

معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية

من أجل حماية الناس والبيئة

تقييم أمان المرافق والأنشطة

الجزء ٤ من سلسلة متطلبات الأمان العامة

العدد رقم 4 GSR Part

منشورات الوكالة المتعلقة بالأمان

معايير أمان الوكالة

الوكالة مختصة، بموجب أحكام المادة الثالثة من نظامها الأساسي، بأن تضع أو تعتمد معايير أمان بقصد حماية الصحة والتقليل إلى أدنى حد من الأخطار على الأرواح والممتلكات، وأن تتخذ ترتيبات لتطبيق هذه المعايير.

وتصدر المنشورات التي تضع الوكالة بواسطتها هذه المعايير ضمن سلسلة معايير أمان الوكالة. وتشمل هذه السلسلة الأمان النووي والأمان الإشعاعي وأمان النقل وأمان النفايات. وتصنف المنشورات الصادرة ضمن هذه السلسلة إلى فئات، وهي: أساسيات الأمان، ومتطلبات الأمان وأدلة الأمان.

ويعرض موقع شبكة الإنترنت الخاص بالوكالة، الوارد أدناه، معلومات عن برنامج معايير أمان الوكالة

<http://www-ns.iaea.org/standards/>

ويوفر هذا الموقع نصوص معايير الأمان المنشورة ومسوداتها باللغة الانكليزية. كما تتوافر نصوص معايير الأمان الصادرة باللغات الأسبانية والروسية والصينية والعربية والفرنسية، بالإضافة إلى مسرد مصطلحات الأمان الذي وضعته الوكالة وتقرير قيد الإعداد عن حالة معايير الأمان. وللحصول على مزيد من المعلومات، يُرجى الاتصال بالوكالة على العنوان التالي:

P.O. Box 100, 1400 Vienna, Austria.

والدعوة موجّهة إلى جميع مستخدمي معايير أمان الوكالة لإبلاغها بالخبرة المستفادة من استخدامها (كأساس للوائح الوطنية واستعراضات الأمان والدورات التدريبية مثلاً)، بما يكفل أن تظل هذه المعايير قادرة على تلبية احتياجات المستخدمين. ويمكن توفير المعلومات عن طريق موقع الوكالة على شبكة الإنترنت أو بالبريد، كما هو مبين أعلاه، أو بواسطة البريد الإلكتروني على العنوان التالي: Official.Mail@iaea.org.

المنشورات الأخرى المتعلقة بالأمان

تتخذ الوكالة ترتيبات لتطبيق معايير الأمان، وبموجب أحكام المادة الثالثة والفقرة جيم من المادة الثامنة من نظامها الأساسي توفر معلومات بشأن الأنشطة النووية السلمية وتيسر تبادلها وتقوم، لهذا الغرض، بدور الوسيط بين دولها الأعضاء.

وتصدر تقارير عن الأمان والوقاية في مجال الأنشطة النووية بوصفها تقارير أمان توفر أمثلة عملية وأساليب تفصيلية يمكن استخدامها دعماً لمعايير الأمان.

وتصدر الوكالة منشورات أخرى متعلقة بالأمان مثل تقارير التقييم الإشعاعي، وتقارير الفريق الدولي للأمان النووي، والتقارير التقنية، والوثائق التقنية. كما تصدر الوكالة تقارير عن الحوادث الإشعاعية، وأدلة خاصة بالتدريب وأدلة عملية، وغير ذلك من المنشورات الخاصة المتعلقة بمجال الأمان. وتصدر منشورات متعلقة بالأمان ضمن سلسلة الوكالة الخاصة بالأمان النووي.

تقييم أمان المرافق والأنشطة

الدول التالية أعضاء في الوكالة الدولية للطاقة الذرية:

ليتوانيا	سنغافورة	بور كينا فاصو	الاتحاد الروسي
مالاوي	السنغال	البوسنة والهرسك	إثيوبيا
مالطا	السودان	بولندا	أذربيجان
مالي	السويد	بوليفيا	الأرجنتين
ماليزيا	سويسرا	بيرو	الأردن
مدغشقر	سيراليون	بيلاروس	أرمينيا
مصر	سيشيل	تايلند	إريتريا
المغرب	شيلي	تركيا	ألبانيا
المكسيك	صربيا	تشاد	أستراليا
المملكة العربية السعودية	الصين	تونس	إستونيا
المملكة المتحدة	طاجيكستان	جامايكا	إسرائيل
لبريطانيا العظمى	العراق	الجبل الأسود	أفغانستان
وأيرلندا الشمالية	عمان	الجزائر	إكوادور
منغوليا	غابون	جزر مارشال	ألبانيا
موريتانيا	غانا	الجمهورية العربية الليبية	الإمارات العربية المتحدة
موريشيوس	غواتيمالا	جمهورية أفريقيا الوسطى	ألمانيا
موزامبيق	فرنسا	الجمهورية التشيكية	إندونيسيا
موناكو	الفلبين	الجمهورية الدومينيكية	أنغولا
ميانمار	فنزويلا	الجمهورية العربية السورية	أوروغواي
ناميبيا	فنلندا	جمهورية الكونغو الديمقراطية	أوزبكستان
النرويج	فيت نام	جمهورية تنزانيا المتحدة	أوغندا
النمسا	قبرص	جمهورية كوريا	أوكرانيا
نيجال	قطر	جمهورية مقدونيا	إيران (جمهورية-الإسلامية)
النيجر	قيرغيزستان	اليوغوسلافية سابقاً	أيرلندا
نيجيريا	كازاخستان	جمهورية مولدوفا	أيسلندا
نيكاراغوا	الكاميرون	جنوب أفريقيا	إيطاليا
نيوزيلندا	الكرسي الرسولي	جورجيا	باراغواي
هايتي	كرواتيا	الدانمارك	باكستان
الهند	كندا	رومانيا	بالاو
هندوراس	كوبا	زامبيا	البرازيل
هنغاريا	كوت ديفوار	زيمبابوي	البرتغال
هولندا	كوستاريكا	سري لانكا	بلجيكا
الولايات المتحدة	كولومبيا	السلفادور	بلغاريا
الأمريكية	الكويت	سلوفاكيا	بليز
اليابان	كينيا	سلوفينيا	بنغلاديش
اليمن	لاتفيا		بنما
اليونان	لبنان		بنن
	لختنشتاين		بوتسوانا
	لكسمبورغ		
	ليبيريا		

وافق المؤتمر الخاص بالنظام الأساسي للوكالة الدولية للطاقة الذرية الذي عُقد في المقر الرئيسي للأمم المتحدة بنيويورك في ٢٣ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٥٦ على النظام الأساسي للوكالة الذي بدأ نفاذه في ٢٩ تموز/يوليه ١٩٥٧. ويقع المقر الرئيسي للوكالة في فيينا. ويتمثل هدفها الرئيسي في "تسهيل وتوسيع مساهمة الطاقة الذرية في السلام والصحة والازدهار في العالم أجمع".

تقييم أمان المرافق والأنشطة

متطلبات الأمان العامة

يتضمّن منشور متطلبات الأمان هذا قرصاً مدمجاً (CD-ROM) يحتوي على مسرد الوكالة الخاص بمجال الأمان، وهو يشمل: طبعة ٢٠٠٧ ومبادئ الأمان الأساسية (٢٠٠٦)، ترد كل منهما في طبعات باللغة الأسبانية، والإنكليزية، والروسية، والصينية، والعربية، والفرنسية. والقرص المدمج (CD-ROM) متّاح أيضاً للشراء بصورة منفصلة. انظر الموقع الشبكي:

<http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/publications.asp>

الوكالة الدولية للطاقة الذرية

فيينا، ٢٠٠٩

ملاحظة بشأن حقوق النشر

جميع منشورات الوكالة العلمية والتقنية محمية بموجب أحكام الاتفاقية العالمية لحقوق النشر بشأن الملكية الفكرية بصيغتها المعتمدة في عام ١٩٥٢ (برن) والمنقحة في عام ١٩٧٢ (باريس). وقد تم تمديد حق النشر منذ ذلك الحين من جانب المنظمة العالمية للملكية الفكرية (جنيف) ليشمل الملكية الفكرية الإلكترونية والافتراضية. ويجب الحصول على إذن باستخدام النصوص الواردة في منشورات الوكالة بشكل مطبوع أو إلكتروني، استخداماً كلياً أو جزئياً؛ ويخضع هذا الإذن عادةً لاتفاقات حقوق النشر والإنتاج الأدبي. ويُرحَّب بأي اقتراحات تخصّ عمليات الاستنساخ والترجمة لأغراض غير تجارية، وسيُنظر فيها على أساس كل حالة على حدة. وينبغي توجيه أي استفسارات إلى قسم النشر التابع للوكالة (IAEA Publishing Section) على العنوان التالي:

Sales and Promotion, Publishing Section
International Atomic Energy Agency
Wagramer Strasse 5
P O Box 100
1400 Vienna, Austria

رقم الفاكس: +43 1 2600 29302

رقم الهاتف: +43 1 2600 22417

البريد الإلكتروني: sales.publications@iaea.org

الموقع الشبكي: <http://www.iaea.org/books>

© الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ٢٠٠٩

طُبِعَ من قبل الوكالة الدولية للطاقة الذرية في النمسا

تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٩

معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية

الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا

تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٩

STI/PUB/1375

ISBN 978-92-0-613609-6

ISSN 1996-7497

تمهيد بقلم محمد البرادعي المدير العام

إن الوكالة مختصة بموجب نظامها الأساسي بأن تضع معايير أمان بقصد حماية الصحة والتقليل إلى أدنى حد من الأخطار على الأرواح والممتلكات - وهي معايير يجب على الوكالة أن تستخدمها في عملياتها هي ذاتها، ويمكن للدول أن تطبقها عن طريق أحكامها الرقابية المتعلقة بالأمان النووي والأمان الإشعاعي. وقد أصبح وضع مجموعة شاملة لمعايير الأمان تخضع لاستعراض منتظم، إلى جانب قيام الوكالة بتقديم المساعدة في تطبيقها، أحد العناصر الرئيسية في أي نظام عالمي للأمان.

وفي منتصف التسعينات من القرن الماضي، بدئ بإجراء فحص رئيسي لبرنامج معايير الأمان الخاص بالوكالة، مع وضع هيكل منقح للجنة المكلفة بالإشراف العام، ونهج نظامي لاستيفاء مجموعة المعايير بكاملها. والمعايير الجديدة التي نتجت عن ذلك رفيعة المستوى، وهي تعبر عن أفضل الممارسات في الدول الأعضاء. وتعمل الوكالة، بمساعدة لجنة معايير الأمان، على تشجيع قبول معايير الأمان التي تضعها واستخدامها على الصعيد العالمي.

بيد أن معايير الأمان لا تكون فعّالة إلا إذا تم تطبيقها على نحو ملائم من الناحية العملية. وخدمات الأمان التي تقدمها الوكالة - والتي يمتد نطاقها من الأمان الهندسي والأمان التشغيلي والأمان الإشعاعي وأمان النقل وأمان النفايات إلى الأمور الرقابية وثقافة الأمان في المنظمات - تساعد الدول الأعضاء على تطبيق المعايير وتقييم مدى فعاليتها. وتمكّن خدمات الأمان من تقاسم أفكار ثاقبة قيمة؛ لذا أوصل حتّى جميع الدول الأعضاء على الاستفادة من تلك الخدمات.

ويعد التنظيم الرقابي للأمان النووي والأمان الإشعاعي مسؤولية وطنية، وقد قرّرت دول أعضاء عديدة اعتماد معايير أمان الوكالة لاستخدامها في لوائحها الوطنية. وفيما يتعلق بالأطراف المتعاقدة في شتى اتفاقيات الأمان الدولية، توفرّ معايير الوكالة وسيلة متسقة ويُعوّل عليها لضمان الوفاء على نحو فعّال بالالتزامات التي تقضي بها هذه الاتفاقيات. كما تطبّق المعايير من جانب المصممين والمنتجين والمشغلين في أنحاء العالم من أجل تعزيز الأمان النووي والأمان الإشعاعي في مجالات توليد القوى، والطب، والصناعة، والزراعة، والبحوث، والتعليم.

وتنظر الوكالة بجديّة إلى التحديّ الدائم الذي يواجه المستخدمين والرقابيين في كل مكان: وهو ضمان مستوى رفيع للأمان في استخدام المواد النووية والمصادر الإشعاعية في أنحاء العالم. ويجب تنظيم الاستفادة المستمرة من هذه المواد والمصادر على نحو مأمون لصالح البشرية جمعاء، وقد صُمّمت معايير أمان الوكالة لتيسير بلوغ ذلك الهدف.

معايير الأمان التي تضعها الوكالة

الخلفية

يمثل النشاط الإشعاعي ظاهرة طبيعية، كما أن مصادر الإشعاعات الطبيعية تعكس ملامح البيئة. وللإشعاعات والمواد المشعة تطبيقات مفيدة كثيرة، يتراوح نطاقها بين توليد القوى والاستخدامات في مجالات الطب والصناعة والزراعة. ويجب تقدير حجم المخاطر الإشعاعية التي قد تهدد العاملين والجمهور والبيئة من جراء هذه التطبيقات، والسيطرة عليها إذا اقتضى الأمر.

ولذلك فإن أنشطة مثل الاستخدامات الطبية للإشعاعات، وتشغيل المنشآت النووية، وإنتاج المواد المشعة ونقلها واستعمالها، والتصرف في النفايات المشعة، كلها يجب إخضاعها لمعايير أمان.

وتنظيم الأمان رقابياً ومسؤولية وطنية بيد أن المخاطر الإشعاعية قد تتجاوز الحدود الوطنية؛ ومن شأن التعاون الدولي أن يعزز الأمان ويدعمه على النطاق العالمي، وذلك عن طريق تبادل الخبرات، وتحسين القدرات الكفيلة بالسيطرة على المخاطر ومنع الحوادث، إلى جانب التصدي للطوارئ والتخفيف من حدة ما قد ينجم عنها من عواقب وخيمة.

ويقع على الدول التزام ببذل العناية الواجبة، كما أن من واجبها توخي الحرص، ويُتوقع منها أن تفي بتعهداتها والتزاماتها الوطنية والدولية.

ومعايير الأمان الدولية توفر الدعم للدول في الوفاء بما عليها من التزامات بموجب المبادئ العامة للقانون الدولي، كتلك المتعلقة بحماية البيئة. كما أن لهذه المعايير أثرها في تعزيز وضمان الثقة في الأمان، فضلاً عن تيسير التجارة والتبادل التجاري على النطاق الدولي.

وثمة نظام عالمي للأمان النووي قيد العمل ويجري تحسينه بصورة مستمرة. وتشكل معايير الأمان التي تضعها الوكالة، والتي تدعم تنفيذ الصكوك الدولية الملزمة والبنى الأساسية الوطنية للأمان، حجر الزاوية في هذا النظام العالمي. وتشكل معايير أمان الوكالة أداة تفيد الأطراف المتعاقدة في تقييم أدائها بموجب هذه الاتفاقيات الدولية.

معايير الأمان التي تضعها الوكالة

تنبثق حالة معايير أمان الوكالة من نظام الوكالة الأساسي الذي يأذن للوكالة بأن تضع أو تعتمد، بالتشاور مع الأجهزة المختصة في الأمم المتحدة ومع الوكالات المتخصصة المعنية، وبالتعاون معها عند الاقتضاء، معايير سلامة [معايير أمان] بقصد حماية الصحة والتقليل إلى أدنى حد من الأخطار على الأرواح والممتلكات، وأن تتخذ ترتيبات لتطبيق هذه المعايير.

وبهدف ضمان حماية الناس والبيئة من التأثيرات الضارة الناتجة عن الإشعاعات المؤيَّنة، تحدّد معايير أمان الوكالة المبادئ والمتطلبات والتدابير الأساسية الخاصة بالأمان لمراقبة تعرّض الناس للإشعاعات ومراقبة انتشار المواد المشعّة في البيئة، والحدّ من احتمال وقوع أحداث قد تفضي إلى فقدان السيطرة على قلب مفاعل نووي، أو تفاعل نووي متسلسل، أو مصدر مشعّ أو أي مصدر آخر من مصادر الإشعاعات، والتخفيف من حدّة العواقب المترتّبة على هذه الأحداث إذا ما قدر لها أن تقع. وتطبّق المعايير على المرافق والأنشطة التي تنشأ منها مخاطر إشعاعية، بما في ذلك المنشآت النووية، واستخدام المصادر الإشعاعية والمشعّة، ونقل المواد المشعّة، والتصرّف في النفايات المشعّة.

وتتشترك تدابير الأمان وتدابير الأمن^١ في هدف واحد هو حماية حياة البشر وصحتهم وحماية البيئة. ويجب أن تصمّم وتنفّذ تدابير الأمان وتدابير الأمن بطريقة متكاملة بحيث لا تخلّ تدابير الأمن بالأمان ولا تخلّ تدابير الأمان بالأمن.

وتعكس معايير أمان الوكالة توافقاً دولياً في الآراء حول ماهية العناصر التي تشكّل مستوى عالياً من الأمان لحماية الناس والبيئة من التأثيرات الضارة للإشعاعات المؤيَّنة. ويتم إصدار هذه المعايير ضمن سلسلة معايير أمان الوكالة، وهي تنقسم إلى ثلاث فئات (انظر الشكل ١).

أساسيات الأمان

تعرض أساسيات الأمان أهداف ومبادئ الحماية والأمان، وتوفّر الأساس الذي تقوم عليها متطلبات الأمان.

متطلبات الأمان

تحدّد مجموعة متكاملة ومتساوقة من متطلبات الأمان المتطلبات التي يجب استيفائها لضمان حماية الناس والبيئة، سواء في الوقت الحاضر أو في المستقبل. وتخضع المتطلبات لأهداف ومبادئ أساسيات الأمان. وإذا لم يتم استيفاء هذه المتطلبات، يجب اتخاذ تدابير لبلوغ أو استعادة مستوى الأمان المطلوب. وشكل المتطلبات وأسلوبها ييسّر استخدامهما بشأن وضع إطار رقابي وطني على نحو متوازن. وتستخدم متطلبات الأمان عبارات تفيد بمعنى "يجب" إلى جانب عبارات تتناول شروط مرتبطة بذلك يتعيّن استيفؤها. والعديد من المتطلبات ليست موجّهة إلى طرف على وجه التحديد، بما يقتضي ضمناً مسؤولية الأطراف المختصة حيال الوفاء بها.

١ انظر أيضاً المنشورات الصادرة في إطار سلسلة وثائق الأمن النووي التي تضعها الوكالة.

أساسيات الأمان مبادئ الأمان الأساسية

متطلبات الأمان المحددة

١- تقييم المواقع لأغراض المنشآت النووية

٢- أمان محطات القوى النووية
١-٢- التصميم والتشبيد
٢-٢- الإدخال في الخدمة والتشغيل

٣- أمان مفاعلات البحوث

٤- أمان مرافق دورة الوقود النووي

٥- أمان مرافق التخلص من النفايات المشعة

٦- نقل المواد المشعة على نحو مأمون

متطلبات الأمان العامة

الجزء ١- الإطار الحكومي والقانوني
والرقابي للأمان

الجزء ٢- القيادة والإدارة فيما يخص الأمان

الجزء ٣- الوقاية من الإشعاعات وأمان
المصادر الإشعاعية

الجزء ٤- تقييم الأمان فيما يخص
المرافق والأنشطة

الجزء ٥- التصرف في النفايات المشعة
تمهيداً للتخلص منها

الجزء ٦- الإخراج من الخدمة وإنهاء الأنشطة

الجزء ٧- التصدي والتأهب للطوارئ

مجموعة أدلة الأمان

الشكل ١: الهيكل الطويل الأجل لسلسلة معايير الأمان التي تضعها الوكالة

أدلة الأمان

توفر أدلة الأمان توصيات وإرشادات بشأن كيفية الامتثال لمتطلبات الأمان، بما يشير إلى توافق دولي في الآراء على ضرورة اتخاذ التدابير الموصى بها (أو تدابير بديلة مكافئة لها). وتعرض أدلة الأمان الممارسات الدولية الجيدة وتعمل باطراد على تجسيد أفضل الممارسات من أجل مساعدة المستخدمين في سعيهم الدؤوب إلى تحقيق مستويات أمان رفيعة. ويُعبّر عن التوصيات الواردة في أدلة الأمان بعبارات تفيد بمعنى "ينبغي".

تطبيق معايير أمان الوكالة

الهيئات الرقابية وغيرها من السلطات الوطنية ذات الصلة هي المستخدمة الرئيسية لمعايير الأمان في الدول الأعضاء في الوكالة. وتستخدم معايير أمان الوكالة أيضاً من جانب منظمات مشاركة في الرعاية ومن جانب منظمات عديدة تقوم بتصميم وتشبيد

وتشغيل مرافق نووية، بالإضافة إلى منظمات تُعنى باستخدام المصادر الإشعاعية والمشعة.

ومعايير أمان الوكالة قابلة للتطبيق، حسب الاقتضاء، طوال كامل عمر تشغيل المرافق والأنشطة جميعها - القوائم منها والمستجد - المستخدمة للأغراض السلمية، كما تنطبق على الإجراءات الوقائية الهادفة إلى تقليص المخاطر الإشعاعية القائمة. ويمكن أن تستخدمها الدول كمرجع لها بشأن لوائحها الوطنية المتعلقة بالمرافق والأنشطة.

ونظام الوكالة الأساسي يجعل معايير الأمان ملزمة للوكالة فيما يخص عملياتها هي ذاتها وملزمة أيضاً للدول فيما يخص العمليات التي تتم بمساعدة الوكالة.

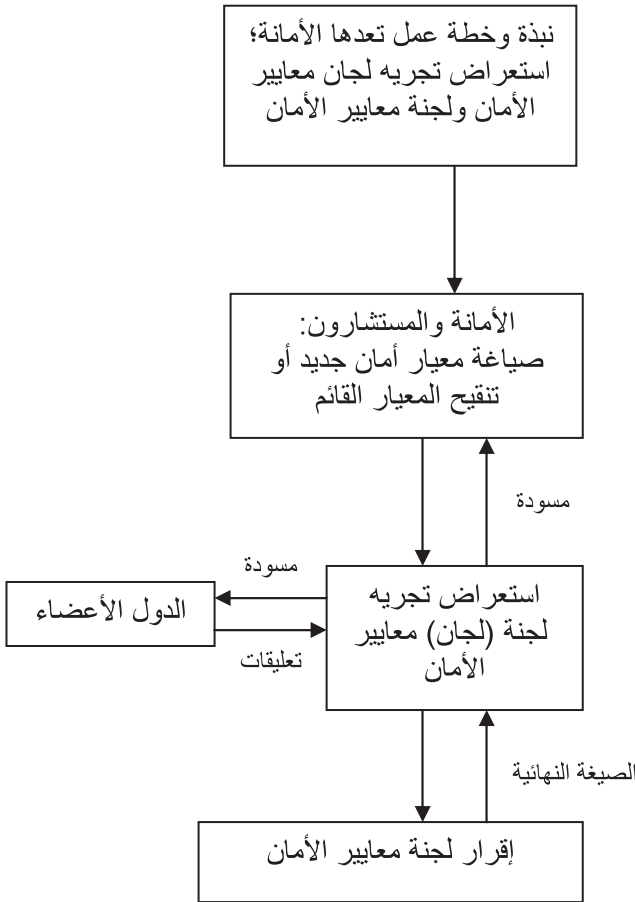
كما تشكل معايير أمان الوكالة الأساس لخدمات استعراض الأمان التي تضطلع بها الوكالة، وتستخدمها الوكالة فيما يدعم بناء الكفاءة، بما في ذلك وضع وتطوير المناهج التعليمية والدورات التدريبية ذات الصلة.

وتتضمن الاتفاقيات الدولية متطلبات مماثلة للمتطلبات المنصوص عليها في معايير أمان الوكالة، فتجعلها ملزمة للأطراف المتعاقدة. ومعايير أمان الوكالة، مع استكمالها بالاتفاقيات الدولية ومعايير الصناعة ومتطلبات وطنية تفصيلية، ترسى أساساً متسقاً لحماية الناس والبيئة. وسيكون ثمة أيضاً بعض الجوانب الخاصة المتعلقة بالأمان تحتاج إلى إجراء تقييم بشأنها على المستوى الوطني. فعلى سبيل المثال، إن المقصود بالعديد من معايير الأمان، لا سيما المعايير التي تتناول جوانب الأمان في عملية التخطيط أو التصميم، هو أن تنطبق في المقام الأول على المرافق والأنشطة الجديدة. وقد لا تُستوفى المتطلبات المحددة في معايير أمان الوكالة على نحو كامل في بعض المرافق القائمة التي تم بناؤها وفقاً لمعايير سابقة. وعلى فرادى الدول أن تتخذ قرارات بشأن الطريقة اللازم إتباعها في تطبيق معايير أمان الوكالة على تلك المرافق.

والاعتبارات العلمية التي تشكل أساس معايير أمان الوكالة توفر ركيزة موضوعية للقرارات المتعلقة بالأمان؛ بيد أنه يجب أيضاً على متخذي القرارات إصدار أحكام مستنيرة وتحديد السبيل الأمثل لموازنة المنافع التي يجلبها فعل أو نشاط ما مقابل ما يرتبط به من مخاطر إشعاعية وأي آثار ضارة أخرى يحدثها.

عملية تطوير معايير أمان الوكالة

يشترك في إعداد واستعراض معايير الأمان، أمانة الوكالة، وأربع لجان لمعايير الأمان مختصة بالأمان في مجالات الأمان النووي (لجنة معايير الأمان النووي)، والأمان الإشعاعي (لجنة معايير الأمان الإشعاعي) وأمان النفايات المشعة (لجنة معايير أمان النفايات)، والنقل المأمون للمواد المشعة (لجنة معايير أمان النقل)، ولجنة معنية بمعايير الأمان (لجنة معايير الأمان)، وتتولّى هذه الأخيرة الإشراف على برنامج معايير الأمان التي تضعها الوكالة برمتها (انظر الشكل ٢).



الشكل ٢: عملية استحداث معيار أمان جديد أو تنقيح معيار قائم.

ويجوز لجميع الدول الأعضاء في الوكالة تسمية خبراء للجان معايير الأمان، ولها أن تبدي تعليقات على مسودات المعايير. ويعيّن المدير العام أعضاء لجنة معايير الأمان، وهي تضم مسؤولين حكوميين كباراً ممن يُعهد إليهم بمسؤولية وضع معايير وطنية.

وأنشئ نظام إداري يُعنى بعمليات تخطيط معايير أمان الوكالة ووضعها واستعراضها وتنقيحها وإرساء العمل بها. وهو يعبر عن ولاية الوكالة، والرؤية بشأن التطبيق المستقبلي للمعايير والسياسات والاستراتيجيات في مجال الأمان، والوظائف والمسؤوليات الموازية لذلك.

التفاعل مع المنظمات الدولية الأخرى

عند وضع معايير أمان الوكالة، تؤخذ بعين الاعتبار استنباطات لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري وتوصيات هيئات الخبراء الدولية، وفي مقدمتها اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات. وتوضع بعض معايير الأمان بالتعاون مع هيئات أخرى في منظومة الأمم المتحدة أو مع وكالات متخصصة أخرى، بما فيها منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة العمل الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومنظمة الصحة العالمية.

تفسير النص

يجب أن تُفسَّر المصطلحات المتصلة بالأمان على نحو تعريفها في مسرد مصطلحات الأمان الخاص بالوكالة (انظر الموقع: <http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.htm>). وفيما يخص أدلة الأمان، تكون الحجة لصيغة النص المحررة باللغة الانكليزية.

ويرد في القسم ١، أي المقدمة، من كل منشور شرح لخلفية وسياق كل معيار في سلسلة معايير أمان الوكالة، وهدفه ونطاقه وهيكله.

أما المواد التي لا يوجد لها أي موضع ملائم في نص المتن (كالمواد الإضافية لنص المتن أو المنفصلة عنه، التي ترد على نحو داعم للعبارات الواردة في نص المتن، أو تصف أساليب الحساب أو الإجراءات أو الحدود والشروط) فيجوز عرضها في تذييلات أو مرفقات.

ويُعتبر أي تذييل، في حالة إدراجه، جزءاً لا يتجزأ من معيار الأمان. ويكون للمواد الواردة في تذييل ما نفس الوضع كنص المتن وتضطلع الوكالة بمسؤولية تأليف تلك المواد. وتستخدم المرفقات والحواشي التابعة للنص الأساسي، في حالة إدراجها، من أجل إعطاء أمثلة عملية أو توفير معلومات أو شروح إضافية. ولا تُعد المرافق والحواشي جزءاً لا يتجزأ من النص الأساسي. ومواد المرفقات التي تنشرها الوكالة لا تصدر بالضرورة من تأليف الوكالة ذاتها؛ ذلك أنه يجوز أن ترد مواد من تأليف جهات أخرى ضمن المرفقات بمعايير الأمان. والمواد الدخيلة التي ترد ضمن مرفقات تُقتبس ثم تواءم حسب الاقتضاء لتكون ذات فائدة على وجه العموم.

المحتويات

١	مقدمة	١
١	خلفية عامة (١-١ ١-٢)	١
١	الأهداف (١-٣ ١-٥)	١
٢	النطاق (١-٦ ١-٩)	٢
٤	الهيكل (١-١٠)	٤
٢	أساس طلب إجراء عملية	٢
٥	تقييم للأمان (١-٢ ٢-٧)	٥
٣	النهج المتدرج لتقييم الأمان	٧
٧	المتطلب رقم ١: النهج المتدرج (١-٣ ٣-٧)	٧
٤	تقييم الأمان	٩
٩	المتطلبات العامة (١-٤ ٤-١٥)	٩
٩	المتطلب رقم ٢: نطاق تقييم الأمان (٤)	٩
٩	المتطلب رقم ٣: المسؤولية عن تقييم الأمان (١-٤ ٢-٤)	٩
٩	المتطلب رقم ٤: هدف تقييم الأمان (٣-٤ ٤-١٥)	٩
١٢	متطلبات محددة (٤-١٦ ٤-٤٤)	١٢
١٤	المتطلب رقم ٥: التحضير لتقييم الأمان (٤-١٨)	١٤
١٤	المتطلب رقم ٦: تقييم المخاطر الإشعاعية الممكنة (٤-١٩)	١٤
١٥	المتطلب رقم ٧: تقييم وظائف الأمان (٤-٢٠ ٤-٢١)	١٥
١٦	المتطلب رقم ٨: تقييم خصائص الموقع (٤-٢٢ ٤-٢٣)	١٦
١٦	المتطلب رقم ٩: تقييم الترتيبات المتعلقة بالوقاية من الإشعاعات (٤-٢٤ ٤-٢٦)	١٦
١٧	المتطلب رقم ١٠: تقييم الجوانب الهندسية (٤-٢٧ ٤-٣٧)	١٧
١٩	المتطلب رقم ١١: تقييم العوامل البشرية (٤-٣٨ ٤-٤١)	١٩
٢٠	المتطلب رقم ١٢: تقييم الأمان طوال العمر التشغيلي للمرفق أو النشاط (٤-٤٢ ٤-٤٤)	٢٠
٢١	الدفاع في العمق وهوامش الأمان (٤-٤٥ ٤-٤٨)	٢١

المتطلب رقم ١٣: تقييم الدفاع في العمق (٤٥-٤ ٤٨-٤).....	٢١
المتطلب رقم ١٤: نطاق تقييم الأمان (٤٩-٤ ٦١-٤).....	٢٢
المتطلب رقم ١٥: النهجان القطعي والاحتمالي (٥٣-٤ ٥٦-٤).....	٢٤
المتطلب رقم ١٦: معايير للحكم على الأمان (٥٧-٤).....	٢٥
المتطلب رقم ١٧: تحليل جوانب عدم التيقن والحساسية (٥٨-٤ ٥٩-٤).....	٢٥
المتطلب رقم ١٨: استخدام الشفرات الحاسوبية (٦٠-٤).....	٢٦
المتطلب رقم ١٩: استخدام البيانات المتأتية من خبرة التشغيل (٦١-٤).....	٢٧
المتطلب رقم ٢٠: وثائق تقييم الأمان (٦٢-٤ ٦٥-٤).....	٢٧
المتطلب رقم ٢١: التحقق المستقل (٦٦-٤ ٧١-٤).....	٢٨
المتطلب رقم ٢٢: إدارة تقييم الأمان واستخدامه وتعهده.....	٢٨
المتطلب رقم ٢٣: إدارة تقييم الأمان (٥).....	٢٩
المتطلب رقم ٢٤: تعهد تقييم الأمان (١٠-٥ ١٠-٥).....	٣٠
المراجع.....	٣٣
المساهمون في الصياغة والاستعراض.....	٣٥
الهيئات التي تضطلع بإقرار معايير الأمان التي تضعها الوكالة.....	٣٧

١- مقدمة

خلفية عامة

١-١- يُحدّد منشور أساسيات الأمان المعنون 'مبادئ الأمان الأساسية' [١] المبادئ الكفيلة بحماية العاملين والجمهور والبيئة، الآن وفي المستقبل، من التأثيرات الضارة للإشعاعات المؤيّنّة. وتنطبق هذه المبادئ على جميع الحالات المنطوية على التعرض لإشعاعات مؤيّنّة (وتسمّى اختصاراً فيما يلي 'الإشعاعات')، أو على احتمال التعرض لها.

١-٢- ويجب تنفيذ تقييمات الأمان^١ كوسيلة لتقدير مدى الامتثال لمتطلبات الأمان (وتطبيق مبادئ الأمان الأساسية بالتالي) في جميع المرافق والأنشطة، وبغية تحديد التدابير التي يلزم اتخاذها لكفالة الأمان. وعلى المنظمة المسؤولة عن تشغيل المرفق أو مزاوله النشاط أن تجري تقييمات الأمان وتوثّقها، مع إخضاعها للتحقق من جانب جهات مستقلة وإحالتها إلى الهيئة الرقابية كجزء من عملية الترخيص أو الإذن.

الأهداف

١-٣- يهدف منشور متطلبات الأمان هذا إلى وضع المتطلبات القابلة للتطبيق عموماً اللازم استيفائها عند تقييم أمان المرافق والأنشطة، مع إيلاء اهتمام خاص لمسائل الدفاع في العمق، والتحليل الكميّة، وتطبيق نهج متدرج على مجموعات المرافق والأنشطة المعنية. ويتناول هذا المنشور أيضاً عملية التحقق المستقل من تقييم الأمان التي يجب أن يجريها واضعو تقييم الأمان ومستخدموه. والقصد من هذا المنشور توفير أساس متّسق ومتناسك لتقييم الأمان في جميع المرافق والأنشطة، بما يتيح تيسير نقل الممارسات الجيدة بين المنظمات التي تجري عمليات تقييم الأمان، كما سيساعد على تعزيز ثقة جميع الأطراف المهتمة في بلوغ مستوى ملائم لأمان المرافق والأنشطة.

١-٤- ودعماً لمجموعة المتطلبات الواردة في هذا المنشور (سواء تلك الواردة ضمن عناوين المتطلبات المطبوعة بالخط العريض أو ضمن الشروح المستفيضة التي تلي كلاً من

١ على وجه العموم، تقييم الأمان هو تقييم كل الجوانب ذات الصلة بالوقاية والأمان في أية ممارسة بعينها. وبالنسبة للمرافق المأثون بها، يشمل ذلك تحديد موقع المرفق وتصميمه وتشغيله. وتقييم الأمان هو الإجراء المنهجي المنفّذ على مدى العمر التشغيلي للمرفق أو النشاط بغية التحقق من أن التصميم المقترح (أو الفعلي) يمثل لجميع متطلبات الأمان ذات الصلة. ويشمل تقييم الأمان تحليل الأمان الرسمي، ولكنه لا يقتصر عليه.

هذه العناوين)، سيتم إصدار إرشادات أكثر تفصيلاً بشأن جوانب معينة من عملية تقييم الأمان وتحليل الأمان لأنواع محدّدة من المرافق والأنشطة. ويهدف هذا المنشور إلى وضع مجموعة متسقة من المصطلحات وإلى تحديد الاختلافات بين المتطلبات الخاصة بكل نوع من أنواع المرافق والأنشطة.

٥-١- وسيكفل تطبيق مجموعة المتطلبات الشاملة المنصوص عليها في منشور متطلبات الأمان هذا إخضاع جميع القضايا ذات الصلة بالأمان للدراسة. بيد أنه يجب اعتماد نهج متدرّج لتنفيذ المتطلبات بغية توفير المرونة. ومن ثم، رغم توقع ضرورة الامتثال لجميع متطلبات الأمان المنصوص عليها في هذه الوثيقة، من المعترف به أن مستوى الجهد الواجب بذله من أجل تلبية الاحتياجات الضرورية لتقييم الأمان يجب أن يتناسب مع المخاطر الإشعاعية الممكنة ومع أوجه عدم التيقن المناظرة لها فيما يرتبط بالمرافق أو النشاط.

النطاق

٦-١- ترتبط هذه المتطلبات، المستقاة من وثيقة 'مبادئ الأمان الأساسية' [١] بأي نشاط بشري من شأنه أن يؤدي إلى تعريض الناس لمخاطر إشعاعية^٢ ناتجة عن مرافق وأنشطة^٣، على النحو التالي:

يشمل مصطلح 'مرافق' ما يلي:

- (أ) محطات القوى النووية؛
- (ب) المفاعلات الأخرى (مثل مفاعلات البحوث والمجمّعات الحرجة)؛

٢ عبارة 'المخاطر الإشعاعية' تشير إلى :

- تأثيرات التعرض الإشعاعي الضارة بالصحة (بما فيها احتمال حدوث تلك التأثيرات).
- أية مخاطر أخرى تتعلق بالأمان (بما فيها المخاطر المتعلقة بالنظم الإيكولوجية في البيئة) قد تنشأ كنتيجة مباشرة لما يلي:

- التعرض للإشعاعات؛
- وجود مواد مشعة (بما فيها النفايات المشعة) أو انطلاقها إلى البيئة؛
- فقدان السيطرة على قلب مفاعل نووي، أو تفاعل متسلسل نووي، أو مصدر مشع، أو أي مصدر آخر للإشعاع.

٣ تم تجميع قائمة المرافق والأنشطة الواردة هنا انطلاقاً من القوائم الواردة في مبادئ الأمان الأساسية [١] وفي منشور متطلبات الأمان المتعلق بالبنية الأساسية القانونية والحكومية للأمان النووي والأمان الإشعاعي وأمان النفايات المشعة وأمان النقل [٢].

- (ج) مرافق الإثراء ومرافق صنع الوقود؛
- (د) مرافق التحويل المستخدمة لإنتاج سادس فلوريد اليورانيوم؛
- (هـ) محطات خزن وإعادة معالجة الوقود المشع؛
- (و) مرافق التصرف في النفايات المشعة التي تجري فيها معالجة النفايات المشعة أو تكيفها أو خزنها أو التخلص منها؛
- (ز) أية أماكن أخرى يتم فيها إنتاج المواد المشعة أو معالجتها أو استخدامها أو مناوالتها أو خزنها؛
- (ح) مرافق التشيع لأغراض طبية وصناعية وبحثية وغيرها، وأية أماكن يتم فيها تركيب مولدات إشعاعات؛
- (ط) المرافق التي يجري فيها تعدين ومعالجة الخامات المشعة (مثل خامات اليورانيوم والثوريوم).

أما مصطلح 'الأنشطة' فيشمل:

- (أ) إنتاج واستخدام واستيراد وتصدير المصادر الإشعاعية المستخدمة لأغراض صناعية وبحثية وطبية وغيرها؛
- (ب) نقل المواد المشعة؛
- (ج) إخراج المرافق من الخدمة وتفكيكها وإغلاق مستودعات النفايات المشعة؛
- (د) إغلاق المرافق التي كانت تنفذ فيها أنشطة تعدين الخامات المشعة ومعالجتها؛
- (هـ) أنشطة التصرف في النفايات المشعة كتصريف الدوافق مثلاً؛
- (و) استصلاح المواقع المتأثرة بمخلفات من أنشطة سابقة.

٧-١- ويؤدي تقييم الأمان دوراً مهماً على مدى العمر التشغيلي للمرفق أو النشاط كلما قام المصممون أو المشيّدون أو الصانعون أو المنظمة المشغلة أو الهيئة الرقابية باتخاذ قرارات بشأن قضايا الأمان. ويوفّر وضع نظام تقييم الأمان واستخدامه في البداية إطاراً لاكتساب المعلومات الضرورية من أجل إثبات الامتثال لمتطلبات الأمان ذات الصلة، ولتطوير تقييم الأمان وتعهّده على مدى العمر التشغيلي للمرفق أو النشاط.

٨-١- ومراحل العمر التشغيلي لمرفق أو نشاط معيّن يتم فيه تنفيذ تقييم للأمان واستيفائه واستخدامه من قبل المصممين أو المنظمة المشغلة أو الهيئة الرقابية تشمل ما يلي:

- (أ) تقييم موقع المرفق أو النشاط؛
- (ب) إعداد التصميم؛
- (ج) تشييد المرفق أو تنفيذ النشاط؛
- (د) إدخال المرفق أو النشاط في الخدمة؛
- (هـ) بدء تشغيل المرفق أو مزاولة النشاط؛
- (و) التشغيل العادي للمرفق أو المزاولة العادية للنشاط؛
- (ز) تعديل التصميم أو التشغيل؛
- (ح) استعراضات الأمان الدورية؛
- (ط) تمديد العمر التشغيلي للمرفق لفترة تتجاوز عمره التصميمي الأصلي؛
- (ي) التغيرات في ملكية المرفق أو إدارته؛
- (ك) إخراج مرفق ما من الخدمة وتفكيكه؛
- (ل) إغلاق مستودع للتخلص من النفايات المشعة ومرحلة ما بعد الإغلاق؛
- (م) استصلاح موقع ما ورفع التحكم الرقابي عنه.

٩-١- وبالنسبة للعديد من المرافق والأنشطة، سيلزم إجراء تقييمات للأثر البيئي وتقييمات للمخاطر غير الإشعاعية قبل التمكن من بدء عملية التشييد أو التنفيذ. وسيكون لتقييم هذه الجوانب، على وجه العموم، أوجه مشتركة عديدة مع تقييم الأمان المنفذ من أجل التصدي للمخاطر الإشعاعية المرتبطة به. ويجوز الجمع بين هذه التقييمات المختلفة بغية توفير الموارد وزيادة مصداقية نتائجها ودرجة مقبوليتها. بيد أن منشور متطلبات الأمان هذا لا يحدد المتطلبات اللازمة لمثل هذا التقييم المركب، كما أنه لا يتضمن توصيات بشأن كيفية تقييم المخاطر غير الإشعاعية.

الهيكل

١٠-١- يوفر القسم ٢ الأساس لطلب إجراء عملية تقييم للأمان، ويشتق هذا الأساس من معايير الأمان الأساسية [١]. ويصف القسم ٣ النهج المتدرج إزاء تنفيذ متطلبات تقييم أمان المرافق والأنشطة المختلفة. ويحدد القسم ٤ المتطلبات الشاملة لعمليات تقييم الأمان، والمتطلبات الخاصة المرتبطة بتقييم السمات ذات الصلة بالأمان. كما يحدد القسم ٤ المتطلبات الخاصة بتناول موضوعي الدفاع في العمق وهوامش الأمان، وإجراء تحليل للأمان، وتوثيق عملية تقييم الأمان، وإجراء تحقق مستقل. ويحدد القسم ٥ المتطلبات الخاصة بإدارة تقييم الأمان واستخدامه وتعهده.

٤ المتطلبات الخاصة بالأنشطة المرتبطة بالنقل مقررة في المرجع [٣].

٢- أساس طلب إجراء عملية تقييم للأمان

١-٢- تنص وثيقة 'مبادئ الأمان الأساسية' [١] على أن "غاية الأمان الجوهرية هي حماية الناس والبيئة من التأثيرات الضارة للإشعاعات المؤيئة". وتنطبق هذه الغاية على جميع المرافق والأنشطة الوارد وصفها في القسم ١، ويجب تحقيقها في جميع مراحل عمر هذه المرافق والأنشطة دون تقييد تطبيق التكنولوجيا بلا داع.

٢-٢- وتحدد وثيقة 'مبادئ الأمان الأساسية' [١] عشرة مبادئ يجب تطبيقها لتحقيق غاية الأمان الجوهرية هذه. ويؤدي ذلك، فيما يؤدي إليه، إلى متطلب إجراء تقييم للأمان.

٢-٣- وقد ورد في النص المرافق للمبدأ ٣، بشأن القيادة والإدارة في مجال الأمان، ما يلي:

"٣-١٥- ينبغي تقييم الأمان فيما يخص كل المرافق والأنشطة، وفقاً لنهج متدرج. ويشمل تقييم الأمان التحليل المنهجي للتشغيل العادي وما يترتب عليه من آثار، وتحليل الطرق التي قد تقع بها أعطال وعواقب تلك الأعطال. وتغطي عمليات تقييم الأمان تدابير الأمان الضرورية للسيطرة على الخطر، ويتم تقييم التصميم وسمات الأمان المُحوّرة هندسياً لإظهار مدى وفائها بوظائف الأمان المطلوبة منها. وحيثما استدعى الأمر فرض تدابير للتحكم أو اتخاذ إجراءات من جانب المشغلين للحفاظ على الأمان، يلزم إجراء تقييم أولي للأمان لإثبات أن الترتيبات الموضوعية قوية وأنه يمكن الاعتماد عليها. ولا يجوز تشييد مرفق وإدخاله في الخدمة ولا البدء في أي نشاط، إلا بعد إثبات أن تدابير الأمان المقترحة وافية بالقدر الذي يرضي الهيئة الرقابية." (المرجع [١]).

٢-٤- وفضلاً عما تقدم، ينص المبدأ ٣ على ما يلي:

"٣-١٦- وتُكرّر عملية تقييم أمان المرافق والأنشطة كلياً أو جزئياً حسب الاقتضاء في وقت لاحق من سير العمليات، وذلك كي يؤخذ في الحسبان تغيّر الظروف (مثل تطبيق معايير جديدة أو حدوث تطورات علمية وتكنولوجية)، ومردود خبرة التشغيل، فضلاً عن مراعاة التعديلات المُدخلة وآثار التقادم. وبالنسبة للعمليات التي تستمر لفترات زمنية طويلة، تُراجع عمليات التقييم وتُكرّر حسب الاقتضاء. ويكون استمرار تلك العمليات مرهوناً بإثبات عمليات إعادة التقييم المذكورة أن تدابير الأمان لا تزال وافية بما يرضي الهيئة الرقابية." (المرجع [١]).

٢-٥- والمبدأ ٥، المتعلق بتحقيق المستوى الأمثل للحماية، يسلم بالحاجة إلى نهج متدرج يراعي ما يلي:

"٣-٢٤- يجب أن تتناسب الموارد المخصصة للأمان من جانب المرخص له، وكذلك نطاق وصرامة اللوائح وتطبيقها، مع حجم المخاطر الإشعاعية ومع إمكانية السيطرة عليها. وربما انتفت الحاجة إلى التحكم الرقابي حيثما كان حجم المخاطر الإشعاعية لا يبرر ذلك." (المرجع [١]).

ينطبق مفهوم النهج المتدرج على جميع جوانب عملية تقييم الأمان، بما يشمل نطاق عملية تقييم الأمان المطلوبة ومستواها التفصيلي. وهذا ما يتناوله القسم ٣.

٢-٦- ويوفر تقييم الأمان أيضاً المدخلات اللازمة لتطبيق مبادئ أساسية أخرى على النحو التالي:

(أ) المبدأ ٤ بشأن تبرير المرافق والأنشطة: تحديد المخاطر الإشعاعية التي يجب أن تعوضها المنافع المتوخاة من المرفق أو النشاط.

(ب) المبدأ ٥ بشأن تحقيق المستوى الأمثل للحماية: تحديد ما إذا كان قد تم تقليص المخاطر الإشعاعية الناشئة عن المرفق أو النشاط إلى أدنى مستوى يُعقل تحقيقه عند مراعاة العوامل الاقتصادية والاجتماعية.

(ج) المبدأ ٦ بشأن الحد من المخاطر المحدقة بالأفراد: تحديد ما إذا كان قد تم الالتزام بحدود الجرعات وحدود المخاطر المنطبقة.

(د) المبدأ ٧ بشأن حماية أجيال اليوم والغد: تحديد مدى توافر الوقاية الملزمة ليس للسكان المحليين فحسب بل وللسكان البعيدين عن المرافق والأنشطة، وللبيئة أيضاً، الآن وفي المستقبل. وسيتيح تقييم الأمان المدخلات اللازمة لأي تقييم ضروري للأثر البيئي.

(هـ) المبدأ ٨ بشأن منع وقوع الحوادث: تحديد ما إذا كان قد تم بذل جميع الجهود الممكنة لمنع فقدان السيطرة على قلب مفاعل نووي، أو على تفاعل متسلسل نووي، أو على مصدر مشع، أو على سائر مصادر الإشعاعات مما قد ينتج عنه مخاطر إشعاعية.

(و) المبدأ ٩ بشأن التأهب للطوارئ والتصدي لها: تحديد المدى الكامل للأحداث التي يمكن التنبؤ بها وتستلزم دراسة الترتيبات الخاصة بالتأهب للطوارئ والتصدي لها.

(ز) المبدأ ١٠ بشأن تقليص المخاطر الإشعاعية القائمة أو غير الخاضعة للرقابة: تحديد حجم المخاطر الإشعاعية القائمة أو غير الخاضعة للرقابة وتوفير المدخلات اللازمة لتحديد ما إذا كانت الإجراءات الوقائية المقترحة مبررة.

٧-٢- ينص المبدأ ٨ بشأن منع وقوع الحوادث أيضاً على أن الوسيلة الأساسية لضمان بلوغ مستويات عالية من الأمان هي تطبيق الدفاع في العمق. وينطوي هذا النهج على عدد من مستويات الحماية أو الحواجز المادية المتتالية والمستقلة بما يضمن، في حال تعطل أحد مستويات الحماية أو الحواجز، توافر المستوى التالي أو الحاجز التالي. وتنص الفقرات من ٤٥-٤ إلى ٤٨-٤ من هذا المنشور على المتطلبات الخاصة بتقييم أمان نظم الدفاع في العمق.

٣- النهج المتدرج لتقييم الأمان

المتطلب رقم ١: النهج المتدرج

يُستخدم نهج متدرج لتحديد نطاق عملية تقييم للأمان منفذة في دولة معينة على أي مرفق أو نشاط معين ومستواها التفصيلي، بما يتسق مع حجم المخاطر الإشعاعية الممكنة الناتجة عن المرفق أو النشاط.

٣-١- وينص المبدأ ٥ من وثيقة 'مبادئ الأمان الأساسية' [١] أيضاً على أن الموارد المخصصة للأمان من جانب المرخص له، وكذلك نطاق وصرامة اللوائح وتطبيقها، يجب أن تتناسب مع حجم المخاطر الإشعاعية الممكنة ومع إمكانية السيطرة عليها. ولتطبيق هذا المبدأ، يلزم اعتماد نهج متدرج إزاء تنفيذ عمليات تقييم الأمان في المدى الواسع من المرافق والأنشطة الوارد وصفها في القسم ١، نظراً للفوارق الشاسعة في مستويات المخاطر الإشعاعية الممكنة المرتبطة بها. ويتيح ذلك قدراً من المرونة في طريقة تقييم المخاطر الإشعاعية والتحكم فيها دون تقييد تشغيل المرافق أو ممارسة الأنشطة بلا داع.

٣-٢- ويجب استخدام نهج متدرج لتحديد نطاق عمليات تقييم الأمان المنفذة في دولة معينة على أي مرفق أو نشاط بعينه ومستواها التفصيلي، وتحديد الموارد التي يلزم تخصيصها لذلك.

٣-٣- والعامل الرئيسي الذي يجب مراعاته في تطبيق النهج المتدرّج هو ضرورة أن يتسق تقييم الأمان مع حجم المخاطر الإشعاعية الممكنة الناشئة عن المرفق أو النشاط. ويراعي النهج أيضاً أية انبعاثات لمواد مشعة قد تحدث إبان التشغيل العادي، والعواقب المحتملة الناتجة عن الوقائع التشغيلية المنتظرة والحوادث الممكنة، كما يراعي إمكانية وقوع حوادث ذات نسبة ترجيح منخفضة جداً قد تترتب عليها عواقب من المحتمل أن تكون وخيمة.

٣-٤- وينبغي مراعاة عوامل أخرى ذات صلة، مثل مدى نضج أو تعقيد المرفق أو النشاط، في أي نهج متدرّج لتقييم الأمان. ومراعاة النضج ترتبط باستخدام الممارسات والإجراءات المثبتة، والتصاميم المثبتة، والبيانات الخاصة بالأداء التشغيلي لمرفق أو أنشطة مشابهة، وأوجه عدم التيقن في أداء المرفق أو النشاط، والتوافر المستمر والمستقبلي للجهات الصانعة أو المشيئة ذات الخبرة. ويرتبط التعقيد بنطاق وصعوبة الجهد المطلوب لتشديد مرفق ما أو تنفيذ نشاط ما، وعدد العمليات ذات الصلة التي يلزم إخضاعها للمراقبة، ومدى الحاجة إلى مناولة المواد المشعة، وطول عمر المواد المشعة، وعولية النظم والمكونات ومدى تعقيدها، ومدى سهولة صيانتها وتفتيشها واختبارها وإصلاحها.

٣-٥- وقبل بدء عملية تقييم الأمان، يجب اتخاذ قرار بشأن نطاق العملية المذكورة ومستواها التفصيلي فيما يخص المرفق أو النشاط، والموارد التي يجب تخصيصها لها، ويجب الاتفاق على ذلك مع الهيئة الرقابية.

٣-٦- ويجب إعادة تقييم كيفية تنفيذ النهج المتدرّج بعد أن يتقدّم العمل على تقييم الأمان وبعد اكتساب فهم أفضل للمخاطر الإشعاعية الناشئة عن المرفق أو النشاط. ويتم حينئذ تعديل نطاق عملية تقييم الأمان ومستواها التفصيلي وفقاً للضرورة، كما يتم تكييف مستوى الموارد الواجب تخصيصها بناءً على ذلك.

٣-٧- ويجب أيضاً اعتماد نهج متدرّج عند تطبيق المتطلبات اللازمة لاستيفاء عملية تقييم الأمان (أنظر الفقرة ١٠-٥).

٤- تقييم الأمان

المتطلبات العامة

المتطلب رقم ٢: نطاق تقييم الأمان

يجب إجراء تقييم للأمان فيما يتعلق بجميع التطبيقات التكنولوجية التي تنشأ عنها مخاطر إشعاعية؛ أي فيما يتعلق بكافة أنواع المرافق والأنشطة.

المتطلب رقم ٣: المسؤولية عن تقييم الأمان

تقع مسؤولية إجراء تقييم الأمان على عاتق المسؤول القانوني؛ أي الشخص المسؤول أو المنظمة المسؤولة عن المرفق أو النشاط.

٤-١- وتطبيقاً للمبادئ المنصوص عليها في وثيقة 'مبادئ الأمان الأساسية' (المرجع [١]، الفقرتان ٣-١٥ و ٣-١٦)، يجب إجراء تقييم للأمان فيما يتعلق بجميع التطبيقات التكنولوجية التي تنشأ عنها مخاطر إشعاعية؛ أي فيما يتعلق بكافة أنواع المرافق والأنشطة كما هو موصوف في القسم ١.

٤-٢- وتقع مسؤولية إجراء تقييم الأمان على عاتق المسؤول القانوني؛ أي الشخص المسؤول أو المنظمة المسؤولة عن المرفق أو النشاط — على وجه العموم، الشخص المأذون له (المرخص له أو المسجل) أو المنظمة المأذون لها (المرخص لها أو المسجلة) بتشغيل المرفق أو مزاوله النشاط. وتكون المنظمة المشغلة مسؤولة عن كيفية إجراء تقييم الأمان وعن جودة النتائج. وفي حالة تغيير المنظمة المشغلة، تنتقل المسؤولية عن تقييم الأمان إلى المنظمة المشغلة الجديدة. ويجب إجراء تقييم الأمان بواسطة فريق مؤهل بالشكل اللائق، وأشخاص ذوي خبرة على علم بكافة جوانب تقييم وتحليل الأمان السارية على المرفق أو النشاط المحدد المعني.

المتطلب رقم ٤: هدف تقييم الأمان

الغايات الرئيسية لتقييم الأمان هي تحديد ما إذا كان قد تم تحقيق مستوى ملائم من الأمان فيما يتعلق بمرفق أو نشاط ما، وما إذا كان قد تم الامتثال لأهداف الأمان الأساسية ولمعايير الأمان الموضوعية من قِبل المصمم أو المنظمة المشغلة أو الهيئة الرقابية، بما يتفق مع المتطلبات الخاصة بالوقاية والأمان كما هي محددة في معايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من الإشعاعات المؤينة ولأمان المصادر الإشعاعية [٤].

٤-٣- وتشمل المتطلبات متطلبات متعلقة بوقاية العاملين وعامة الجمهور من التعرّض للإشعاعات، وأية متطلبات أخرى لضمان أمان المرفق أو النشاط.

٤-٤- ويتعين أن يتضمن تقييم الأمان تقييماً للترتيبات الموضوعية للوقاية من الإشعاعات، بغية تحديد ما إذا كانت المخاطر الإشعاعية تحت السيطرة ضمن حدود وقيود معيّنة، وما إذا كان قد تم تخفيضها إلى أدنى مستوى معقول. وسيوفر ذلك أيضاً المدخلات اللازمة لتطبيق سائر مبادئ الأمان الأساسية، كما هو مبين في القسم ٢.

٤-٥- كما يتعين أن يتصدّى تقييم الأمان لجميع المخاطر الإشعاعية الناشئة عن التشغيل العادي (أي عندما يعمل المرفق بشكل طبيعي أو عندما تتم مزاولة النشاط على نحو طبيعي)، وعن الوقائع التشغيلية وحالات الحوادث المتوقعة (التي تشهد وقوع أعطال أو أحداث داخلية أو خارجية تؤثر سلباً في أمان المرفق أو النشاط). ويتعين أن يتصدّى تقييم الأمان أيضاً لتحديد الوقائع التشغيلية وحالات الحوادث المتوقعة لما قد يحدث من أعطال وللعواقب الناجمة عن أية أعطال.

٤-٦- ويجب إجراء تقييم للأمان خلال مرحلة تصميم مرفق أو نشاط جديد ما، أو في أبكر وقت ممكن خلال العمر التشغيلي لمرفق أو نشاط قائم. وبالنسبة للمرافق والأنشطة التي تدوم لفترات طويلة من الزمن، يلزم تحديث تقييم الأمان عند الاقتضاء في كافة مراحل عمر المرفق أو النشاط، لمراعاة التغييرات الممكنة في الظروف (مثل تطبيق معايير جديدة أو حدوث تطورات علمية وتكنولوجية جديدة)، والتغييرات في سمات الموقع، والتعديلات المُدخلة على التصميم أو التشغيل، فضلاً عن آثار التقادم.

٤-٧- وعند تحديث تقييم الأمان، يجب أيضاً مراعاة الخبرة التشغيلية، بما يشمل البيانات المتعلقة بالوقائع التشغيلية وحالات الحوادث المتوقعة، والمؤشرات المنذرة بوقوع حادث، فيما يخص المرفق أو النشاط بحد ذاته وفيما يخص المرافق أو الأنشطة المشابهة.

٤-٨- وتواتر عمليات تحديث تقييمات الأمان ذو صلة بالمخاطر الإشعاعية المرتبطة بالمرفق أو النشاط، وبالمدى الذي يتم فيه إجراء تغييرات في المرفق أو النشاط. وكحد أدنى، يجب استيفاء تقييم الأمان خلال الاستعراض الدوري للأمان المنفّذ في فترات زمنية محددة سلفاً وفقاً للمتطلبات الرقابية. ويتوقف استمرار تشغيل هذه المرافق أو مزاولة هذه الأنشطة على إمكانية البرهنة، من خلال عملية إعادة التقييم المنفّذة بشكل يرضي المنظمة المشغلة والهيئة الرقابية، على أن تدابير الأمان القائمة ما زالت وافية.

٩-٤- ويتم، في عملية تقييم الأمان، تحديد ما إذا كان قد تم اتخاذ تدابير ملائمة لإبقاء المخاطر الإشعاعية عند مستوى مقبول. كما يتم تحديد ما إذا كانت البنى والنظم والمكونات والحواجز المدرجة ضمن التصميم تفي بمهام الأمان المطلوبة منها. ويتم أيضاً تحديد ما إذا كان قد تم اتخاذ تدابير ملائمة لتفادي الوقائع التشغيلية وحالات الحوادث المتوقعة، وما إذا كان من الممكن التخفيف من أية عواقب إشعاعية في حال وقوع حوادث.

١٠-٤- ويتعين أن يتصدى تقييم الأمان لجميع المخاطر الإشعاعية المحدقة بالأفراد والمجموعات السكانية والتي تنشأ عن تشغيل المرفق أو مزاوله النشاط. ويشمل ذلك السكان المحليين وأيضاً المجموعات السكانية البعيدة جغرافياً عن المرفق أو النشاط المسبب للمخاطر الإشعاعية، بما فيها المجموعات السكانية في دول أخرى، حسب الاقتضاء.

١١-٤- كما يتعين أن يتصدى تقييم الأمان للمخاطر الإشعاعية في الحاضر وعلى الأمد البعيد. ويتسم هذا بأهمية خاصة بالنسبة لأنشطة قد تمتد آثارها على مدى أجيال عدة، كالتصرف في النفايات المشعة مثلاً.

١٢-٤- ويجب أن يتم، في تقييم الأمان، تحديد ما إذا كان قد تم توفير سبل وافية للدفاع في العمق، حسب الاقتضاء، عن طريق مجموعة متعددة الطبقات من الحماية (كالحواجز المادية، والنظم الكفيلة بحماية الحواجز، والإجراءات الإدارية مثلاً) التي لا بد وأن تكون قد تعطلت أو تم الالتفاف حولها قبل أن تلحق بالناس أو البيئة أية عواقب.

١٣-٤- ويتعين أن يشمل تقييم الأمان تحليلاً للأمان، يتكوّن من مجموعة تحاليل كمية مختلفة لتقييم وتقدير التحديات التي تواجه الأمان في ظل حالات تشغيلية متنوعة، ووقائع تشغيلية وحالات حوادث متوقعة، باستخدام وسائل قطعية وأخرى احتمالية. ويتم تحديد نطاق تحليل الأمان ومستواه التفصيلي عن طريق استخدام نهج متدرّج، كما هو موصوف في القسم ٣. ويشكل تحديد نطاق تحليل الأمان ومستواه التفصيلي جزءاً لا يتجزأ من تقييم الأمان.

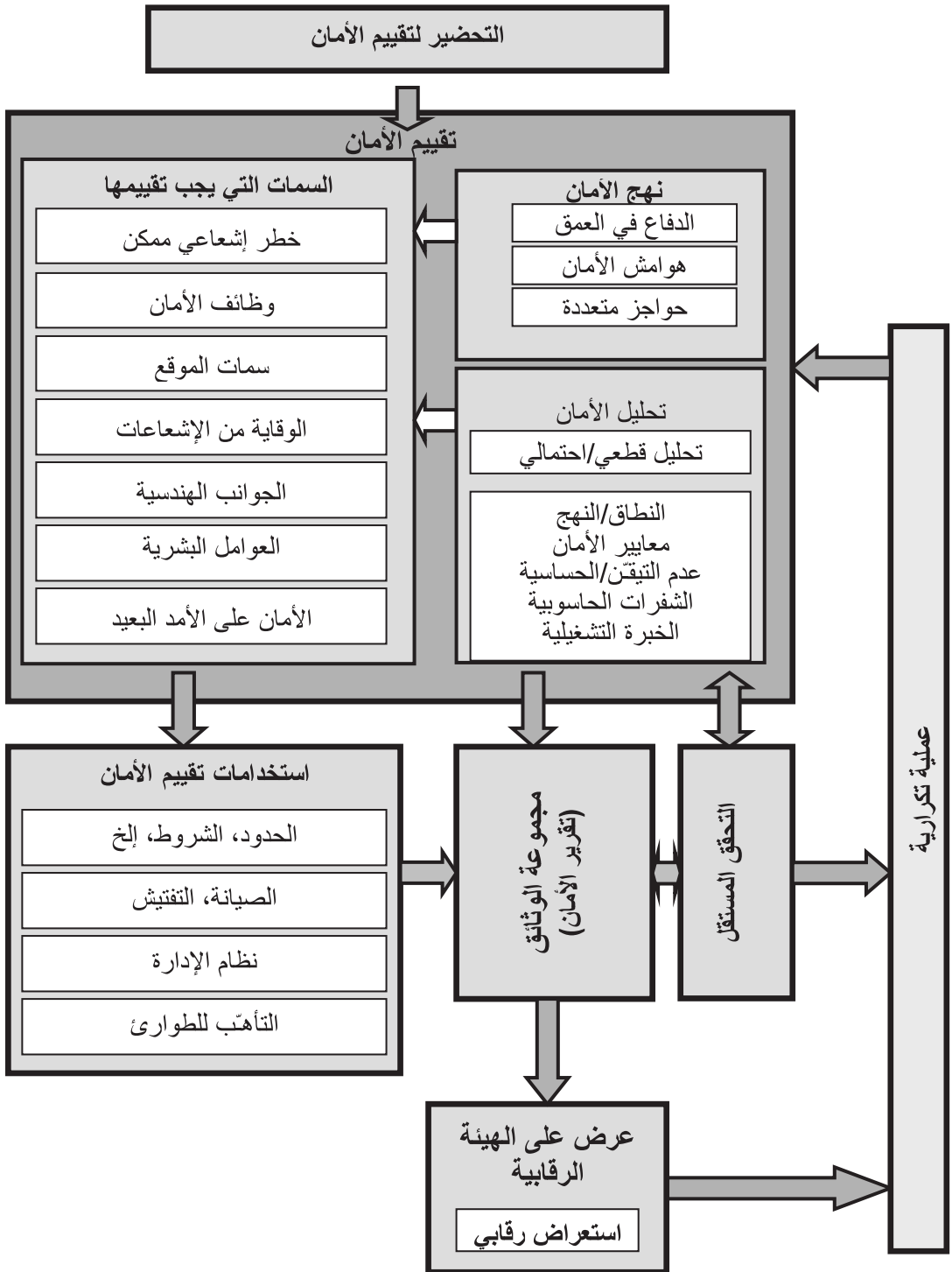
١٤-٤- ويجب التحقق من الوسائل الحسابية والشفرات الحاسوبية المستخدمة لإجراء تحليل الأمان، كما يجب اختبارها ومقارنتها بنتائج الاختبارات المرجعية حسب الاقتضاء بغية بناء الثقة في استخدامها وصلاحياتها للتطبيقات المرجوة منها. وسيشكل ذلك جزءاً من البراهين الداعمة الواردة في المستندات. وكجزء من نظام الإدارة، على المنظمة المشغلة والهيئة الرقابية العمل على إدخال تحسينات على الأدوات والبيانات المستخدمة.

٤-١٥- تُستخدم نتائج تقييم الأمان لتحديد التحسينات المتصلة بالأمان التي يكون من الملائم إدخالها على تصميم المرفق وتشغيله أو على مزاولة النشاط. وستتيح النتائج تقييم ما تنسم به أوجه القصور التي لا تتم معالجتها أو التعديلات المخطط لها من أهمية فيما يخص الأمان، كما يجوز استخدامها لتحديد الأولويات الخاصة بالتعديلات. ويجوز أيضاً استخدامها من أجل توفير الأساس اللازم لإتاحة مواصلة تشغيل المرفق أو مزاولة النشاط.

متطلبات محدّدة

٤-١٦- يبرز الشكل ١ العناصر الأساسية المكوّنة لعملية تقييم الأمان والتحقق منه. ويتطلب ذلك إجراء تقييم منهجي لجميع سمات المرفق أو النشاط ذات الصلة بالأمان، ويشمل ما يلي:

- (أ) التحضير لعملية تقييم الأمان، من حيث تجميع الدراية والأدوات والمعلومات المطلوبة لتنفيذ العمل؛
- (ب) تحديد المخاطر الإشعاعية الممكنة الناتجة عن التشغيل العادي، أو عن الوقائع التشغيلية المتوقعة أو عن حالات الحوادث؛
- (ج) تعيين وتقييم مجموعة شاملة من المهام المرتبطة بالأمان؛
- (د) تقييم سمات الموقع المرتبطة بالمخاطر الإشعاعية الممكنة؛
- (هـ) تقييم ترتيبات الوقاية من الإشعاعات؛
- (و) تقييم الجوانب الهندسية لتحديد ما إذا كانت قد تمت تلبية متطلبات الأمان ذات الصلة بالتصميم فيما يخص المرفق أو النشاط؛
- (ز) تقييم ما يرتبط بالعامل البشري من جوانب تصميم المنشأة وتشغيلها أو تخطيط النشاط وتنفيذه؛
- (ح) تقييم الأمان على الأمد الأبعد، وهو ما يتسم بأهمية خاصة في الحالات التي قد تحدث فيها تداعيات ناتجة عن التقادم ربما أثّرت على هوامش الأمان، وعند إخراج المرافق من الخدمة وتفكيكها، وعند إغلاق مستودعات المواد المشعة.



الشكل ١ - لمحة شاملة عن عملية تقييم الأمان.

وترد في هذا القسم (الفقرات ٤-١٧ إلى ٤-٤٤) المتطلبات المرتبطة بالعناصر الرئيسية لتقييم الأمان والتحقق منه.

٤-١٧- جميع المتطلبات المحددة في هذا القسم قابلة للتطبيق ضمن سياق يشمل مدى تعقيد المرفق أو النشاط والمخاطر الإشعاعية المرتبطة بذلك. وينطوي تقييم الأمان على نهج متدرج يراعي هذه الاعتبارات، كما هو مبين في الفقرة ١-٥ وكما ورد وصفه في القسم ٣.

المتطلب رقم ٥: التحضير لتقييم الأمان

تُخصّص أولى مراحل إجراء عملية تقييم الأمان لضمان تحديد وإتاحة الموارد والمعلومات والبيانات والأدوات التحليلية الضرورية، فضلاً عن معايير الأمان.

٤-١٨- ويجب اتخاذ التحضيرات الضرورية لضمان ما يلي:

- (أ) توافر العدد الكافي من الأشخاص الذين يتمتعون بالمهارات والدراية الضرورية لتنفيذ العمل وكذلك توافر التمويل الوافي؛
- (ب) وتوافر المعلومات الأساسية حول موقع المرفق أو النشاط وتصميمه وتشبيده وإدخاله في الخدمة وتشغيله وإخراجه من الخدمة وتفكيكه، حسب الاقتضاء، بالإضافة إلى أية براهين أخرى مطلوبة لدعم تقييم الأمان؛
- (ج) وتوافر الأدوات الضرورية لتنفيذ تقييم الأمان، بما في ذلك الشفرات الحاسوبية الضرورية لتنفيذ تحليل الأمان؛
- (د) وبيان معايير الأمان المحددة في اللوائح الوطنية أو التي اعتمدتها الهيئة الرقابية لاستخدامها في الحكم على ما إذا كان أمان المرفق أو النشاط وافياً. وقد يشمل ذلك معايير الأمان الصناعية المنطبقة والمقاييس المرتبطة بها.^٥

المتطلب رقم ٦: تقييم المخاطر الإشعاعية الممكنة

يجب تعيين وتقييم المخاطر الإشعاعية الممكنة المرتبطة بالمرفق أو النشاط.

٥ تشكل معايير الجمعية الأمريكية للمهندسين الميكانيكيين أحد الأمثلة على ذلك.

٤-١٩- إن المخاطر الإشعاعية الممكنة^٦ المرتبطة بالمرفق أو النشاط تشمل مستوى واحتمال تعرض العاملين وعامة الجمهور لإشعاعات، كما تشمل إمكانية انطلاق مواد مشعة في البيئة، وتكون هذه المخاطر مرتبطة بالوقائع التشغيلية أو بالحوادث المتوقعة التي تؤدي إلى فقدان السيطرة على قلب مفاعل نووي أو تفاعل نووي متسلسل أو مصدر مشع أو أي مصدر آخر للإشعاع.

المتطلب رقم ٧: تقييم وظائف الأمان

يجب تحديد وتقييم جميع وظائف الأمان المرتبطة بالمرفق أو النشاط.

٤-٢٠- يجب تحديد وتقييم جميع وظائف الأمان^٧ المرتبطة بالمرفق أو النشاط. ويشمل ذلك وظائف الأمان المرتبطة بالهيكل والنظم والمكونات المُصمَّمة، وأية حواجز مادية أو طبيعية، وسمات الأمان المتأصلة حسب الحالة، وأية إجراءات بشرية ضرورية لضمان أمان المرفق أو النشاط. ويمثل هذا أحد الجوانب الرئيسية للتقييم وهو أمر حيوي لتقييم عملية تطبيق الدفاع في العمق (انظر الفقرات ٤-٤٥ إلى ٤-٤٨). ويُضطلع بتقييم لتحديد ما إذا كانت وظائف الأمان يمكن تنفيذها بالنسبة لجميع الطرائق التشغيلية العادية (بما يشمل بدء التشغيل والإغلاق حسب الاقتضاء)، وبالنسبة للوقائع التشغيلية المتوقعة وظروف الحوادث التي يجب مراعاتها؛ ويشمل ذلك الحوادث المُحتاط لها في التصميم والحوادث غير المُحتاط لها في التصميم (بما في ذلك الحوادث الخطيرة).

٤-٢١- وعند تقييم وظائف الأمان، يجب تحديد ما إذا كانت ستؤدي بمستوى وافٍ من العولية، بالاتساق مع النهج المتدرج (انظر القسم ٣). ويجب أن تحدّد في التقييم ما إذا كانت الهياكل والنظم والمكونات والحواجز المتاحة لتأدية وظائف الأمان هي على مستوى وافٍ من العولية، والاستحاطة، والتنوّع، والفصل، والعزل، والاستقلال، وتأهيل المعدات، حسب الاقتضاء، وما إذا كان قد تم تحديد وإزالة أوجه الضعف المحتملة فيها.

٦ عبارة "المخاطر الإشعاعية الممكنة" تشمل أقصى العواقب الإشعاعية الممكنة التي قد تحدث عند انطلاق مواد مشعة من المرفق أو ضمن النشاط، دون مراعاة توافر أيٍّ من نظم الأمان أو تدابير الوقاية المتخذة لتفادي ذلك.

٧ وظائف الأمان هي الوظائف التي يلزم تأديتها للمرفق أو النشاط لمنع أو تخفيف العواقب الإشعاعية الناجمة عن التشغيل العادي، والوقائع التشغيلية المتوقعة، وظروف الحوادث. ويمكن أن تشمل تلك الوظائف مراقبة التفاعلية، وإزالة الحرارة من المواد المشعة، واحتواء المواد المشعة، والتدريب، ويتوقف ذلك على طبيعة المرفق أو النشاط.

المتطلب رقم ٨: تقييم خصائص الموقع

يجب أن يُجرى تقييم لخصائص الموقع المتعلقة بأمان المرفق أو النشاط.

٤-٢٢- يجب أن يشمل تقييم خصائص الموقع^٨ المتعلقة بأمان المرفق أو النشاط ما يلي:

- (أ) الخصائص الفيزيائية والكيميائية والإشعاعية التي ستؤثر في تشتت أو انتقال المواد المشعة المنطلقة في ظروف التشغيل العادية أو كنتيجة لواقعات تشغيلية متوقعة أو في ظروف الحوادث؛
- (ب) تحديد الأحداث الخارجية الطبيعية والناجمة عن نشاط بشري في المنطقة، التي يُحتمل أن تؤثر في أمان المرافق والأنشطة. ويمكن أن يشمل ذلك الأحداث الخارجية الطبيعية (مثل أحوال الطقس الشديدة للغاية والزلازل والفيضانات الخارجية) والأحداث الناتجة عن نشاط بشري (مثل حوادث تحطم الطائرات ومخاطر الطائرات الناشئة من أنشطة نقل وأنشطة صناعية)، ويتوقف هذا على المخاطر الإشعاعية المحتملة المرتبطة بالمرافق والأنشطة؛
- (ج) توزع السكان حول الموقع وخصائص الموقع بالنسبة لأي سياسة تتبناها الدولة بشأن اختيار الموقع، واحتمال تأثر الدول المجاورة، ومتطلب وضع خطة للطوارئ.

٤-٢٣- ويجب أن يكون نطاق ومستوى تفاصيل تقييم الموقع متسقَيْن مع المخاطر الإشعاعية المحتملة المرتبطة بالمرفق أو النشاط، ونوع المرفق المراد تشغيله أو نوع النشاط المراد تنفيذه، والغرض من التقييم (مثل تحديد ما إذا كان موقع جديد ملائماً لمرفق أو نشاط، بهدف تقييم أمان أي موقع قائم أو تقدير ما إذا كان ملائماً على مدى طويل الأجل لعملية التخلص من النفايات). ولا بد من استعراض عملية تقييم الموقع دورياً طوال العمر التشغيلي للمرفق أو المدة التي يستغرقها النشاط (انظر الفقرة ١٠-٥).

المتطلب رقم ٩: تقييم الترتيبات المتعلقة بالوقاية من الإشعاعات

يجب أن يُحدّد في تقييم أمان المرفق أو النشاط ما إذا كانت توجد تدابير وافية لوقاية الناس وحماية البيئة من الآثار الضارة المترتبة على الإشعاعات المؤيَّنة.

٨ يُفهم من كلمة "الموقع" مكان المرفق أو المكان الذي يُجرى فيه نشاط.

٢٤-٤- يجب أن يُحدّد في تقييم أمان المرفق أو النشاط ما إذا كانت توجد تدابير وافية لوقاية الناس وحماية البيئة من الآثار الضارة المترتبة على الإشعاعات المؤيَّنة، وفقاً لمقتضى هدف الأمان الأساسي [١].

٢٥-٤- يجب أن يُحدّد في تقييم الأمان ما إذا كانت توجد تدابير وافية لمراقبة تعرّض العاملين وأفراد الجمهور للإشعاعات في حدود الجرعات ذات الصلة (حسبما يقتضي المبدأ رقم ٦ [١])، وما إذا كان يُراعى تحقيق المستوى الأمثل في الوقاية بحيث يتم إبقاء حجم الجرعات الفردية، وعدد الأشخاص المعرضين، واحتمال حدوث حالات تعرّض، عند أدنى حدّ معقول يمكن تحقيقه، مع أخذ العوامل الاقتصادية والاجتماعية بعين الاعتبار (انظر المبدأ رقم ٥ [١]).

٢٦-٤- وعند تقييم أمان الترتيبات المتعلقة بالوقاية من الإشعاعات، يجب تناول التشغيل العادي للمرفق أو النشاط، والوقائع التشغيلية المتوقعة، وظروف الحوادث.

المتطلب رقم ١٠: تقييم الجوانب الهندسية

يجب أن يُحدّد في تقييم الأمان ما إذا كان المرفق أو النشاط يَستخدم، بالقدر الممكن عملياً، هياكل ونظماً ومكوّنات ذات تصاميم متينة ومثبتة.

٢٧-٤- ويجب أن تُراعى خبرة التشغيل ذات الصلة، بما فيها نتائج تحليل الأسباب الجذرية للوقائع التشغيلية والحوادث وكذلك نذر الحوادث حيثما اقتضى الأمر.

٢٨-٤- وتُحدّد في تقييم الأمان المبادئ التصميمية التي جرى تطبيقها على المرفق ويجب أن يُحدّد ما إذا كانت تلك المبادئ قد استُوفيت. وستتوقف المبادئ التصميمية التي تُطبّق على نوع المرفق ولكنها قد تستدعي الأخذ بمتطلبات تقتضي إدراج عناصر الدفاع في العمق والحواجز المتعدّدة التي تعترض انطلاق المواد المشعّة فضلاً عن هوامش الأمان، وتوفير عناصر الاستحاطة والتنوّع وتأهيل المعدّات في إطار تصميم نظم الأمان.

٢٩-٤- وحيثما أدرجت ضمن التصميم تحسينات ابتكارية إضافة إلى الممارسات الراهنة، يجب أن يُحدّد في تقييم الأمان ما إذا كان قد تم التنبّث من امثال تلك التحسينات لمتطلبات الأمان عن طريق برنامج بحوث وتحليل واختبار ملائم يليه برنامج مُكَمَّل للرصد أثناء التشغيل.

٣٠-٤- ويجب أن يُحدّد في تقييم الأمان ما إذا كان قد تم صوغ مخطّط تصنيف ملائم خاص بالأمان وتطبيقه على الهياكل والنظم والمكوّنات. ويجب أن يُحدّد ما إذا كان مخطّط

تصنيف الأمان يعبر بشكل وافٍ عن الأهمية التي تعنيها بالنسبة لأمان الهياكل والنظم والمكونات خطورة العواقب الناجمة عن حدوث أعطال فيها، وشرط وجودها في الواقع التشغيلية المتوقعة وظروف الحوادث، وضرورة أن تكون مؤهلة تأهيلاً وافياً. كما يجب أن يُحدّد في تقييم الأمان ما إذا كان المخطّط يحدّد المدونات والمعايير الملزمة المعمول بها في قطاع الصناعة والمتطلبات الرقابية التي يلزم تطبيقها في تصميم وصنع وتشيد وتفتيش السمات المصمّمة، وفي وضع الإجراءات ذات الصلة، وفي النظام الإداري للمرفق أو النشاط.

٤-٣١- ويجب أن يتم في تقييم الأمان تناول الأحداث الخارجية التي يمكن أن يتعرض لها المرفق أو النشاط، وأن يُحدّد ما إذا كان يوجد مستوى وافٍ من الوقاية من عواقبها. ويمكن أن يشمل ذلك الأحداث الخارجية الطبيعية مثل أحوال الطقس الشديدة للغاية، والأحداث الناتجة عن نشاط بشري مثل حوادث تحطّم الطائرات، ويتوقف ذلك على المخاطر الإشعاعية المحتملة المرتبطة بالمرفق أو النشاط. وحيثما انطبق الحال، يجب أن يُحدّد حجم الأحداث الخارجية التي يلزم أن يكون المرفق قادراً على الصمود في مواجهتها (ويُشار إليها في بعض الأحيان بأنها أحداث خارجية مُحْتَاط لها في التصميم) بالنسبة لكل نوع من أنواع الأحداث الخارجية وذلك على أساس البيانات التاريخية المتعلقة بالموقع فيما يخصّ الأحداث الخارجية الطبيعية وعلى أساس مسح يُجرى للموقع والمنطقة المحيطة به فيما يخصّ الأحداث الناتجة عن نشاط بشري. وفي الحالات التي يُوجد فيها أكثر من مرفق واحد أو نشاط واحد في المكان نفسه، يُراعى في تقييم الأمان ما لحدث خارجي واحد مثل زلزال أو فيضان من تأثير على جميع المرافق والأنشطة، وما للمخاطر المحتملة التي يشكّلها كل مرفق أو نشاط من تأثير على الآخرين.

٤-٣٢- ويجب، في تقييم الأمان، تناول الأحداث الداخلية التي يمكن أن يتعرض لها المرفق، كما يجب التنبّه مما إذا كانت الهياكل والنظم والمكونات قادرة على تأدية وظائف الأمان في ظلّ الأحمال الناتجة عن التشغيل العادي والواقعات التشغيلية المتوقعة وظروف الحوادث المحتاط لها صراحةً في تصميم المرفق. وتبعاً للمخاطر الإشعاعية المرتبطة بالمرفق أو النشاط، يمكن أن يشمل ذلك مراعاة أحمال ومجموعات أحمال معيّنة على وجه التحديد، ومراعاة الظروف البيئية (مثل مستويات درجة الحرارة ومستويات الضغط والرطوبة والمستويات الإشعاعية) التي تُفرض على البنى والمكونات نتيجة لأحداث داخلية مثل الكسور في الأنابيب، والقوى الصادمة، والفيضانات الداخلية وعمليات الرش الداخلية، والمقدوفات الداخلية، وهبوط الأحمال، وحالات التعرّض الداخلية، والحرائق.

٣٣-٤- يجب أن يُحدّد في تقييم الأمان ما إذا كانت المواد التي تُستخدم ملائمة للغرض المُتوخى منها وفقاً للمعايير المحدّدة في التصميم، وملائمة للظروف التشغيلية التي تنشأ أثناء التشغيل العادي وعقب الـواقعات التشغيلية المتوقّعة أو عقب الحوادث، التي روعيت صراحةً في تصميم المرفق أو النشاط.

٣٤-٤- يجب أن يتم في تقييم الأمان تناول ما إذا كانت قد أعطيت الأفضلية لتصميم يراعي الأمان في حالة وقوع أعطال أو، إذا لم يكن ذلك عملياً، ما إذا كانت قد أدرجت وسيلة فعّالة تكفل كشف الأعطال التي تقع حيثما اقتضى الأمر.

٣٥-٤- يجب أن يُحدّد في تقييم الأمان ما إذا كان قد تم بشكل وافٍ تناول أية جوانب متصلة بالزمن مثل التقادم والتلف، أو العوامل التي تحدّ من العمر التشغيلي مثل الإنهاك التراكمي، والتقصّف، والتآكل، والانحلال الكيميائي، والأضرار الناجمة عن الإشعاعات. ويشمل ذلك تقييم برامج التصرف حيال تقادم المرافق النووية.

٣٦-٤- يجب أن يُحدّد في تقييم الأمان ما إذا كانت المعدّات الأساسية بالنسبة للأمان قد تم تأهيلها إلى مستوى عالٍ بالقدر الكافي بحيث تكون قادرة على تأدية وظيفتها الخاصة بالأمان في الظروف التي ستُصادف أثناء التشغيل العادي، وعقب الـواقعات التشغيلية المتوقّعة والحوادث التي روعيت صراحةً في التصميم، وفي الظروف التي قد تنشأ نتيجة لأحداث خارجية روعيت صراحةً في التصميم.

٣٧-٤- يجب أن تُحدّد الترتيبات الموضوعية لعمليتي إخراج المرفق من الخدمة وتفكيكه أو الموضوعية لإغلاق مستودع مخصّص للتخلّص من النفايات المشعّة، ويجب أن يُحدّد في تقييم الأمان ما إذا كانت تلك الترتيبات وافيةً.

المتطلب رقم ١١: تقييم العوامل البشرية

يتم في تقييم الأمان تناول التفاعلات البشرية مع المرفق أو النشاط ويجب أن يُحدّد ما إذا كانت الإجراءات فضلاً عن تدابير الأمان المهيأة للأنشطة التشغيلية العادية، لا سيما الأنشطة الضرورية لتطبيق الحدود والشروط التشغيلية، والأنشطة اللازمة للتصدّي للواقعات التشغيلية المتوقّعة والحوادث، تكفل مستوى عالٍ من الأمان.

٣٨-٤- وسيتوقف أمان المرافق والأنشطة على الإجراءات التي ينفّذها العاملون القائمون بالتشغيل، ويجب أن تُقيّم جميع هذه التفاعلات البشرية مع المرفق أو النشاط.

٤-٣٩- يجب أن يتم في تقييم الأمان تقييم ما إذا كانت كفاءات العاملين، والبرامج التدريبية المرتبطة بذلك، والمستويات الدنيا المحددة للتوظيف وافية للمحافظة على الأمان.

٤-٤٠- يجب أن يُحدّد في تقييم الأمان ما إذا كانت المتطلبات المتعلقة بالعوامل البشرية قد تم تناولها في تصميم المرفق وتشغيله أو في طريقة تنفيذ النشاط. ويشمل ذلك العوامل البشرية المتعلقة بتصميم متطلبات قوانين وشرائع العمل في جميع المجالات وأوجه التواصل بين الإنسان والآلة في الحالات التي تُنفذ فيها أنشطة.

٤-٤١- وفيما يتعلق بالمرافق والأنشطة القائمة، يجب أن تُدرج في تقييمات الأمان جوانب ثقافة الأمان، حسب الاقتضاء.

المتطلب رقم ١٢: تقييم الأمان طوال العمر التشغيلي للمرفق أو النشاط

يجب أن يغطي تقييم الأمان جميع مراحل العمر التشغيلي للمرفق أو النشاط اللذين ينطويان على مخاطر إشعاعية محتملة.

٤-٤٢- يُجرى تقييم للأمان في مرحلة تصميم مرفق أو نشاط جديد. ويجب أن يغطي تقييم الأمان جميع مراحل العمر التشغيلي للمرفق أو النشاط اللذين ينطويان على مخاطر إشعاعية محتملة (انظر الفقرة ٨-١). ويشمل التقييم الأنشطة التي تُنفذ على مدى فترة طويلة من الزمن، مثل الأنشطة المتعلقة بإخراج المرفق من الخدمة وتفكيكه، وخزن النفايات المشعة خزناً طويلاً الأجل، والأنشطة التي تتم في مرحلة ما بعد إغلاق مستودع مخصص للنفايات المشعة بكميات يُعتدّ بها، والوقت الذي تُنفذ فيه هذه الأنشطة (أي، سواء تُنفذ في وقت مبكر أو يؤجل تنفيذها إلى وقت لاحق عندما تكون فيه المستويات الإشعاعية أدنى).

٤-٤٣- وفي حالة مستودع مخصص للنفايات المشعة بكميات يُعتدّ بها، يجب مراعاة المخاطر الإشعاعية في مرحلة ما بعد الإغلاق. وقد تنشأ مخاطر إشعاعية في أعقاب إغلاق المستودع من عمليات تحدث تدريجياً، مثل تدهور حالة الحواجز، ومن أحداث غير مترابطة يمكن أن تؤثر في عزل النفايات، مثل الاقتحام البشري غير المقصود أو تغييرات مفاجئة تحدث في ظروف جيولوجية.

٤-٤٤- ويشترط منشور متطلبات الأمان بشأن التخلّص الجيولوجي من النفايات المشعة [٥] – بالنظر إلى أوجه عدم اليقين الكامنة في عمليات التنبؤ بالأحداث - ضرورة تحقيق توكيد معقول للامتثال لمتطلبات الأمان المتعلقة بالمخاطر الطويلة الأجل باستخدام أسس

منطقية متعددة. ويتم تحقيق هذا التوكيد المعقول للامتثال عن طريق تكملة التقديرات الكمية لأداء المستودع بأدلة نوعية تثبت أن المستودع سيكون بتصميمه عزل النفايات.

الدفاع في العمق وهوامش الأمان

المتطلب رقم ١٣ : تقييم الدفاع في العمق

يجب أن يُحدّد في تقييم الدفاع في العمق ما إذا كانت قد وضعت ترتيبات وافية على كل مستوى من مستويات الدفاع في العمق.

٤-٥-٤- ويجب أن يُحدّد في تقييم الدفاع في العمق ما إذا كانت قد وضعت ترتيبات وافية على كل مستوى من مستويات الدفاع في العمق لضمان إمكانية قيام الشخص القانوني المسؤول عن المرفق بما يلي:

- (أ) معالجة الانحرافات عن مسار التشغيل العادي، أو معالجة الانحرافات، في حالة المستودع، عن مسار تطوّره المتوقّع على المدى الطويل؛
- (ب) كشف وإنهاء الانحرافات المتصلة بالأمان عن مسار التشغيل العادي أو عن مسار تطوّره المتوقّع على المدى الطويل في حالة حدوث انحرافات؛
- (ج) مراقبة الحوادث ضمن الحدود المقرّرة المُحتاط لها في التصميم؛
- (د) تحديد تدابير ترمي إلى التخفيف من عواقب الحوادث التي تتجاوز الحدود المُحتاط لها في التصميم؛
- (هـ) التخفيف من المخاطر الإشعاعية المنطوية على احتمال حدوث انطلاقات من المواد المشعّة.

٤-٦-٤- ويجب أن تُحدّد في تقييم الأمان مستويات الحماية اللازمة، بما فيها الحواجز المادية لاحتواء المواد المشعّة في أماكن معيّنة، والضوابط الإدارية الداعمة اللازمة لتحقيق الدفاع في العمق. ويشمل ذلك تحديد ما يلي:

- (أ) وظائف الأمان التي يجب إنجازها؛
- (ب) التحديات التي يُحتمل أن تواجه وظائف الأمان تلك؛
- (ج) الآليات التي تسبب نشوء تلك التحديات وما يلزم من أوجه للتصدّي لها؛
- (د) الترتيبات التي تم وضعها للحيلولة دون حدوث تلك الآليات؛
- (هـ) الترتيبات التي تم وضعها لاكتشاف أو رصد التدهور الناتج عن تلك الآليات، إذا كان ذلك أمراً عملياً؛
- (و) الترتيبات المتعلقة بالتخفيف من العواقب في حالة إخفاق وظائف الأمان.

٤-٤٧- ومن أجل تحديد ما إذا كان الدفاع في العمق قد نُفِّدَ تنفيذاً وافياً، يجب أن يُحدَّد في تقييم الأمان:

- (أ) ما إذا كانت قد أعطيت أولوية لما يلي: تقليص عدد التحدّيات التي تواجه سلامة مستويات الحماية والحواجز المادية؛ والحيلولة دون إخفاق أي حاجز أو تجاوزه في حالة مواجهته تحدياً؛ والحيلولة دون أن يؤدي إخفاق أحد الحواجز إلى إخفاق حاجز آخر؛ والحيلولة دون حدوث انطلاقات ذات شأن من المواد المشعّة إذا حدث إخفاق في حاجز ما؛
- (ب) ما إذا كانت مستويات الحماية والحواجز المادية مستقّلة كل منها عن الأخرى بالقدر الممكن عملياً؛
- (ج) ما إذا كان قد أولي اهتمام خاص للأحداث الداخلية والخارجية التي يُحتمل أن تؤثر تأثيراً سلبياً في أكثر من حاجز واحد فجأة أو أن تسبب عدّة أعطال في نظم الحماية في آن معاً؛
- (د) ما إذا كانت قد نُفِّدَت تدابير محدّدة لضمان عولية مستويات الدفاع المطلوبة وفعاليتها.

٤-٨-٤- ويجب أن يُحدَّد في تقييم الأمان ما إذا كانت قد روعيت هوامش أمان وافية في تصميم المرفق وتشغيله أو في تنفيذ النشاط في إطار التشغيل العادي وفي الوقائع التشغيلية المتوقّعة أو ظروف الحوادث بحيث يتوافر هامش واسع حيال حالات الإخفاق في أي من الهياكل والنظم والمكوّنات فيما يخص أي من الوقائع التشغيلية المتوقّعة أو أي من ظروف الحوادث المحتملة. وتُحدّد هوامش الأمان عادةً في المدونات والمعايير كما تحددها الهيئة الرقابية ذات الصلة. ويجب أن يُحدّد في تقييم الأمان ما إذا كان قد تم وضع معايير القبول المتعلقة بكل جانب من جوانب تحليل الأمان بحيث تكفل هامشاً وافياً للأمان.

تحليل الأمان

المتطلب رقم ١٤ : نطاق تحليل الأمان

يجب أن يتم في تحليل الأمان تقييم أداء المرفق أو النشاط في جميع الحالات التشغيلية وكذلك، وحسب الضرورة، في مرحلة ما بعد التشغيل.

٤-٤٩- يجب أن يُحدّد في تحليل الأمان^٩ ما إذا كان المرفق أو النشاط في حالة امتثال لمتطلبات الأمان والمتطلبات الرقابية ذات الصلة.

٤-٥٠- يجب أن يتم في تحليل الأمان تناول العواقب التي تنشأ من ظروف التشغيل العادية (بما يشمل بدء التشغيل والإغلاق، حسب الاقتضاء) والحالات المتواترة والعواقب المرتبطة بجميع الوقائع التشغيلية المتوقعة وظروف الحوادث. ويشمل ذلك الحوادث التي روعيت في التصميم (المُشار إليها بأنها حوادث مُحْتَاط لها في التصميم) فضلاً عن الحوادث غير المُحْتَاط لها في التصميم (بما يشمل الحوادث الخطيرة) التي تتعرّض لها المرافق والأنشطة التي تكون فيها المخاطر الإشعاعية شديدة. ويجب أن يُجرى التحليل على نطاق ومستوى من التفصيل بما يوازي حجم الخطر الإشعاعي المرتبط بالمرفق أو النشاط، وتواتر الأحداث المدرجة في التحليل، ومدى تعقّد المرفق أو النشاط، وأوجه عدم اليقين الكامنة في العمليات التي تُدرج في التحليل.

٤-٥١- يجب أن تُحدّد في تحليل الأمان الوقائع التشغيلية المتوقعة وظروف الحوادث التي تشكل تحدياً للأمان. ويشمل ذلك جميع الأحداث والعمليات الداخلية والخارجية التي قد تترتب عليها عواقب تمسّ الحواجز المادية المستخدمة في احتواء المواد المشعّة أو التي تسبب بشكل آخر نشوء مخاطر إشعاعية.^{١٠} ويجب اختيار السمات والأحداث والعمليات التي ستُراعى في تحليل الأمان على أساس نهج نظامي ومنطقي ومخطط، ويجب توفير مبررات تثبت أن عملية تحديد جميع السيناريوهات ذات الصلة بالأمان شاملة بالقدر الكافي.^{١١} ويجب أن يستند التحليل إلى فرز الأحداث والعمليات في فئات ووضع حدود لها على نحو ملائم، ويجب مراعاة الإخفاقات الجزئية في المكونات أو الحواجز بالإضافة إلى الإخفاقات التامة.

٩ 'تحليل الأمان' هو تقييم المخاطر المحتملة المرتبطة بمرفق أو نشاط. وهو عملية منهجية تُنفذ طوال عملية التصميم لضمان أن يفي التصميم المقترح (أو الفعلي) بجميع متطلبات الأمان ذات الصلة. ويشكّل تحليل الأمان جزءاً من تقييم الأمان العام.

١٠ تجدر الملاحظة أنه تُستخدم مصطلحات مختلفة للإشارة إلى الأحداث والعمليات الداخلية والخارجية لمختلف أنواع المرافق والأنشطة. فعلى سبيل المثال، يُستخدم مصطلح "الأحداث البادئة الافتراضية" فيما يخصّ مفاعلات البحوث، في حين جرت العادة على استخدام مصطلح "السمات والأحداث والعمليات"، فيما يخصّ أمان النفايات المشعّة.

١١ يُقصد بكلمة "سيناريو" مجموعة افتراضية أو مسلم بها من الظروف و/أو الأحداث.

٥٢-٤- ويجب أن تُراعى في تحليل الأمان خبرة التشغيل ذات الصلة. ويشمل ذلك خبرة التشغيل المكتسبة من المرفق الفعلي أو النشاط الفعلي، حيثما وجدا، وخبرة التشغيل المكتسبة من مرافق وأنشطة متشابهة. ويشمل ذلك مراعاة الوقائع التشغيلية المتوقعة وظروف الحوادث التي نشأت أثناء تشغيل المرفق أو تنفيذ النشاط. والهدف من ذلك هو تحديد سبب الوقائع التشغيلية المتوقعة أو ظروف الحوادث، وأثارها المحتملة، وخطورتها، وفعالية الإجراءات التصحيحية المقترحة.

المتطلب رقم ١٥ : النهجان القطعي والاحتمالي

يجب أن يُدرج في تحليل الأمان كلا النهجين القطعي والاحتمالي.

٥٣-٤- تبيّن أن النهجين القطعي والاحتمالي يكمل الواحد منهما الآخر ويمكن أن يُستخدم معاً في توفير مدخلات في إطار عملية متكاملة لصنع القرار. ويجب أن يكون نطاق كل من التحليلين القطعي والاحتمالي اللذين يُجريان للمرفق أو النشاط متسقاً مع النهج المتدرج.

٥٤-٤- وهدف النهج القطعي هو تحديد وتطبيق مجموعة قواعد ومتطلبات قطعية متّسمة بالاعتدال على تصميم وتشغيل المرافق أو على تخطيط وتنفيذ الأنشطة. ويتوقع من هذه القواعد والمتطلبات، عندما يتم الوفاء بها، أن تبعث على درجة عالية من الثقة بأن مستوى المخاطر الإشعاعية التي يتعرض لها العاملون وأفراد الجمهور، الناشئة من المرفق أو النشاط، ستكون على مستوى منخفض يمكن قبوله. ويتيح هذا النهج المتّسم بالاعتدال سبيلاً يعوّض عن أوجه عدم التيقّن في أداء المعدات، وأداء العاملين، بتوفيره هامش أمان واسعاً.

٥٥-٤- وهدفاً أي تحليل احتمالي للأمان هما تحديد جميع العوامل التي تساهم مساهمة كبيرة في المخاطر الإشعاعية التي تنشأ من المرفق أو النشاط، وتقييم مدى دقة التوازن في عموم التصميم ومدى وفائه بمعايير الأمان الاحتمالي حيثما جرى تحديدها. وفي مجال مفاعلات البحوث، يستخدم التحليل الاحتمالي للأمان نهجاً شاملاً مبنياً بشأن تحديد السيناريوهات المفضية إلى أعطال. وهو يشكل أداة مفاهيمية ورياضية تتيح استخلاص تقديرات عديدة للمخاطر. ويستخدم النهج الاحتمالي فرضيات واقعية كلما أمكن ذلك ويتيح إطاراً لمعالجة العديد من أوجه عدم التيقّن معالجة صريحة. وربما أتاحت النهج الاحتمالية

رؤى تنفذ إلى كنه أداء النظم، والعولية، والتفاعلات ومواطن الضعف في التصميم، وتطبيق الدفاع في العمق، والمخاطر، قد لا يكون ممكناً استخلاصها من تحليل قطعي.

٥٦-٤- وأتاح إدخال التحسينات على عموم النهج المتبّع حيال تحليل الأمان تكامل النهجين القطعي والاحتمالي على نحو أفضل. ومع تزايد جودة النماذج والبيانات ذات الصلة، يمكن استحداث تحليل قطعي أكثر واقعية والاستفادة من المعلومات الاحتمالية في اختيار السيناريوهات المفضية إلى حوادث. ويتزايد التركيز على تحديد الوسائل الاحتمالية التي يجب بها إثبات الامتثال لمعايير الأمان القطعي، وذلك، مثلاً، عن طريق فترات ثقة فاصلة، وأساليب تحديد هوامش الأمان.

المتطلب رقم ١٦: معايير للحكم على الأمان

يجب أن تُحدّد معايير للحكم على الأمان لأغراض تحليل الأمان.

٥٧-٤- يجب أن تُحدّد لأغراض تحليل الأمان معايير للحكم على الأمان بحيث تكون كافية للوفاء بهدف الأمان الأساسي ولتطبيق مبادئ الأمان الأساسية المقرّرة في المرجع [١] وللوفاء بمتطلبات كل من المصمّم والمنظمة المُشغّلة والهيئة الرقابية. وبالإضافة إلى ذلك، يجوز وضع معايير تفصيلية تساعد على تقييم الامتثال لهذه الأهداف والمبادئ والمتطلبات ذات المستوى الأعلى، بما في ذلك معايير المخاطر التي هي ذات صلة باحتمال حدوث واقعات تشغيلية متوقّعة أو احتمال وقوع حوادث تتسبّب في مخاطر إشعاعية جسيمة.

المتطلب رقم ١٧: تحليل جوانب عدم التيقّن والحساسية

يجب إجراء تحليل جوانب عدم التيقّن والحساسية ومراعاته في نتائج تحليل الأمان والاستنتاجات التي تُستخلص منه.

٥٨-٤- يتضمّن تحليل الأمان، بدرجات متفاوتة، تنبؤات بالظروف التي ستهيمن في المراحل التشغيلية وما بعد التشغيلية للمرفق أو النشاط. وستظلّ ثمة على الدوام أوجه عدم

تتقن^{١٢} مرتبطة بتلك التنبؤات التي ستوقّف على طبيعة المرفق أو النشاط ومدى تعقّد تحليل الأمان. ويجب مراعاة أوجه عدم التيقّن هذه في نتائج تحليل الأمان والاستنتاجات التي تُستخلص منه.

٥٩-٤- يجب أن تُحدّد خصائص أوجه عدم التيقّن التي تشوب تحليل الأمان تبعاً لمصدرها وطبيعتها ومداه، باستخدام أساليب كمّية، أو تقديرات اجتهدية مهنية، أو باستخدامهما معاً. ويجب أن يتم في تحليلي عدم التيقّن والحساسية تناول أوجه عدم التيقّن التي قد تكون لها تأثيرات على نتيجة تحليل الأمان وعلى أية قرارات تُتخذ على أساس هذه النتائج. وينطبق تحليل عدم التيقّن بصورة رئيسية على التوليف الإحصائي وتكاثر أوجه عدم التيقّن في البيانات، في حين ينطبق تحليل الحساسية على تأثر النتائج بالفرضيات الرئيسية المتعلقة بالبارامترات أو السيناريوهات أو النمذجة.

المتطلب رقم ١٨: استخدام الشفرات الحاسوبية

يجب أن تخضع للتحقق والتصديق أية أساليب حسابية وشفرات حاسوبية تُستخدم في تحليل الأمان.

٦٠-٤- يجب أن تخضع لدرجة كافية من التحقق والتصديق أية أساليب حسابية وشفرات حاسوبية تُستخدم في تحليل الأمان. والتحقق من النموذج هو العملية التي تحدّد أن النموذج الحسابي يُنفذ تنفيذاً صحيحاً للنموذج المفاهيمي أو النموذج الرياضي المقصودين؛ أي تحديد ما إذا كانت المعادلات والبيانات الفيزيائية الضابطة قد تجسّدت تجسّداً صحيحاً في الشفرة الحاسوبية ذات الصلة. والتحقق من شفرة النظام هو استعراض تشفير المصدر قياساً على وصفه في وثائق شفرة النظام. وتصديق النموذج هو العملية التي تحدّد ما إذا كان

١٢ ثمة وجهان لحالة عدم التيقّن، وهما: عدم تيقّن منطو على مخاطرة (أو عشوائي) وعدم تيقّن معرفي. فعدم التيقّن المنطوي على مخاطرة هو ذو صلة بالأحداث أو الظواهر التي تحدث على نحو عشوائي، مثل الأعطال العشوائية في المعدّات. وجوانب عدم التيقّن هذه كامنة في البنية المنطقية للنموذج الاحتمالي. أما عدم التيقّن المعرفي فهو مرتبط بحالة المعارف المتعلقة بمشكلة بعينها هي قيد النظر. وفي أي تحليل يتناول ظاهرة طبيعية أو في أي نموذج من نماذج تحليلها، تتعدّد أوجه التبسيط أو تقديم الفرضيات. وحتى فيما يتعلق بالمشاكل البسيطة نسبياً، قد يغفل نموذج من النماذج بعض الجوانب التي يترأى أنها غير ذات أهمية للتوصل إلى الحل المنشود. يُضاف إلى ذلك أن حالة المعارف في حدود التخصصات العلمية والهندسية ذات الصلة قد تكون غير مكتملة. وتعدّد أوجه تبسيط المعارف وعدم اكتمالها يتسبّبان في أوجه عدم تيقّن حيال التنبؤ بالنتائج المترتبة على مشكلة محدّدة.

النموذج الرياضي يمثل النظام الحقيقي الخاضع للنمذجة تمثيلاً وافياً، وذلك عن طريق مقارنة تنبؤات النموذج بملاحظات النظام الحقيقي أو البيانات التجريبية. وتصديق شفرة النظام هو تقييم صحة القيم التي تنبأت بها شفرة النظام عن طريق مضاهاتها بالبيانات التجريبية ذات الصلة المتعلقة بالظواهر المهمة المتوقع حدوثها. أما أوجه عدم التيقن، وعمليات التقريب التي تُجرى في النماذج، وأوجه القصور في النماذج والأسس التي تنطوي عليها البيانات، والكيفية التي يجب أن تُراعى بها هذه العناصر في تحليل الأمان، فجميعها يجب أن يُبين ويُحدّد في إطار عملية التصديق. وبالإضافة إلى ذلك، يجب التأكيد من أن المستفيدين من الشفرة ذات الصلة لديهم خبرة كافية في تطبيق هذه الشفرة على نوع المرفق أو النشاط المقرر إخضاعها للتحليل.

المتطلب رقم ١٩: استخدام البيانات المتأتية من خبرة التشغيل

يجب أن تُجمَعَ وتُقيّم البيانات المتعلقة بأداء الأمان التشغيلي.

٤-٦١- إذا ما سوّغت ذلك المخاطر الإشعاعية المحتملة المرتبطة بالمرفق أو النشاط، يجب أن تُجمَعَ وتُقيّم البيانات المتعلقة بأداء الأمان التشغيلي، بما في ذلك سجلات الحوادث مثل الأخطاء البشرية، وأداء نظم الأمان، والجرعات الإشعاعية، وتوليد النفايات والدوافق المشعة. ويجب أن يكون نطاق البيانات المراد جمعها بشأن المرافق والأنشطة متطابقاً مع النهج المتدرّج. وفيما يتعلق بالمرافق المعقّدة، يجب أن تُجمَعَ البيانات على أساس مجموعة مؤشرات للأمان التشغيلي جرى تحديدها بشأن المرفق المعني. والبيانات المتعلقة بخبرة التشغيل يجب أن تُستخدم، حسب الاقتضاء، لاستيفاء تقييم الأمان ولاستعراض النظم الإدارية؛ وذلك ما يرد وصفه على نحو أوفى في القسم ٥.

الوثائق

المتطلب رقم ٢٠: وثائق تقييم الأمان

يجب أن تُوثّق النتائج والاستنباطات التي يتوصّل إليها تقييم الأمان.

٤-٦٢- يجب أن تُوثّق، حسب الاقتضاء، النتائج والاستنباطات التي يتوصّل إليها تقييم الأمان، على شكل تقرير أمان يعكس مدى تعقّد المرفق أو النشاط والمخاطر الإشعاعية المرتبطة بهما. ويعرض تقرير الأمان التقييمات والتحليل التي أُجريت لغرض التنبّات من أن المرفق أو النشاط هما في حالة امتثال لمبادئ الأمان الأساسية وللمتطلبات المقرّرة في منشور متطلبات الأمان هذا، ولأية متطلبات أمان أخرى حسبما هي مقرّرة في قوانين ولوائح وطنية.

٤-٦٣- وتشكل النتائج الكمية والنوعية التي يتوصل إليها تقييم الأمان الأساس الذي يقوم عليه تقرير الأمان. وتُكمّل نتائج تقييم الأمان بأدلة داعمة وحجج تثبت متانة وعولية تقييم الأمان وفرضياته، من ضمنها معلومات عن أداءفرادى مكونات النظم حسب الاقتضاء.

٤-٦٤- ويجب أن يوثق تقرير الأمان تقييم الأمان بنطاق وتفصيل كافيين بحيث يدعم الاستنتاجات التي يتم الخلوصل إليها وبحيث يوفر مدخلات تفي بمتطلبات استعراض مستقلّ يشمل الجانبين التحقيقي والرقابي. ويتضمن تقرير الأمان ما يلي:

- (أ) تبريراً لاختيار الواجهات التشغيلية المتوقعة وظروف الحوادث التي روعيت في التحليل؛
- (ب) لمحة عامة وما يلزم من تفاصيل عن جمع البيانات، والنمذجة، والشفرات الحاسوبية، والفرضيات التي استخدمت؛
- (ج) المعايير التي استخدمت لتقييم نتائج النمذجة؛
- (د) نتائج التحليل بما يشمل أداء المرفق أو النشاط، والمخاطر الإشعاعية المتكبدة، ومناقشة أوجه عدم التيقن التي انطوى عليها التحليل؛
- (هـ) الاستنتاجات بشأن مدى قبول مستوى الأمان المُتحقّق فضلاً عن تحديد ما هو ضروري من تحسينات ومن تدابير إضافية.

٤-٦٥- ويجب استيفاء تقرير الأمان حسب الضرورة. ويجب الاحتفاظ بتقرير الأمان إلى حين إتمام إخراج المرفق من الخدمة وتفكيكه أو إلى حين إنهاء النشاط ورفع الضوابط الرقابية عنه. وفيما يتعلق بمستودع مخصّص للنفايات المشعة، يجب الاحتفاظ بتقرير الأمان لفترة مطوّلة من الزمن بعد إغلاق المستودع.

التحقّق المستقلّ

المتطلب رقم ٢١: التحقّق المستقلّ

يجب أن تُجري المنظمة المُشغّلة تحقّقاً من تقييم الأمان بصورة مستقلة قبل أن تستخدمه هي أو قبل تقديمه إلى الهيئة الرقابية.

٤-٦٦- يجب أن تجري المنظمة المُشغّلة تحقّقاً من تقييم الأمان بصورة مستقلة غرضه رفع مستوى الثقة بتقييم الأمان قبل أن تستخدمه هي أو قبل تقديمه إلى الهيئة الرقابية.

٤-٦٧- ويُجرى التحقق المستقلّ من قبل أفراد أو فريق مؤهلين ومتمرسين على النحو المناسب على أن يكونوا غير الأفراد أو الفريق الذين أجروا تقييم الأمان. والهدف من التحقق المستقلّ هو تحديد ما إذا كان تقييم الأمان قد أُجري بطريقة مقبولة.

٤-٦٨- ويجب أن تُستعرض في إطار التحقق المستقلّ ذاته القرارات التي اتّخذت بشأن نطاق التحقق المستقلّ ومستوى تفاصيله وذلك للتأكد من اتّساق هذه القرارات مع النهج المتدرّج، ومن أنها تعكس المخاطر الإشعاعية المحتملة المرتبطة بالمرفق أو النشاط ومدى نضجها وتعدّهما (أنظر الفقرة ٣-٤).

٤-٦٩- ويجب أن يجمع التحقق المستقلّ بين استعراض شامل، لتحديد ما إذا كان تقييم الأمان الذي أُجري شاملاً، وفحوصات فورية يُجرى فيها استعراض تفصيلي أكثر من ذلك بكثير بحيث يركّز على تلك الجوانب من تقييم الأمان التي لها أبلغ الأثر على المخاطر الإشعاعية الناشئة من المرفق أو النشاط. كما يجب أن يُنظر في إطار التحقق المستقلّ فيما إذا كانت ثمة أية عوامل تساهم في المخاطر الإشعاعية لم تكن قد أخذت في الحسبان.

٤-٧٠- ويجب أن تُحدّد في التحقق المستقلّ ما إذا كانت النماذج والبيانات المستخدمة تمثّل تمثيلاً صحيحاً تصميم المرفق وتشغيله أو تخطيط النشاط وتنفيذه.

٤-٧١- وبالإضافة إلى ذلك، على الهيئة الرقابية أن تُجري تحقّقاً مستقلاً منفصلاً لتفنتع بنفسها أن تقييم الأمان مقبول ولتحديد ما إذا كان هذا التقييم يقدّم إثباتاً وافياً عما إذا كانت المتطلبات القانونية والرقابية قد استوفيت.^{١٣} وقيام الهيئة الرقابية بالتحقق لا يشكل جزءاً من الإجراءات العملية التي تتبّعها المنظمة المُشغلة ويجب ألا يُستخدم أو يُدعى به من قبل المنظمة المُشغلة على أنه جزء من تحقّقها المستقلّ.

٥- إدارة تقييم الأمان واستخدامه وتعهّده

المتطلب رقم ٢٢: إدارة تقييم الأمان

يجب تخطيط العمليات الإجرائية التي يتم به إنتاج تقييم الأمان وتنظيم هذه العمليات وتطبيقها ومراجعتها واستعراضها.

^{١٣} من المسلم به أن نطاق ومدى التحقق المستقلّ الذي تجريه الهيئة الرقابية مرهونان بحرية التصرف التي تتمتع بها الدولة المعنية.

المتطلب رقم ٢٣: استخدام تقييم الأمان

يجب أن تُستخدم نتائج تقييم الأمان لتحديد البرنامج الذي يتناول جوانب التعهّد والمراقبة والتفتيش؛ ولتحديد الإجراءات التي ستوضع موضع التنفيذ بشأن جميع الأنشطة التشغيلية ذات الأهمية بالنسبة للأمان وبشأن التصدي للواقعات التشغيلية المتوقعة والحوادث؛ ولتحديد الكفاءات اللازمة للعاملين المعنيين بالمرفق أو النشاط؛ ولاتخاذ قرارات وفق نهج متكامل عليم بالمخاطر.

المتطلب رقم ٢٤: تعهّد تقييم الأمان

يجب استعراض واستيفاء تقييم الأمان دورياً.

١-٥- يُعدّ تقييم الأمان عاملاً رئيسياً يساعد على تمكين المنظمة المُشغلة من إدارة المرافق والأنشطة بأمان. وهو أيضاً أحد المُدخلات الحيوية في تقرير الأمان اللازم لإثبات الامتثال للمتطلبات الرقابية.

٢-٥- وتقييم الأمان بحد ذاته لا يمكنه أن يحقق الأمان. ولا يمكن تحقيق الأمان إلا إذا كانت الفرضيات التي تُبنى على أساسها المُدخلات صحيحة، وكانت الحدود والشروط المنبثقة عنها جار تنفيذها وتعهدّها، وكان التقييم معبراً عن حالة المرفق أو النشاط كما هي بالفعل في أي مرحلة من المراحل الزمنية. والمرافق والأنشطة تتغيّر وتتطوّر على مدى أعمارها التشغيلية (من خلال، مثلاً، عمليات التشييد، والإدخال في الخدمة، والتشغيل، والإخراج من الخدمة، والتفكيك أو الإغلاق) فضلاً عن تغيّرها وتطوّرها بفعل التعديلات والتحسينات ومؤثرات التقادم. والمعرفة والفهم هما الآخران يحرزان تقدماً مع مرور الزمن واكتساب الخبرات. ويجب استيفاء تقييم الأمان ليجسّد تلك التغيرات وليظلّ ساري المفعول. واستيفاء تقييم الأمان مهم أيضاً من أجل توفير خط قاعدي أساسي يقوم عليه تقييم بيانات الرصد ومؤشرات الأداء مستقبلاً، ومهم كذلك - فيما يخصّ المرافق المخصّصة لخزن النفايات المشعّة والتخلّص منها - لإتاحة سجل مرجعي ملائم بشأن استخدام الموقع مستقبلاً.

٣-٥- ويجب استعراض تقييم الأمان لتحديد فرضيات المُدخلات التي يجب التأكّد من امتثالها للمتطلبات عن طريق وضع ضوابط ملائمة على إدارة الأمان.

٤-٥- وينتج تقييم الأمان أحد المُدخلات في عملية تعيين الحدود والشروط التي يجب تنفيذها عن طريق إجراءات وضوابط ملائمة. ويجب أن تشمل هذه الإجراءات والضوابط على وسيلة تكفل الرصد للتأكد من الامتثال للحدود والشروط المذكورة في جميع الأوقات.

٥-٥- ويجب استخدام نتائج تقييم الأمان لتحديد البرنامج الذي سيوضع لجوانب التعهّد والمراقبة والتفتيش، والذي سوف يستخدم إجراءات وضوابط قابلة للمراجعة لضمان ما يلي:

- (أ) أن تكون جميع الشروط اللازمة مستوفاة؛
- (ب) أن تكون جميع البنى والنظم والمكونات محافظة على سلامتها وقدرتها الوظيفية طوال عمرها التشغيلي المطلوب.

٦-٥- ويجب أن تُستخدم نتائج تقييم الأمان لتحديد الإجراءات التي ستوضع موضع التنفيذ بشأن جميع الأنشطة التشغيلية ذات الأهمية بالنسبة للأمان وبشأن التصدي للوقائع التشغيلية المتوقعة والحوادث. كما يجب استخدام تقييم الأمان كأحد المُدخلات في تخطيط عمليات التصدي للطوارئ والتصرف حيال الحوادث داخل الموقع وخارجه.

٧-٥- ويجب أن تُستخدم نتائج تقييم الأمان لتحديد الكفاءات اللازمة للعاملين المعنيين بالمرفق أو النشاط، التي يُستَرشد بها في تكوين شكل التدريب والمراقبة والإشراف المتعلقة بهم.

٨-٥- ويجب أن تُستخدم نتائج تقييم الأمان لاتخاذ قرارات وفق نهج متكامل علیم بالمخاطر، يمكن عن طريقه الجمع بين النتائج والرؤى التي تنبثق عن التقييمين القطعي والاحتمالي وأية متطلبات أخرى في إطار اتخاذ قرارات بشأن مسائل الأمان المتعلقة بالمرفق أو النشاط.

٩-٥- وحيث إن تقييم الأمان يوفر مُدخلا مهماً كهذا في النظام الإداري للمرافق والأنشطة، يجب تخطيط العمليات الإجرائية التي يتم بها إنتاج هذا التقييم وتنظيمها ومراجعتها واستعراضها بطريقة متطابقة مع النهج المتدرج. كما يجب أن يُولى اعتبار للسبل التي يمكن بها إيصال النتائج والرؤى المنبثقة عن تقييم الأمان على أفضل وجه إلى طائفة واسعة من الأطراف المهتمة، بما يشمل المصممين، والمنظمات المُشغلة، والهيئة الرقابية، وسائر الفنيين. ويجب أن يكون إيصال النتائج المنبثقة عن تقييم الأمان إلى

الأطراف المهمة على نحو متناسب مع المخاطر الإشعاعية المحتملة الناشئة من المرفق أو النشاط ومن تعقّد النماذج والأدوات المستخدمة.

٥-١٠- يجب استعراض واستيفاء تقييم الأمان دورياً على فترات فاصلة تُحدّد مسبقاً وفقاً للمتطلبات الرقابية. وقد يكون من الضروري إجراء استعراض دوري على نحو أكثر تواتراً يأخذ في الحسبان ما يلي:

- (أ) أية تغييرات قد تؤثر تأثيراً ذا شأن في أمان المرفق أو النشاط؛
- (ب) التطوّرات المهمّة في جوانب المعرفة والفهم (مثل التطورات الناشئة من البحوث أو خبرة التشغيل)؛
- (ج) القضايا الناشئة المتصلة بالأمان بسبب شواغل رقابية أو حوادث جسيمة؛
- (د) التعديلات المهمّة من زاوية الأمان التي تطرأ على الشفرات الحاسوبية أو التغييرات في بيانات المُدخلات التي تُستخدم في تحليل الأمان.

المراجع

- [١] الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية، ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة العمل الدولية، والمنظمة البحرية الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الصحة العالمية، "مبادئ الأمان الأساسية"؛ سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية No. SF-1، فيينا ٢٠٠٦.
- [٢] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، البنية الأساسية القانونية والحكومية المتعلقة بالأمان النووي والأمان الإشعاعي وأمان النفايات المشعة وأمان النقل، سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة No. GS-R-1، IAEA, Vienna (2000).
- [٣] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، اللائحة المتعلقة بالنقل المأمون للمواد المشعة، طبعة ٢٠٠٥، سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، No. TS-R-1, IAEA, Vienna (2005).
- [٤] منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة العمل الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في المجال الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومنظمة الصحة العالمية، "معايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من الإشعاعات المؤينة ولأمان المصادر الإشعاعية"، العدد ١١٥ من سلسلة الأمان، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (١٩٩٦).
- [٥] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي: التلخص الجيولوجي من النفايات المشعة، سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، No. WS-R-4, IAEA, Vienna (2006).
- [٦] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، مسرد مصطلحات الأمان الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية: المصطلحات المستخدمة في مجالي الأمان النووي والوقاية من الإشعاعات، طبعة ٢٠٠٧، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٧).

المساهمون في الصياغة والاستعراض

و. أيبيرلي	هيئة التفتيش السويسرية المعنية بالأمان النووي، سويسرا
ج.بي. بيستر	الهيئة الرقابية النووية الوطنية، جنوب أفريقيا
بي.ج. دي مونك	وزارة الإسكان وتخطيط المساحات والبيئة، هولندا
م. الشناواني	الوكالة الدولية للطاقة الذرية
و. غولدامر	خبير استشاري، ألمانيا
ر. كانوار	مركز بهابها للبحوث الذرية، الهند
س. كوندو	المنظمة اليابانية لأمان الطاقة النووية، اليابان
م. مايفيلد	اللجنة الرقابية النووية، الولايات المتحدة الأمريكية
ف. نيهافس	خبير استشاري، ألمانيا
ز. أوغيزو	المنظمة اليابانية لأمان الطاقة النووية، اليابان
س.س. براساد	مركز بهابها للبحوث الذرية، الهند
إكس. راضي الرحمن	هيئة الطاقة الذرية الباكستانية، باكستان
ب. سان ريمون	مديرية أمان المنشآت النووية، فرنسا
ب.م. سخاروف	الهيئة الرقابية النووية، الأرجنتين
غ. سالييت	إدارة النقل، المملكة المتحدة
دين. شارما	مركز بهابها للبحوث الذرية، الهند
س.هـ. شيبيرد	مجموعة المشاركين في التصدي للمخاطر التي تواجه الشركات، المملكة المتحدة
غ.ج. فوغهان	هيئة تفتيش المنشآت النووية، المملكة المتحدة
س.هـ. ووكر	هيئة تفتيش المنشآت النووية، المملكة المتحدة

الهيئات التي تضطلع بإقرار معايير الأمان التي تضعها الوكالة

تشير العلامة النجمية إلى عضو مُراسِل. ويتلقّى الأعضاء المُراسِلون مسودات المعايير لغرض التعليق عليها فضلاً عن وثائق أخرى إلا أنهم لا يشاركون عموماً في الاجتماعات. وتشير العلامتان النجميتان إلى عضو منسوب.

لجنة معايير الأمان

الاتحاد الروسي: س. أدامشنيك؛ الأرجنتين: أ.ج. غونزاليز؛ أسبانيا: ج. بارثيلو فيرننت؛ أستراليا: ج. لوي؛ إسرائيل: إ. ليفانوف؛ ألمانيا: د. ماير؛ أوكرانيا: أ. ميكولايشوك؛ باكستان: م.س. الرحمن؛ البرازيل: ل.أ. فينحاس؛ بلجيكا: ج.بي سامين؛ جمهورية كوريا: شول-هو يون؛ جنوب أفريقيا: م.ت. ماغو غوميل؛ السويد: س.م. لارسون؛ الصين: ليو هوا؛ فرنسا: أ.ك. لاکوست (الرئيس)؛ فنلندا: ج. لاکسونين؛ فييت نام: لي-شي دونغ؛ كندا: ر.جمّال؛ ليتوانيا: غ. ماكسيموفاس؛ مصر: م. بركات؛ المملكة المتحدة: م. وايتمان؛ الهند: س.ك. شارما؛ الولايات المتحدة الأمريكية: م. فيرجيليو؛ اليابان: أ. فوكوشيما؛ الوكالة: د. ديلتري (المنسق)؛ الفريق الاستشاري المعني بالأمن النووي: ج.أ. هاشمي؛ المفوضية الأوروبية: بي. فاروس؛ الفريق الدولي المعني بالأمان النووي: ر. ميزيرفي؛ اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات: ل.أ. هولم؛ وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي: يو. يوشيمورا؛ رؤساء لجان معايير الأمان: إي.و. براخ (لجنة معايير أمان النقل)؛ س. ماغنوسون (لجنة معايير الأمان الإشعاعي)؛ تي. باثر (لجنة معايير أمان النفايات)؛ غ.ج. فوغان (لجنة معايير الأمان النووي).

لجنة معايير الأمان النووي

الاتحاد الروسي: ي. بارانيف؛ الأرجنتين: ر. فالدمان؛ أسبانيا: ج. زارزويلا؛ أستراليا: غ. لوكان؛ إسرائيل: ه. هيرشفيلد؛ ألمانيا: ك. فاسيلو؛ إندونيسيا: أ. أنتاريكساوان؛ أوروغواي: أ. نادر؛ أوكرانيا: ن. شومكوفا؛ إيطاليا: غ. بافا؛ باكستان: م.أ. حبيب؛ البرازيل: أ. غرومان؛ بلجيكا: دي. بويك؛ *بلغاريا: ي. غليداتشيف؛ بولندا: م. جوركوفسكي؛ تركيا: يو. بيزديغوميلي؛ تونس: س. بكوّش؛ الجزائر: د. مروّش؛ الجماهيرية العربية الليبية: أ. أبو زيد؛ الجمهورية التشيكية: م. شفاف؛ جمهورية إيران الإسلامية: ف. أصغري زادة؛ جمهورية كوريا: هيون-كون كيم؛ جنوب أفريقيا: و. ليوتواني؛ رومانيا: ل. بيرو؛ سلوفاكيا: بي. أوهريك؛ سلوفينيا: د. فوينوفيتش؛ السويد: أ. هالمان؛ سويسرا: بي. فلوري؛ الصين: ينغكسي لي؛ غانا: غ. إيمي-رينولدز؛ فرنسا: ف. فيرون؛ فنلندا: م.ل. يارفينن؛ *قبرص: بي. ديميترياديس؛ كرواتيا: إ. فالانتشيك؛ كندا: غ. ريزنتكوفسكي؛ ليتوانيا: م. ديمشينكو؛ ماليزيا: محمد جيس أزلينا؛ مصر: م. إبراهيم؛ المغرب: إ. صوفي؛ المكسيك: أ. كاريرا؛ المملكة المتحدة: غ.ج. فوغان (الرئيس)؛ النمسا: س. شولي؛ الهند: ك. فازي؛ هنغاريا: ف. أوريان؛ هولندا: فان دار فيل؛ الولايات المتحدة الأمريكية: م. مايفيلد؛ اليابان: ت. كاندا؛ *اليونان: ل. كامارينوبولوس؛ المفوضية الأوروبية: س. فيغني؛ فواتوم (المحلل الذري الأوروبي): ب. فورست؛ الوكالة: غ. فيغني (المنسق)؛ اللجنة الدولية للتقنيات الكهربائية: ج.جي. بوارد؛

المنظمة الدولية للتوحيد القياسي: ب. سيفستري؛ وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي: ج. ريغ؛ * الرابطة النووية العالمية: إ. بوريسوفا.

لجنة معايير الأمان الإشعاعي

الاتحاد الروسي: م. سافكين؛ الأرجنتين: غ. ماسيرا؛ أسبانيا: إ. أمور كالفو؛ أستراليا: أ. ميلبورن؛ إستونيا: م. لوست؛ إسرائيل: ج. كوخ؛ ألمانيا: م. هيلمغ؛ إندونيسيا: س. ويدودو؛ أوكرانيا: ت. بافلينكو؛ أيرلندا: ت. كولغان؛ أيسلندا: س. ماغنوسون (الرئيس)؛ إيطاليا: ل. بولونيا؛ باراغواي: ف. روميرو دي غونزاليز؛ باكستان: م. علي؛ البرتغال: أ.م. دياس دي أوليفيرا؛ بلجيكا: ل. فان بلاديل؛ البرازيل: إي. ر. رودريغيز روكيدو؛ * بلغاريا: ل. كاتزارسكا؛ بولندا: أ. ميرتا؛ * تايلند: بي. سونتارابي؛ تركيا: ه.ب. أوكيار؛ تونس: ز. شقير؛ * الجزائر: س. شلحاني؛ الجماهيرية العربية الليبية: م. بوسنة؛ الجمهورية التشيكية: ك. بيتروفا؛ جمهورية إيران الإسلامية: م. ر. كاردان؛ جمهورية كوريا: بيونغسو لي؛ جنوب أفريقيا: ج. ه.أ. أوليفيه؛ الدانمرك: م. أوليتشليغر؛ رومانيا: أ. رودنا؛ سلوفاكيا: ف. يورينا؛ سلوفينيا: ت. سوتيج؛ السويد: أ. ألن؛ سويسرا: غ. بيلر؛ الصين: هاوتينغ يانغ؛ غانا: ج. أمواكو؛ فرنسا: ج.ل. غوديه؛ الفلبين: إي. فالديسكو؛ فنلندا: م. ماركانين؛ * قبرص: بي. ديميتريديس؛ كرواتيا: إ. كراليك؛ كندا: ك. كليمنت؛ * كوبا: ل. بيتانكورت هرنانديز؛ * لاغوس: أ. سالمينس؛ ليتوانيا: أ. ماستوسكاس؛ ماليزيا: م.أ. حمراء؛ مصر: ج.م. حسيب؛ المغرب: س. تازي؛ المكسيك: ج. ديلغادو غواردادو؛ المملكة المتحدة: إ. روبنس؛ النرويج: غ. ساكسيبول؛ * النمسا: ف. كارغ؛ الهند: دن. شارما؛ هنغاريا: ل. كولنغر؛ هولندا: ك. تسور؛ الولايات المتحدة الأمريكية: ر. لويس؛ * أوروغواي: أ. نادر؛ اليابان: ي. كيريو؛ * اليونان: ف. كامينوبولوس؛ المفوضية الأوروبية: أ. جانسينس؛ منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة: د. بايرون؛ الوكالة: ت. بول (المستق)؛ اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات: ي. فالانتين؛ اللجنة الدولية للتقنيات الكهربائية: إ. طومبسون؛ مكتب العمل الدولي: س. نيو؛ المنظمة الدولية للتوحيد القياسي: أ. راثو؛ الرابطة الدولية لموردي ومنتجي المصادر: و. فاستن؛ وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي: ت. إي. لازو؛ منظمة الصحة للبلدان الأمريكية: بي. خيمينيس؛ لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع النووي: م. كريك؛ منظمة الصحة العالمية: ز. كار؛ الرابطة النووية العالمية: س. سان-بيير.

لجنة معايير أمان النقل

الاتحاد الروسي: أ. إي. بوشيلنيكوف؛ الأرجنتين: ج. لوبيز فيتيري؛ **ن.م. كابادونا؛ أسبانيا: ف. زامورا مارتين؛ أستراليا: س. ساركار؛ إسرائيل: ج. كوخ؛ ألمانيا: ه. راين؛ *ف. نيتشيه؛ **يو. ألتر؛ إندونيسيا: د. ويسنوبروتو؛ أوروغواي: أ. نادر؛ *و. كابرال؛ أوكرانيا: س. لوباتين؛ أيرلندا: ج. دوفي؛ إيطاليا: س. تريفيلونني؛ **أ. أورسيني؛ * باراغواي: ل. إي. مور توريز؛ باكستان: م. رشيد؛ البرازيل: أ.م. خافيير؛ البرتغال: ر. بوكسو دا تريندادي؛ بلجيكا: إي. كوتنز؛ بلغاريا: أ. باكالوفا؛ بولندا: ت. دزويبيك؛ تايلند: س. جبراشانشاي؛ تركيا: ك. إيرتورك؛ الجماهيرية العربية الليبية: أ.بت. الكيكي؛ الجمهورية التشيكية: ف. دونتشاتشيك؛ جمهورية إيران الإسلامية: أ. إشراغي؛ *أ. إمام جمعة؛ جمهورية كوريا: داي-هيونغ شو؛ جنوب أفريقيا: بي. هنريشسين؛ الدانمرك: ك. بريددام؛ السويد: إي. هاغلوم؛ **ب. سفان؛ سويسرا: ت. كريتش؛ الصين: سباوتشن لي؛ غانا: غ. إيمي-رينولدز؛ فرنسا: د. لاندييه؛ فنلندا: أ. لاهكولا؛ * قبرص:

بي. ديميترياديس؛ كرواتيا: ن. بيلامارينتش؛ كندا: أ. ريغيمبالد؛ *كوبا: ج.ر. كوفيديو غارسيا؛ ليتوانيا: ف. ستاتكوس؛ ماليزيا: م.بي.م. سوباري؛ **ز.أ. حسين؛ مصر: رفعت محمد كامل الشناوي؛ *المغرب: أ. علاش؛ المكسيك: د.م. باوتستا أرتيغا؛ **ج.ل. ديلغادو غواردادو؛ المملكة المتحدة: غ. ساليت؛ النرويج: س. هورنجل؛ النمسا: ف. كيرشناوي؛ *نيوزيلندا: سي. آردين؛ الهند: س.بي. أغاروال؛ هنغاريا: ج. سافار؛ هولندا: م. تير مورشوينز؛ الولايات المتحدة الأمريكية: ر.و. بوبل؛ إي.و. براخ (الرئيس)؛ اليابان: إ. هاناكي؛ *اليونان: س. فوغياتزي؛ المفوضية الأوروبية: ج. بينيت؛ الوكالة: ج.ت. ستوارت (المنسق)؛ اتحاد النقل الجوي الدولي: د. برينان؛ منظمة الطيران المدني الدولي: ك. روني؛ الاتحاد الدولي لرابطات طياري الخطوط الجوية: أ. تيسدال؛ **م. غيسيل؛ المنظمة البحرية الدولية: إ. رحيم؛ المنظمة الدولية للتوحيد القياسي: بي.ماليسيس؛ الرابطة الدولية لموردي ومنتجي المصادر: ج.ج. ميللر؛ **ك. روغان؛ اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة: أو. كيرفيل؛ الاتحاد البريدي العالمي: د.ج. باورز؛ الرابطة النووية العالمية: س. غورلين؛ المعهد العالمي للنقل النووي: ل. غرين.

لجنة معايير أمان النفايات

الأرجنتين: أ. بياغيو؛ ألبانيا: م. سانز ألدان؛ أستراليا: ج. وليامز؛ إستونيا: م. لوست؛ إسرائيل: أ. دودي؛ ألمانيا: سي. غوتز؛ إندونيسيا: د. ويسنوبروتو؛ *أوروغواي: أ. نادر؛ أوكرانيا: أو. ماكاروفسكا؛ إيطاليا: م. ديونيسي؛ *باراغواي: م. إدوايغا نافارو؛ باكستان: أ. منان؛ البرازيل: م. توسيتيس؛ البرتغال: م. فلوسينو دي بايفا؛ بلجيكا: و. بلوميرت؛ *بلغاريا: ج. سيميونوف؛ بولندا: ي. فولدارسكي؛ *تاييلند: بي. سوباوكت؛ تركيا: ت. أوزديمير؛ تونس: م. بو سلمي؛ الجزائر: ج. عبد الناصر؛ الجماهيرية العربية الليبية: أ. الفوارس؛ الجمهورية التشيكية: بي. ليتافا؛ جمهورية إيران الإسلامية: م. أسدي؛ *ز. رغامي؛ جمهورية كوريا: وون بي بارك؛ جنوب أفريقيا: ت. باثر (الرئيس)؛ الدانمرك: ك. نيلسين؛ سلوفاكيا: ج. هومولا؛ سلوفينيا: إ. ميلي؛ السويد: ل. فريز؛ سويسرا: ه. وانر؛ الصين: زيمين كو؛ العراق: ح. عباس؛ غانا: أ. فانو؛ فرنسا: ج. ريو؛ فنلندا: ك. هوتري؛ قبرص: بي. ديميترياديس؛ كرواتيا: د. تريغونفيتش؛ كندا: د. هووارد؛ كوبا: أ. فرنانديز؛ *لاتفيا: أ. سالمينس؛ ليتوانيا: ف. بوليكاس؛ ماليزيا: م. سوين؛ *المغرب: ر. بركوش؛ مصر: ي. محمد؛ المكسيك: ج. أغيري غوميز؛ المملكة المتحدة: س. شاندر؛ *النمسا: ه. فيشر؛ الهند: د. رانا؛ هنغاريا: إ. تشوخ؛ هولندا: م. فان دار شاف؛ الولايات المتحدة الأمريكية: ل. كامبر؛ اليابان: ه. ماتسو؛ اليونان: ف. تريكا؛ المفوضية الأوروبية: سي. نيتشيفا؛ الفريق المعني بمعايير أمان المنشآت النووية الأوروبية: ب. لورونز؛ *الفريق المعني بمعايير أمان المنشآت النووية الأوروبية: و. زايس؛ الوكالة: ج. سيراكي (المنسقة)؛ المنظمة الدولية للتوحيد القياسي: غ. هوتسون؛ الرابطة الدولية لموردي ومنتجي المصادر: و. فاستن؛ وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي: ه. ريوت؛ الرابطة النووية العالمية: س. سان جيبير.

الأمان من خلال معايير دولية

"لقد أصبحت معايير الأمان التي تضعها الوكالة عنصراً أساسياً من عناصر النظام العالمي للأمان تعميماً لفوائد استخدام التكنولوجيات النووية والإشعاعية.

"وتُطبَّق معايير أمان الوكالة في مجال توليد القوى النووية؛ وكذلك في مجالات الطب والصناعة والزراعة والبحوث والتعليم، بما يكفل حماية الناس والبيئة على نحو ملائم."

محمد البرادعي
المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية

الوكالة الدولية للطاقة الذرية
فيينا

ISBN 978-92-0-613609-6

ISSN 1996-7497