إلى قاعدة بيانات الأمم المتحدة لانفجارات مستودعات الذخيرة، والتي سوف تكون متاحة من مكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح في منتصف عام 2010. ويمكن عندئذ استعمال قاعدة البيانات لتحديث نموذج المخاطر هذا. 443 24 قتيلاً خلال الفترة 2004 - 2008. المصدر السابق.

25 494 مصاب خلال الفترة 2004 - 2008. المصدر السابق. (استثنى انفجار واحد من النتائج لكون عدد الإصابات غير مؤكد). من المحتمل أن يكون المعدل أعلى من هذا.

26 تحويل الاحتمال إلى "نسبة مئوية للفرصة" ليست ممارسة إحصائية أو رياضية جيدة، لكنه يساعد كوسيلة لتنقيح وإعلام السياسيين، والجمهور العام وغير التقنيين من واضعي السياسات ومتخذي القرارات، بالمخاطر.

2.1.2.8 مثال لنموذج تقدير احتمال (نوعي) (المستوى 1)

يبين الجدول رقم 5 وسائل نوعية أكثر لتقدير احتمال وقوع حدث انفجاري:

التعريف النوعي	الاحتمال	الوصف العام
• منظر حدوثه مرة أو أكثر.	متكرر	محتمل
	مؤكد تقريباً	
	محتمل جداً	
	من المحتمل	
• من غير المحتمل، لكن محتمل للحدث.	محتمل	عرضي
• يمكن أن يُفترض أنه لن يحدث.	قلما	مُستبعد
	نادراً	
	غير محتمل	

الجدول رقم 5: التقدير النوعي لاحتمال وقوع حدث انفجاري

2.2.8 تقدير الآثار الطبيعية لحدث انفجاري غير مخطط أو غير مرغوب (المستوى 2)

يمكن تقدير الآثار الطبيعية لحدث انفجاري غير مرغوب في مستودع ذخيرة باستعمال المعادلة الملائمة الموجودة ضمن المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 80.01 صيغ إدارة الذخيرة (البند 2.6). ويمكن استعمال ذلك لتحديد الزيادة في الضغط الفوقى للانفجار والاندفاع في المسافة بين موقع انفجار محتمل وموقع مُعرّض للخطر من كتلة متفجرة معروفة.

حُدِدت عتبة الضغط الفوقى للانفجار المسببة لآثار على البشر عن طريق التجربة (5,34 كيلو باسكال لحدوث ضرر سمعي، و207 كيلو باسكال لحدوث ضرر رئوي و690 كيلو باسكال لحدوث الوفاة)²⁷، لذا، إذا كانت كثافة السكان معروفة في النطاقات الملائمة، فإنه يمكن استنباط العدد الكلي للوفيات والإصابات. بدلاً عن ذلك، يمكن استعمال نموذج الهواء الطلق الخاص بلجنة تخزين ونقل المتفجرات (كلاهما في البند 2.11 من المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 80.01 صيغ إدارة الذخيرة).

بالمثل، يمكن تقدير آثار الانفجار على المباني داخل أو خارج محيط مستودع الذخيرة. (البند 10 من المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 80.01 صيغ إدارة الذخيرة).

3.2.8 تقدير المخاطر على الأفراد (المستوى 2)

تُعرّف المخاطر على أنها "الإمكانية × النتائج". وحيث تتوفر بيانات وطنية عن الحوادث من جميع الأنواع، فإنه يمكن مقارنة معدل مخاطر وفاة الأفراد (IRfatality) (الجدول رقم 6) كنتيجة انفجار غير مرغوب، إلى المخاطر التي يمكن تحملها للنشاطات الأخرى أو العمليات الصناعية. وطبقاً للبند 4، يُعرّف IR السنوي على أنه:

27 تقدير تحمل البشر للآثار المباشرة للانفجار الجوي. بوين. أكتوبر/تشرين الأول 1968.

$Ep \times (Event PFatality) \times Pe = IRFatality$	<p>IRFatality = مؤشر مخاطر وفاة الأفراد السنوي</p> <p>$Pe =$ عدد الأحداث في العام</p> <p>$Event PFatality =$ احتمال الوفيات²⁸</p> <p>$Ep =$ احتمال التعرض للخطر</p>
--	---

الجدول رقم 6: مؤشر مخاطر وفاة الأفراد السنوي (IRFatality)

كمثال، إذا استعملت البيانات المقدّرة من البند 1.2.8 لموقع مُعرّض للخطر على مسافة فاصلة مائة²⁹ لزيادة الضغط الفوقي لانفجار قاتل في موقع مُعرّض للخطر (بمعنى آخر، خارج منزل مدني)، ففي حال وقوع حدث انفجاري، فإن IR الخاص بذلك المنزل يمكن تقديره كالتالي:

- Pe (الأحداث لكل عام) $= 2.78 \times 10^{-2}$
- $Pf =$ احتمال الوفيات $= 0.99$
- $Ep =$ احتمال التعرض للخطر $= 0.0833$ (بفرض بقاء الفرد خارج منزله لمدة ساعتين)³⁰
- $(IRFatality) = 2.78 \times 10^{-2} \times 0.99 \times 0.0833 = 0.23\%$

يضم الجدول رقم 7 تصنيفاً نوعياً بديلاً للمخاطر:

التعريف النوعي	الوصف
<ul style="list-style-type: none"> • حدث غير مرغوب يؤدي إلى حدوث بعض الوفيات و/أو إنزال إصابات شديدة بالأفراد، و/أو خسارة أو أضرار جسيمة بالمعدات أو البنية التحتية. 	كارثي
<ul style="list-style-type: none"> • حدث غير مرغوب يؤدي إلى حدوث بعض الوفيات و/أو إنزال إصابات شديدة بالأفراد، و/أو خسارة أو أضرار جسيمة بالمعدات أو البنية التحتية. 	كبير
<ul style="list-style-type: none"> • حدث غير مرغوب يؤدي إلى حدوث إصابات بسيطة للأفراد، و تأثير بسيط على المعدات أو البنية التحتية. 	صغير

الجدول رقم 7: التصنيف النوعي للمخاطر

4.2.8 مؤشر المخاطر النوعي

يمكن استعمال خليك من التقديرات النوعية في الجدولين 5 و7 لوضع مؤشر مخاطر نوعي كما هو مبين في الجدول رقم 8:

28 من أجل شخص مُعرّض بشكل مستمر.

29 انظر المبادئ التوجيهية الدولية التقنية للذخائر 20.02 المسافة الآمنة للكمية والمسافات الفاصلة.

30 من أجل أفراد داخل منزل، يجب استعمال هذه الطريقة بالتوازي مع تلك التي في البندين 10 و 3.11 من المبادئ التوجيهية الدولية التقنية للذخائر 80.01 صيغ إدارة الذخيرة.

الاحتمال	شدة خطر		
	كارثي	كبير	
المحتمل	مرتفع	مرتفع	متوسط
عرضي	مرتفع	متوسط	منخفض
غير محتمل	متوسط	متوسط	منخفض

الجدول رقم 8: مؤشر المخاطر النوعي

9 تقييم المخاطر ومبدأ "منخفض بالقدر العملي المعقول"

الهدف من تقييم المخاطر هو مقارنة الآثار المُقدّرة، بالنسبة للوفيات والإصابات البشرية، والتكلفة المالية والتأثير السياسي لحدث انفجاري، وبين ما يمكن تقبله في المجتمع. إذا قُدرت المخاطر على أنها يمكن تقبلها، فلن تكون هناك إجراءات علاجية مطلوبة، رغم أنها يجب أن تؤخذ في الاعتبار أيضاً إذا كانت تلك المخاطر منخفضة بالقدر العملي المعقول.

قد تكون إحدى طرق تقييم Irfatality المُقدّرة مقارنة بالمخاطر التي يمكن تقبلها في مجتمع معين هي مقارنتها بـ Irfatality أخرى قد تكون متوفراً لأحداث مثل: (1) الوفيات نتيجة حوادث المرور على الطرق البرية؛ (2) وفيات العمليات الصناعية؛ أو (3) الوفيات نتيجة الأمراض³¹، الخ.

إذا لم تُقيم المخاطر على أنها يمكن تقبلها، فيجب اتخاذ إجراء علاجي ملائم للحد من المخاطر. (انظر البند 10).

10 الحد من المخاطر

للحد من المخاطر المُقدّرة لحدث انفجاري غير مخطط أو غير مرغوب في منطقة تخزين الذخيرة، يجب اتخاذ إجراء أو خليط من الإجراءات التالية:

(أ) تقليل مستويات تخزين الذخيرة في منطقة تخزين المتفجرات حتى الوصول إلى مستويات متوقعة ملائمة للضغط الفوقي للانفجار في الموقع المُعرّض للخطر؛ (المستوى 1)

(ب) زيادة المسافة الفاصلة بين موقع الانفجار المحتمل والموقع المُعرّض للخطر حتى الوصول إلى مستويات متوقعة ملائمة للضغط الفوقي للانفجار في الموقع المُعرّض للخطر؛ (المستوى 2)

(ج) إجراء تحسينات في البنية التحتية الطبيعية لمخزن الذخيرة لتحقيق مستويات متوقعة ملائمة للضغط الفوقي للانفجار في الموقع المُعرّض للخطر (المستويان 2 و3)³²

(د) استنهاض نظم مراقبة وصمود فعالة للذخيرة لتحديد الذخيرة والدافع الذي تردت إلى حالة خطرة (انظر المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 20.07 المراقبة واختبار الصمود؛ (المستوى 3)

(هـ) غلق مستودع الذخيرة ونقل المخزون إلى مستودع ذخيرة ذي قدرة احتياطية؛ (المستوى 1) أو

(و) المقبول الرسمي، على المستوى السياسي الملائم، للتأثير المحتمل للمخاطر المُقدّرة على السكان المحليين. (المستوى 1)

11 قبول المخاطر (المستوى 1)

تنتج معايير قبول المخاطر عن ثلاثة عوامل:

(أ) التصورات المحلية للمخاطر المجتمعية وبالتالي المواصفات التفصيلية لـ"المخاطر التي يمكن تقبلها"؛

31 تتوافر المعلومات الخاصة بهذا طبقاً للبلد في قاعدة بيانات إحصائيات منظمة الصحة العالمية (WHOIS). www.who.int/whois.

32 سوف تحدد درجة التحسن المستوى الملائم الذي تم تحقيقه.

ب) التكلفة والخسائر الاقتصادية المحتملة نتيجة حدث انفجاري غير مرغوب (والتي سوف تتضمن: 1) تكلفة معالجة التخلص من المعدات المتفجرة؛ 2) تكلفة إعادة البناء (البنابات العامة والمدنية)؛ 3) تكلفة التعويض عن الإصابة؛ و 4) تكلفة استعاض الذخيرة). قد يكون تحليل مردود الكلفة المساند مطلوباً قبل أن تُقبل المخاطر رسمياً حيث إنه يمكن أن يؤثر على المخاطر التي يمكن تقبلها، وبالتالي يتطلب تكرار عملية تقييم المخاطر (انظر البند 15)؛ و

ج) الأثر البيئي.

حيث تم تحقيق مخاطر يمكن تقبلها، وإذا اقتدت الحاجة، دعمها بتحليل مردود الكلفة، فتلك المخاطر والمخاطر المتبقية يجب قبولها رسمياً من قبل السلطة الملائمة ضمن منظمة إدارة مخزون احتياطي من الذخيرة التقليدية. وبالنسبة لتخزين الذخيرة، يجب أن يأخذ هذا عادة شكل إصدار ترخيص متفجرات لمنطقة تخزين الذخيرة. (انظر المبادئ التوجيهية الدولية بشأن الذخيرة 30.02 ترخيص مناطق تخزين المتفجرات.)

حيث لم تتحقق مخاطر يمكن تقبلها، وحيث لا يتم توفير الموارد لتحقيق المخاطر التي يمكن تقبلها على المدى القريب، يجب قبول المخاطر المتبقية رسمياً، كتابة، من قبل الكيان المسؤول عن تخصيص المصادر لمنظمة إدارة المخزون الاحتياطي. وشريطة تحديد إجراءات تحقيق المخاطر التي يمكن تقبلها، تصبح المخاطر المتبقية أمراً متعلقاً بتخصيص الموارد وليس بالمعرفة التقنية.

في حال رفض الكيان مُصدر التخصيص قبول المخاطر رسمياً، كتابة، يجب إحالة الأمر إلى المستوى الأعلى من الحكومة لتسوية الأمر. إذا تم الوصول إلى هذه المرحلة، فالأمر إذن هو مسؤولية سياسية لإيجاد الموارد المطلوبة، أو يجب أن تُقبل المخاطر رسمياً، كتابة، عند ذلك المستوى من الحكومة. القبول الرسمي للمخاطر يعني تحمل المسؤولية الفردية والشخصية في حال كانت هناك نتائج مستقبلية؛ لذا، من المحتمل أن قضية قبول المخاطر قد تصل إلى مستويات عالية جداً في الحكومة والمستوى السياسي. وهذا يضمن المساواة في حال وقوع حدث انفجاري غير مرغوب في المستقبل، حيث يجب على السياسيين قبول نتائج قرار عدم تخصيص موارد كافية لتحقيق المخاطر التي يمكن تقبلها. هذه العملية يجب أن تتم سنوياً أثناء عملية إعداد ميزانية منظمة إدارة المخزون الاحتياطي.

12 التوصل بشأن المخاطر (المستوى 1)

التوصل بشأن المخاطر عملية تفاعلية لتبادل المعلومات والرأي فيما يتصل بالمخاطر بين مقيمي المخاطر، ومديري المخاطر، وأصحاب المصلحة الآخرين، والذين قد يشملون ممثلين عن المجتمع المدني المحلي الذي قد يتأثر بالمخاطر.

التوصل بشأن المخاطر جزء تكاملي ومستمر من عملية إدارة المخاطر، وبصورة مثالية، يجب إشراك كل مجموعات أصحاب المصلحة فيه منذ البداية. التوصل بشأن المخاطر يجعل أصحاب المصلحة على دراية بنتائج تقييم المخاطر، والمنطق وراء عملية تحليل المخاطر والإجراءات العلاجية المتخذة لضمان مستوى من المخاطر التي يمكن تقبلها.

يجب أن يشكل تحديد جماعات المصالح الخاصة وممثلهم جزءاً من إستراتيجية عامة للتواصل بشأن المخاطر. هذه الإستراتيجية الخاصة بالتواصل بشأن المخاطر يجب أن تُناقش ويتفق عليها مديرو المخاطر في وقت مبكر من العملية لضمان التوصل المزدوج. هذه الإستراتيجية يجب أن تشمل أيضاً من عليه تقديم المعلومات إلى الجمهور، والأسلوب الذي يجب إتباعه للقيام بهذا. كما يجب أن تهدف إستراتيجية التواصل بشأن المخاطر إلى تحسين الشعور بالأمان لدى العاملين في مستودع الذخيرة وأيضاً السكان المحليين.

13 من أساليب تقييم المخاطر

يجب أن يكون الأسلوب المستعمل لتقدير الخطر قابل للإيضاح بسهولة، حتى إذا كانت الصيغة المستعملة معقدة. تصيب الشكوك أحياناً تقييم المخاطر، ولذا قد يستحق الأمر جهد وضع التفسيرات التي يسهل فهمها. لكن هذا لا يعني اختيار طرق التي تكون بسيطة، ولكن غير دقيقة. بل يعني أن الوقت المطلوب لوضع تحليل وتفسير مفهوم وواضح يستحق الجهد. وإذا لم يمكن الإيضاح والتبرير باستعمال هندسة المتفجرات أو العلوم المقبولة، فقد لا يُقبل بإجماع الآراء. وإن لم يجمع عليه الرأي، فلن يصمد في المحكمة.

1.13 الاختبارات (المستوى 3)

قد يكون من المرغوب فيه، حيث تتوفر بسهولة بيانات غير كافية، إجراء اختبار مادي، على نطاق كامل أو نطاق أقل، للحصول على بيانات معينة حيث كانت الأحداث نادرة أو مسجلة بشكل غير كافٍ. وفيما يتصل بالأحداث الانفجارية غير المرغوبة أو غير المخططة في مناطق تخزين الذخيرة، فإن مثل هذه الاختبارات غالية جداً، ونادراً ما تُجرى، وتُجرى عادة على قاعدة ثنائية. ولحسن الحظ، أُعلنت نتائج اختبارات سابقة³³، وهي تُشكل أساس المسافات الآمنة للكمية والمسافات الفاصلة الموصى بها والمستعملة في مجموعة من أفضل الممارسات الدولية.³⁴

2.13 المسافات الفاصلة والمسافات الآمنة للكمية (المستوى 2)

استعمال مسافات آمنة للكمية لتحديد المسافات الفاصلة الملائمة بين مواقع الانفجار المحتملة والمناطق المعرضة لآثار مثل هذه الانفجارات هو إجراء قياسي للعديد من منظمات إدارة المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية. توفر المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 20.02 المسافة الآمنة للكمية والمسافات الفاصلة معلومات أكثر تفصيلاً عن تطبيق هذا الأسلوب، والمسافات الملائمة للاستعمال.

تقدم النماذج المستعملة لتقييم معايير المسافة الآمنة للكمية نتائج تميل إلى الخطأ من أجل الأمان، حيث إن هذا يعطي الثقة في أنه لم يُقل من قدر آثار الانفجار. وحيث إن نتيجة الانفجارات العرضية في مناطق تخزين المتفجرات تعتمد على العديد من العوامل، لا يسهل عمل نماذج لها كلها بدقة، فهناك قيود على عملية تطبيق معايير المسافة الآمنة للكمية في كل الظروف. ورغم أن استعمال معايير المسافة الآمنة للكمية عملية بسيطة إلى حد معقول، فمستوى الحماية الملائم يمكن صياغته من أجل فئات عريضة من مواقع انفجار محتمل ومناطق مُعرضة للخطر. سوف يختلف تصميم البنايات، وحالة الإصلاح، وطوبوغرافيا المكان، الخ، في السيناريوهات المختلفة، وبالتالي توفر معايير المسافة الآمنة للكمية تقديرات دقيقة من أجل أنواع البنايات التي تتوفر من أجلها بيانات فقط.

ليس من الممكن دائماً توفير مسافات الفصل التي تتطلبها المسافة الآمنة للكمية، وفي هذه الحالة، يجب أخذ تحليل نتائج الانفجارات في الاعتبار.

3.13 تحليل نتائج الانفجارات (المستوى 2)

يمكن أن يُعرف تحليل نتائج الانفجارات على أنه عملية منظمة، تستعمل علم وهندسة المتفجرات لتوفير دليل علمي على المخاطر التي يمكن تحملها للأفراد والممتلكات من آثار الانفجار والشظايا في حال وقوع حدث انفجاري غير مرغوب.

تحليل نتيجة الانفجار يمكن أن يكون مكوناً رئيسياً من مكونات عملية تحليل المخاطر أثناء تحديد تقييم المخاطر الكمي و/ أو النوعي. والمكون الأول لتحليل نتائج الانفجارات يجب أن يُعد باستعمال الصيغة أو الصيغ العلمية الملائمة من المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 80.01 صيغ لإدارة الذخيرة.

يجب أن تكون أهداف تحليل نتائج الانفجارات:

(أ) وضع سيناريو تهديد واقعي للانفجار؛

(ب) تقدير آثار الانفجار على الأشخاص والإنشاءات القريبة؛ و

(ج) إبراز المناطق المعرضة للمخاطر بشكل خاص، والتي قد تحتاج لمتطلبات حماية خاصة.

هناك مثال لمنهج بسيط لتحليل نتائج الانفجارات يمكن أن يُستعمل في الملحق هـ. يجب أن يُأخذ تحليل أشمل لنتائج الانفجارات في الاعتبار المخاطر الخارجية الإضافية التالية أيضاً ومساهماتها في تكرار البدء:

(أ) نزول البرق. حيث لا تتوفر الحماية من البرق بما يتفق والمبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 40.05 معايير أمان التجهيزات الكهربائية؛

33 بما في ذلك اختبارات شاملة في أستراليا على مدار الـ 40 عاماً الأخيرة نيابة عن مجموعة من الحكومات تعمل سوياً
AASPT-1 34 منظمة حلف شمال الأطلسي، تعليمات صنع وتخزين المتفجرات في المملكة المتحدة، الخ.

- (ب) الفيضان. حيث توجد منشأة المتفجرات في سهل معروف بحدوث الفيضانات فيه؛
- (ج) تحطم الطائرات. حيث توجد منشأة المتفجرات بالقرب من الممرات الجوية التجارية أو في منطقة تكثر فيها حركة الطائرة الخفيفة؛
- (د) وجود تجهيزات خطرة قريبة. حيث توجد منشأة المتفجرات بالقرب من، على سبيل المثال، مستودعات نפט أو مواقع للتخلص من الذخيرة، أو تشترك معها في الموقع؛
- (هـ) التدمير عن سوء قصد. تهديد التخريب أو الهجوم الإرهابي؛ و/ أو
- (و) بدء تبقي. حيث تتواجد مواقع الانفجار المحتملة على مسافات فاصلة غير ملائمة ويؤدي انفجار أحدها إلى بدء المتفجرات في موقع انفجار محتمل مجاور.
- تتضمن برمجية المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة تحليلاً آلياً لنتائج الانفجارات يتطلب فقط إدخال بيانات أساسية متوفرة بسهولة.³⁵ تفاصيل برمجية المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة في الملحق و.

14 عدم التيقن من تقييم المخاطر

عدم التيقن حتمي في تقييم المخاطر عند توقع نتائج الأحداث المتفجرة نتيجة لمدى المتغيرات المتضمنة. يجب دائماً ذكر الفرضيات أثناء العملية بشكل واضح، وكذلك مصادر البيانات. قد يكون من الممكن أيضاً تضمين حد الخطأ ومستويات الثقة، رغم أن هذا سوف يتطلب الوصول إلى مجموعة من البيانات الإحصائية التي قد لا تكون متوفرة. ومن المحتمل أن عدم التيقن هذا من احتمال وقوع الأحداث (انظر المثال في البند 3.2.8) قد يكون معاملاً بمقدار 2 أو 3؛ وفي بعض الحالات يكون معاملاً بمقدار 10. ورياضياً، سوف يكون هذا غير مرغوب أثناء، على سبيل المثال، عملية وضع ميزانية مالية، لكنه قد يكون مقبولاً في تقييم المخاطر.

للتوضيح، تقبل العديد من الدول أن تكون Irfatality للعمال بسبب عملية صناعية في حدود 1×10^{-5} إلى 1×10^{-6} . لذا، إذا فُتّر Irfatality لحدث انفجاري غير مرغوب بـ 1×10^{-3} ، فإنه من الواضح أن ذلك لن يكون مخاطرة يمكن تقبلها، حيث إنها تتعد بمعامل قدره 2 أو ثلاثة عن مستويات المخاطر المجتمعية المقبولة في تلك الدول المعينة.

تقدير المخاطر أداة قوية لضمان أمان المخزون الاحتياطي للذخيرة التقليدية، لكنه يجب أن يُستعمل بتعقل وبواسطة أفراد يفهمون الأخطار ولديهم الخبرة التقنية للتقييم عندما يأتي بنتائج غير محتملة. وهو ليس أسلوب دقيق والنتائج سوف تكون تقريبية فقط. لكن في ميدان همسة المتفجرات، هو أسلوب ثبت وحسن أمان المتفجرات بشكل ملحوظ عند تطبيقه.

15 تحليل مردود الكلفة (المستوى 2)

15.1 القيم النقدية المتوقعة (المستوى 2)

أحد أساليب تحليل مردود الكلفة الذي يمكن أن يُستعمل لتقدير تكلفة إجراءات المعالجة في مقابل الكلفة المالية لحدث انفجاري غير مرغوب ضمن منطقة تخزين الذخيرة هي القيمة النقدية المتوقعة.³⁶ وهو أسلوب يُستعمل على نطاق واسع من قبل محاسبي التأمينات في قطاع التأمين.

يبين الجدول رقم 9 التكلفة المالية الدلالية للمعالجة بعد انفجار غير مرغوب في مستودع ذخيرة. ويتكون من ثلاثة سيناريوهات:

- (أ) حريق بسيط يؤدي إلي: (1) ضرر بمخزون الذخيرة؛ و(2) ضرر محدود بالبنية التحتية؛
- (ب) حريق كبير يؤدي إلى انفجارات بسيطة تؤدي إلي: (1) تدمير مخزون الذخيرة؛ (2) تدمير مخزون المتفجرات؛ (3) ضرر محدودة في أماكن أخرى في المستودع؛ (4) تلوّث محضون بذخائر غير متفجرة داخل مستودع الذخيرة؛ (5) جروح بسيطة للسكان المدنيين؛ و(6) ضرر بسيط بالممتلكات المدنية خارج مستودع الذخيرة؛ و

35 صُممت نظم أكثر تعقيداً بواسطة البلدان. وهي تشمل Ammorisk (الفروج وسويسرا)، Ausrisk (أستراليا)، Noharm (الولايات المتحدة الأمريكية)، Riskwing (المملكة المتحدة)، SAFER (الولايات المتحدة الأمريكية).

ويجب أن تفكر البلدان في محاولة الحصول على هذه الأنظمة على قاعدة من الدعم الثنائي.

36 مصدر مفهوم لاستعمال القيمة النقدية المتوقعة. كيلي آر. إقتصاد إزالة الألغام الأرضية. 2006. www.dissertation.de.

ج) حريق كبير يؤدي إلى انفجارات كبيرة تؤدي إلى: (1) تدمير مخزون الذخيرة؛ (2) تدمير مخزونات المتفجرات المحيطة؛ (3) تدمير جزء ملحوظ من مخزون الذخيرة في مستودع الذخيرة؛ (4) تلوث ملحوظ بذخائر غير متفجرة خارج محيط منطقة المتفجرات؛ (5) وفيات وإصابات بين السكان المدنيين؛ و(6) دمار وأضرار بالمتلكات المدنية خارج مستودع الذخيرة.

نتيجة للاختلاف الكبير في التكلفة الاقتصادية في المناطق المختلفة من العالم، ليس من الممكن تخصيص تكلفة مالية محدودة، لكن من الممكن الإشارة إلى الحجم التقريبي للتكلفة، مبين في الجدول رقم 9 بالرمز "x".

منطقة التكلفة المالية	تكلفة الحدث (x دولار أمريكي)		
	حريق بسيط (لا انفجار)	حريق كبير (انفجار بسيط)	حريق كبير (انفجار شامل) ³⁷
تكلفة ترخيص التخلص من المعدات المتفجرة	x	xx	xxxxx
تكلفة إصلاح (مستودع ذخيرة)	xx	xxxx	xxxxx
تكلفة إصلاح (بنايات مدنية)		x	xxxx
تكلفة إعادة البناء (مستودع الذخيرة)	xx	xxxx	xxxxx
تكلفة إعادة البناء (البنايات المدنية)			xxx
تكلفة تعويض الإصابات		x	xxxx
تكلفة استعاض الذخيرة	xxx	xxxx	xxxxx
تكلفة تدريب العاملين (عاملون جدد)		xx	xxxx
التكلفة الكلية	x8	x18	x35

الجدول رقم 9: مقدار الحجم التقريبي للقيمة النقدية المتوقعة للدالية للأحداث الانفجارية

يبين الجدول رقم 10 التكلفة المالية الدالية للإجراءات المحتملة للحد من المخاطر، والتي يجب أن يتم تبنيها لتخفيض احتمال وقوع انفجار غير مرغوب في مستودع للذخيرة.

نتيجة للاختلاف الكبير في التكلفة الاقتصادية في المناطق المختلفة من العالم، ليس من الممكن مرة أخرى تخصيص تكلفة مالية محدودة، لكن من الممكن الإشارة إلى مقدار الحجم التقريبي للتكلفة، والمبينة في الجدول رقم 10 بالرمز "y".

منطقة التكلفة المالية	تكلفة الحد من المخاطر مقابل الحدث (y دولار أمريكي)
-----------------------	--

37 يفرض الانتقال من مخزن متفجرات إلى الآخر.

	حريق بسيط (لا انفجار)	حريق كبير (انفجار بسيط)	حريق كبير (انفجار شامل) ³⁸
بنايات مخازن متفجرات متينة ³⁹		yyy	yyyyyy
الحواجز والحواجز الوقائية ⁴⁰		yy	yy
الصيانة السنوية لمخازن المتفجرات والحواجز	y	y	y
معدات فعالة لمكافحة الحرائق	y	yy	yy
تكلفة إزالة النباتات	y	y	y
التدريب الفعال للعاملين	y	yy	yyy
الإجراءات الفعالة لمستودع الذخيرة	y	y	y
الإجراءات الفعالة لمكافحة المهربات	y	y	y
التكلفة الكلية	y6	y13	y16

الجدول رقم 10: مقدار الحجم التقريبي لطلبات القيمة النقدية المتوقعة الدلالية لتكلفة الحد من المخاطر

تستعمل القيمة النقدية المتوقعة مصفوفة سداد لتقدير التكلفة المالية السنوية لكل من اتخاذ إجراء علاجي أو عدم اتخاذ إجراء علاجي. وتُحسب القيمة النقدية المتوقعة كالتالي:

القيمة النقدية المتوقعة (دولار أمريكي) = (التكلفة العلاجية اتخذت أو لم تتخذ × Pevent) + (التكلفة العلاجية اتخذت أو لم تتخذ × PNon-Event)

يوجد شرح لمثال لاستعمال أرقام القيمة النقدية المتوقعة الدلالية لمستودع ذخيرة حقيقي، حيث حدث انفجار نتيجة حريق، موضح في الملحق ز؛ هذا يغطي السيناريو الخاصة بحريق كبير / انفجار شامل، والمبين في الجدولين 9 و10.

38 يفرض الانتقال من مخزن متفجرات إلى الآخر.

39 التكلفة الأولية للشراء والبناء.

40 التكلفة الأولية للشراء والبناء.

الملحق ألف مراجع (معيارية)

تحتوي الوثائق المعيارية التالية البنود، التي هي من خلال الإشارة إليها في هذا النص، تشكل بنود هذا الجزء من الدليل. المراجع المؤرخة، والتعديلات أو التنقيحات اللاحقة لأي من هذه المنشورات، لا تنطبق. إلا أن أطراف الاتفاقيات المستندة على هذا جزء من الدليل عليهم تحري إمكانية تطبيق أحدث طبعات الوثائق المعيارية المشار إليها أدناه. من أجل المراجع غير المؤرخة، أحدث طبعة من الوثيقة المعيارية المشار إليها تنطبق. يحتفظ أعضاء الأيزو بسجلات الأيزو السارية حالياً أو سجلات التطبيق الأوروبي:

أ) المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 2011:40.01 [إي] المصطلحات والمسرد والتعاريف. مكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح. 2011؛

ب) المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 2011:80.01 [إي] صيغ لإدارة الذخيرة. مكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح. 2011؛

ج) المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 2011:20.02 [إي] مسافات المسافات الآمنة للكمية والمسافات الفاصلة. مكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح. 2011؛

د) دليل الأيزو رقم 1999:51 – أوجه الأمان – المبادئ التوجيهية لإدراجها في المعايير. الأيزو. 1999؛ و

ه) اختيار واستعمال آثار الانفجارات ونماذج النتائج من أجل المتفجرات. (ISBN 07176 1791 2). المدير التنفيذي للصحة والسلامة (Health and Safety Executive). المملكة المتحدة. 2000.⁴¹

يجب استخدام النسخة / الطبعة الأخيرة من هذه المراجع. مكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح لديه نسخ من كل المراجع⁴² المستعملة في هذا الدليل. كما تحتفظ مكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح بسجل لأخر نسخة / طبعة من المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة، ويمكن قراءتها على الموقع الخاص بالمبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة على الشبكة العنكبوتية: www.un.org/disarmament/convarms/Ammunition..

السلطات الوطنية، أرباب الأعمال والهيئات والمنظمات أخرى المهتمة بالأمر يجب أن تحصل على نسخ من الدليل قبل الشروع في تنفيذ برامج لإدارة مخزونات الذخيرة التقليدية.

41 متوفر من <http://books.hse.gov.uk>

42 حيث تسمح حقوق الطبع.

الملحق باء
(إعلامي)
بيبلوغرافيا

تحتوي الوثائق المعلوماتية التالية نصوصاً يجب أيضاً الرجوع إليها من أجل المزيد من المعلومات الخلفية عن محتويات هذا الدليل:

- أ) مخاطر الانفجارات وتقييمها. دبليو إي بيكر وآخرون. (ISBN 0 42094 444 0 Elsevier. (أمستردام. 1983؛
- ب) المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 2011:30.02 [إي] ترخيص مناطق تخزين المتفجرات. مكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح. 2011؛
- ج) منظمة حلف شمال الأطلسي AASPT-4 تحليل مخاطر أمان المتفجرات. طبعة 1. منظمة حلف شمال الأطلسي؛
- د) تقييم مخاطر أمان المتفجرات والانحرافات والنتائج. البحث التقني 14. مجلس أمان المتفجرات التابع لوزارة الدفاع، الإسكندرية، فرجينيا، الولايات المتحدة الأمريكية. فبراير/شباط 2000؛ و
- هـ) تحليل أمان المتفجرات القائم على المخاطر. البحث التقني 23. مجلس أمان المتفجرات التابع لوزارة الدفاع، الإسكندرية، فرجينيا، الولايات المتحدة الأمريكية. 31 يوليو/تموز 2009.

يجب استخدام النسخة / الطبعة الأخيرة من هذه المراجع. مكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح لديه نسخ من كل المراجع⁴³ المستعملة في هذا الدليل. كما تحتفظ مكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح بسجل لأخر نسخة / طبعة من المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة، ويمكن قراءتها على الموقع الخاص بالمبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة على الشبكة العنكبوتية: www.un.org/disarmament/convarms/Ammunition..

السلطات الوطنية، أرباب الأعمال والهيئات والمنظمات أخرى المهتمة بالأمر يجب أن تحصل على نسخ من الدليل قبل الشروع في تنفيذ برامج لإدارة مخزونات الذخيرة التقليدية.

الملحق جيم (معلوماتي) الآثار العامة للانفجارات

ج.1 عام

الانفجار هو إطلاق مفاجئ للطاقة نتيجة تفاعل كيميائي سريع جداً يحول المادة الصلبة أو السائلة إلى حرارة وغاز. ويحدث هذا التفاعل في أقل من جزء من الألف من الثانية. وأثناء عملية تحويل المادة الصلبة أو السائلة إلى غاز، يحدث تمدد للغاز، ولذا في حالة انفجار، ينتج تمدد الغاز بسرعة كبيرة ويدفع الهواء المحيط بالمكان أمامه، وبذا ينشئ موجة ضغط تعرف بموجة عصف الانفجار.

عند حدوث انفجار على مستوى الأرض، تنتج عدة آثار تسبب الأضرار والإصابات. ويتوقف مدى هذه الآثار بشكل عام على شدة ونوعية وكمية المادة المتفجرة المستخدمة.

الآثار الستة الأساسية هي:

- أ) الإشعاع الحراري؛
- ب) قوة القصف أو التحطيم؛
- ج) الشظايا الرئيسية؛
- د) موجة عصف الانفجار؛
- هـ) الصدمة الأرضية؛ و
- و) الشظايا الثانوية.

كل من هذه الآثار ملخص في الأجزاء التالية.

ج.2 الآثار الحرارية

يمكن اعتبار الآثار الحرارية "كرة من النار" تنتج كجزء من العملية الانفجارية. وهي محدودة جداً بمكان الانفجار وقصيرة الأجل جداً (بضعة أجزاء من الألف من الثانية).

والآثار الحرارية خطيرة جداً بالنسبة لأولئك القريبين جداً من الانفجار (بمعنى آخر، من يلجئون إلى إنشاء صلب)، حيث يمكن للحرارة اختراق الفتحات الصغيرة في الإنشاء. وبالنسبة لمن هم في العراء، فإن موجة عصف الانفجار وآثار الشظايا لديها مجال أكبر لإيقاع الضرر.

ج.3 قوة القصف

قوة القصف هو التأثير المحطم، وهي محدودة جداً بمكان الانفجار وترتبط بوجه عام بالمتفجرات شديدة الانفجار. ويمكن أن يكون تأثير قوة القصف شديداً عند وضع أداة متفجرة في اتصال مباشر بمكون إنشائي. إن فجوة هوائية صغيرة بين المادة المتفجرة والهدف لتكون فعالة في كسر حدة الانهيارات التي تسببها قوة القصف.

ج.4 الشظايا الرئيسية

هي أجزاء الأداة أو حاوية الأداة التي تحطمت بتأثير قوة القصف ودُفعت بسرعة عالية لمسافات كبيرة. ويمكن للشظايا الرئيسية أن تتحرك أمام موجة عصف الانفجار، ولديها إمكانية إحداث الإصابات في مدى أكبر من مدى موجة عصف الانفجار.

ج.5 موجة عصف الانفجار

موجة عصف الانفجار هي موجة سريعة الحركة من الضغط العالي كونها الغاز السريع التمدد الناتج عن الانفجار، والتي تقل بشكل تدريجي مع المسافة. وموجة عصف الانفجار قادرة على الانعكاس على الأسطح، ويمكنها خلال هذه العملية تكبير نفسها. ويظهر هذا بشكل نموذجي عند انفجار قنبلة كبيرة في بيئة حضرية وانتشار عصف الانفجار في الشوارع الضيقة.

موجة الانفجار لها إمكانية التسبب في حدوث وفيات وإصابات خطيرة تشمل الإضرار بالرئة والأعضاء الداخلية، وتمزق طبقات الأذن وما شابه. كما يمكن أن تسبب إصابات أيضاً نتيجة دفع أجسام الأفراد (أو القذف بهم).

ج.6 الصدمة الأرضية

تنتج الصدمة الأرضية نتيجة تحطيم تأثير قوة قصف الانفجار للأرض محل مكان الانفجار، وبمعنى آخر، تصنع حفرة الانفجار. تتابع الموجة الصدمية الناتجة عن صنع الحفرة الانتشار خلال الأرض، وتُعرف بالصدمة الأرضية.

تتمتع الصدمة الأرضية بإمكانية إلحاق الأضرار بالخدمات الموجودة تحت الأرض (مثل، الماء، الكهرباء، الخ) إضافة إلى الإنشاءات المقامة تحت الأرض. وليس من غير الشائع أن تحدث فيضانات بعد هجوم بمركبة معبئة بالمتفجرات، سببه انفجار أنابيب الماء الرئيسية.

ج.7 الشظايا الثانوية

هذه هي الأجزاء التي تتكون نتيجة ضغط موجة الانفجار على المواد الهشة غير القادرة على تحمل هذا الضغط، أو الأغراض الحرة الحركة. ويمكن أن تؤدي الطاقة التي تنتقل إلى الشظايا التي تنتج عن الانفجار إلى القذف بها لمسافات كبيرة وبسرعة هائلة. والمواد التقليدية الهشة التي تمثل الشظايا الثانوية هي الزجاج، وألواح الأسقف، والخشب، والإطارات المعدنية وما شابه.

نتيجة لمقاومة الجسم البشري المتوسطة لآثار موجة عصف الانفجار، فمن المحتمل أن تسبب الشظايا الثانوية إصابات على مسافات أكبر من تلك التي تسببها موجة عصف الانفجار. ويمكن لتكون الشظايا الثانوية أن يسبب وفيات وإصابات خطيرة.

ج.8 آثار الحصر

انفجار مادة متفجرة داخل بناية أشد حدة من انفجارها في بيئة مفتوحة. ويعود هذا إلى أن موجة الانفجار قادرة على المرور بانعكاسات متعددة (عن الجدران، الأرضية، الخ)، مما يؤدي إلى زيادة في شدة ومدة ضغط الانفجار. وهذا يزيد شدة الضرر بكل من العناصر الإنشائية، إضافة إلى البشر.

بالنسبة للانفجارات الداخلية في غرف قوية، من الممكن حدوث آثار حصر أكثر شدة. ويُعد هذا نتيجة حصر الغازات الساخنة جداً التي نتجت عن المتفجرات. بمنع تمدد الغازات، تتعرض الغرفة التي تحتويها إلى ضغوط / قوى شديدة جداً. وكلما صغرت الغرفة، كلما ازداد الضغط الناتج.

الملحق دال
(إعلامي)

مثال لمنهج تقييم المخاطر النوعي (المستويان 1 و2)

القسم ألف - صحيفة ملخص التقييم العام للمخاطر⁴⁴

أكمل هذه الصحيفة بمجرد استخدام الأقسام ب إلى د لإجراء تقييم المخاطر. هذه الصحيفة تقوم مقام غلاف ملخص وسجل مراجعة.

رقم التقييم:	المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة المثال 1	مكان المهمة:	بناية معالجة الذخيرة 1	التاريخ:	25 أغسطس/آب 2009
وصف المهمة:	إزالة صمامات التفجير من قذائف مدفعية عيار 152 ملمتراً بواسطة أداة إزالة صمام التفجير الهيدروليكية المُسيّرة عن بعد.				

# ⁴⁵	المخاطر المتبقية التي حُدِدت	الإجراء المطلوب للتصحيح (إضافة إلى إجراءات السيطرة الحالية)
1	فشل نظام الضغط الهيدروليكي لنظام إزالة صمام التفجير المُسيّر عن بعد، مما يؤدي إلى تحطم الخراطيم.	• وقيات للأنتابيب الهيدروليكية.
2	الكهرباء الإستاتيكية العالقة بالأفراد الذين يعملون في بناية معالجة الذخيرة، مولدة أدوات كهربائية انفجارية، أو غبار انفجاري.	• تطبيق إجراءات السيطرة كما في المخاطرة #5.
3	إصابة نتيجة رفع صناديق قذائف مدفعية عيار 152 ملمتراً، وإخراج كل قذيفة على حدا من أغلفتها.	• النظر في أمر تركيب أدوات رفع ميكانيكية.
**8	البدء العرضي لقذيفة عند إزالة صمامات التفجير نتيجة ملء بلورات مادة ثالث نترت التولوين المتفجرة لسن المسمار البرغي.	• الإجراءات المُبيّنة في #6 و#7.

44 استكمل تقييم المخاطر لفريق من 4 أشخاص يزيل صمام تفجير من قذائف مدفعية في بناية لمعالجة الذخيرة.

45 من القسم جيم.

القسم باء - صحيفة ملخص التقييم العام للمخاطر

يُستعمل هذا القسم لتحديد المخاطر والمخاطر الثانوية. فصل المخاطر المذكورة هنا في القسم جيم من التقييم.

المخاطر	الميكانيكية	الكهربائية	الوصول والبيئة	المناولة والرفع والنقل	المتفجرات والمواد الخطرة	الضوضاء والانفجارات	الإشعاع والبيئة
المخاطر الثانوية	الاحتكاك	الإستاتيكية	2 الزلازل، العثرات، الخ	3 المناولة اليديوية	الأساسية	الإطلاق	ترددات اللاسلكي
	القطع	بيزو - كهربائي	الأجسام، الساقطة، الخ	المعدات الميكانيكية	الثانوية	5 الارتطام	الرادار
	القص	اشتعال بالشرر	الارتفاع	حبال وبكرات الرفع	الدوافع	البدء نتيجة الإستاتيكي	المؤبنة
	الطعن	الوصلات	التخندق	الأجسام الثقيلة	المواد المتفجرة	6 موجة عصف الانفجار	غير المؤبنة
	الارتطام		الحيز المحصور	4 النقل والمفجرات	الفوسفور الأبيض	7 التثطبي	ليزر CI 1
	السحق		المناطق المعرضة للخطر	نقل المواد الخطرة	المواد الكيميائية	انتقال الصدمة	الليزر CI 2
	نظام ضغط	1	الضوضاء		مادة مسيلة للدموع		الليزر CI 3A
	أدوات المكينات		الاهتزاز		مادة سامة		الليزر CI 3B
	التكهف		الرطوبة		مادة كاوية		الليزر CI 4
	الصقل		درجة الحرارة		مادة مهيجة		
		الطقس		الطلاءات والمذيبات			
				الغبار			
				الأبخرة			

والآن، استعمل القسم جيم للتوسع في الأخطار التي تم تحديدها، وتقييم إجراءات الحماية القائمة و"تقدير" المخاطر.

صحيفة ملخص التقييم العام للمخاطر - القسم جيم

استعمل هذا القسم لتسجيل الأخطار التي تم تحديدها في القسم باء بمزيد من التفصيل وتقييم إجراءات التحكم الحالية، إن وجدت. ثم، باستعمال القسم د كدليل، قِيم المخاطر وأعطها تقديراً.

سجل التقديرات في هذا القسم وحدد المخاطر المتبقية.

رقم التقييم:	المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة المثال 1	مكان المهمة:	بناية معالجة الذخيرة 1	التاريخ:	25 أغسطس/آب 2009
وصف المهمة:	إزالة صمامات التفجير من قذائف مدفعية عيار 152 مليمتراً بواسطة أداة إزالة صمام التفجير الهيدروليكية المُسيّرة عن بعد.				

# ⁴⁶	مزيد من التفاصيل عن الخطر من القسم باء	إجراءات السيطرة الحالية	تقدير المخاطر	المخاطر المتبقية
1	فشل نظام الضغط الهيدروليكي لنظام إزالة صمام التفجير المُسيّر عن بعد، مما يؤدي إلى تحطم الخراطيم.	<ul style="list-style-type: none"> تدريب مبدئي وتدريب لتجديد معلومات العاملين. إشراف من قبل موظفين مؤهلين في الذخيرة. الصيانة الدورية للأنظمة الهيدروليكية. 	120	<ul style="list-style-type: none"> عالية جداً إجراء فوري
2	الكهرباء الإستاتيكية على الأفراد العاملين في بناية معالجة الذخيرة تُبدئ أدوات كهرو- متفجرة أو الغبار المتفجر العاري.	<ul style="list-style-type: none"> تأكد من استعمال نظام إطلاق الشحنات الإستاتيكية عند دخول بناية معالجة الذخيرة. استعمال أقطاب إطلاق الشحنات الإستاتيكية على رسغ العاملين. 	45	<ul style="list-style-type: none"> عالية إجراء بأسرع ما يمكن
3	إصابة نتيجة رفع صناديق قذائف مدفعية عيار 152 مليمتراً، وإخراج كل قذيفة على الأفراد من أغلفتها.	<ul style="list-style-type: none"> التأكد من تدريب العاملين على أساليب الرفع اليدوي. 	60	<ul style="list-style-type: none"> عالية إجراء بأسرع ما يمكن

#46	مزيد من التفاصيل عن الخطر من القسم باء	إجراءات السيطرة الحالية	تقدير المخاطر	المخاطر المتبقية
4	انفجار أثناء نقل المتفجرات من مخازن المتفجرات إلى بناية معالجة الذخيرة.	<ul style="list-style-type: none"> • بموجب المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 10.08 • 	0.3	<ul style="list-style-type: none"> • مقبول • اقبل المخاطر وأبقها تحت المراقبة
5	تعرض المادة المتفجرة العارية إلى الهواء عند إزالة صمامات التفجير.	<ul style="list-style-type: none"> • الفئة ج من ظروف التشغيل سائدة. • القذائف تُسد فوراً بعد إزالة صمام التفجير. 	0	<ul style="list-style-type: none"> • مقبول • اقبل المخاطر وأبقها تحت المراقبة
6	البدء العرضي لقذيفة عند إزالة صمامات التفجير نتيجة ملء بلورات مادة ثالث نتريت التولوين المتفجرة لسن المسمار البرغي.	<ul style="list-style-type: none"> • استعمال نظام إزالة هيدروليكي مُسَيَّر عن بعيد لإزالة صمام التفجير. • مسح سن المسمار البرغي للقذائف بالأسيتون لضمان عدم حصر أي مادة متفجرة عن وضع السدادات. • فرض حد مقداره 4 أفراد من العاملين للتواجد في بناية معالجة الذخيرة. ويتوقف العمل إذا تم الوصول إلى هذا الحد. 	0	<ul style="list-style-type: none"> • مقبول • اقبل المخاطر وأبقها تحت المراقبة
7	تشظي جسم القذيفة في حال رقم 6 أعلاه.	<ul style="list-style-type: none"> • استعمال نظام الإزالة الهيدروليكي المُسَيَّر عن بعد لإزالة صمام التفجير. • نظام إزالة صمام التفجير عن بعد من وراء ساتر مدرع. • فرض حد مقداره 4 أفراد من العاملين للتواجد في بناية معالجة الذخيرة. ويتوقف العمل إذا تم الوصول إلى هذا الحد. • 	0	<ul style="list-style-type: none"> • مقبول • اقبل المخاطر وأبقها تحت المراقبة
**8 ⁴⁷	البدء العرضي لقذيفة عند إزالة صمامات التفجير نتيجة ملء بلورات مادة ثالث نتريت التولوين المتفجرة لسن المسمار البرغي.	<ul style="list-style-type: none"> • لا شيء 	150	<ul style="list-style-type: none"> • عالية جداً • إجراء فوري

47 ضمن هذا البيان الإختلاف في المخاطر إذا لم تُتخذ إجراءات للسيطرة.

والآن، أكمل صحيفة ملخص تقييم المخاطر، القسم ألف، ناقلاً المخاطر المتبقية ومحددًا الإجراء التصحيحي ملائم.

التقييم العام للمخاطر – جداول تقييم المخاطر - القسم دال

استعمل هذا القسم لتحديد المخاطر والمخاطر الثانوية. فصل المخاطر المحددة هنا في القسم جيم من التقييم

استعمل هذا القسم لتقييم المخاطر وحساب تقدير لكل مخاطرة. يجب شرح التقديرات كما هو مُطبق في القسم جيم.

رقم التقييم:	المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة المثال 1	مكان المهمة:	بناية معالجة الذخيرة 1	التاريخ:	25 أغسطس/أب 2009
وصف المهمة:	إزالة صمامات التفجير من قذائف مدفعية عيار 152 مليمتراً بواسطة أداة إزالة صمام التفجير الهيدروليكية المُسيّرة عن بعد.				

# الخطر من القسم جيم	احتمال ' E'	تكرار التعرض ' F'	الحد الأقصى للخسارة ' L'	الأشخاص المعرضون للمخاطر ' N'	تقدير المخاطر E F × N×L×	جداول التقدير							
						' E'		' F'		' L'		' N'	
1	15	4	2	1	120	مستحيل	0.0	نادر	0.1	الوفيات	15.0	شخص - شخصين	1
2	15	2.5	0	1	45	مستحيل تقريباً	0.1	سنوياً	0.2	إصابة شديدة دائمة	8.0	7 - 3 أشخاص	2
3	15	4	1	1	60				شهرياً		1.0		
4	2	0.1	15	1	0.3	غير محتمل إلى حد بعيد	0.5	أسبوعياً	1.5	إصابة شديدة مؤقتة	4.0	50 - 16 شخصاً	8
5	15	4	0	1	0			يوميًا	2.5				50 < شخصاً
6	2	0.1	0	1	0	غير محتمل	1.0	كل ساعة	4.0	كسر عظمة رئيسية أو مرض كبير	2.0		
7	2	0.1	0	1	0	ممكن	2.0	باستمرار	5.0				
8 **	2	5	15	1	150	فرص	5.0						

# الخطر من القسم جيم	احتمال التعرض 'E'	تكرار التعرض 'F'	الحد الأقصى للخسارة 'L'	الأشخاص المعرضون للمخاطر 'N'	تقدير المخاطر E F × N×L×	جداول التقدير						
						'E'	'F'	'L'	'N'			
						متساوية						
						غالباً	8.0		تمزقات أو اعتلال بسيط للصحة	1.0		
						محتمل جداً	10.0					
						مؤكد	15.0		خدوش أو كدمات	0.5		

تقدير المخاطر	المخاطر	الجدول الزمني للإجراءات	تقدير المخاطر	المخاطر	الجدول الزمني للإجراءات
0.9 – 0	مقبولة	اقبل المخاطر، لكن أبقها تحت المراقبة	50 – 100	مرتفعة	اتخذ إجراء بأسرع ما يمكن
4.9 – 1.0	منخفضة جداً	انظر في اتخاذ إجراءات وأعد الجدول الزمني لإكمالها	100 – 200	عالية جداً	اتخذ إجراء فوراً
5.0 - 9.9	منخفضة	انظر في اتخاذ إجراءات وأعد الجدول الزمني لإكمالها	200 – 300	فائقة	انظر إيقاف النشاط – اتخذ إجراء فوراً
10.0 - 49.9	بالغة	انظر في اتخاذ إجراء وعلاج بأسرع ما يمكن	300 +	غير مقبولة	أوقف النشاط

خذ في الحسبان إجراءات السيطرة القائمة عند تقييم هذه القيم.

والآن، أكمل صحيفة الملخص في القسم جيم، والقسم ألف وتأكد من توقيع الأشخاص الملتمين على التقييم.

الملحق هاء
(إعلامي)
منهج تحليل نتائج الانفجار (المستوى 2)

منهج تحليل نتيجة الانفجار في الجدول هـ. 1 أدناه هو مفهوم ومثال واحد فقط لكيف يمكن إجراء تحليل لنتائج الانفجارات. وهو نموذج قائم على مخزن متفجرات وحيد، ويأخذ في الاعتبار النتائج المتعلقة بالسكان المدنيين المحليين فقط؛ يجب أن يفحص نموذج أكثر تفصيلاً الفقدان المحتمل للقدرة التشغيلية. سوف يكون تحليل نتائج الانفجارات الخاصة بمستودع ذخيرة كامل أكثر تعقيداً بمراحل، لكن ينبغي أن تنطبق نفس المبادئ المستعملة في الجدول هـ. 1.

إن مراحل تحليل نتائج الانفجارات موضحة باستعمال علاقات مصطلح إدارة المخاطر من الجدول هـ. 1. لذا فإن تحليل نتائج الانفجارات هو بشكل رئيسي عملية لتقييم المخاطر، حيث يقدم التحليل التقني والعلمي والتقييم لبيتيح اتخاذ القرارات القائمة على المخاطر. ليس دور تحليل نتائج الانفجارات اتخاذ القرارات، رغم أنه قد يتضمن توصيات.

لا يجب طلب تحليل نتائج انفجارات إذا أمكن تلبية متطلبات المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 20.02 مسافات المسافات الآمنة للكمية والمسافات الفاصلة.

مكون عملية تقييم المخاطر	مسلسل	إجراءات تحليل نتائج الانفجارات	مصدر البيانات
تحليل المخاطر (تحديد وتحليل الخطر)	1	حدد فئة الخطر طبقاً للأمم المتحدة الخاصة بالذخيرة.	<ul style="list-style-type: none"> المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 50.01 نظام ورموز الأمم المتحدة لتصنيف خطر المتفجرات
	2	حدد صافي كمية المتفجرات في الذخيرة طبقاً لفئة الخطر في مخازن المتفجرات.	<ul style="list-style-type: none">
	3	اجمع إلى فئة الخطر 1.1 إذا أمكن تطبيق هذا.	<ul style="list-style-type: none">
	4	حدد مستوى حماية مخازن المتفجرات.	<ul style="list-style-type: none"> المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 20.02 مسافات المسافات الآمنة للكمية والمسافات الفاصلة. (نوع مخازن المتفجرات.)

مكون عملية تقييم المخاطر	مسلسل	إجراءات تحليل نتائج الانفجارات	مصدر البيانات
	5	حدد المدى (بالمتر) إلى أقرب طريق عام.	<ul style="list-style-type: none"> • جوجل إيرث. • الرسومات الهندسية أو الخرائط الخاصة بالموقع. • الليزر محدد المدى. • شريط قياس. • الخطوات.
	6	حدد المدى (بالمتر) إلى أقرب بناية مأهولة (منزل مدني).	•
	7	حدد المدى (بالمتر) إلى أقرب بناية ضعيفة (مستشفى).	•
	8	حدد حالة الذخيرة وإمكانية الإشعال التلقائي للدافع.	<ul style="list-style-type: none"> • تاريخي. • نتائج المراقبة.
تحليل المخاطر (تقييم المخاطر)	9	حدد الآثار الطبيعية (التي تعكس الضغط الفوقي والانفجارات) في كل مدى.	<ul style="list-style-type: none"> • المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 80.01، البند 2.6 (باستعمال برمجة المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة).
	10	تقدير مدى عتبة التأثير على البشر (من بوون).	<ul style="list-style-type: none"> • المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 80.01، البند 2.11.

مكون عملية تقييم المخاطر	مسلسل	إجراءات تحليل نتائج الانفجارات	مصدر البيانات
	11	حدد عدد البشر المحتمل أن يكونوا في العراء في مدى مسلسل 10. (تقدر الآن الإصابات البشرية في العراء جراء آثار الانفجار).	•
	12	من أجل صافي المسافات الأمانة للكمية المتفجرة في مسلسل 2 يُحدد المدى الذي تُنتظر عنده المستويات مختلفة من الضرر للبنىات.	• المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 80.01، البند 1.10
	13	حدد عدد البنائيات في كل مدى لمعايير الضرر المقدرة في مسلسل 12. (يُقدر الآن الضرر الذي أصاب البنائيات جراء الانفجار)	•
	14	من أجل صافي المسافات الأمانة للكمية المتفجرة في مسلسل 2 يُقدر المدى الذي يُحتمل أن تُسبب فيه الصدمة الأرضية أضراراً.	• المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 80.01، البند 3.10
	15	حدد عدد البنائيات في مجال الصدمة الأرضية. تأكد من عدم إصابتها بأضرار نتيجة الانفجار، لتفادي "الازدواجية في العد". (يُقدر الآن الضرر الذي أصاب البنائيات جراء الانفجار)	•
	16	طبق قيم الاحتمال الخاصة بالانفجار الثانوي لنتائج مسلسل 13. (تم تقرير احتمال حدوث إصابات لكل بنائة جراء الانفجار الثانوي).	• المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 80.01، البند 3.11، جدول رقم 36

مكون عملية تقييم المخاطر	مسلسل	إجراءات تحليل نتائج الانفجارات	مصدر البيانات
	17	تقدير مستويات شغل واحتمالات التعرض الخاصة بالمنازل في مسلسل 16. ثم قدر أعداد المصابين. (قُدرت الآن الإصابات البشرية في العراق جراء آثار الانفجار).	•
	18	قدر القيمة المالية للمخزون، وتكلفة إعادة بناء / إصلاح البنية التحتية للمخزن، وإصلاح / إعادة بناء البنية التحتية للبنى التحتية المتضررة.	•
	19	استعمل بيانات المسلسل 18 في نموذج القيمة النقدية المتوقعة لتقدير التبعات المالية المحتملة لحدث انفجاري.	• البند 1.15
تقييم المخاطر و مبدأ "منخفض بالقدر العملي المعقول"	20	قارن الإصابات المتوقعة في مسلسل 11 ومسلسل 17 بالمستويات الأخرى للحوادث الصناعية. هل الإصابات المتوقعة يمكن تقبلها؟	•
	21	هل التبعات المالية في مسلسل 19 مقبولة للحكومة؟ إذا لم تكن كذلك، فهل وزارة الدفاع مستعدة لقبول مستويات أقل للمخزون. إذا كانت الإجابة عن السؤالين بنعم، فالمخاطر يمكن تقبلها. إذا كانت الإجابة عن السؤالين أو أحدهما بـ "كلا"، فالمخاطر غير يمكن تقبلها.	•

المبادئ التوجيهية الدولية للتقنية للذخائر 2012:10.02 [إي]
الطبعة الأولى (2012-10-01)

الملحق واو
(إعلامي)

إدارة المخاطر وبرمجية المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة

يتبع بعد تطوير البرمجية.

الملحق زين
(إعلامي)
تقدير القيمة النقدية المنتظرة (المستوى 2)

موضح أدناه مثال لاستعمال أرقام دلالية للقيمة النقدية المتوقعة لمستودع ذخيرة حقيقي، حيث وقع انفجار نتيجة حريق؛ هذا يغطي سيناريو حريق كبير / انفجار شامل المبين في الجدولين 5 و6. هذا الحدث، والذي وقع في أبريل/نيسان 2000، أدى إلى حالتها وفاة، و10 مصابين وخسارة مخزون ذخيرة قيمته 90 مليون دولار أمريكي.

يفترض أن البيانات المدخلة لتحليل القيمة النقدية المتوقعة كالتالي، والتي سوف توفر التكلفة الدلالية.

(أ) كان احتمال وقوع حدث انفجاري Pe (حدث في العام) في مستودع الذخيرة 2.78×10^{-2} (البند 1.2.8). هذه بسبب الإدارة غير الملائمة للمخزون الاحتياطي للذخيرة؛

(ب) احتمال وقوع ذلك الحدث الانفجاري بسبب حريق = 0.455⁴⁸؛

(ج) احتمال وقوع حدث انفجاري Pe (حدث في العام) في مستودع الذخيرة، لو أن عمليات فعالة لإدارة المخزون الاحتياطي وجدت، يفترض أن يقل حجمه الافتراضي بمعامل قدره 2، بمعنى آخر: 2.78×10^{-4} ؛

(د) يظل احتمال كون ذلك الحدث المتفجر سببه حريق هو 0.455، حيث ليس هناك دليل متوفر للإيحاء أن أسباب مثل تلك الأحداث سوف تغير من هذا الاحتمال؛

(هـ) قُدرت التكلفة المالية في عام 1 لخفض احتمال وقوع الحدث بـ 200,000 دولار أمريكي. ينخفض هذا إلى 50,000 دولار أمريكي في العام 2 وما بعده. (من الواضح أن هذا الرقم يحتاج إلى تقديره لكل حالة)؛

(و) كانت التكلفة المالية السنوية لتشغيل المستودع دون اتخاذ إجراءات لخفض احتمال وقوع حدث 5,000 دولار أمريكي؛

(ز) الخسارة المعلنة للمخزون الذخيرة، والتي سوف تتطلب الاستعاضة، تساوي 90 مليون دولار أمريكي إذا لم تتخذ إجراءات علاجية؛

(ح) الخسارة المتوقعة لمخزن الذخيرة، والتي كانت سوف تتطلب استعاضتها، تساوي 1 مليون دولار أمريكي لو أن إجراءات علاجية اتخذت قبل الحدث. (حيث حمت الإجراءات العلاجية مخزونات أخرى في المستودع)؛

(ط) تكلفة التعويض في العام 1 لكل قتيل حدث يفترض أنه 10,000 دولار أمريكي. (هذا قليل، لكن هذا يرجع لكون الانفجار حدث في بلد أقل تطوراً)؛

(ي) تكلفة التعويض في عام 1 لكل مصاب حدث يفترض أنها 5,000 دولار أمريكي؛

(ك) ليست هناك تكلفة تعويض للعام 2 حيث يفترض أن الإجراءات العلاجية فعال، حتى إذا كان من المفروض وقوع حدث انفجاري.

في هذا المثال، حيث إن الإجراءات العلاجية يتطلب تحسين التكلفة المالية للبنية التحتية لمستودع الذخيرة والتدريب التقني للعاملين مرة واحدة، هناك حسابان مطلوبان: عام 1 وعام 2. وهذا مبين في الجدولين 1 و 2.

48 من البيانات المتضمنة في شركة إكسبوسيفز كيبابليتيز ليميتد (Explosives Capabilities Limited)، تهديد الأحداث الانفجارية في مناطق تخزين الذخيرة. الملحق باء. أبريل/نيسان 2009. يتضمن هذا الحرائق التي بدأت بسبب عدم ثبات الدافع، إضافة إلى النيران الخارجية والداخلية.

الإجراءات العلاجية	التكلفة المالية (دولار أمريكي)		القيمة النقدية المتوقعة (دولار أمريكي)
	سيناريو الحدث لا يتحقق	سيناريو الحدث يتحقق	
اتخذت (حُسن مستودع التخزين وتم تشغيله بما يتفق وتوصيات المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة) (تقليل فاقد المخزون إلى 100,000 دولار أمريكي)	200,000 دولار أمريكي	300,000 دولار أمريكي	201,265 دولار أمريكي
لم تتخذ خسارة للمخزون مقدارها 90 مليون دولار أمريكي، و100 ألف دولار أمريكي تكلفة تعويض)	5,000 دولار أمريكي	90,080,000 دولار أمريكي	1,144,359 دولاراً أمريكياً
تفاضل القيمة النقدية المتوقعة			943,094 دولاراً أمريكياً

جدول ز 1: قيم القيمة النقدية المتوقعة الدلالية (دولار أمريكي) مستندة على الحدث الانفجاري الذي وقع في أبريل/نيسان 2002 (عام 1)

لذا، بالنسبة للعام 1 من هذا سيناريو هذا الحدث، سوف يكون هناك فائدة 943,094 دولاراً أمريكياً في القيمة النقدية المتوقعة لو أن 200,000 دولار أمريكي أنفقت على الإجراءات العلاجية لخفض احتمال وقوع حدث انفجاري بسبب حريق في مستودع الذخيرة. وحيث إن القيمة النقدية المتوقعة لعدم اتخاذ أي إجراءات هي 1,144,359 دولاراً أمريكياً، فإن الاستثمار المالي في التدريب والبنية التحتية اللازمة للائتمان إلى تعليمات المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة أثناء العام 1 يمكن تبريرها حتى مستوى نقد قدره 1,155,175 دولاراً أمريكياً⁴⁹ بناء على المنفعة المالية للقيمة النقدية المتوقعة فقط.

بفرض أن الإجراءات العلاجية الخاصة بالبنية التحتية والتدريب اتخذت في العام 1، فإن تكاليف تشغيل مستودع الذخيرة تقل بشكل ملحوظ للعام 2 وما بعده، حتى تكون هناك حاجة لأعمال صيانة أو أعمال تجديد رئيسية (عادة بعد 20 عام). في الجدول ز.2 يقل احتمال وقوع حدث بمعامل قدره 2 عنه في الجدول 1، لكن مستويات فقدان المخزون تظل دون تغيير في حال وقوع حدث.

الإجراءات العلاجية	التكلفة المالية (دولار أمريكي)		القيمة النقدية المتوقعة (دولار أمريكي)
	سيناريو الحدث لا يتحقق	سيناريو الحدث يتحقق	

49 يتحقق هذا الرقم باستعمال الجدول المتضمن في برمجية المبادئ التوجيهية الدولية التقنية للذخائر. وتُعد البيانات المدخلة للتكلفة المالية (سيناريو الحدث لا يتحقق / الإجراءات العلاجية تتخذ) حتى تتوازن القيمة النقدية المتوقعة لاتخاذ إجراءات وتلك الخاصة بعدم اتخاذ إجراءات.

اتخذت (حُسِّن مستودع التخزين وتم تشغيله بما يتفق وتوصيات المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة) (تقليل فاقد المخزون إلى 100,000 دولار أمريكي)	50,000 دولار أمريكي	1,000,000 دولار أمريكي	50,120 دولاراً أمريكياً
لم تتخذ (في العامين 1 و2) خسارة للمخزون مقدارها 90 مليون دولار أمريكي، و100 ألف دولار أمريكي تكلفة تعويض)	5,000 دولار أمريكي	90,080,000 دولار أمريكي	1,144,359 دولاراً أمريكياً ⁵⁰
اختلاف القيمة النقدية المتوقعة			1,094,239 دولاراً أمريكياً

جدول ز 2: قيم القيمة النقدية المتوقعة الدلالية (دولار أمريكي) في العام مستندة على الحدث الانفجيري الذي وقع في أبريل/نيسان 2002 (الأعوام 2 – 20)

لذا، بالنسبة للأعوام 2- 20 من سيناريو هذا الحدث، سوف تكون هناك فائدة 1,094,239 دولاراً أمريكياً في القيمة النقدية المتوقعة لو أن 50,000 دولار أمريكي أنفقت على إجراءات علاجية مستمرة لخفض احتمال وقوع حدث انفجاري بسبب حريق في مستودع الذخيرة. وحيث إن القيمة النقدية المتوقعة لعدم اتخاذ أي إجراءات في العامين 1 و 2 هي 1,144,359 دولاراً أمريكياً، فمن الناحية النظرية، الاستثمار المالي في التدريب والبنية التحتية اللازمة للامتثال إلى تعليمات المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة أثناء الأعوام 2-20 يمكن تبريره حتى مستوى نقدي قدره 1,144,378 دولاراً أمريكياً بناء على المنفعة المالية للقيمة النقدية المتوقعة فقط.

49 يتحقق هذا الرقم باستعمال الجدول المتضمن في برمجة المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة. وتُعدّل البيانات المدخلة للتكلفة المالية (سيناريو الحدث لا يتحقق / الإجراءات العلاجية تتخذ) حتى تتوازن القيمة النقدية المتوقعة لاتخاذ إجراءات وتلك الخاصة بعدم اتخاذ إجراءات.

50 يظل احتمال هذه القيمة النقدية المتوقعة عند 1.11×10^{-2} ، حيث إنه لم تُتخذ إجراءات علاجية في العامين 1 و2.

يبين هذا المثال فائدة نظام القيمة النقدية المتوقعة عند المقارنة بين المتطلبات المالية الضرورية للالتزام بتعليمات المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة مقابل التكلفة المالية الحقيقية لحدث انفجاري في مستودع للذخيرة. ويجب إجراء تحليل القيمة النقدية المتوقعة لكل نوع عام من أنواع السيناريوهات التي من المحتمل أن تؤدي إلى وقوع حدث انفجاري، مقارنة بالتكلفة المالية للإجراءات العلاجية الضرورية لخفض احتمال ونتائج مثل هذا الحدث إلى مستويات المخاطر التي يمكن تقبلها (فيما يتصل والتكاليف المالية وانخفاض القدرة الدفاعية والتكاليف البشرية والسياسية).