

معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية

من أجل حماية الناس والبيئة

المعايير المتوخى استخدامها
في التأهب للطوارئ النووية
أو الإشعاعية والتصدي لها

Jointly sponsored by the
FAO, IAEA, ILO, PAHO, WHO



IAEA

WHO

دليل أمان عام

العدد GSG-2

IAEA

الوكالة الدولية للطاقة الذرية



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. وتصنّف 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.

المعايير المتوخى استخدامها
في التأهب للطوارئ النووية
أو الإشعاعية والتصدي لها

وافق المؤتمر الخاص بالنظام الأساسي للوكالة الدولية للطاقة الذرية الذي عقد 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 "تعزيز وتوسيع مساهمة الطاقة الذرية في السلام والصحة والازدهار في العالم أجمع".

العدد GSG-2 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة

المعايير المتوخى استخدامها
في التأهب للطوارئ النووية
أو الإشعاعية والتصدي لها

دليل أمان عام

برعاية مشتركة من
منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة
والوكالة الدولية للطاقة الذرية
ومنظمة العمل الدولية ومنظمة الصحة
للبلدان الأمريكية ومنظمة الصحة العالمية

الوكالة الدولية للطاقة الذرية
فيينا، ٢٠١٢

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 بواسطة المنظمة العالمية للملكية الفكرية (جنيف) ليشمل الملكية الفكرية الإلكترونية والفعالية. ويجب الحصول على إذن باستخدام النصوص الواردة في منشورات الوكالة بشكل مطبوع أو إلكتروني، استخدماً كلياً أو جزئياً؛ ويخضع هذا الإذن عادة لاتفاقيات حقوق النشر والإنتاج الأدبي. ويُرحَّب بأية اقتراحات تخص الاستنساخ والترجمة لأغراض غير تجارية، وسيُنظَر فيها على أساس كل حالة على حدة. وينبغي توجيه أية استفسارات إلى قسم النشر التابع للوكالة (IAEA Publishing Section) على العنوان التالي:

Marketing and Sales Unit, Publishing Section
International Atomic Energy Agency
Vienna International Centre
P O Box 100
1400 Vienna, Austria
رقم الفاكس: +٤٣ ١ ٢٦٠٠ ٢٩٣٠٢
رقم الهاتف: +٧٣ ١ ٢٦٠٠ ٢٢٤١٧
البريد الإلكتروني: sales.publications@iaea.org
الموقع الشبكي: <http://www.iaea.org/books>

© الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ٢٠١٢
طُبِعَ من قبل الوكالة الدولية للطاقة الذرية في النمسا
أذار/مارس ٢٠١٢
STI/PUB/1467
ISBN 978-92-0-629410-9
ISSN 1996-7497

تمهيد

بقلم يوكيا أمانو المدير العام

إن النظام الأساسي للوكالة الدولية للطاقة الذرية يخوّل الوكالة "أن تضع أو تعتمد... معايير سلامة بقصد حماية الصحة والتقليل إلى أدنى حد من الأخطار على الأرواح والممتلكات" - وهي المعايير التي يجب أن تستخدمها الوكالة في عملياتها هي ذاتها، والتي يمكن للدول أن تطبّقها من خلال أحكامها الرقابية المتعلقة بالأمان النووي والإشعاعي. وتقوم الوكالة بذلك بالتشاور مع الأجهزة المختصة في الأمم المتحدة ومع الوكالات المتخصصة المعنية. ووضع مجموعة شاملة من المعايير ذات الجودة العالية وإخضاعها للاستعراض بصفة منتظمة، فضلاً عن مساعدة الوكالة في تطبيق تلك المعايير، إنما يشكّل عنصراً أساسياً لأي نظام عالمي مستقر ومستدام للأمان.

وقد بدأت الوكالة برنامجها الخاص بمعايير الأمان في عام ١٩٥٨. وأدى التركيز على الجودة والملاءمة للغرض والتحسين المستمر إلى استخدام معايير الوكالة على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم. وأصبحت سلسلة معايير الأمان تضم الآن مبادئ أساسية موحدة للأمان، تمثل توافقاً دولياً على ما يجب أن يشكّل مستوى عالياً من الحماية والأمان. وتعمل الوكالة، بدعم قوي من جانب لجنة معايير الأمان، على تعزيز قبول واستخدام معايير الأمان الخاصة بها على الصعيد العالمي.

والمعايير لا تكون فعالة إلا إذا ما طُبِّقت بشكل صحيح في الممارسة العملية. وتشمل خدمات الأمان التي تقدمها الوكالة التصميم، وتحديد المواقع والأمان الهندسي، والأمان التشغيلي، والأمان الإشعاعي، والنقل المأمون للمواد المشعة، والتصرف المأمون في النفايات المشعة، فضلاً عن التنظيم الحكومي، والمسائل الرقابية، وثقافة الأمان في المنظمات وخدمات الأمان المذكورة تساعد الدول الأعضاء في تطبيق المعايير ونتيح تقاسم خبرات ورؤى قيّمة.

إن تنظيم الأمان مسؤولية وطنية، وقد قررت العديد من الدول اعتماد معايير الوكالة لاستخدامها في لوائحها الوطنية. وبالنسبة للأطراف في الاتفاقيات الدولية المختلفة للأمان، توفر معايير الوكالة وسيلة منسقة وموثوقاً بها لضمان التنفيذ الفعال للالتزاماتها بموجب تلك الاتفاقيات. كما يتم تطبيق المعايير من جانب الهيئات الرقابية والمشغّلين حول العالم لتعزيز الأمان في مجال توليد القوى النووية وفي التطبيقات النووية المتصلة بالطب والصناعة والزراعة والبحوث.

والأمان ليس غاية في حد ذاته وإنما هو شرط مسبق لغرض حماية الناس في جميع الدول وحماية البيئة - في الحاضر والمستقبل. ويجب تقييم المخاطر المرتبطة بالإشعاعات المؤيّنّة والسيطرة عليها دون الحد على نحو غير ملائم من مساهمة الطاقة النووية في التنمية العادلة والمستدامة. ويجب على الحكومات والهيئات الرقابية والمشغّلين في كل مكان ضمان استخدام المواد النووية والمصادر الإشعاعية على نحو مفيد ومأمون وأخلاقي. وقد صُمّمت معايير الأمان الخاصة بالوكالة لتسهيل هذه الغاية، وأشجّع جميع الدول الأعضاء على الاستفادة منها.

إخلاء مسؤولية

تعكس معايير الأمان الصادرة عن الوكالة توافقا دوليا في الآراء حول ما يشكل مستوى عاليا من الأمان لحماية الناس والبيئة من الآثار الضارة للإشعاع المؤين. وتشارك في عملية صوغ معايير الوكالة واستعراضها وإقرارها أمانة الوكالة وجميع الدول الأعضاء، التي يمثل العديد منها في لجان الوكالة الأربع المعنية بمعايير الأمان وفي لجنة معايير الأمان التابعة للوكالة.

وباعتبار معايير أمان الوكالة عنصرا أساسيا من عناصر نظام الأمان العالمي، يتم إبقاؤها قيد الاستعراض المنتظم من جانب الأمانة واللجان المعنية بمعايير الأمان ولجنة معايير الأمان. وتجمع الأمانة معلومات عن الخبرة المكتسبة في تطبيق معايير الوكالة والمعلومات المكتسبة من متابعة الأحداث لغرض التأكد من أن المعايير لا تزال تلبي احتياجات المستخدمين. ويعكس هذا المنشور التعقيبات والخبرة المجمعّة حتى عام ٢٠١٠، وقد أخضع لعملية استعراض دقيق للمعايير.

ولا بد من دراسة وافية للحدث الذي وقع في محطة فوكوشيما دايتشي للقوى النووية في اليابان من جراء كارثة الزلزال والتسونامي التي حدثت في ١١ آذار/مارس ٢٠١١ وما ترتب على حالة الطوارئ من نتائج على الناس والبيئة. وهذه الدراسة جارية بالفعل في اليابان وفي الوكالة وغيرهما. وستتجلى في معايير أمان الوكالة بعد تنقيحها وإصدارها في المستقبل الدروس التي يمكن تعلّمها فيما يتعلق بالأمان النووي والوقاية من الإشعاعات وفيما يتعلق بالنأهب للطوارئ والتصدي لها.

تصدير

في آذار/ مارس ٢٠٠٢، وافق مجلس محافظي الوكالة على منشور من منشورات متطلبات الأمان، بعنوان التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها (العدد GS-R-2 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة)، برعاية مشتركة من سبع منظمات دولية، يحدد المتطلبات لمستوى كافٍ من التأهب لحالات الطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها في أي دولة. وشجّع المؤتمر العام للوكالة الدول الأعضاء، في القرار GC(46)/RES/9، "على القيام، إذا لزم الأمر، بتنفيذ صكوك لتحسين قدراتها الذاتية على التأهب للحوادث والحوادث النووية والإشعاعية والتصدي لها، بما في ذلك تحسين ترتيباتها المتعلقة بالتصدي للأعمال المنطوية على سوء نية في استخدام المواد النووية أو المواد المشعة فضلاً عن التصدي للتهديد بالقيام بهذه الأعمال"، وشجّعها كذلك على تنفيذ المنشور المعنون "متطلبات الأمان بشأن التأهب للطوارئ النووية والإشعاعية والتصدي لها".

وتضع اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي ('اتفاقية التبليغ المبكر') واتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي ('اتفاقية المساعدة') (العدد ١٤ من السلسلة القانونية الصادرة عن الوكالة)، اللتان اعتمدتا في عام ١٩٨٦، التزامات محددة على عاتق الأطراف وعلى عاتق الوكالة. وبموجب المادة ٥ (أ) '٢' من اتفاقية المساعدة، تتمثل إحدى وظائف الوكالة في جمع المعلومات ونشرها على الدول الأطراف والدول الأعضاء عن الأساليب والتقنيات والنتائج المتاحة التي توصلت إليها البحوث المتعلقة بمواجهة هذه الطوارئ.

ويهدف هذا الدليل من أدلة الأمان إلى مساعدة الدول الأعضاء على تطبيق منشور متطلبات الأمان الخاص بالتأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها (العدد GS-R-2 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة)، وإلى المساعدة على الوفاء بالتزامات الوكالة المنصوص عليها في اتفاقية المساعدة. ويقدم الدليل معايير عامة للإجراءات الوقائية وغيرها من إجراءات التصدي في حالة وقوع طارئ نووي أو إشعاعي، بما يشمل قيماً عديدة لهذه المعايير. كما يقدم معايير تشغيلية مستمدة من معايير عامة معينة.

وقد شاركت في رعاية هذا الدليل من أدلة الأمان منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو)، ومكتب العمل الدولي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومنظمة الصحة العالمية.

معايير أمان 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 مسؤولية 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 تعرُّض الناس للإشعاعات ومراقبة انتشار المواد المشعَّة 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 المترتِّبة على هذه الأحداث إذا ما قدر لها أن تقع. وتطبَّق المعايير على المرافق والأنشطة التي تنشأ منها مخاطر إشعاعية، بما في ذلك المنشآت النووية، واستخدام المصادر الإشعاعية والمشعَّة، ونقل المواد المشعَّة، والتصرّف في النفايات المشعَّة.

وتتشرك تدابير الأمان وتدابير الأمن¹ في هدف واحد هو حماية حياة البشر وصحتهم وحماية البيئة. ويجب أن تصمّم وتنفَّذ 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 1).

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 استيفاؤها 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 استخدامها بشأن وضع إطار رقابي وطني على نحو متوائم. وتستخدم متطلبات الأمان عبارات تفيد بمعنى "يجب" إلى جانب عبارات تتناول شروط مرتبطة بذلك يتعيّن استيفاؤها. والعديد من المتطلبات ليست موجّهة إلى طرف على وجه التحديد، بما يقتضي ضمناً مسؤولية الأطراف المختصة حيال الوفاء بها.

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

أساسيات الأمان
مبادئ الأمان الأساسية



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

أدلة الأمان

توفّر 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

جانِب منظّمات مشاركة في الرعاية ومن جانِب منظّمات عديدة تقوم بتصميم وتشييد وتشغيل مرافق نووية، بالإضافة إلى منظّمات تُعنى باستخدام المصادر الإشعاعية والمشعّة.

ومعايير أمان الوكالة قابلة للتطبيق، حسب الاقتضاء، طوال كامل عمر تشغيل المرافق والأنشطة جميعها – القائم منها والمستجدّ – 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 مُلزِمة للوكالة فيما يخص عملياتها هي ذاتها ومُلزِمة أيضاً للدول فيما يخص العمليات التي تتم بمساعدة الوكالة.

كما تشكّل 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.

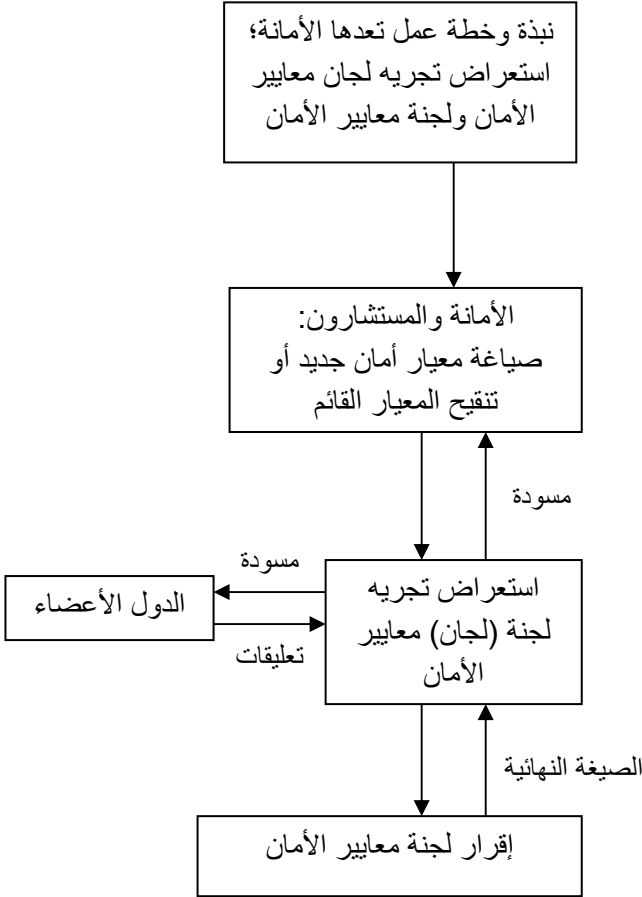
وتتضمّن الاتفاقيات الدولية متطلبات مماثلة للمتطلبات المنصوص عليها في معايير أمان الوكالة، فتجعلها مُلزِمة للأطراف المتعاقدة. ومعايير أمان الوكالة، مع استكمالها بالاتفاقيات الدولية ومعايير الصناعة ومتطلبات وطنية تفصيلية، ترسى أساساً متّسقاً لحماية الناس والبيئة. وسيكون ثمة أيضاً بعض الجوانب الخاصة المتعلقة 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 تُستوفي المتطلبات المحدّدة 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 تشكّل أساس معايير أمان الوكالة توفر ركيزة موضوعية للقرارات المتعلقة بالأمان؛ بيد أنه يجب أيضاً على متّخذي 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 المشعّة (لجنة معايير أمان

النفائيات)، والنقل المأمون للمواد المشعّة (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 مقدّمتها 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 تُفسّر 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 أدلّة الأمان، تكون الحجية لصيغة النص المحرّرة 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. وتُستخدَم المرفقات والحواشي التابعة للنص الأساسي، في حالة إدراجها، من أجل إعطاء أمثلة عملية أو توفير معلومات أو شروح إضافية. ولا تُعدّ 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	الخلفية (١-١ إلى ٥-١)	١
٢	الهدف (٦-١ إلى ٧-١)	٢
٢	النطاق (٨-١ إلى ١٥-١)	٢
٤	الهيكل (١٦-١)	٤
٤	الاعتبارات الأساسية (١-٢ إلى ٥-٢)	٤
٥	إطار معايير التصدي للطوارئ	٥
	نظام الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى	
٥	(١٢-٣ إلى ١٢-٣)	٥
١٢	الخطر الكبير كأساس للمعايير التشغيلية (١٣-٣ إلى ١٧-٣)	١٢
١٣	الجرعة المتوقعة كأساس للمعايير التشغيلية (١٨-٣ إلى ٢٥-٣)	١٣
١٥	الجرعة التي تم تلقيها كأساس للمعايير التشغيلية (٢٦-٣ إلى ٣٤-٣)	١٥
١٨	القيم التوجيهية الخاصة بعمال الطوارئ (١-٤ إلى ٧-٤)	١٨
٢٠	المعايير التشغيلية (١-٥ إلى ١٣-٥)	٢٠
٢٤	التذييل الأول: مفاهيم الجرعات وكميات قياس الجرعات	٢٤
	التذييل الثاني: أمثلة للمستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي فيما يتعلق بالترسب والتلوث الفردي وتلوث الأغذية والألبان والمياه	
٣٠	التذييل الثالث: وضع المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ، وأمثلة لتلك المستويات فيما يخص مفاعلات الماء الخفيف	٣٠
٩٥	التذييل الرابع: المظاهر القابلة للملاحظة على ساحة طارئ إشعاعي	٩٥
٩٧	المراجع	٩٧
١٠١	المساهمون في الصياغة والاستعراض	١٠١
١٠٥	الهيئات التي تضطلع بإقرار معايير أمان الوكالة	١٠٥

١- مقدمة

الخلفية

١-١ في إطار المادة ٥ (أ) '٢' من اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي ("اتفاقية المساعدة") [١]، تتمثل إحدى وظائف الوكالة في "أن تجمع وتنشر على الدول الأطراف والدول الأعضاء معلومات عن.... الأساليب والتقنيات والنتائج المتاحة التي توصلت إليها البحوث التي تتصل بمواجهة الحوادث النووية أو الطوارئ الإشعاعية".

٢-١ وفي آذار/مارس ٢٠٠٢، وافق مجلس محافظي الوكالة على منشور من منشورات متطلبات الأمان، وهو التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها، يحدد المتطلبات اللازمة لمستوى كافٍ من التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها في أي دولة. وصدر المنشور برعاية مشتركة من سبع منظمات دولية، بوصفه منشور سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، العدد 2-GS-R [2].

٣-١ وأظهر تقييم دقيق للخبرة في الدول الأعضاء وجود حاجة إلى توجيهات دولية متسقة إضافية بشأن اتخاذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى،^١ وإلى وضع هذه التوجيهات في سياق شامل من أجل متخذي القرارات يمكن شرحه للجمهور. وفي عام ٢٠٠٥، أصدرت الوكالة منشورا، برعاية مشتركة مع منظمة الصحة العالمية [3]، يوفر قيما عددية للمعايير العامة للتصدي للطوارئ، ويقدم توجيهات إضافية. ويرد في ذلك المنشور وصف للمعايير وتوضيح للاحتياجات لوضع المعايير على أساس الدروس المستفادة من الخبرة ومن المعارف العلمية ذات الصلة. وقد استُخدم الإطار المقترح في المرجع [٣] كنقطة انطلاق لإعداد توجيهات دولية منقحة بشأن التأهب للطوارئ والتصدي لها.

٤-١ ويقرر المبدأ ٩ من مبادئ الأمان الأساسية أن ترتيبات التأهب للطوارئ والتصدي لها تشمل "معايير حُدثت مسبقا لاستخدامها في تحديد توقيت اتخاذ الإجراءات الوقائية المختلفة" (المرجع [٤]، الفقرة ٣-٣٦). ويقدم هذا الدليل من أدلة الأمان توصيات بشأن هذه المعايير.

١ من الأمثلة على إجراءات التصدي هذه توفير المعلومات للجمهور، والعلاج الطبي، والرصد الصحي الطويل الأمد.

٥-١ وينبغي فهم المصطلحات ذات الصلة بالأمان المستخدمة في هذا الدليل من أدلة الأمان حسب تعريفها الوارد في مسرد مصطلحات الأمان الصادر عن الوكالة [٥].

الهدف

٦-١ وفيما يلي الأهداف الرئيسية لهذا الدليل من أدلة الأمان:

— تقديم مجموعة متماسكة من المعايير العامة (معبرا عنها عدديا بالجرعات الإشعاعية) تشكل أساسا لتحديد المستويات التشغيلية الخاصة باتخاذ القرارات بشأن الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى اللازمة لتحقيق أهداف التصدي للطوارئ. ومجموعة المعايير العامة:

• تتناول المتطلبات الواردة في المرجع [٢] بشأن التأهب للطوارئ والتصدي لها؛

• تتناول الدروس المستفادة من التصدي للطوارئ الماضية؛

• توفر أساسا يتسم بالاتساق الداخلي لتطبيق مبادئ الوقاية من الإشعاعات والأفكار بشأنها فيما يتعلق بالنطاق الذي يمكن تصوره من الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى، وظروف الطوارئ.

— اقتراح أساس لإعداد شرح للمعايير بعبارات واضحة، لفائدة الجمهور والموظفين العموميين، يتناول المخاطر على صحة الإنسان من التعرض للإشعاع ويوفر أساسا للتصدي المتناسب مع المخاطر.

٧-١ وينبغي استخدام هذا الدليل مقترنا بالمرجع [٢]، الذي يدعمه هذا الدليل. ويقدم الدليل توصيات بشأن تلبية المتطلبات الواردة في المرجع [٢] من خلال توفير معايير عامة - وقيم عددية لهذه المعايير - لاتخاذ الإجراءات الوقائية وسائر إجراءات التصدي في حال وقوع طارئ نووي أو إشعاعي. ويقدم هذا الدليل أيضا معايير تشغيلية مستمدة من معايير عامة معينة، وبذلك يمثل تنقيحا للمرجع [٦].

النطاق

٨-١ تتعلق التوصيات الواردة في هذا الدليل من أدلة الأمان بقيم المعايير العامة الخاصة بوضع المعايير التشغيلية اللازمة لتنفيذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى من أجل حماية عمال الطوارئ والجمهور في حال وقوع طارئ نووي أو إشعاعي.

٩-١ ويقدم الدليل أيضا أمثلة لمعايير تشغيلية افتراضية لتنفيذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى. والطريقة المستخدمة لوضع المعايير التشغيلية مبينة بعبارات عامة فقط.^٢

١٠-١ ويتناول هذا الدليل من أدلة الأمان معايير استهلال الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى والمعايير الخاصة بدعم اتخاذ القرارات في حالات الطوارئ.

١١-١ ويستبعد هذا الدليل التوصيات المتعلقة بالإجراءات التي قد يلزم اتخاذها في أي حالة تعرض قائمة.

١٢-١ ولا يقدم هذا الدليل من أدلة الأمان توجيهات مفصلة بشأن الترتيبات اللازمة لتطوير قدرة فعالة على التصدي للطوارئ والحفاظ على تلك القدرة، إذ ترد التوصيات المفصلة بهذا الشأن في المراجع [٧-٩].

١٣-١ ولا يمكن أن يضع هذا الدليل من أدلة الأمان في الاعتبار جميع العوامل التي تخص موقعا معينا أو العوامل المحلية أو العوامل التي تخص دولة معينة أو تخص نوعا معينا من أنواع الطوارئ. وينبغي أن يحافظ واضعو خطط الطوارئ على المرونة في استخدامهم للتوجيهات، وأن يعملوا مع الأطراف المعنية لتكييف التوصيات بحيث تضع في الاعتبار العوامل المحلية والاجتماعية والسياسية والاقتصادية والبيئية والديموغرافية وغيرها من العوامل.

١٤-١ ولا تستند الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى إلى السمات المتعلقة بالوقاية من الإشعاعات وحدها. وينبغي لمتخذي القرارات أن ينظروا في العوامل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والنفسية المختلفة قبل اتخاذ أي قرار نهائي بشأن الإجراءات التي ينبغي اتخاذها للتصدي لأي طارئ. غير أن التوصيات المعروضة في هذا الدليل من أدلة الأمان بشأن المعايير العامة والتنفيذية لا تتعلق إلا بالمساهمة في عملية اتخاذ القرارات استنادا إلى اعتبارات الوقاية من الإشعاعات.

١٥-١ وقد لا يكون لمتخذي القرارات في حالات الطوارئ والجمهور سوى فهم محدود أو معدوم لمبادئ الوقاية من الإشعاعات، والمخاطر المرتبطة بالتعرض للإشعاعات، والإجراءات السليمة التي يمكن اتخاذها للحد من هذه المخاطر. ولذلك يقدم هذا الدليل من أدلة الأمان أيضا شرحا واضح العبارات للمعايير التشغيلية، بغية المساعدة في الإبلاغ بالغرض من كل معيار وما يرتبط به من الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى.

٢ قيد الإعداد دليل لتقييم البيانات الميدانية في حالات الطوارئ النووية أو الإشعاعية.

الهيكل

١٦-١ يتألف هذا الدليل من أدلة الأمان من خمسة أبواب. يقدم الباب ٢ مناقشة للاعتبارات الأساسية المستخدمة في وضع التوصيات. ويقدم البابان ٣ و ٤ توصيات بشأن معايير التصدي للطوارئ فيما يتعلق باتخاذ الإجراءات الوقائية وسائر إجراءات التصدي من أجل حماية الجمهور، وبشأن القيم التوجيهية للعاملين في حالات الطوارئ، على التوالي. ويتناول الباب ٥ المعايير التشغيلية. وتوفر الملاحق الأربعة مزيداً من التفصيل والتوضيح للتوصيات الواردة في النص الرئيسي.

٢- الاعتبارات الأساسية

١-٢ أظهرت التجربة أن وجود نظام متكامل معتمد دولياً للتوجيه هو أمر ضروري لاتخاذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى المتسقة في حالات الطوارئ، والتي من شأنها ضمان أمان الجمهور على أفضل وجه. وينبغي أن يبنى هذا النظام على التوجيهات والخبرات الدولية القائمة، وأن يستند إلى توافق آراء دولي، وأن ينفذ لاحقاً على الصعيد الوطني. ومن شأن تنفيذ نظم متوافقة على المستوى الوطني في دول مختلفة أن يتيح تحقيق أهداف التصدي للطوارئ وأن يسهم في إنشاء نظام منسق للتأهب للطوارئ والتصدي لها على نطاق العالم.

٢-٢ وقد وُضع إطار المعايير العامة الخاص بالتصدي للطوارئ المعروف في هذا الدليل من أدلة الأمان على أساس أنه ينبغي أن يكون بسيطاً ومتسقاً.

٣-٢ وُضع هذا الدليل من أدلة الأمان مع إيلاء الاعتبار الواجب للتوجيهات الدولية ذات الصلة، التي تقدم توصيات للتصدي للطوارئ النووية أو الإشعاعية [٢، ٦، ١٠-١٥].

٤-٢ وتتناول التوصيات الواردة في هذا الدليل من أدلة الأمان العواقب الصحية المترتبة على التعرض الخارجي والتعرض الداخلي فيما يخص أعضاء مستهدفة محددة من أعضاء الجسم، وُضعت لها معايير عامة. وفيما يتعلق بالتوصيات الخاصة بكيفية تلبية المتطلبات الواردة في المرجع [٢]، وُضعت عتبات للأثار القطعية العنيفة^٣ المترتبة على التعرض الخارجي والتعرض الداخلي كليهما يمكن ربطها ربطاً مباشراً بالمجموعة الكاملة من النويدات المشعة الهامة.

٣ يعتبر الأثر القطعي عنيفاً إذا كان مميتاً أو مهدداً للحياة أو يؤدي إلى ضرر دائم ينتقص من نوعية الحياة [٥، ٢].

٥-٢ وتستند المعايير العامة إلى المعرفة الحالية عن الآثار القطعية والعشوائية (انظر المرجع [٣] للاطلاع على أساس القيم العددية للمعايير التي تتناول الآثار القطعية والعشوائية).

٣- إطار معايير التصدي للطوارئ

نظام الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى

١-٣ يشتمل نظام الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى في حالات الطوارئ (انظر الجدول ١) على القيم العددية للمعايير عامة، فضلا عن المعايير التشغيلية المناظرة التي تشكل الأساس لاتخاذ القرارات في حالات الطوارئ.

الجدول ١- نظام الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى في حالات الطوارئ

أساس تنفيذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى		نوعا العواقب الصحية الممكنة للتعرض
الجرعة المتوقعة	الجرعة المتوقعة	
إجراءات التصدي الأخرى ^(ب) من أجل علاج الآثار القطعية العنيفة والتصرف إزاءها	تنفيذ إجراءات وقائية عاجلة، حتى في ظل الظروف المعاكسة، لمنع الآثار القطعية العنيفة	الآثار القطعية العنيفة ^(١)
إجراءات التصدي الأخرى ^(د) من أجل الكشف المبكر عن الآثار العشوائية والتصرف الفعال إزاءها	تنفيذ إجراءات وقائية عاجلة والشروع في الإجراءات الوقائية المبكرة ^(ج) بغية الحد بالقدر الممكن في حدود المعقول من خطر حدوث الآثار العشوائية	الزيادة في الآثار العشوائية

(أ) توضع المعايير العامة بمستويات الجرعات التي تقترب من عتبات الآثار القطعية العنيفة.

(ب) تشمل هذه الإجراءات الفحص الطبي الفوري والاستشارة والعلاج على النحو الموصى به، ومكافحة التلوث، وتطهير الجسم عند الاقتضاء، والتسجيل للمراقبة الصحية الطويلة الأجل، وتقديم المشورة النفسية الشاملة.

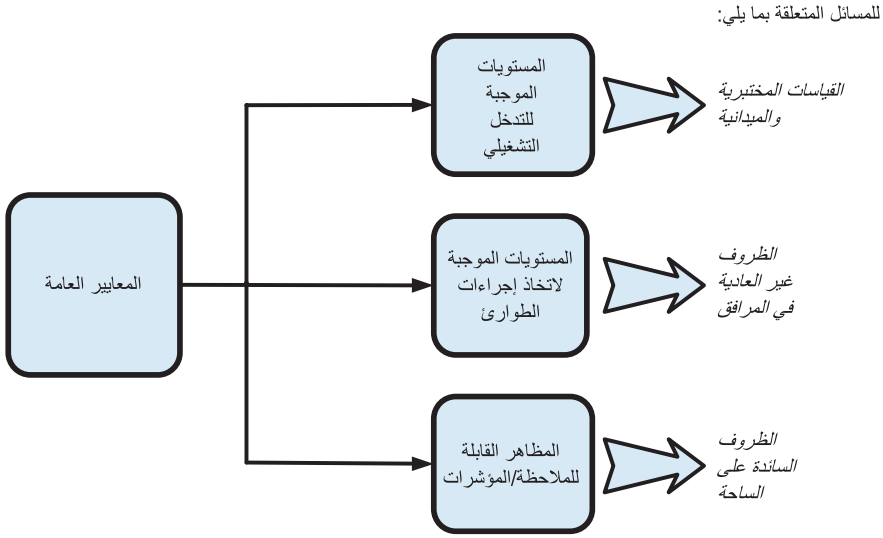
(ج) تشمل هذه الإجراءات تغيير أماكن الأغذية الملوثة والتقييد الطويل الأجل لاستهلاكها.

(د) تشمل هذه الإجراءات الفرز على أساس الجرعات الفردية التي تصيب أعضاء معينة من أعضاء الجسم، والنظر في الحاجة إلى التسجيل للحصول على المتابعة والمشورة الطبيتين لكي يتسنى اتخاذ قرارات مستنيرة في الظروف الفردية.

- ينبغي النظر في النتائج المحتملة التالية أثناء تخطيط وتنفيذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى في حالات الطوارئ:
- تطور الآثار القطعية العنيفة؛
 - ازدياد الآثار العشوائية؛
 - الآثار الضارة الواقعة على البيئة والممتلكات؛
 - الآثار الضارة الأخرى (مثل الآثار النفسية والاضطراب الاجتماعي والاضطراب الاقتصادي).
- ينبغي أن توضع الأنواع التالية من التعرض في الاعتبار لدى تخطيط وتنفيذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى في حالات الطوارئ:
- الجرعة المتوقعة التي تتسنى الوقاية منها أو تقليلها من خلال اتخاذ إجراءات وقائية عاجلة احترازية؛
 - الجرعة التي تم تلقيها ويمكن تقليل الضرر الناجم عنها إلى الحد الأدنى بوسائل مثل اتخاذ الإجراءات الطبية، حسب الاقتضاء، ويمكن التصدي لها عن طريق طمأنة الجمهور أو تقديم المشورة له.
- ينبغي تنفيذ إجراءات وقائية عاجلة احترازية قبل وقوع الحدث (على أساس وجود خطر كبير لحدوث إطلاق أو تعرض) في أي ظرف من الظروف، من أجل منع تطور الآثار القطعية العنيفة التي تترتب على المستويات العالية جدا من الجرعات (المعايير العامة معروضة في الجدول ٢).
- إذا كان خطر الآثار العشوائية هو الشاغل الرئيسي وخطر تطور الآثار القطعية العنيفة ضئيلا فينبغي تنفيذ الإجراءات الوقائية العاجلة والمبكرة وإجراءات التصدي الأخرى، التي تكون كلها مبررة وفي حدها الأمثل، بغية الحد من خطر الآثار العشوائية (المعايير العامة معروضة في الجدول ٣).
- إذا تجاوزت الجرعة معيارا عاما معيننا مبينا في الجدول ٢ أو الجدول ٣ فينبغي تزويد الأفراد بالعناية الطبية المناسبة، بما في ذلك العلاج الطبي^٥ والمراقبة الصحية الطويلة الأجل والمشورة النفسية.

٤ انظر التذييل الأول.

٥ ينبغي بدء الإجراءات الطبية وأداؤها على أساس الأعراض والملاحظات الطبية. إلا أن معلومات قياس الجرعات (المستندة مثلا إلى بيانات المسح الإشعاعي أو قياسات الجرعات أو حسابات الجرعات) يمكن أن توفر مساهمة هامة في تحديد العلاج الطبي.



الشكل ١ - نظام المعايير العامة والمعايير التشغيلية.

— فيما يتعلق بكل مستويات الجرعات التي قد تنجم في حالة تعرض طارئ، ينبغي أن يُقدّم إلى متخذي القرارات والجمهور شرح للمخاطر بعبارات واضحة لتمكينهم من اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن الإجراءات التي سيتخذونها.

٣-٣ ويلخص الجدول ١، بالنسبة لأنواع مختلفة من العواقب الصحية المحتملة للتعرض، أساس تنفيذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى. ويرد في التذييل الأول موجز لمفاهيم الجرعات وكميات الجرعات القياسية.

٤-٣ ويوضح الشكل ١ نظام المعايير العامة والمعايير التشغيلية. والمعايير العامة معروضة في الشكل من حيث الجرعة التي يمكن توقُّعها أو الجرعة التي تم تلقيها بالفعل. والمعايير التشغيلية^٦ هي قيم لكميات قابلة للقياس أو لظواهر قابلة للقياس تشمل المستويات

٦ تستخدم هذه المعايير التشغيلية باعتبارها 'أسباب استهلال' لاتخاذ الإجراءات' في المرحلة المبكرة من حالة الطوارئ، ويستخدم في بعض المنشورات المصطلح 'معايير لوجوب اتخاذ الإجراءات'.

الموجبة للتدخل التشغيلي، والمستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ، وظواهر معينة قابلة للقياس، ومؤشرات أخرى للظروف السائدة على الساحة ينبغي استخدامها في اتخاذ القرارات أثناء حالات الطوارئ. ويمكن استخدام المعايير التشغيلية فورا ومباشرة لتحديد مدى الحاجة إلى اتخاذ الإجراءات الوقائية السليمة وإجراءات التصدي الأخرى.

٥-٣ وقد وُضعت المعايير العامة على أساس بلوغ الحد الأمثل العام في مراعاة مجموعة الظروف التي تسود في حالة الطوارئ. كما وُضعت المعايير العامة من أجل اتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة والإجراءات الوقائية المبكرة، فضلا عن إجراءات التصدي الأخرى التي قد تلزم في حالات الطوارئ. ولكي تكون الإجراءات الوقائية العاجلة (مثل الإجلاء) فعالة، ينبغي اتخاذها على الفور (في غضون ساعات مثلا)، لأن فعاليتها تنخفض بالتأخير [٦]. ولكي تكون الإجراءات الوقائية المبكرة فعالة، ينبغي تنفيذها في غضون أيام أو أسابيع، ويمكن أن تستمر لمدة طويلة، حتى بعد انتهاء حالة الطوارئ (التهجير المؤقت، مثلا). ولا ينبغي في أي حال من الأحوال أن تسبب الإجراءات الوقائية العاجلة والإجراءات الوقائية المبكرة المستندة إلى المعايير العامة ضررا أكبر من الضرر الذي يتم تجنبه بها. وقد تبرز الظروف المتعلقة بحدث معين تعديل المعايير العامة.

٦-٣ وتحل المعايير العامة محل نظام المستويات العامة الموجبة للتدخل والمستويات العامة الموجبة لاتخاذ الإجراءات، المبينة في المعايير السابقة [٦، ١٠]. ويلبي هذا الاستخدام للمعايير العامة الحاجة إلى مصطلح موحد للتعبير عن نظام القيم الذي سيستخدم كأساس لتنفيذ الإجراءات الوقائية (مثل الإجلاء أو استبدال الأغذية) وإجراءات التصدي الأخرى (مثل المتابعة الطبية).

٧-٣ وينبغي وضع استراتيجيات وقائية، تشتمل على إجراءات وقائية محددة وإجراءات تصدّ أخرى. وينبغي أن تشمل هذه الاستراتيجيات، على سبيل المثال لا الحصر، الجوانب التالية:

- ينبغي وضع معايير عامة لتنفيذ الإجراءات الوقائية العاجلة الاحترازية الرامية إلى منع حدوث الآثار القطعية العنيفة (انظر الجدول ٢).
- ينبغي تحديد مستوى مرجعي، يكون عادة جرعة فعالة تتراوح بين ٢٠ و ١٠٠ ملي سيفرت، معبرا عنه بالجرعة المتبقية، يتضمن المساهمات في الجرعة عبر جميع سبل التعرض. وينبغي تحسين الاستراتيجية الوقائية إلى الحد الأمثل الذي يكفل الحد من التعرض إلى ما دون المستوى المرجعي.
- ينبغي أن توضع، على أساس نتائج تحسين الاستراتيجية الوقائية إلى الحد الأمثل، وباستخدام المستوى المرجعي، معايير عامة، معبر عنها بالجرعة المتوقعة أو المتلقاة، لاتخاذ الإجراءات الوقائية المعينة وإجراءات التصدي الأخرى. وإذا كان من المتوقع تجاوز القيم العددية للمعايير العامة، فينبغي تنفيذ هذه الإجراءات،

متفرقة أو مجتمعة. وترد في الجدول ٣ مجموعة من المعايير العامة لاستخدامها في الاستراتيجية الوقائية، تتوافق مع المستويات المرجعية الداخلة في المدى ٢٠ إلى ١٠٠ ملي سيفرت، فضلا عن مزيد من التفاصيل لإجراءات محددة تتخذ في أطر زمنية مختلفة. ومن شأن تنفيذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى، المبينة في الجدول ٣، أن يمنع قدرا كبيرا من الجرعات.

— بعد تحسين الاستراتيجية الوقائية إلى الحد الأمثل ووضع مجموعة من المعايير العامة، ينبغي أن تُستمد من المعايير العامة عوامل استهلال افتراضية لبدء مختلف أجزاء خطة للتصدي للطوارئ، تتعلق في المقام الأول بالمرحلة المبكرة. وينبغي التعبير عن عوامل الاستهلال الافتراضية، مثل الظروف على الساحة، والمستويات الموجبة للتدخل التشغيلي، والمستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ، ببارامترات أو بظروف يمكن ملاحظتها. وينبغي وضع ترتيبات مسبقا لتنتقيح عوامل الاستهلال الافتراضية هذه، حسب الاقتضاء، في حالة حدوث تعرّض طارئ، مع مراعاة الظروف السائدة المتطورة.

٨-٣ ويعرض الجدول ٢ معايير عامة (معبرا عنها بالجرعة المتوقعة أو الجرعة التي تم تلقيها) لاتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة الاحترازية، في أي ظرف من الظروف، لمنع حدوث الآثار القطعية العنيفة.

٩-٣ ويقدم الجدول ٣ مجموعة من المعايير العامة معبرا عنها بالجرعة المتوقعة أو الجرعة التي تم تلقيها. ومجموعة المعايير العامة المعبر عنها بالجرعة المتوقعة متوافقة مع المستويات المرجعية التي في نطاق ما بين ٢٠ و ١٠٠ ملي سيفرت. ومن شأن اتخاذ الإجراءات الوقائية عند هذا المستوى من الجرعات أن يتيح تجنب حدوث جميع الآثار القطعية وخفض خطر وقوع الآثار العشوائية إلى مستويات مقبولة. فإذا نفذت الإجراءات الوقائية بفعالية فيمكن تجنب معظم الجرعة المتوقعة. ومن ثم فإن مفهوم الجرعة المتجنّبة مفيد لتقييم كفاءة الإجراءات الوقائية منفردة أو مجتمعة. ويمثل مفهوم الجرعة المتجنّبة عنصرا هاما في تحسين تخطيط التصدي لحالات الطوارئ إلى الحد الأمثل [١٥]. وينبغي عند تطبيق المعايير العامة من أجل اتخاذ الإجراءات الوقائية المنفردة تطبيق عملية بلوغ الحد الأمثل للتخطيط للتصدي للطوارئ.

١٠-٣ ويطبّق المعيار العام الوارد في الجدول ٣، والخاص بتعاطي اليود، لمنع أخذ اليود المشع إلى داخل الغدة الدرقية فيما يتعلق باتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة في الحالات التالية: (أ) إذا كان الأمر ينطوي على تعرض ناجم عن اليود المشع، (ب) قبل إطلاق اليود المشع أو بعد وقت قصير من إطلاقه، (ج) في غضون فترة قصيرة فقط من أخذ اليود المشع إلى داخل الجسم. ويمكن تنفيذ إجراءات وقائية أقل إرباكا، مثل الإيواء، في حالة الجرعات الأقل.

الجدول ٢- المعايير العامة للجرعات الحادة التي يتوقع بشأنها اتخاذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى في أي ظروف من أجل تجنب حدوث الآثار القطعية العنيفة أو تقليلها إلى الحد الأدنى

أمثلة للإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى	المعايير العامة
إذا كانت الجرعة متوقعة: — اتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة الاحترازية فوراً (حتى في ظل الظروف الصعبة) لإبقاء الجرعات أقل من المعايير العامة — تقديم المعلومات والتحذيرات للجمهور — القيام بعملية تطهير عاجلة إذا تم تلقي الجرعة: — القيام فوراً بالفحص الطبي وتقديم المشورة الطبية وتنفيذ العلاج الطبي الموصى به — القيام بمراقبة التلوث — القيام فوراً بإجراءات تطهير الجسم ^(٣) (عند الانطباع) — القيام بالتسجيل للرصد الصحي الطويل الأجل (المتابعة الطبية) — تقديم الإرشاد النفسي الشامل	التعرض الخارجي الحاد (> ١٠ ساعات) $AD_{Red\ marrow}^{(1)}$ ١ غراي AD_{Fetus} ٠,١ غراي $AD_{Tissue}^{(٢)}$ ٢٥ غراي عند ٠,٥ سم ^٢ $AD_{Skin}^{(٢)}$ ١٠ غراي لكل ١٠٠ سم ^٢ التعرض الداخلي الناجم عن الأخذ الداخلي الحاد ($\Delta = ٣٠$ يوماً)^(٣) $AD(\Delta)_{Red\ marrow}$ ٠,٢ غراي للنويدات المشعة حيث $Z \leq ٩٠$ ^(٤) ٢ غراي للنويدات المشعة حيث $Z \geq ٨٩$ ^(٤) $AD(\Delta)_{Thyroid}$ ٢ غراي $AD(\Delta)_{Lung}^{(٣)}$ ٣٠ غراي $AD(\Delta)_{Colon}^{(٣)}$ ٢٠ غراي $AD(\Delta)_{Fetus}$ ٠,١ غراي

- (أ) المقدار $AD_{Red\ marrow}$ يمثل متوسط الجرعة الممتصة المرّجة بالفعالية البيولوجية النسبية التي تصيب الأنسجة أو الأجهزة الداخلية (مثل نخاع الأحمر والرئة والأمعاء الدقيقة والغدد التناسلية والغدة الدرقية) وعدسة العين من جراء التعرض في مجال متسق من الإشعاعات الشديدة الاختراق.
- (ب) الجرعة التي تصيب ١٠٠ سم^٢ على عمق ٠,٥ سم تحت سطح الجسم في الأنسجة بسبب الاتصال اللصيق بمصدر مشع (مثلاً مصدر محمول في اليد أو الجيب).
- (ج) الجرعة التي تصيب ١٠٠ سم^٢ من الأدمة (البنيات الجلدية على عمق ٤٠ ملغم/سم^٢ أو ٠,٤ ملم) تحت سطح الجسم).
- (د) المقدار $AD(\Delta)$ هو الجرعة الممتصة المرّجة بالفعالية البيولوجية النسبية التي يتم تلقيها خلال الفترة الزمنية Δ عن طريق الأخذ الداخلي ($I05$) والتي من شأنها أن تؤدي إلى أثر قطعي شديد في ٥ في المائة من الأفراد المعرضين.
- (هـ) يستخدم معياران مختلفان بغية مراعاة الاختلاف الكبير في قيم عتبات الأخذ الداخلي الخاصة بكل من النويدات المشعة على حدة فيما يتعلق بالنويدات المشعة التي تشتمل عليها هاتان الفئتان [٣].
- (و) يستند المعيار العام لتطهير الجسم إلى الجرعة المتوقع تلقيها من دون ذلك التطهير. وتطهير الجسم هو العمليات البيولوجية، الميسّرة بعامل كيميائي أو بيولوجي، التي تزال عن طريقها من جسم الإنسان النويدات المشعة التي دخلت فيه.
- (ز) لأغراض هذه المعايير العامة، تعني عبارة 'الرئة' المنطقة الحويصلية الخلالية من الجهاز التنفسي.
- (ح) فيما يتعلق بهذه الحالة بالذات، يعني الرمز ' Δ ' فترة التطور داخل الرحم.

الجدول ٣- المعايير العامة لاتخاذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى في حالات التعرض الطارئ من أجل الحد من خطر حدوث الآثار العشوائية

المعايير العامة	أمثلة للإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى
جرعة متوقعة تتجاوز المعايير العامة التالية: اتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة وإجراءات التصدي الأخرى	
$H_{Thyroid}$	٥٠ ملي سيفرت في الأيام السبعة الأولى تعاطي اليود لمنع أخذ اليود المشع إلى داخل الغدة الدرقية
E	١٠٠ ملي سيفرت في الأيام السبعة الأولى الإيواء؛ الإجلاء؛ إزالة التلوث؛ الحد من استهلاك الأغذية والألبان والمياه؛ مراقبة التلوث؛ طمأننة الجمهور
H_{Fetus}	١٠٠ ملي سيفرت في الأيام السبعة الأولى التلوث؛ طمأننة الجمهور
جرعة متوقعة تتجاوز المعايير العامة التالية: اتخاذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى في وقت مبكر من التصدي	
E	١٠٠ ملي سيفرت في السنة التهجير المؤقت إلى مكان آخر؛ إزالة التلوث؛ الاستعاضة عن الأغذية والألبان والمياه؛ طمأننة الجمهور
H_{Fetus}	١٠٠ ملي سيفرت لكامل فترة التطور داخل الرحم
جرعة تم تلقيها وتتجاوز المعايير العامة التالية: اتخاذ الإجراءات الطبية الطويلة الأجل لكشف الآثار الصحية الناجمة عن الإشعاع وعلاجها علاجاً فعالاً	
E	١٠٠ ملي سيفرت في الشهر الفرز على أساس الجرعات المكافئة التي تصيب أعضاء معينة حساسة للإشعاعات (كأساس للمتابعة الطبية)؛ الإرشاد
H_{Fetus}	١٠٠ ملي سيفرت لكامل فترة التطور داخل الرحم الإرشاد من أجل إتاحة اتخاذ قرارات مستنيرة في الظروف الفردية

ملحوظة: الرمز H_T يشير إلى الجرعة المكافئة في عضو أو نسيج T ؛ الرمز E يشير إلى الجرعة الفعالة.

١١-٣ وفي حال عدم وجود توجيهات وطنية، يمكن أن تستخدم المعايير العامة المعروضة في الجدولين ٢ و٣ كأساس لوضع المعايير على الصعيد الوطني. وإذا تم اختيار مستوى مرجعي مختلف عن المعيار ٢٠-١٠٠ ملي سيفرت فينبغي إجراء التكبير أو التصغير المناسب لقيم المعايير العامة الواردة في الجدول ٣، مع مراعاة الإطار الزمني

(حاد أو سنوي) للمستوى المرجعي. وقد تلزم في ظروف استثنائية قيم أعلى للمعايير العامة.

١٢-٣ ومن الأمثلة على الحالات التي قد يوجد فيها مبرر لتحديد قيم أعلى للمعايير العامة في ظروف استثنائية الحالات التي تكون فيها الاستعاضة عن الغذاء أو المياه غير متاحة، وحالات الظروف الجوية البالغة القسوة، والكوارث الطبيعية، والتطور السريع للحالة، وحالات الأعمال الشريرة. وينبغي أن لا تتجاوز المعايير العامة المستخدمة في مثل هذه الحالات تلك الواردة في الجدول رقم ٣ بمعامل أكبر من ٢-٣.

الخطر الكبير كأساس للمعايير التشغيلية

١٣-٣ يعتبر الخطر المرتبط بانطلاق المواد المشعة أو التعرض لها "خطراً كبيراً" إذا كان من الممكن أن يؤدي الانطلاق أو التعرض إلى وفيات مبكرة أو إلى آثار قطعية عنيفة أخرى.

١٤-٣ ومصطلح "خطر كبير" هو أساس المعايير التشغيلية الذي يستند إليه متخذو القرارات في اتخاذ الإجراءات لمنع الآثار القطعية العنيفة بإبقاء الجرعات أقل من تلك التي تقترب من المعايير العامة المبينة في الجدول رقم ٢. واتخاذ هذه الإجراءات الوقائية العاجلة الاحترازية مبرراً في أي ظرف من الظروف [٢].

١٥-٣ ويمكن أن تؤدي حالات الطوارئ إلى الوفيات المبكرة أو غيرها من الآثار القطعية العنيفة ما لم تتخذ إجراءات وقائية عاجلة. ومن الأمثلة على ذلك وقوع حالة طوارئ نووية في مرفق داخل في الفئة الأولى من التهديدات [٢]، مثل حدوث ضرر شديد لقلب المفاعل في محطة للطاقة النووية، أو وقوع حادث حرجية أو طارئ إشعاعي من الفئة الرابعة من التهديدات يتعلق بمصدر موقود أو مسروق، أو الاستخدام الشرير لمواد مشعة [١٦]. وفيما يتعلق بحالات الطوارئ هذه، ينبغي أن توفر الظروف الملاحظة التي تشير إلى وجود خطر كبير مرتبط بانطلاق أو تعرض يمكن أن تنجم عنه آثار قطعية عنيفة مبرراً لاتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة الاحترازية.

١٦-٣ ويعالج المرجع [٢] هذه المسألة بالنص على أن المرافق الداخلة في فئات التهديدات الأولى والثانية والثالثة^٧ ينبغي أن تقابلها ترتيبات مناسبة قائمة للاضطلاع على

٧ تمثل الفئات الأولى والثانية والثالثة من التهديدات مستويات متناقصة من التهديدات في المرافق ومدى الصرامة المناظرة لها في متطلبات ترتيبات التأهب للطوارئ والتصدي لها. انظر الفقرة ٦-٣ والجدول الأول من المرجع [٢] للاطلاع على المزيد من التفاصيل.

وجه السرعة بكشف حالات الطوارئ التي ينبغي أن تتخذ بشأنها الإجراءات الوقائية العاجلة الاحترازية من أجل حماية العمال والجمهور من الآثار القطعية العنيفة، وتصنيف تلك الحالات والتصدي لها. كما أن المعايير العامة، المستندة إلى الجرعة المتوقعة، لاتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة الاحترازية الرامية إلى منع وقوع الآثار القطعية العنيفة، على النحو المنصوص عليه في الجدول ٢، ينبغي أن تُستخدم كمعايير تستند إلى قياس الجرعات لتحديد حالات الطوارئ التي يمكن أن تسفر عن هذه الآثار الصحية.

٣-١٧ وفيما يخص حالات الطوارئ من الفئة الرابعة من التهديدات [٢] والتي تتعلق بمصادر خطرة^٨، ينبغي أيضا الاضطلاع بالإجراءات الوقائية العاجلة الاحترازية قبل بدء الانطلاق أو التعرض أو بعد وقت قصير من انطلاقه. وتشمل هذه الحالات أنشطة النقل وغيرها من الأنشطة المصرح بها المتعلقة بالمصادر الخطرة، مثل المصادر الخاصة بالتصوير الإشعاعي الصناعي أو الأقمار الصناعية التي تعمل بالطاقة النووية أو المولدات الإشعاعية الحرارية، كما تشمل الأحداث التي قد تنطوي على أنشطة غير مصرح بها. ويقرر المرجع [٢] أن على المشغل المعني بممارسة يُستخدم فيها مصدر خطر أن يضع ترتيبات للتصدي الفوري لأي طارئ يتعلق بذلك المصدر، من أجل التخفيف من أي عواقب تنجم عنه (المرجع [٢]، الفقرة ٤-٣٧). وتُستخدم المعايير العامة الواردة في الجدول (٢) كمعايير مستندة إلى قياس الجرعات لتحديد المصادر التي تعتبر خطرة [٨، ١٧]. وإضافة إلى ذلك، ينبغي أن يضع المسؤولون المحليون معايير محددة سلفا لاستهلال الإجراءات الوقائية العاجلة الاحترازية لدى استبانة وضع يمكن أن يؤدي إلى آثار قطعية عنيفة إذا لم يتخذ أي إجراء بشأنها [١٨].

الجرعة المتوقعة كأساس للمعايير التشغيلية

٣-١٨ الجرعة المتوقعة هي أساس المعايير التشغيلية التي يستند إليها متخذو القرارات في اتخاذ الإجراءات التي تحقق الأهداف الثلاثة التالية [٢]:

— منع الآثار القطعية العنيفة بإبقاء الجرعة أقل من المستويات التي تقترب من المعايير العامة الواردة في الجدول ٢ والتي يكون فيها اتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة مبررا في أي ظرف من الظروف؛

٨ المصدر الخطر هو المصدر الذي يمكن، إذا ترك دون تحكّم، أن يؤدي إلى تعرّض يكفي للتسبب في آثار قطعية عنيفة. وهذا التصنيف يُستخدم في تحديد مدى الحاجة إلى ترتيبات التصدي للطوارئ، ولا ينبغي الخلط بينه وبين تصنيف المصادر لأغراض أخرى.

- اتخاذ الإجراءات الوقائية الفعالة وإجراءات التصدي الأخرى للحد بقدر معقول من خطر وقوع الآثار العشوائية بأبقاء الجرعة أقل من المستويات التي تقترب من المعايير العامة الواردة في الجدول ٣؛
- ضمان أمان عمال الطوارئ في المهام التي يضطلعون بها، باستخدام القيم التوجيهية الواردة في الجدول ٤.

١٩-٣ وينبغي دائما اتخاذ إجراءات وقائية عاجلة بغية تجنب الجرعات التي تقترب من المستويات التي يمكن، إذا تم تلقيها، أن تحدث عندها آثار قطعية عنيفة. وينبغي إدراك أن الجرعات التي يتم تلقيها قبل تنفيذ الإجراءات الوقائية يمكن أن تساهم في تسبب الآثار القطعية.

٢٠-٣ وعند تقييم الجرعات المتوقعة، ينبغي النظر في توزيع الجرعات إلى جانب عدم اليقين في توزيع الجرعات بين السكان قيد النظر. وعند تقييم تعرّض أفراد الجمهور، ينبغي النظر في إمكانية وجود الأطفال والحوامل.

٢١-٣ والمعايير العامة الواردة في الجدول ٢ معروضة بصورة منفصلة بشأن أخذ المواد المشعة إلى داخل الجسم وبشأن التعرّض الخارجي. وفيما يخص التعرّض الخارجي، تعتمد عتبة نشوء الآثار القطعية على الجرعة ومعدل الجرعة والفعالية البيولوجية النسبية للإشعاعات. وفيما يخص التعرض الداخلي، تتوقف العتبة على عوامل عديدة، مثل نشاط الأخذ الداخلي، والعمر النصف، وطريق الأخذ الداخلي، والنويذة المشعة المنبعثة، وعملية أيض النويذة المشعة. ولوضع كل هذه العوامل في الاعتبار، تكون أفضل طريقة لتقرير عتبة نشوء الآثار القطعية النوعية بعد الأخذ الداخلي هي تقريرها على أساس نشاط الأخذ الداخلي [٣]. بيد أن العتبات التي تقرّر على أساس الأخذ الداخلي تتفاوت على مدى ست قيم أسية [٣]. ويؤدي تقرير القيم العتبية على أساس الجرعة المودعة خلال ٣٠ يوما والمرجحة بالفعالية البيولوجية النسبية مقارنة بالعتبات المقررة على أساس الأخذ الداخلي إلى انخفاض في المدى الذي تتراوح ضمنه قيم العتبات من ست قيم أسية (للأخذ الداخلي) إلى ثلاث قيم أسية (للجرعة). ومن ثم ففي حالة استنشاق المواد المشعة أو ابتلاعها تُستخدم لتحديد عتبة إمكانية بداية حدوث الآثار القطعية العنيفة في العضو المعني قيمة الجرعة الممتصة المودعة خلال ٣٠ يوما والمرجحة بالفعالية البيولوجية النسبية.

٢٢-٣ وتعرّف الجرعة الممتصة المتوسطة المرجحة بالفعالية البيولوجية النسبية والتي تصيب العضو أو النسيج (الجرعة الممتصة المرجحة بالفعالية البيولوجية النسبية) بأنها حاصل ضرب متوسط الجرعة الممتصة التي تصيب العضو أو النسيج بالفعالية البيولوجية

النسبية. والوحدة المستخدمة للتعبير عن الجرعة الممتصة المرجحة بالفعالية البيولوجية النسبية هي الغراي. وللاطلاع على التفاصيل، راجع التذييل الأول.

٢٣-٣ وفي حالة اقتران التعرض الداخلي والتعرض الخارجي، يمكن أن يستخدم مجموع الجرعات الممتصة المرجحة بالفعالية البيولوجية النسبية الخاص بالأخذ الداخلي للمواد المشعة والخاص بالتعرض الخارجي كأساس لحساب المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي لأغراض اتخاذ القرارات، على النحو المبين بالتفصيل في الفقرة ثانياً-٥ من التذييل الثاني في المرجع [٣].

٢٤-٣ وينبغي استخدام المعايير العامة الواردة في الجدول ٢ لاستنباط المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي لغرض اتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة الاحترازية وغيرها من إجراءات التصدي من أجل منع حدوث الآثار القطعية العنيفة. ولغرض اتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من خطر وقوع الآثار العشوائية، تتطلب مبادئ التبرير ومبادئ التحسين إلى الحد الأمثل، على السواء، النظر في الفوائد التي ستتحقق عن طريق الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى وفي الضرر، بأوسع معانيه، الذي سينتج منها. واتخاذ الإجراءات الرامية إلى منع الاقتراب من الجرعات الواردة في الجدول مبرر دائماً ٢.

٢٥-٣ ويقدم الجدول ٣ المعايير العامة التي ينبغي استخدامها لاستنباط المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي لغرض اتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة والمبكرة وغيرها من إجراءات التصدي. كما أن الحماية التي يوفرها تطبيق هذه المعايير العامة تم تحسينها إلى الحد الأمثل على أساس عام لكل السكان، على افتراض أن لا تسود ظروف خطيرة أخرى في وقت تنفيذ الإجراءات. ولا تحتاج القيم المقترحة إلى تعديل لمراعاة أي عناصر معينة من السكان (مثل الأطفال أو الحوامل)، لأن الإجراءات الوقائية التي تتخذ لتفادي هذه الجرعات ستفي بالمبدأ الأساسي فيما يتعلق بجميع السكان.

الجرعة التي تم تلقيها كأساس للمعايير التشغيلية

٢٦-٣ عند وصف الجرعة التي تم تلقيها، يلزم التمييز بين مرحلة التخطيط والحالة الفعلية. ففي مرحلة التخطيط، تدرج الجرعة المفترضة التي سيتم تلقيها في تعريف الجرعة المتبقية (الجرعة المتوقع تلقيها في المستقبل بعد إنهاء الإجراءات الوقائية أو اتخاذ قرار بعدم تنفيذ إجراءات وقائية). أما في الحالة الفعلية فتكون الجرعة التي تم تلقيها هي الجرعة الفعلية المتلقاة عبر جميع مسارات التعرض.

٢٧-٣ والجرعة التي تم تلقيها هي أساس المعايير التشغيلية المتعلقة بدعم الإجراءات التالية:

- توفير الرعاية الطبية، حسب الاقتضاء، عندما تتجاوز الجرعة المتلقاة المستويات الواردة في الجدول ٢ (انظر الحاشية ٣ على الصفحة ٤)؛
- النظر في الحاجة إلى المتابعة الطبية فيما يتعلق بالكشف المبكر عن أمراض السرطان التي تسببها الإشعاعات وعلاجها الفعال إذا تجاوزت الجرعة المتلقاة المستويات الواردة في الجدول ٣؛
- تقديم المشورة إلى المتعرضين، ومن بينهم الحوامل، لكي يتمكنوا من اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن مسار مواصلة العلاج إذا كانت الجرعة المتلقاة تتجاوز المستويات الواردة في الجدولين ٢ و٣؛
- توفير أساس لطمأننة من لم يتعرضوا لما يتجاوز المستويات المحددة في الجدولين ٢ و٣ إلى أنه لا داعي للقلق.

٢٨-٣ وتدعم الجرعة التي تم تلقيها قرارات اتخاذ الإجراءات الطبية العاجلة والأطول أجلا. ومن الأمثلة على الإجراءات العاجلة الفرز الطبي على ساحة حالة الطوارئ والعلاج المتخصص في المستشفى بعد وقت قصير من حالة الطوارئ. وتُسهل هذه الإجراءات وتنفذ على أساس الأعراض والملاحظات الطبية. غير أنه ينبغي، في أداء الفرز الطبي على الساحة، وضع العلامات القابلة للملاحظة (إشارات ولافتات الإشعاعات) وبيانات المسح الإشعاعي في الاعتبار عندما تصبح متاحة. وتُدعم القرارات بشأن تنفيذ الإجراءات الطبية في المستشفى (مثل نطاق النسيج المتعرض الذي سيستأصل أثناء العلاج الجراحي للإصابات الإشعاعية الموضعية، ومدى كفاءة تطهير الجسم فيما يتعلق بالتلوث الداخلي) دعما قويا بمعلومات قياس الجرعات. ويبدأ الرصد الصحي الطويل الأجل للأشخاص المتعرضين في وقت مبكر أثناء التصدي، ويستمر لفترة ممتدة من الزمن.

٢٩-٣ وينبغي أن تركز السجلات الطبية التي تدون أثناء حالة الطوارئ (وخصوصا في الموقع) على الأعراض الإكلينيكية والوقائع الملاحظة الأخرى، دون أن تشمل افتراضات بوجود علاقة سببية بالتعرض للإشعاعات. فقد تؤدي هذه الافتراضات إلى القلق وإلى الفحص الطبي الذي لا مبرر له. ويتطلب تحديد سبب الأعراض تحليلا من جانب خبراء.

٣٠-٣ وثمة أسباب مختلفة للاضطلاع بالمراقبة الصحية الطويلة الأجل للمتضررين، مثل توفير الرعاية الطبية المتقدمة، والحد من قلقهم بشأن حالتهم الصحية، وتطوير المعرفة العلمية. وينبغي شرح سبب دراسات المتابعة بعناية لمن يشملهم الأمر.

٣-٣١ ويكون للمتابعة الطبية الطويلة الأجل ما يبررها لكشف وعلاج الآثار القطعية المتأخرة ومضاعفاتها، وكذلك السرطانات التي تسببها الإشعاعات. وينبغي أن تكون المراقبة الصحية الطويلة الأجل مبررة على أساس أحد مستويات التعرض التالية:

— تكون المراقبة الصحية الطويلة الأجل مبررة دائما عند مستويات الجرعات التي تتجاوز عتبات الآثار القطعية [٣].

— يتطلب تبرير المراقبة الصحية الطويلة الأجل عند مستويات الجرعات التي تقل عن عتبات الآثار القطعية أن يتم تحديد سليم للسكان المعرضين لخطر أعلى للإصابة بالسرطانات التي تسببها الإشعاعات. وينبغي أن تؤدي المتابعة الطبية دائما إلى فائدة أكبر من الضرر من حيث الصحة العامة. ومن أسباب إنشاء سجل وتوفير المتابعة الطبية الكشف المبكر عن المرض. ويستند ذلك إلى افتراض أن التشخيص المبكر للسرطان سيؤدي إلى زيادة كفاءة العلاج، وبالتالي إلى خفض معدلات الاعتلال والوفيات. وينبغي أن يوضع في الاعتبار عند إنشاء السجل مستوى تعرض الأعضاء ذات الحساسية إزاء الإشعاعات، معبرا عنه بالجرعة المكافئة، وإمكانية الكشف عن السرطان بين السكان المتعرضين.

٣-٣٢ وتوضح البيانات الوبائية الحالية أن السرطانات التي تسببها الإشعاعات (عدد حالات السرطان الزائد على عدد حالات السرطان التي تسببها إشعاعات الخلفية الطبيعية) يمكن الكشف عنها إحصائيا في المجموعات الكبيرة من السكان التي تتعرض لجرعات تزيد على ١,٠ سيفرت يتم تلقيها بمعدلات جرعة عالية. وتستند هذه البيانات إلى دراسات وبائية لمجموعات سكانية محددة جيدا (مثل الناجين من القنبلتين الذريتين في اليابان والمرضى الذين يخضعون لإجراءات طبية إشعاعية). ولم تُظهر الدراسات الوبائية هذه الآثار عند الأفراد الذين تعرضوا لجرعات منخفضة (أقل من ١,٠ سيفرت) تم تلقيها خلال فترة سنوات عديدة [١٩]. ويمكن أن يسبب إدراج الأشخاص الذين تلقوا جرعات منخفضة جدا في برامج المراقبة الصحية الطويلة الأجل قلقا لا داعي له. كما أن ذلك ليس فعالا من حيث التكلفة فيما يتعلق بالرعاية الصحية العامة.

٣-٣٣ وقد كشف تقييم للمتابعة الطويلة الأجل بعد حادث تشيرنوبيل الذي وقع في عام ١٩٨٦ عن أن المتابعة الطبية للأشخاص الذين يتلقون جرعات أقل من ١ غراي قد لا يكون لها ما يبررها، إلا في حالة الجرعات الممتصة إلى الغدة الدرقية. وكما ورد في تقرير منظمة الصحة العالمية بشأن الآثار الصحية الناجمة عن حادثة تشيرنوبيل وبرامج الرعاية الصحية الخاصة [٢٠]، لم تكن اختبارات الفرز الخاصة بالسرطان لمن لا تظهر عليهم

الأعراض مفيدة من حيث تحسين البقاء على قيد الحياة أو نوعية الحياة، باستثناء الفرز الخاص بسرطان الثدي وسرطان عنق الرحم عن طريق التصوير الإشعاعي للثدي واختبارات اللطاخة لعنق الرحم^٩، على التوالي. وقد أثبت الفرز الخاص بسرطان الغدة الدرقية بعد حالات الطوارئ المتعلقة بإطلاق نظائر اليود المشعة أنه فعال جدا للتشخيص والعلاج المبكر للأطفال الذين تعرضوا في أعقاب حادث تشيرنوبيل.

٣٤-٣ وينبغي تزويد الأشخاص الذين تعرضوا بمعلومات وافية عن الخطر الطويل الأجل الناجم عن التعرض للإشعاعات، بما في ذلك طمأننتهم إلى عدم ضرورة اتخاذ مزيد من الإجراءات.

٤- القيم التوجيهية الخاصة بعمال الطوارئ

٤-١ عامل الطوارئ هو شخص يتحمل، بصفته عاملاً، واجبات محددة في التصدي لحالة الطوارئ، ويمكن أن يكون معرّضاً أثناء اتخاذ إجراءات التصدي للطوارئ. وقد يشمل عمال الطوارئ من تستخدمهم جهات التسجيل والجهات المرخص لها، وكذلك عاملين من منظمات التصدي، مثل ضباط الشرطة ورجال الإطفاء والعاملين الطبيين والسائقين وأطقم سيارات الإجلاء.

٤-٢ وتنص الفقرة ٤-٦٠ من المرجع [٢] على ما يلي:

"تُعتمد إرشادات وطنية وفقاً للمعايير الدولية ... من أجل التحكم في الجرعات التي يتلقاها عمال الطوارئ ومراقبتها وتسجيلها. وتشمل هذه التوجيهات مستويات تشغيلية موجبة للتدخل محددة مقدماً بالنسبة للجرعات التي يتلقاها عمال الطوارئ أثناء اضطلاعهم بمختلف أنواع أنشطة التصدي، على أن يعبر عنها بكميات يمكن رصدها رصداً مباشراً خلال أداء هذه الأنشطة (من قبيل الجرعات المتكاملة الناجمة عن الإشعاعات المخترقة الخارجية). وعند تحديد المستويات التشغيلية الموجبة للتدخل المحددة مقدماً بالنسبة للجرعات التي يتلقاها عمال الطوارئ، يتعين أن تؤخذ في الحسبان مساهمات جميع سبل التعرض في حجم الجرعات".

٤-٣ وترد في الجدول ٤ توصيات بشأن القيم التوجيهية التي ينبغي أن تستخدم لحماية عمال الطوارئ الذين يتصدون لحالة طوارئ.

٩ اختبار "بابانيكولاو".

٤-٤ ولا ينبغي النظر في إجراءات إنقاذ الحياة التي تترتب عليها جرعات تقترب من عتبة الآثار القطعية العنيفة أو تتجاوزها إلا إذا (أ) كانت الفوائد المتوقعة للآخرين سترجح بوضوح على الخطر الذي يتعرض له عامل الطوارئ نفسه و (ب) تطوُّع عامل الطوارئ لاتخاذ الإجراءات، وكان يفهم هذا الخطر ويقبله.

٥-٤ وعمال الطوارئ الذين يقومون بالإجراءات التي يمكن أن تتجاوز الجرعات المتلقاة فيها ٥٠ ملي سيفرت يقومون بتلك الإجراءات طوعاً، وينبغي أن يكون قد تم تزويدهم مقدماً بمعلومات واضحة وشاملة عن المخاطر الصحية المرتبطة بالأمر، وكذلك تدابير الحماية المتاحة، وينبغي أن يكونوا مدربين، بالقدر الممكن، على الإجراءات التي قد يتعين عليهم اتخاذها. وعادة ما تتناول ترتيبات التصدي للطوارئ الأساس الطوعي لإجراءات التصدي التي يضطلع بها عمال الطوارئ.

٦-٤ وينبغي أن يتلقى عمال الطوارئ عناية طبية تتناسب مع الجرعة التي ربما يكونون قد تلقوها (الإجراءات اللازمة وفقاً للجدولين ٢ و ٣). وينبغي إبلاغ العمال بالجرعات المتلقاة والمعلومات المتعلقة بالمخاطر الصحية الناتجة. وينبغي تشجيع العاملات اللاتي يدركن أنهن حوامل على إخطار السلطة المختصة، ويتم عادة استبعادهن من أداء مهام الطوارئ.

٧-٤ وفي جميع حالات الطوارئ تقريباً، لا يقاس قياساً مستمراً - في أفضل الأحوال - سوى الجرعة الناتجة من الإشعاعات المخترقة الخارجية. ومن ثم ينبغي أن يستند التوجيه التشغيلي المقدم لعمال الطوارئ إلى قياسات الإشعاعات المخترقة (حسب ظهورها على مقياس نشط أو ذاتي القراءة للجرعات الإشعاعية، مثلاً). وينبغي الحد من الجرعة الناتجة من الأخذ الداخلي أو من تلوث الجلد باستخدام المعدات الواقية، واستخدام المعالجة الوقائية باليود المستقر، وتوفير التعليمات بشأن العمليات التي تتم في ظروف إشعاعية خطيرة^١. وينبغي استخدام المعلومات المتاحة عن الظروف الإشعاعية على الساحة للمساعدة على اتخاذ القرارات المتعلقة بالحماية السليمة لعمال الطوارئ.

١٠ ينبغي أن تتناول التعليمات تطبيق مبادئ الزمن والمسافة والتدريع، والوقاية من ابتلاع المواد المشعة، واستخدام الأجهزة الواقية الخاصة بالتنفس.

الجدول ٤- القيم التوجيهية الخاصة بالحد من تعرض عمال الطوارئ

المهام	القيمة التوجيهية ^(١)
إجراءات إنقاذ الأرواح	$H_p(10)b < 500 \text{ mSv}$
	يمكن تجاوز هذه القيمة في الظروف التي تكون فيها الفوائد المتوقعة للآخرين راجحة بوضوح على المخاطر الصحية التي يتعرض لها عامل الطوارئ نفسه، ويكون عامل الطوارئ متطوعاً لاتخاذ الإجراءات ويفهم هذا الخطر الصحي ويقبله
إجراءات منع الآثار القطعية الحادة وإجراءات منع نشوء أوضاع كارثية يمكن أن تؤثر تأثيراً كبيراً على الناس والبيئة	$H_p(10) < 500 \text{ mSv}$
إجراءات تفادي حدوث جرعة جماعية كبيرة	$H_p(10) < 100 \text{ mSv}$

- (أ) لا تنطبق هذه القيم إلا على الجرعة الناتجة من التعرض للإشعاع المخترق الخارجي. ويتعين أن تُمنع بكل الوسائل الممكنة الجرعات الناتجة من التعرض للإشعاع الخارجي غير المخترق ومن الأخذ الداخلي أو تلوث الجلد. وإذا كان هذا غير ممكن فيتعين الحد من الجرعة الفعالة والجرعة المكافئة التي يتلقاها العضو، بغية التقليل إلى الحد الأدنى من المخاطر الصحية التي يتعرض لها الفرد، وفقاً للخطر المرتبط بالقيم التوجيهية الواردة هنا.
- (ب) الرمز $H_p(10)$ يشير إلى مكافئ الجرعة الشخصية $H_p(d)$ حيث $d = 10$ ملم.

٥- المعايير التشغيلية

٥-١ الجرعة المتوقعة والجرعة التي تم تلقيها ليستا كميتين قابلتين للقياس، ولا يمكن استخدامهما كأساس لاتخاذ الإجراءات السريعة في حالات الطوارئ. وهناك حاجة إلى أن توضع - مقدماً - معايير تشغيلية (قيم كميات افتراضية قابلة للقياس أو ظواهر قابلة للقياس) كبديل عن المعايير العامة فيما يتعلق باتخاذ الإجراءات الوقائية المختلفة وإجراءات التصدي الأخرى. وينبغي اتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة الاحترازية، والإجراءات الوقائية العاجلة عند الانطباق، على أساس معايير تشغيلية افتراضية محسوبة مسبقاً. وينفذ أيضاً معظم الإجراءات الوقائية العاجلة والإجراءات الوقائية المبكرة على أساس معايير افتراضية تشغيلية محسوبة مسبقاً. إلا أنه إذا كانت خصائص حالة الطوارئ تختلف عن الخصائص المفترضة في حسابات المعايير التشغيلية الافتراضية فينبغي إعادة حساب المعايير. وينبغي أن توضع خلال مرحلة التخطيط أساليب إعادة الحساب من أجل معالجة الظروف السائدة في حالات الطوارئ الفعلية.

٢-٥ والمعايير التشغيلية^{١١} هي المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ، والمستويات الموجبة للتدخل التشغيلي، والظواهر القابلة للقياس، ومؤشرات الأوضاع على الساحة.

٣-٥ والمستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ هي معايير تشغيلية معينة يمكن ملاحظتها ومحددة مسبقاً، تُستخدم للكشف عن أي حدث من فئات التهديد الأولى والثانية والثالثة [٢] يقع في المرافق والتعرف عليه وتحديد فئة الطوارئ التي يندرج فيها [٢]. وتُستخدم هذه المستويات لتصنيف حالات الطوارئ ولاتخاذ القرارات بشأن تنفيذ الإجراءات الوقائية العاجلة الاحترازية المناظرة لفئة حالة الطوارئ. وينبغي أن تحدّد هذه المعايير مسبقاً كما ورد في المرجع [٢] وأن تنفذ على النحو الموضح في المرجعين [٧، ٨]. وترد في التذييل الثالث مناقشة لعملية وضع هذه المستويات وأمثلة للمستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ فيما يتعلق بتصنيف حالات الطوارئ التي تقع في محطة للطاقة النووية تستخدم مفاعل ماء خفيف.

٤-٥ وفيما يتعلق بحالات الطوارئ المندرجة في الفئة الرابعة من التهديدات [٢]، ينبغي أن تكون المعايير التشغيلية لتنفيذ الإجراءات الوقائية العاجلة محددة مسبقاً على أساس المعلومات التي ستكون قابلة للملاحظة على الساحة. وعادة ما يكون أول المستجيبين أو المشغّلون الموجودون على الساحة هم الذين يقومون بالملاحظات التي تشير إلى وجود خطر إشعاعي (عند رؤية لافتة على سيارة شاركت في حادث، مثلاً). وتوفّر المراجع [٧، ٨، ١٨] توجيهات بشأن نصف القطر التقريبي للمنطقة المطوّقة الداخلية التي ينبغي أن تتخذ فيها الإجراءات الوقائية العاجلة في البداية على أساس المعلومات التي يمكن أن يلاحظها المتصدون عند وصولهم إلى الساحة. ويمكن توسيع حجم المنطقة المطوّقة على أساس المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي المستندة إلى معدل الجرعة والمستويات الموجبة للتدخل التشغيلي الأخرى المستندة إلى القياسات البيئية (انظر التذييل الثاني) عندما تصبح هذه البيانات المتاحة. وترد في المرجع [١٨] قائمة بالمظاهر القابلة للملاحظة التي يمكن للمستجيبين استخدامها لتحديد أي مصدر خطر، إلى جانب الإجراءات التي ينبغي اتخاذها لحماية المستجيبين والجمهور. ويقدم المرجع [١٧] توجيهات بشأن نشاط النويدات المشعة الذي ينبغي أن يعتبر أنه يشكل، إذا لم تتم السيطرة عليه، مصدر خطورة.

٥-٥ والمستوى الموجب للتدخل التشغيلي هو كمية محسوبة تناظر أحد المعايير العامة. وتُستخدم المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي مع المعايير التشغيلية الأخرى (المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ، والظواهر القابلة للقياس) لتحديد الإجراءات الوقائية

١١ تستخدم هذه المعايير التشغيلية كأسباب استهلال للإجراءات في المرحلة المبكرة من حالة الطوارئ؛ ويُستخدم في بعض المنشورات مصطلح 'trigger' (سبب استهلال).

المناسبة وإجراءات التصدي الأخرى. وإذا تم تجاوز المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي فينبغي اتخاذ الإجراءات الوقائية المناسبة على الفور. ويعبر عن المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي عادة بمعدلات الجرعة أو بنشاط المادة المشعة المنطلقة، أو التراكيزات الجوية المتكاملة زمنياً، أو التراكيزات الجوفية أو السطحية، أو تركيز نشاط النويدات المشعة في البيئة أو في الأغذية أو في المياه أو في العينات البيولوجية. ويمكن قياس المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي بواسطة الأجهزة في الميدان أو يمكن تحديدها عن طريق التحليل أو التقييم المختبري.

٦-٥ وينص المرجع [٢]، في الفقرة ٤-٧١ منه، على أن "توضع ترتيبات للقيام فوراً بتقييم نتائج الرصد البيئي ورصد للتلوث الذي يصيب الأفراد من أجل تحديد أو تطويع الإجراءات الوقائية العاجلة اللازمة لوقاية العمال والجمهور، بما في ذلك تطبيق المستويات التشغيلية الموجبة للتدخل والترتيبات المتعلقة بتنقيحها حسب الاقتضاء لمراعاة الأوضاع السائدة خلال الطوارئ". وعلاوة على ذلك، تنص الفقرة ٤-٨٩ من المرجع [٢] على أن توضع مستويات افتراضية موجبة للتدخل التشغيلي، إلى جانب وسائل لتنقيح المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي، بالنسبة "للقياسات البيئية (من قبيل معدلات الجرعات الناجمة عن الرواسب وكثافات الرواسب) وتركيزات الأغذية؛ ورصد تلوث التربة في الحقول في حينه...؛ وأخذ عينات الأغذية والمياه وتحليلها؛ والوسائل الكفيلة بإنفاذ التدابير الزراعية المضادة".

٧-٥ وينبغي بذل كل جهد ممكن للحفاظ على بساطة النظام بإبقاء عدد المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي عند حد أدنى. ومن حيث المبدأ، ينبغي أن تكون المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي الافتراضية هي مجموعة حد أدنى لكل كمية تشغيلية (مثل معدل الجرعة الناجم عن تلوث الجلد) تتضمن بقدر معقول، مع المراعاة الواجبة لأوجه عدم اليقين، الإجراءات الوقائية (مثل إزالة التلوث العاجلة)، والمعايير العامة المنطبقة، والافتراضات المرتبطة بذلك (مثل نوع حالة الطوارئ أو خصائص الخطر الإشعاعي).

٨-٥ ومن الممكن أن يتلقي الأفراد، أثناء حالة طوارئ، جرعات تؤدي إلى خطر كبير للإصابة بالسرطانات التي تسببها الإشعاعات. ويمكن، على الرغم من أنه من غير المرجح، أن تحدث زيادة ملحوظة في حالات السرطان بين مجموعة السكان التي تعرضت، وذلك بسبب حالات السرطان التي تسببها الإشعاعات. وقد حدثت حالات طوارئ لم تكن قد وُضعت لها مقدماً معايير للمراقبة الصحية الطويلة الأجل والعلاج. وفي كثير من الأحيان كانت المعايير التي وُضعت بعد وقوع حالات الطوارئ عند مستوى جرعة متلقاة مفرط الانخفاض، أو لم توضع على أساس معايير الجرعة الإشعاعية على الإطلاق. وأدى هذا إلى تحديد مجموعات للمتابعة كان من المستحيل، بسبب القيود التي تتطوي عليها الدراسات الوبائية، الكشف فيما يتعلق بها عن أي زيادة في معدل الإصابة بالسرطانات، وذلك نظراً

للعدد الصغير نسبيا الذي يمكن توقعه من حالات السرطان التي تسببها الإشعاعات. ولذلك تلزم المعايير التشغيلية الافتراضية من أجل تحديد ما إن كان ينبغي النظر في إدراج الشخص في المراقبة الصحية والعلاج الطويل الأجل.

٩-٥ وينص المرجع [٢] على اشتراط وضع مبادئ توجيهية تتعلق بتشخيص الإصابات الإشعاعية وعلاجها. وينبغي أن تشمل هذه المبادئ التوجيهية معايير تشغيلية تُستخدم في الدعم المتعلق بقياس الجرعات للمعالجة الطبية للمريض [٢١].

١٠-٥ وينبغي أن توضع أثناء مرحلة التخطيط نماذج خاصة بقياس الجرعات من أجل تحديد المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي. وينبغي أن تشمل هذه النماذج مجموعة كاملة من البارامترات الهامة لأغراض اتخاذ القرارات بشأن تقييم الجرعات. ومن أجل تقييم الجرعات الداخلية ووضع المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي المناظرة، يلزم استخدام شفرات حاسوبية.

١١-٥ وينبغي أن توفر نماذج وبيانات قياس الجرعات تأكيدا يمكن التعويل عليه بأن جميع أفراد الجمهور، ومن بينهم أكثر الفئات حساسية للإشعاعات (مثل الحوامل)، موضوعون في الاعتبار. ولدى وضع المعايير التشغيلية الافتراضية، يلزم تضمين الجمهور إلى أن جميع الفئات قد وضعت في الاعتبار (مثل الأطفال الذين يلعبون في الهواء الطلق). ونتيجة لذلك، يجب أن تكون المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي مصحوبة بشرح بعبارات واضحة للحالة التي تنطبق عليها (انظر التذييل الثاني)، والطريقة التي تعالج بها تلك المستويات شواغل الأمان أو الصحة، وما يعنيه تطبيقها من حيث الخطر على الأفراد.

١٢-٥ وينبغي وضع هذه المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي على أساس الافتراضات بشأن حالة الطوارئ، والسكان المتضررين، والظروف السائدة؛ غير أن هذه الافتراضات قد لا تعكس بدقة حالة الطوارئ المعنية. ولذلك يشترط المرجع [٢] تحديد وسائل لتفقيح المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي من أجل مراعاة الظروف السائدة في حالة الطوارئ. بيد أن تفقيح المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي أثناء حالة الطوارئ قد يسبب الخلط، ولذلك لا ينبغي تفقيحها إلا إذا كان الوضع مفهوما فهما جيدا وكانت هناك أسباب قاهرة للقيام بذلك. وينبغي إعلام الجمهور بأسباب أي تغيير في المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي التي تطبق في حالة الطوارئ الفعلية.

١٣-٥ ويقدم التذييل الثاني أمثلة مختارة للمستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي الخاصة بالإيداع، ومستويات تلوث الأفراد، ومستويات تلوث الأغذية والألبان والمياه، إلى جانب شرح بعبارات واضحة للمستويات الموجبة للتدخل التشغيلي.

التذييل الأول

مفاهيم الجرعات وكميات قياس الجرعات

أولاً- ١ توجد مفاهيم مختلفة للجرعة تتصل بالتأهب لحالات الطوارئ والتصدي لها، وهي: الجرعة المتوقعة، والجرعة المتبقية، والجرعة المتجنبة [٥].

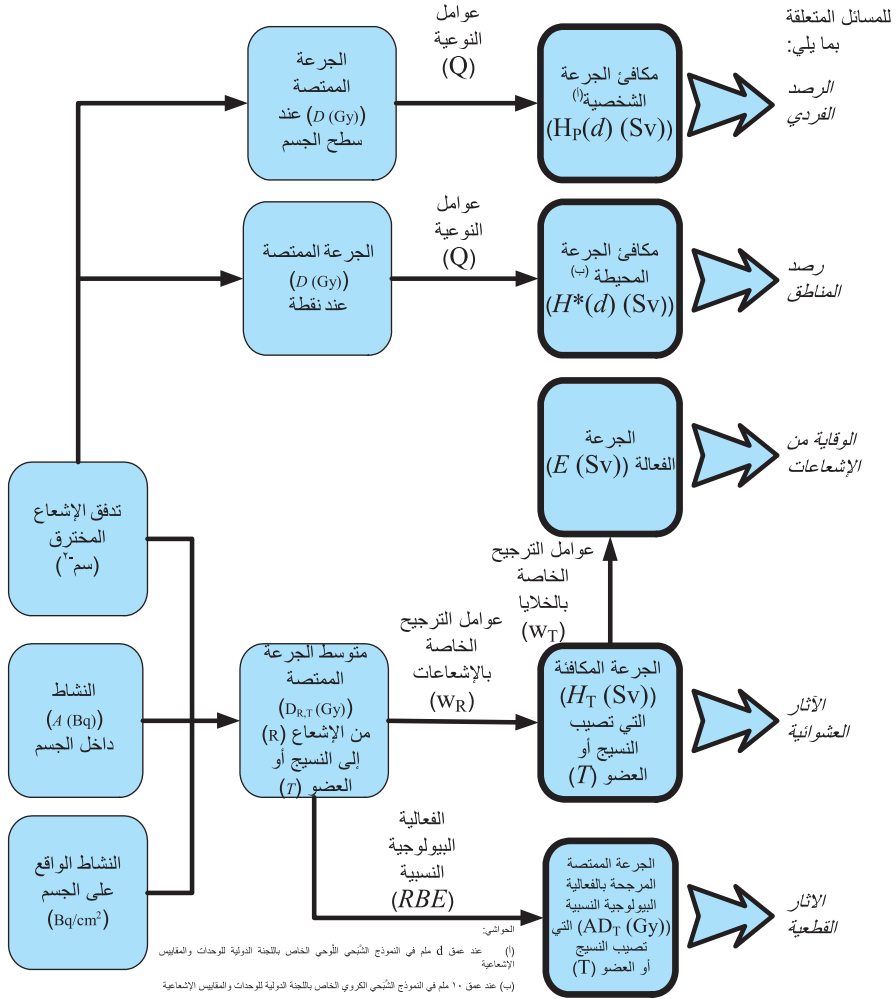
أولاً- ٢ وتستخدم الكميات الخاصة بقياس الجرعات للجرعة الفعالة والجرعة المكافئة والجرعة الممتصة المرجحة بالفعالية البيولوجية النسبية في تقييم العواقب الناجمة عن طارئ نووي أو إشعاعي التي تسببها الإشعاعات. وهي مدرجة في الجدول ٥ وموضحة في الشكل ٢، وفيما يلي مناقشة لها.

أولاً- ٣ يعرف متوسط الجرعة الممتصة في عضو أو نسيج، المرَّجَّح بالفعالية البيولوجية النسبية (AD_T) ، بأنه متوسط الجرعة الممتصة $(D_{R,T})$ من الإشعاع (R) في العضو أو النسيج (T) مضروباً في الفعالية البيولوجية النسبية $(RBE_{R,T})$:

$$AD_{R,T} = \sum_R D_{R,T} \times RBE_{R,T} \quad (1)$$

الجدول ٥- الكميات المتعلقة بقياس الجرعات المستخدمة حالات التعرض الطارئ

الغرض	الرمز	الكمية المتعلقة بقياس الجرعات
<i>الكميات المتعلقة بالوقاية من الإشعاعات</i>		
الجرعة الممتصة المرجحة بالفعالية البيولوجية النسبية	AD_T	لتقييم الآثار القطعية التي يسببها تعرض عضو أو نسيج
الجرعة المكافئة	H_T	لتقييم الآثار العشوائية التي يسببها تعرض عضو أو نسيج
الجرعة الفعالة	E	لتقييم الضرر المتعلق بحدوث الآثار العشوائية في سكان معرضين
<i>الكميات التشغيلية</i>		
مكافئ الجرعة الشخصية	$H_p(d)$	لرصد التعرض الخارجي الخاص بفرد
مكافئ الجرعة المحيطة	$H^*(d)$	لرصد مجال إشعاعي في موقع الطارئ



الشكل ٢- الكميات المتعلقة بقياس الجرعات وتطبيقها في حالات التعرض الناتج عن طارئ.

أولاً-٤ وينبغي عند اختيار قيمة الفعالية البيولوجية النسبية أن يراعى نوع الإشعاع، والجرعة، والآثار الصحية التي يُخشى منها، كما هو مبين في الجدول ٦.

الجدول ٦- قيم الفعالية البيولوجية النسبية الخاصة بالأنسجة والخاصة بالإشعاعات
والمستخدمة لتحديد آثار قطعية عنيفة مختارة [٣، ١٧]

الفعالية البيولوجية النسبية ($RBE_{T,R}$)	التعرض ^(١)	العضو الحرج	الأثر الصحي
١	خارجي وداخلي (γ)	النخاع العظمي	متلازمة تشكّل الدم
٣	خارجي وداخلي (n)	الأحمر	
١	داخلي (β)		
٢	داخلي (α)		
١	خارجي وداخلي (γ)	الرئة ^(ب)	الالتهاب الرئوي
٣	خارجي وداخلي (n)		
١	داخلي (β)		
٧	داخلي (α)		
١	خارجي وداخلي (γ)	القولون	المتلازمة المعديّة المعويّة
٣	خارجي وداخلي (n)		
١	داخلي (β)		
٠,٥ (ع)	داخلي (α)		
١	خارجي γ, β	الأنسجة الرخوة ^(د)	التخرّ
٣	خارجي n		
١	خارجي γ, β	الجلد ^(هـ)	التوسّف (التقرّس) الرطب
٣	خارجي n		
٠,٢	الأخذ الداخلي لنويدات اليود المشعة ^(و)	الدرقية	قصور الدريقات
١	مستهدفات الدرقية الأخرى		

(أ) يتضمن التعرض الخارجي β, γ التعرض للإشعاع الصدمي الناتج داخل مادة المصدر.

(ب) نسيج المنطقة السنخية الخلالية من الجهاز التنفسي.

(ج) بالنسبة لبواعث ألفا الموزعة توزيعاً متجانساً في محتويات القولون، يفترض أن تشعيع جدران الأمعاء ضئيل.

(د) الأنسجة على عمق ٥ مم تحت سطح الجلد على مساحة تزيد على ١٠٠ سم^٢.

(هـ) الأنسجة على عمق ٠,٥ مم تحت سطح الجلد على مساحة تزيد على ١٠٠ سم^٢.

(و) يعتبر احتمال أن يسفر التشعيع المتسق لنسيج الغدة الدرقية عن آثار قطعية أكبر بخمس مرات من احتمال أن يسفر عنها التعرض الداخلي الناتج من نظائر اليود ذات انبعاث بيتا المنخفضة الطاقة، مثل اليود-١٣١ واليود-١٢٩ واليود-١٢٥ واليود-١٢٤ واليود-١٢٣. وتتوزع النويدات التي تستهدف الغدة الدرقية توزيعاً غير متجانس في نسيج الغدة الدرقية. وتتبعث من النظير اليود-١٣١ جسيمات بيتا منخفضة الطاقة، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض فعالية تشعيع نسيج الغدة الدرقية الحرج بسبب تبديد طاقة الجزيئات داخل الأنسجة الأخرى.

أولاً-٥ والوحدة التابعة للنظام الدولي للوحدات والمستخدم للتعبير عن الجرعة الممتصة المرجحة بالفعالية البيولوجية النسبية هي $J \cdot kg^{-1}$ ، وهي ما يسمى الغراي (Gy) [٢٣، ٢٢، ١٤].

أولاً-٦ ويعرّف متوسط الجرعة الممتصة المرّجّح (الجرعة المكافئة، H_T) بأنه حاصل ضرب متوسط الجرعة الممتصة في العضو أو النسيج (D) في معامل الترجيح الإشعاعي w_R [٢٤، ١١]:

$$(2) \quad H_T = \sum_R D_{R,T} \times w_R$$

أولاً-٧ ويعبّر عن متوسط الجرعة الممتصة المرّجّح (الجرعة المكافئة، H_T) بالسيفرت (Sv) [٢٤، ٢٢]. وهذا المتوسط هو كمية تخص العضو يمكن استخدامها لتقييم خطر حدوث أي سرطان تسببه الإشعاعات في العضو.

أولاً-٨ وتستخدم الجرعة الفعالة على نطاق واسع في تبرير الإجراءات الوقائية وتحسينها إلى حدها الأمثل [١٠]. ووحدة هذه الجرعة هي السيفرت (Sv) [٢٢]. وتشمل الجرعة الفعالة الإجمالية (E) الجرعات التي تسببها الإشعاعات الخارجية المخترقة والجرعات الناتجة من الأخذ الداخلي:

$$(3) \quad E = \sum_T H_T \times w_T$$

أولاً-٩ والكميات المستخدمة لرصد الإشعاعات هي التالية:

— مكافئ الجرعة المحيطة ($H^*(d)$)، أي مكافئ الجرعة الذي ينتجه المجال المصفوف والموسّع المناظر في النموذج الشبّحي الكروي الخاص باللجنة الدولية للوحدات والمقاييس الإشعاعية عند العمق d في نصف القطر المقابل لاتجاه المجال المصفوف؛

— مكافئ الجرعة الشخصية ($H_p(d)$)، أي مكافئ الجرعة في الأنسجة الرخوة الواقعة أسفل نقطة محددة على الجسم عند العمق المناسب d .

ووحدة النظام الدولي للوحدات لهاتين الكميتين هي المقدار $J \cdot kg^{-1}$ ، ويعبر عنها بالسيفرت.

أولا- ١٠ ومكافئ الجرعة المحيطة ومكافئ الجرعة الشخصية هما الكميّتان التشغيليتان المستندتان إلى كمية الجرعة المكافئة. ومكافئ الجرعة هو حاصل ضرب الجرعة الممتصة في نقطة في النسيج أو العضو في معامل الجودة المناسب (Q_R) لنوع الإشعاعات الذي نشأت منه الجرعة [٢٥]:

$$H = \sum_R D_R \times Q_R$$

(4)

أولا- ١١ ويعرض الجدول ٧ قائمة بالآثار الصحية التي تسببها الإشعاعات والتي من شأنها أن تكون حرجة في حالة الطوارئ. وتشير الخبرة والبحوث إلى أن تقييم الجرعة التي تصيب الأجهزة المستهدفة على النحو الوارد في الجدول ينبغي أن يوفر أساسا لاختيار المعايير العملية لاتخاذ القرارات التي ستتناول المجموعة كاملة من الآثار الصحية الممكنة.

الجدول ٧- الآثار الصحية الحرجة التي تسببها الإشعاعات في حالات الطوارئ النووية
أو الإشعاعية [٣]

الأثر الصحي	العضو أو الكيان المستهدف
مميتة	النخاع العظمي الأحمر ^(١)
متلازمة تشكّل الدم	المعيّ الدقيق فيما يخص التعرض الخارجي ^(١)
المتلازمة المعدية المعوية	القولون فيما يخص التعرض الداخلي ^(٢)
الالتهاب الرئوي	الرئة ^(١) ، ^(٣)
وفاة المضغة/الجنين	المضغة/الجنين في جميع فترات الحمل
غير مميتة	الجلد ^(٤)
التوسّف (التقشّر) الرطب	الأنسجة الرخوة ^(٥)
التخّر	عدسة العين ^(١) ، ^(٦)
إعتمام عدسة العين	الدرقية ^(١)
التهاب الدرقية الإشعاعي الحاد	الدرقية ^(١)
قصور الدرقية	المبيضان ^(١)
كبت الإباضة الدائم	الخصيتان ^(١)
كبت إنتاج النّطف الدائم	المضغة/الجنين خلال ٨ أسابيع إلى ٢٥ أسبوعا من الحمل
التخلف العقلي الوخيم	المضغة/الجنين خلال ٨ أسابيع إلى ٢٥ أسبوعا من الحمل
الانخفاض الذي يمكن التحقق منه في حاصل الذكاء	المضغة/الجنين خلال ٣ أسابيع إلى ٢٥ أسبوعا من الحمل [٢٦]
التشوّه	المضغة/الجنين خلال ٣ أسابيع إلى ٢٥ أسبوعا من الحمل [٢٦]
تخلف النمو	المضغة/الجنين خلال ٣ أسابيع إلى ٢٥ أسبوعا من الحمل [٢٦]
سرطان الدرقية	الدرقية
كل الآثار العشوائية	كل الأعضاء التي توضع في الاعتبار في تعريف الجرعة الفعالة

- (أ) تتناول القيمة $AD_{Red\ marrow}$ التعرض الخارجي الذي يصيب النخاع العظمي الأحمر والرئة والمعيّ الدقيق والخصيتين والدرقية وعدسة العين باعتباره تشعبا في مجال متسق من الإشعاعات الشديدة الاختراق.
- (ب) يُقترح هدفان مختلفان للمتلازمة المعدية المعوية بسبب الاختلاف في تشكيل الجرعة في المعويّ الدقيق والقولون في حالة التعرض الداخلي. ويرجع ذلك إلى الاختلافات في حركيّة المواد المبتلعة في القناة الهضمية، التي تؤدي إلى حدوث جرعات أعلى كثيرا في القولون منها في المعويّ الدقيق بعد الأخذ الداخلي.
- (ج) للمنطقة السنخية - الخلالية من الجهاز التنفسي.
- (د) بنيت البشرة د على عمق ٥٠ ملغم/سم^٢ (أو ٠,٥ ملم) تحت السطح وعلى مساحة ١٠٠ سم^٢.
- (هـ) إلى عمق ٥ ملم في الأنسجة.
- (و) بنيت العدسة على عمق ٣٠٠ ملغم/سم^٢ (أو ٣ ملم) تحت السطح.

التذليل الثاني

أمثلة للمستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي فيما يتعلق بالترسب والتلوث الفردى وتلوث الأغذية والألبان والمياه

معلومات عامة

ثانيا- ١ تقدّم في هذا التذليل أمثلة للمستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي التي ينبغي استخدامها في التصدي لحالات الطوارئ التي تؤدي إلى التلوث، إلى جانب شرح عبارات واضحة لهذه المستويات وتوجيهات بشأن استخدامها (انظر الجداول ٨-١٠). وفيما يلي أمثلة للمستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي^{١٢،١٣}:

(١) المستوى ١ الموجب للتدخل التشغيلي هو قيمة مقاسة للتلوث الأرضي تتطلب ما يلي:

١٢ لا تقدّم هنا مستويات موجبة للتدخل التشغيلي بشأن المعدلات أو بشأن التراكّزات الهوائية الموجودة في سحابة ناتجة من انطلاق راهن، لأن المقصود من المعايير المقدمة كأمثلة أن تكون عامة وعملية للغاية. والمستويات الموجبة للتدخل التشغيلي الخاصة بالجرعات الهوائية أو التراكّزات الهوائية الناتجة من سحابة غير مدرجة هنا للأسباب التالية: (أ) في كثير من الحالات، يكون الانطلاق الهام قد انتهى قبل توافر نتائج القياسات البيئية؛ (ب) يصعب أخذ عينة من التراكّزات الهوائية وتحليلها في الوقت المناسب؛ (ج) يوجد تباين كبير في زمان ومكان التراكّزات الموجودة في السحابة في أي مكان أثناء الانطلاق؛ (د) المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي التي من هذا النوع تتوقف كثيرا على طبيعة الانطلاق، الأمر الذي يجعل من الصعب للغاية وضع مستويات موجبة للتدخل التشغيلي تنطبق على كامل مجموعة الانطلاقات الممكنة. ومن ثم فإن الأفضل هو اتخاذ الإجراءات الوقائية (مثل الإجماع أو الإيواء، إلى مسافة محددة سلفا) على أساس المعايير القابلة للملاحظة. وينبغي للمنظمات المشغلة للمرافق التي يمكن أن تحدث فيها حالات طوارئ تؤدي إلى إطلاقات محمولة جوا طويلة الأمد أن تضع مستويات موجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ، وربما مستويات موجبة للتدخل التشغيلي، خاصة بكل محطة على حدة، للقياسات المأخوذة في السحابة، فيما يخص الإطلاقات الهوائية الممكنة من المرافق. وترد في المرجع [٢٧] أمثلة للمستويات الموجبة للتدخل التشغيلي تخص معدلات الجرعات في إطلاق من مفاعل ماء خفيف نتيجة لانصهار قلب المفاعل.

١٣ لا تقدم هنا أمثلة للمستويات الموجبة للتدخل التشغيلي فيما يخص التراكّزات الناشئة من تجدد التعليق، لأن الجرعات الناشئة من تجدد التعليق روعيت في إيداع المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي.

— اتخاذ إجراءات وقائية عاجلة (مثل الإجلاء) لإبقاء الجرعة التي تصيب أي شخص يعيش في منطقة ملوثة دون المعايير العامة الخاصة باتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة الواردة في الجدول ٣؛

— اتخاذ إجراءات طبية، حسب الاقتضاء، لأن الجرعة التي تلقاها من تم إجلاؤهم قد تكون أعلى من المعايير العامة للإجراءات الطبية الواردة في الجدول ٣.

(٢) المستوى ٢ الموجب للتدخل التشغيلي هو قيمة مقاسة للتلوث الأرضي تتطلب اتخاذ إجراءات وقائية مبكرة لإبقاء الجرعة التي تصيب، خلال عام واحد، أي شخص يعيش في المنطقة دون المعايير العامة لاتخاذ الإجراءات اللازمة للحد بقدر معقول من خطر الآثار العشوائية الواردة في الجدول ٣.

(٣) المستوى ٣ الموجب للتدخل التشغيلي هو قيمة مقاسة للتلوث الأرضي تتطلب فرض قيود فورية على استهلاك الخضروات الورقية، وحليب الحيوانات التي ترعى في المنطقة، ومياه الأمطار التي تجمع لغرض الشرب، بغية إبقاء الجرعة التي تصيب أي شخص أقل من المعايير العامة لاتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة الواردة في الجدول ٣.

(٤) المستوى ٤ الموجب للتدخل التشغيلي هو قيمة مقاسة لتلوث الجلد تتطلب القيام بإزالة التلوث أو توفير تعليمات بشأن الإزالة الذاتية للتلوث وبشأن الحد من الابتلاع غير المقصود، وذلك من أجل ما يلي:

— إبقاء الجرعة الناتجة من تلوث الجلد التي تصيب أي شخص أدنى من المعايير العامة لاتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة الواردة في الجدول ٣؛

— الشروع في العلاج الطبي أو الفرز، حسب الاقتضاء، لأن الجرعة التي يتلقاها أي شخص يمكن أن تتجاوز المعايير العامة للإجراءات الطبية الواردة في الجدول رقم ٣.

(٥) والمستويان الموجبان للتدخل التشغيلي ٥ و ٦ هما قيمتان مقيستان للتركيزات في الأغذية أو الألبان أو المياه تستدعيان النظر في فرض قيود على الاستهلاك بغية إبقاء الجرعة الفعالة التي تصيب أي شخص أقل من ١٠ ملي سيفرت في السنة.

ثانيا-٢ ومن أجل بيان استخدام المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي، يمكن النظر إلى الطوارئ النووية أو الإشعاعية التي تؤدي إلى التلوث باعتبارها من ثلاثة أنواع:

(١) حالة طوارئ نووية أو إشعاعية تؤدي إلى تلوث منطقة كبيرة (مئات الكيلومترات المربعة) مع احتمال التأثير على عدد كبير من الناس؛ أي تلوين مساحة كبيرة جدا بحيث أنه، لكي يكون تنفيذ الإجراءات الوقائية العاجلة والإجراءات الوقائية المبكرة فعالا، ينبغي القيام به على مرحلتين: المرحلة الأولى، اتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة (مثل الإجلاء)، ثم المرحلة الثانية: الإجراءات الوقائية المبكرة

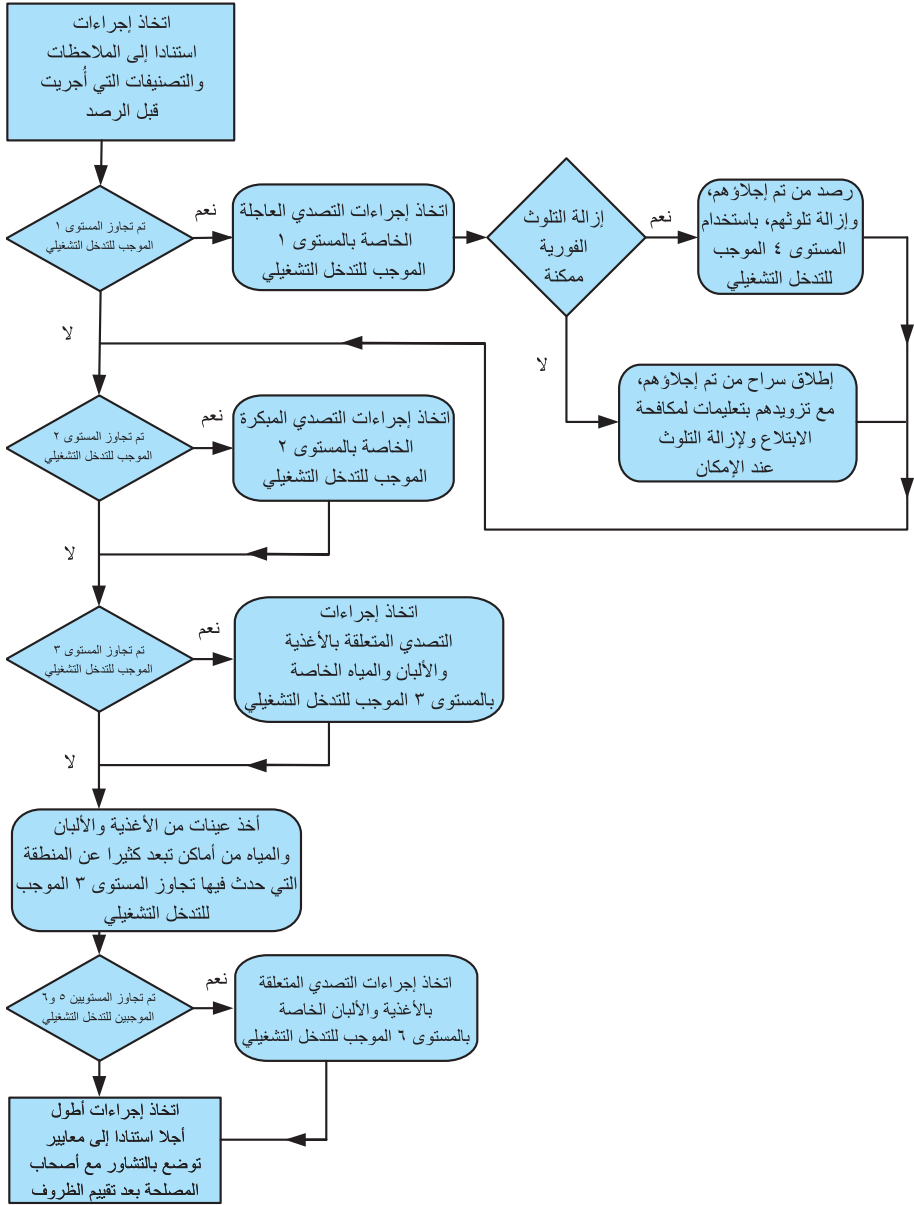
- (مثل التهجير). ويمكن أن تحدث حالة طوارئ من هذا النوع في منشآت نووية مثل محطات القوى النووية المعرضة لخطر من الفئة الأولى أو الفئة الثانية [٢].
- (٢) حالة طوارئ نووية أو إشعاعية تؤدي إلى تلوث منطقة متوسطة (عشرات الكيلومترات المربعة) مع احتمال التأثير على عدد كبير من الناس؛ أي تلوين مساحة صغيرة بما يكفي لإمكان القيام بالإجراءات الوقائية العاجلة والإجراءات الوقائية المبكرة بفعالية في الوقت نفسه من دون الحاجة إلى التصدي على مراحل. ويمكن أن تحدث حالة الطوارئ من هذا النوع نتيجة لانفجار جهاز لنشر الإشعاعات أو يمكن أن يسببها مصدر مشع خطر تالف [٢٨].
- (٣) حالة طوارئ نووية أو إشعاعية تؤدي إلى تلوث مناطق صغيرة و/أو مع احتمال التأثير على عدد قليل من الناس، أي تلوث مناطق صغيرة التي يمكن عزلها بسهولة وسرعة، مع التأثير على عدد قليل من الناس يمكن أن يُزال تلوثهم جميعا وتقييم حالتهم طبييا باستخدام الموارد المتاحة، دون تسبب أي اضطرابات كبرى. ويشمل هذا النوع من حالات الطوارئ الحالات التي تقتصر على غرفة واحدة أو على انسكاب واحد. وينطوي التصدي لهذا النوع من حالات الطوارئ على عزل المنطقة التي يحتمل أن تكون ملوثة وإزالة تلوث كل المتأثرين دون أن تُستخدم بالضرورة المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي.

التصدي لطارئ نووي أو إشعاعي ينتج منه تلوث منطقة واسعة

ثانيا-٣ يبين الشكل ٣ عملية تقييم طارئ من هذا النوع والتصدي له عن طريق تنفيذ الإجراءات الوقائية. وينبغي اتخاذ الإجراءات الوقائية الأولى على أساس الظروف الملاحظة على الساحة [٧، ١٨]، أو على أساس تصنيف لحالات الطوارئ (انظر التذييل الثالث، وانظر التذييل الرابع من المرجع [٧]) قبل أن تصبح البيانات المستمدة من الرصد الإشعاعي متاحة.

ثانيا-٤ وينبغي أن تحدّد، في غضون ساعات، المناطق التي تتجاوز مستويات الترسّب الأرضي فيها، أو يحتمل أن تتجاوز، المستوى ١ الموجب للتدخل التشغيلي، وهو المستوى الافتراضي الموجب للتدخل التشغيلي، وأن تتخذ فيها الإجراءات الوقائية العاجلة المناسبة، مثل الإجماع والتوقف عن استهلاك المحاصيل المحلية والتقييم الطبي لمن تم إجلاؤهم.

ثانيا-٥ وينبغي أن تتخذ أيضا، في غضون ساعات، إجراءات للحد من آثار التلوث على من كانوا في المنطقة التي حدث فيها تجاوز المستوى ١ الموجب للتدخل التشغيلي. وإذا تم تجاوز المستوى ٤ الموجب للتدخل التشغيلي فينبغي أن يُرصد من تم إجلاؤهم وأن يُزال تلوثهم (إذا كان من الممكن تنفيذ هذه الإجراءات فورا). فإذا لم يكن بالوسع رصد



الشكل ٣ - عملية تقييم حالة طوارئ نووية أو إشعاعية ينتج منها تلوث منطقة واسعة.

التلوث وإزالته على الفور فينبغي أن يُطلق سراح من تم إجلاؤهم وأن توجه إليهم تعليمات باتخاذ إجراءات بالحد من الابتلاع غير المقصود وبالاستحمام وتغيير ملابسهم في أقرب وقت ممكن. وقد يكون من الصعب جدا الكشف عن المستوى ٤ الموجب للتدخل التشغيلي في ظروف الطوارئ. ولذلك ينبغي لأي شخص ربما يكون قد تلوث، بما في ذلك من تم رصدهم وكانت مستويات التلوث لديهم أدنى من المستوى ٤ الموجب للتدخل التشغيلي، أن يتخذ إجراءات للحد من الابتلاع غير المقصود، وينبغي أن يستحم ويغير ملابسهم في أقرب وقت ممكن. وينبغي أيضا تقييم الجرعة التي أصابت من تم إجلاؤهم وأن تُتخذ الإجراءات الطبية المطلوبة في الجدولين ٢ و٣، حسب الاقتضاء.

ثانيا- ٦ وينبغي أن تحدّد، في غضون يوم واحد، المناطق التي تتجاوز مستويات الترسّب الأرضي فيها المستوى ٢ الموجب للتدخل التشغيلي وأن تُتخذ الإجراءات الوقائية المبكرة، مثل وقف استهلاك الخضروات والألبان المنتجة محليا وبدء عملية تنفيذ التهجير المؤقت. وينبغي أن يتم التهجير في غضون أسبوع.

ثانيا- ٧ وينبغي أن تحدّد، في غضون أيام، المناطق التي تتجاوز مستويات الترسّب الأرضي فيها المستوى الافتراضي ٣ الموجب للتدخل التشغيلي، واتخاذ اجراءات لوقف استهلاك ما ينتج محليا من خضروات وألبان، ومياه الأمطار التي يتم جمعها للشرب، إلى أن يتم فرزها وتحليلها. وينبغي فحص الأغذية والألبان والمياه وتحليلها في غضون أسبوع، ربما لمسافة أكثر من ١٠٠ كم إلى الخارج، وينبغي اتخاذ إجراءات للحد من استهلاك الأغذية والألبان والمياه التي تزيد تركّزات النويدات المشعة فيها على المستويين ٥ و٦ الموجبين للتدخل التشغيلي.

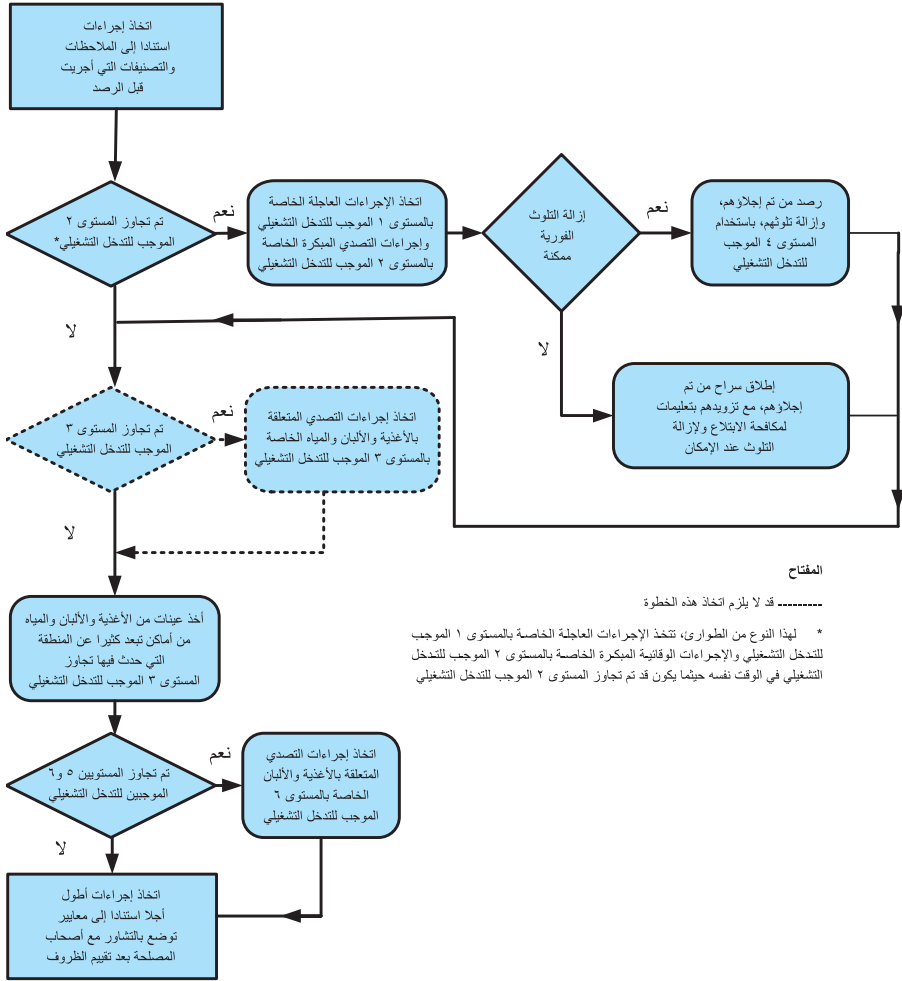
ثانيا- ٨ وينبغي أن يحدّد، في غضون أيام، مزيج النويدات المشعة الذي يعلو المنطقة المتضررة، وأن يعاد النظر، عند الاقتضاء، في المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي المستخدمة لاتخاذ القرارات.

ثانيا- ٩ وينبغي أن تكون أي توصية تقدم للجمهور باتخاذ أي إجراءات وقائية مصحوبة بشرح للمعايير بعبارات واضحة.

ثانيا- ١٠ وبعد انتهاء حالة الطوارئ، ينبغي اتخاذ مزيد من الإجراءات على أساس معايير توضع بعد إجراء تقييم دقيق للظروف وبالتشاور مع الأطراف المعنية.

التصدي لطارئ نووي أو إشعاعي ينتج منه تلوث منطقة متوسطة المساحة

ثانيا- ١١ يبين الشكل ٤ عملية تقييم طارئ نووي أو إشعاعي ينتج منه تلوث منطقة متوسطة المساحة والتصدي له من خلال تنفيذ الإجراءات الوقائية. وتتخذ الإجراءات



الشكل ٤ - عملية تقييم طارئ نووي أو إشعاعي ينتج منه تلوث منطقة متوسطة المساحة.

الوقائية الأولى على أساس الظروف الملاحظة على الساحة [٧، ١٨] أو على أساس تصنيف لحالات الطوارئ (انظر التذييل الثالث، وانظر التذييل الرابع من المرجع [٧]) قبل أن تصبح البيانات المستمدة من الرصد الإشعاعي متاحة.

ثانيا-١٢ وينبغي أن تحدّد، في غضون ساعات، المناطق التي تتجاوز مستويات الترسّب الأرضي فيها المستوى الافتراضي ٢ الموجب للتدخل التشغيلي، وأن تتخذ الإجراءات الوقائية العاجلة والإجراءات الوقائية المبكرة المناسبة حيثما يكون قد تم تجاوز المستوى ٢ الموجب للتدخل التشغيلي. وينبغي أيضا تقييم الجرعة التي أصابت من تم إجلاؤهم، واتخاذ الإجراءات الطبية المطلوبة في الجدولين ٢ و٣.

ثانيا-١٣ وينبغي رصد من تم إجلاؤهم، وإذا تم تجاوز المستوى ٤ الموجب للتدخل التشغيلي فينبغي أن يزال تلوثهم، إذا كان بالوسع القيام بذلك فورا. وإذا لم يكن بالوسع القيام بالرصد و/أو إزالة التلوث على الفور، فيجب إطلاق سراح من تم إجلاؤهم، وإعطائهم تعليمات باتخاذ إجراءات للحد من الابتلاع غير المقصود، وبالاستحمام وتغيير ملابسهم في أقرب وقت ممكن. وقد يكون من الصعب جدا الكشف عن المستوى ٤ الموجب للتدخل التشغيلي في ظروف الطوارئ. ولذلك ينبغي أن يتخذ أي شخص ربما يكون قد تلوّث، بما في ذلك من تم رصدهم وكانت مستويات تلوثهم أدنى من المستوى ٤ الموجب للتدخل التشغيلي، إجراءات للحد من الابتلاع غير المقصود، وأن يستحم ويغير ملابسه في أقرب وقت ممكن.

ثانيا-١٤ وينبغي أن تحدّد، في غضون أيام، المناطق التي تتجاوز مستويات الترسّب الأرضي فيها المستوى الافتراضي ٣ الموجب للتدخل التشغيلي، وأن تتخذ إجراءات لوقف استهلاك مياه الأمطار وما ينتج محليا من الخضروات والألبان، إلى أن يتم فرزها وتحليلها. إلا أنه إذا لم يكن محتملا أن تكون قد تأثرت سوى كميات محدودة من الأغذية (مثل الفواكه والخضراوات الواردة من الحدائق المحلية) ومن الأغذية غير الأساسية، فيجوز حذف هذه الخطوة، وينبغي أن توضع بدلا من ذلك قيود على استهلاك كل الأغذية التي يمكن أن تكون ملوثة، إلى أن يتسنى فرزها وتحليلها. وأخيرا، ينبغي فرز الأغذية والألبان ومياه الأمطار وتحليلها، إلى مسافة عدة كيلومترات إلى الخارج، واتخاذ إجراءات للحد من استهلاك الأغذية والألبان ومياه الأمطار التي تزيد تركّزات النويدات المشعة فيها على المستويين ٥ و٦ الموجبين للتدخل التشغيلي.

ثانيا-١٥ وينبغي أن يحدد في غضون أيام، مزيج النويدات المشعة الذي يعلو المنطقة المتضررة، وأن يعاد النظر، عند الاقتضاء، في المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي المستخدمة لاتخاذ القرارات.

ثانيا-١٦ وينبغي أن يصحب أي توصيات للجمهور باتخاذ أي إجراءات وقائية شرح للمعايير بعبارات واضحة.

ثانيا-١٧ وبعد انتهاء حالة الطوارئ، ينبغي اتخاذ مزيد من الإجراءات على أساس معايير توضع بعد إجراء تقييم دقيق للظروف وبالتشاور مع الأطراف المعنية.

المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي

ثانيا-١٨ يحتوي الجدول ٨ على المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي المتعلقة بتقييم نتائج الرصد الميداني لتلوث الأرض والجلد والملابس. وتقدم ثلاثة أنواع من المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي بالوحدات التي تقاس بواسطة أدوات المسح الميداني، وهي: معدل الجرعة (المستوى الموجب للتدخل التشغيلي (γ))؛ وعدّات بيتا في الثانية لإشعاع بيتا (المستوى الموجب للتدخل التشغيلي (β))؛ وعدّات بيتا في الثانية لإشعاع ألفا (المستوى الموجب للتدخل التشغيلي (α)). ويتم تجاوز المستوى الموجب للتدخل التشغيلي إذا تم تجاوز أي نوع من أنواعه. وتطبق هذه المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي على الطوارئ المتعلقة بكل النويدات المشعة، بما في ذلك منتجات الانشطار التي يطلقها انصهار وقود المفاعل.

ثانيا-١٩ وقد وضعت المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي الواردة في الجدول ٨ لتنفيذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى بطريقة تتفق مع المعايير العامة الواردة في الجدولين ٢ و٣. ولدى وضع هذه المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي، روعي جميع أفراد السكان (بما في ذلك الأطفال والحوامل) وكذلك جميع الأنشطة المعتادة (مثل لعب الأطفال في الهواء الطلق). وحُسبت المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي لضمان أن الإجراءات الوقائية التي ينبغي اتخاذها تحمي من النويدات المشعة ذات أكبر قدر من السُميّة الإشعاعية. ونتيجة لذلك، تكون المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي مفرطة التحفظ فيما يخص العديد من النويدات المشعة، وينبغي أن يعاد النظر فيها فور معرفة ماهية النويدات المشعة التي يتعلّق بها الأمر.

الجدول ٨- المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي المتعلقة بقياسات المسح الميداني

المستوى الموجب للتدخل التشغيلي	قيمة المستوى الموجب للتدخل التشغيلي	إجراء التصدي (حسب الاقتضاء) إذا تم تجاوز المستوى الموجب للتدخل التشغيلي
<i>القياسات البيئية</i>		
المستوى ١ الموجب للتدخل التشغيلي	قياس أشعة غاما (γ) ١٠٠٠ ملي سيفرت/ساعة على بعد ١ متر من السطح أو المصدر قياس تلوث السطح ٢٠٠٠ عدّة/ثانية لأشعة بيتا (β) المباشرة ^(د)	— الإجراء الفوري أو توفير مأوى متين ^(أ) — الترتيب لإزالة تلوث من تم إجلاؤهم ^(ب) — الحد من الابتلاع غير المقصود ^(ج) — وقف استهلاك المحاصيل المحلية ^(د) ومياه الأمطار والألبان المستمدة من الحيوانات التي ترعى في المنطقة — تسجيل من تم إجلاؤهم والترتيب لفحصهم الطبي
	قياس تلوث السطح ٥٠ عدّة/ثانية لأشعة ألفا (α) المباشرة ^(د)	— إذا كان شخص ما قد تعامل مع مصدر يساوي معدل جرته أو يتجاوز ١٠٠٠ ملي سيفرت/ساعة على بعد ١ متر ^(هـ) ، يوفر الفحص الطبي فوراً
المستوى ٢ الموجب للتدخل التشغيلي	قياس أشعة غاما (γ) ١٠٠ ملي سيفرت/ساعة على بعد ١ متر من السطح أو المصدر قياس تلوث السطح ٢٠٠ عدّة/ثانية لأشعة بيتا (β) المباشرة ^(هـ) قياس تلوث السطح ١٠ عدّات/ثانية لأشعة ألفا (α) المباشرة ^(د)	— وقف استهلاك المحاصيل المحلية ^(د) ومياه الأمطار والألبان المستمدة من الحيوانات التي ترعى في المنطقة، إلى أن يتم فرزها وتقييم مستويات تلوثها باستخدام المستويين ٥ و ٦ الموجبين للتدخل التشغيلي — التهجير المؤقت لمن يعيشون في المنطقة؛ وقبل التهجير، الحد من الابتلاع غير المقصود ^(ج) ؛ وتسجيل من كانوا في المنطقة وتقدير الجرعة التي أصابتهم للبت فيما إن كان هناك ما يبرر الفرز الطبي؛ وينبغي أن يبدأ في غضون أيام تهجير الناس من المناطق التي توجد بها أعلى إمكانية للتلوث — إذا كان شخص ما قد تعامل مع مصدر يساوي معدل جرته أو يتجاوز ١٠٠ ملي سيفرت/ساعة على بعد ١ متر ^(هـ) ، يوفر الفحص والتقييم الطبيين؛ وينبغي إجراء تقييم طبي وتقدير للجرعة فوراً لأي حوامل تعاملن مع مثل هذا المصدر

الجدول ٨- المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي المتعلقة بقياسات المسح الميداني (تابع)

المستوى الموجب للتدخل التشغيلي	قيمة المستوى الموجب للتدخل التشغيلي	إجراء التصدي (حسب الاقتضاء) إذا تم تجاوز المستوى الموجب للتدخل التشغيلي
المستوى ٣ الموجب للتدخل التشغيلي	قياس أشعة غاما (γ) ١ ملي سيفرت/ساعة على بعد ١ متر من السطح	— وقف استهلاك المحاصيل المحلية ^(د) غير الأساسية ^(ج) ومياه الأمطار والألبان المستمدة من الحيوانات ^(ح) التي ترعى في المنطقة، إلى أن يتم فرزها وتقييم مستويات تلوثها باستخدام المستويين ٥ و ٦ الموجبين للتدخل التشغيلي
	قياس تلوث السطح ٢٠ عدّة/ثانية لأشعة بيتا (β) المباشرة ^(د) ، ^(ط)	— فرز المحاصيل المحلية ومياه الأمطار والألبان المستمدة من الحيوانات ^(ح) التي ترعى في المنطقة إلى بعد إلى الخارج لا يقل عن ١٠ أضعاف المسافة التي وصل إليها تجاوز المستوى ٣ الموجب للتدخل التشغيلي، وتقييم العينات باستخدام المستويين ٥ و ٦ الموجبين للتدخل التشغيلي
	قياس تلوث السطح ٢ عدّة/ثانية لأشعة ألفا المباشرة ^(د) ، ^(ط)	— النظر في توفير الأدوية المانعة لأخذ البود إلى داخل الدرقية ^(ف) فيما يخص منتجات الانشطار الطازجة ^(ك) وفيما يخص التلوث بالبود إذا كانت بدائل المحاصيل الأساسية ^(ج) المحلية أو الألبان المحلية غير متاحة فوراً
		— تقييم الجرعة التي أصابت من يحتمل أن يكونوا قد استهلكوا أغذية أو ألبان أو مياه أمطار من المنطقة التي نفّذت فيها القيود لتحديد ما إن كان هناك مبرر للفحص الطبي
تلوث الجلد		
المستوى ٤ الموجب للتدخل التشغيلي	قياس أشعة غاما (γ) ١ ملي سيفرت/ساعة على بعد ١٠ أمتار من الجلد	— الترتيب لإزالة تلوث الجلد ^(ب) والحد من الابتلاع غير المقصود ^(ع)
	قياس تلوث السطح ١٠٠٠ عدّة/ثانية لأشعة بيتا (β) المباشرة ^(د) ، ^(ط)	— التسجيل والترتيب للفحص الطبي
	قياس تلوث السطح ٥٠ عدّة/ثانية لأشعة ألفا المباشرة ^(د) ، ^(ط)	

ملحوظة: ينبغي تنقيح المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي في أقرب وقت بعد معرفة ماهية النويدات المشعة التي يتعلق بها الأمر في الواقع. وينبغي أيضا أن يعاد النظر في المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي، عند الاقتضاء، كجزء من عملية التأهب، لتكون أكثر اتساقا مع الأجهزة التي تستخدم خلال التصدي. غير أن المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي الواردة في هذا الجدول يمكن استخدامها من دون تنقيح لإجراء تقييم متحفظ على الفور.

- (أ) داخل قاعات مغلقة في مبانٍ كبيرة متعددة الطوابق أو هياكل بناء كبيرة وبعيدا عن الجدران أو النوافذ.
- (ب) إذا كانت إزالة التلوث الفورية غير ممكنة عمليا، يُنصح من تم اجلاؤهم بتغيير ملابسهم والاستحمام في أقرب وقت ممكن. ويمكن الاطلاع على توجيهات بشأن القيام بإزالة التلوث في المرجعين [٢١، ١٨].
- (ج) يُنصح من تم اجلاؤهم بعدم الشرب أو الأكل أو التدخين، وإبقاء اليدين بعيدا عن الفم إلى أن يتم غسلهما.
- (د) المحاصيل المحلية هي الأغذية التي تزرع في المساحات المفتوحة التي يمكن أن تتلوث مباشرة بانطلاق الإشعاعات ويتم استهلاكها في غضون أسابيع (الخضروات مثلا).
- (هـ) لا ينطبق معيار معدل الجرعة الخارجية هذا إلا على المصادر الخطرة المحتملة، ولا يلزم أن يعاد النظر فيه في حالات الطوارئ.
- (و) يُؤدى باستخدام ممارسة جيدة لرصد التلوث.
- (ز) يمكن أن تنتج عن تقييد الأغذية الأساسية آثار صحية وخيمة (مثل سوء التغذية الحاد)، ولذلك لا ينبغي تقييد الأغذية الضرورية إلا إذا توافرت أغذية بديلة.
- (ح) تستخدم نسبة ١٠ في المائة من المستوى ٣ الموجب للتدخل التشغيلي للحليب المستمد من الحيوانات الصغيرة (مثل الماعز) التي ترعى في المنطقة.
- (ط) يمكن أن يؤدي ترسب سلالة الرادون الطبيعية القصيرة العمر من جراء الامطار إلى معدلات عدّات تبلغ أربعة أضعاف معدل عدّات الخلفية أو أكثر. ويجب عدم الخلط بين هذه المعدلات والمعدلات الناتجة من حالة الطوارئ. وستتخفف معدلات العدّات الناتجة من سلالة الرادون انخفاضا سريعا بعد توقف الأمطار، وينبغي أن تعود إلى المستويات النمطية للخلفية في غضون ساعات قليلة.
- (ي) لعدة أيام فقط، وإلا إذا لم تتوافر أغذية بديلة.
- (ك) نواتج الانشطارات التي أنتجت خلال الشهر الماضي، ولذلك تحتوي على كميات كبيرة من اليود.

ثانيا- ٢٠ وكمعيار حد أدنى، يعتبر جهاز رصد التلوث مناسبا لتطبيق المستوى الموجب للتدخل التشغيلي إذا كان من شأن ذلك الجهاز أن يقدم استجابة مساوية للاستجابة المفترضة في وضع المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي أو أكثر تحفظا منها. ويمكن استخدام الإجراء التالي للتحقق مما إن كان جهاز معين يفي بمعايير الحد الأدنى ويصلح للاستخدام في تطبيق المعايير التشغيلية الخاصة بالمستويات ١ و ٢ و ٤ الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ والواردة في الجدول ٨:

- (١) التأكد من أن الجهاز يمكن أن يعرض عدّات/ثانية (أو عدّات/دقيقة) على مديات قيم المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي الواردة في الجدول ٨.

(٢) فيما يخص جهاز رصد أشعة بيتا، ضمان أنه يستطيع الكشف عن مبعثات بيتا العالية (الفوسفور^{٣٢-} مثلا) وذات الطاقة المنخفضة (الكربون^{١٤-} مثلا). ولا يلزم أن يكون بالوسع الكشف عن المبعثات الضعيفة للغاية (النيكل^{٦٣-} مثلا).

(٣) حساب معاملات الجهاز باستخدام كفاءات مقيسة (أي مشتقة من عامل المعايرة) أو كفاءات 4π معروفة (مثل التي توفرها الشركة المصنعة) فيما يتعلق بالنويدات المشعة ذات انبعاثات بيتا العالية الطاقة والمنخفضة الطاقة وأي نويدة مشعة تتبع منها أشعة ألفا (حسب الاقتضاء) باستخدام الصيغة التالية:

$$IC = W_{\text{monitor}} \times \theta_{\text{monitor}} \quad (5)$$

حيث

IC هو مُعامل الجهاز ((عدّات/ساعة × سم^٢/بكريل)؛
 W_{monitor} هو المجال الفعال لناظرة الكاشف (سم^٢)؛
 θ_{monitor} هو الكفاءة المتوقفة على الطاقة لهندسة 4π بالقرب من السطح وفي الظروف المثالية (عدّات/ساعة × بكريل^{-١})؛

(٤) وتكون الأداة مناسبة إذا كانت قيم مُعامل الجهاز المحسوبة أكبر من القيم التالية أو مساوية لها:

— فيما يخص مبعثات بيتا المتوسطة الطاقة أو العالية الطاقة (مثلا كلورين^{٣٦-}): — ١؛
 — فيما يخص مبعثات بيتا المنخفضة الطاقة (مثلا كربون^{١٤-}): — ٠,٢؛
 — فيما يخص مبعثات ألفا: — ٠,٥.

وينبغي أن يفى جهاز رصد بيتا بكل من معياري بيتا للطاقة العالية وللطاقة منخفضة.

وقد وضعت هذه المعايير بحيث تعطي غالبية أجهزة رصد التلوث المتاحة عموما استجابة تساوي الاستجابة التي افترضت لدى وضع المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي أو أعلى (أي أكثر تحفظا) منها. بيد أن استجابة الأجهزة التي تفي بمعايير الحد الأدنى هذه قد تختلف بعامل يصل الى ٢٠، وذلك أساسا بسبب الاختلافات في المساحة الفعالة لجهاز الكشف. ولذلك ينبغي، عند الاقتضاء، أن يعاد النظر في المستويات الموجبة

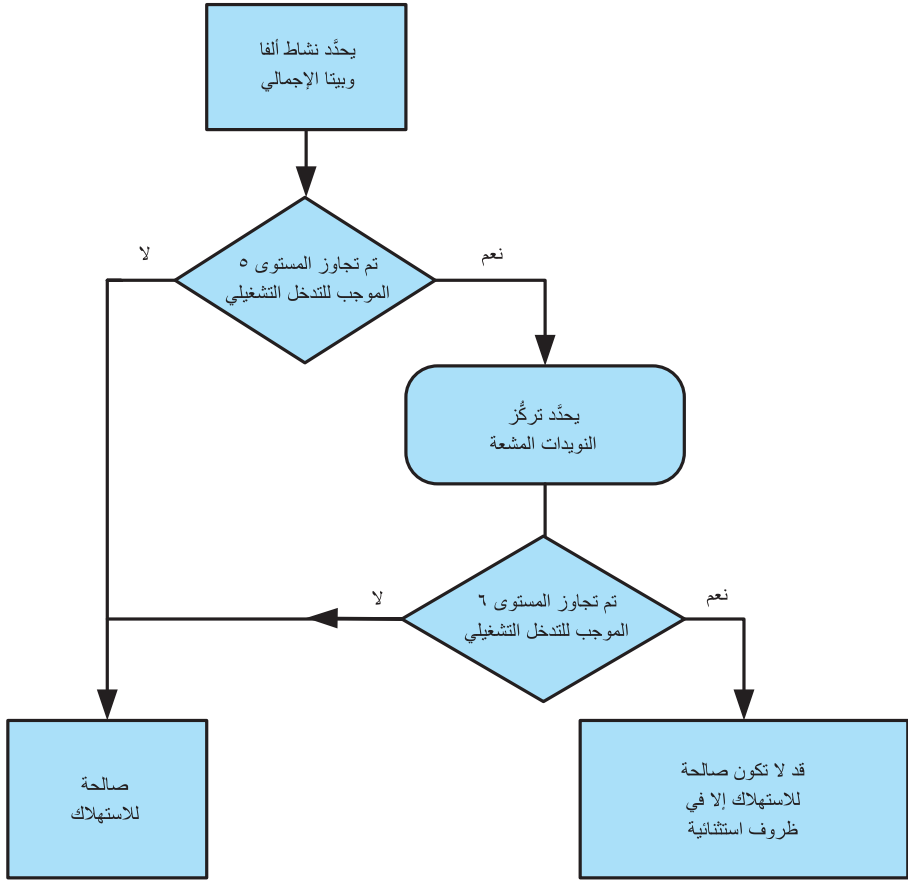
للتدخل التشغيلي الواردة في الجدول ٨ لتكون أكثر اتساقاً مع خصائص الأجهزة التي ستستخدم أثناء التصدي. وينبغي أن يتم ذلك كجزء من عملية التأهب.

ثانياً- ٢١ وبين الشكل ٥ عملية تقييم تراكيز النويدات المشعة في الأغذية والألبان والمياه. وينبغي أولاً فرز الأغذية التي يمكن أن تكون ملوثة على مساحة واسعة، وتحليلها لتحديد تركيزات ألفا وبيتا الجسيمة، إذا كان بالوسع القيام بذلك بسرعة أكبر من سرعة تقييم تركيزات النويدات المشعة كلاً على حدة. فإذا لم يتم تجاوز مستويات الفرز الخاصة بالمستوى ٥ الموجب للتدخل التشغيلي (انظر الجدول ٩)، تكون الأغذية والألبان والمياه صالحة للاستهلاك خلال مرحلة الطوارئ. وإذا تم تجاوز أحد مستويات الفرز الخاصة بالمستوى ٥ الموجب للتدخل التشغيلي فينبغي تحديد التركيزات الخاصة بكل نويدة مشعة على حدة في الأغذية أو الألبان أو المياه. وإذا تم تجاوز مستويات الفرز الخاصة بالمستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي الواردة في الجدول ١٠ فينبغي وقف استهلاك الأغذية أو الألبان أو المياه غير الأساسية، وينبغي أن يستعاض عن الأغذية والألبان والمياه الأساسية أو أن يهجر الناس إذا لم تتوافر بدائل. وأخيراً، ينبغي استخدام التوجيهات الواردة في المرجع [٢٩] في أقرب وقت ممكن لتحديد ما إن كانت الأغذية أو الألبان أو المياه مناسبة للتجارة الدولية، وينبغي استخدام المعايير الوطنية أو توجيهات منظمة الصحة العالمية [٣٠] لتحديد ما إن كانت الأغذية أو الألبان أو المياه مناسبة للاستهلاك الطويل الأجل بعد مرحلة الطوارئ.

ثانياً- ٢٢ ويعرض الجدولان ٩ و ١٠ المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي الخاصة بتقييم الأغذية والألبان والمياه (انظر أيضاً الجدول ١١). وتنطبق هذه المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي على النويدات المشعة الموجودة في الألبان والأغذية والمياه المخصصة للاستهلاك البشري (لا تنطبق على الأغذية المجففة أو المركرة). وقد حسبت المستويات الموجبة للتدخل التشغيلي الخاصة بالأغذية والألبان والمياه الواردة في الجدولين ٩ و ١٠ على أساس الافتراضات المتحفظة التالية:

- كل الألبان والأغذية والمياه ملوثة في البداية وتستهلك طوال عام كامل.
- يتم استخدام أكثر عوامل تحويل الجرعات ومعدلات الابتلاع المتوقعة على السن تقبيداً (أي تلك التي تستخدم للرضع).

وقد استُخدم المعيار العام البالغ ١٠ ملي سيفرت في السنة (وليس ١٠٠ ملي سيفرت في السنة، كما في الجدول رقم ٣، وهو المعيار الذي يتعين فيه اتخاذ الإجراءات الوقائية المبكرة) لضمان أن الناس الموجودين في المناطق التي لم يهجرُوا منها لن يتلقوا جرعة كلية (بما في ذلك الجرعة الناتجة من الابتلاع) أكبر من ١٠٠ ملي سيفرت في السنة.



الشكل ٥- عملية تقييم تركّزات النويدات المشعة في الألبان والأغذية والمياه.

ثانياً-٢٣ و يوجد البوتاسيوم-٤٠ المشع في الأغذية والمياه عادة. وهو لا يتراكم في الجسم ولكن يحتفظ به في مستوى ثابت مستقل عن الأخذ الداخلي^{١٤} [٣٠]. ولذلك ينبغي طرح مساهمة البوتاسيوم^{٤٠}، بعد إجراء تحديد منفصل للمحتوى الكلي من البوتاسيوم. ويبلغ نشاط بيتا للبوتاسيوم^{٤٠} الذي يحتوي عليه البوتاسيوم الطبيعي ٢٧,٦ بكريل/غرام. وينبغي استخدام هذا العامل لحساب نشاط بيتا الناتج من البوتاسيوم-٤٠ (المرجع [٢٩]، الفقرة ٩-٤-٢).

الجدول ٩- المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي الخاصة بفرز الأغذية والألبان والمياه لمعرفة التراكيز من التحليل المختبري

المستوى الموجب للتدخل التشغيلي	قيمة المستوى الموجب للتدخل التشغيلي	إجراء التصدي الذي يتخذ إذا تم تجاوز المستوى الموجب للتدخل التشغيلي
المستوى ٥ الموجب للتدخل التشغيلي	قيمة نشاط بيتا (β) الإجمالي: ١٠٠ بكريل/كغم	أكبر من المستوى ٥ الموجب للتدخل التشغيلي: يجرى التقييم باستخدام المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي
أقل من المستوى ٥ الموجب للتدخل التشغيلي: صالحة للاستهلاك خلال مرحلة الطوارئ	أو قيمة نشاط ألفا (α) الإجمالي: ٥٠ بكريل/كغم	

١٤ لدى التصدي لحادثة تشيرنوبل في عام ١٩٨٦، حدث في بعض الحالات خلط بين البوتاسيوم^{٤٠} والسيزيوم^{١٣٧}، وتم التخلص من محاصيل على الرغم من أنها لم تكن تحتوي على أي سيزيوم مشع تقريباً [٣١].

الجدول ١٠- المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي الخاصة بنويدات مشعة محددة فيما يتعلق بفرز الأغذية والألبان والمياه لمعرفة التركيزات من التحليل المختبري

النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كغم)	النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كغم)
هيدروجين-٣	١٠ × ٢	سكانديوم-٤٤	١٠ × ١
بريليوم-٧	١٠ × ٧	سكانديوم-٤٦	١٠ × ٨
بريليوم-١٠	١٠ × ٣	سكانديوم-٤٧	١٠ × ٤
كربون-١١	١٠ × ٢	سكانديوم-٤٨	١٠ × ٣
كربون-١٤	١٠ × ١	تيتانيوم-٤٤	١٠ × ٦
فلور-١٨	١٠ × ٢	فاناديوم-٤٨	١٠ × ٣
صوديوم-٢٢	١٠ × ٢	فاناديوم-٤٩	١٠ × ٢
صوديوم-٢٤	١٠ × ٤	كروم-٥١	١٠ × ٨
مغنيسيوم-٢٨	١٠ × ٤ ^(١)	منغنيز-٥٢	١٠ × ١
ألومنيوم-٢٦	١٠ × ١	منغنيز-٥٣	١٠ × ٩
سليكون-٣١	١٠ × ٥	منغنيز-٥٤	١٠ × ٩
سليكون-٣٢	١٠ × ٩ +	منغنيز-٥٦	١٠ × ٣
فسفور-٣٢	١٠ × ٢	حديد-٥٢ +	١٠ × ٢
فسفور-٣٣	١٠ × ١	حديد-٥٥	١٠ × ١
كبريت-٣٥	١٠ × ١	حديد-٥٩	١٠ × ٩
كلور-٣٦	١٠ × ٣	حديد-٦٠	١٠ × ٧
كلور-٣٨	١٠ × ٣	كوبلت-٥٥	١٠ × ١
بوتاسيوم-٤٠	-- (ب)، (ج)	كوبلت-٥٦	١٠ × ٤
بوتاسيوم-٤٢	١٠ × ٣	كوبلت-٥٧	١٠ × ٢
بوتاسيوم-٤٣	١٠ × ٤	كوبلت-٥٨	١٠ × ٢
كالسيوم-٤١	١٠ × ٤	كوبلت-٥٨ م	١٠ × ٩
كالسيوم-٤٥	١٠ × ٨	كوبلت-٦٠	١٠ × ٨

(أ) العلامة '+' تشير إلى النويدات المشعة التي لها سلالة مدرجة في الجدول ١١ ويفترض أنها في توازن مع النويذة المشعة الأم ولذلك لا يلزم النظر فيها مستقلة عنها لدى تقييم الامتثال للمستويات الموجبة للتدخل التشغيلي.

(ب) --: لا ينطبق

(ج) الجرعة الناتجة من ابتلاع البوتاسيوم^{٤٠} لا تعتبر ذات صلة بالأمر، لأن البوتاسيوم^{٤٠} لا يتجمع في الجسم بل يبقى في مستوى ثابت مستقل عن الأخذ الداخلي [٢٩].

الجدول ١٠- المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي الخاصة بنويدات مشعة محددة فيما يتعلق بفرز الأغذية والألبان والمياه لمعرفة التركيزات من التحليل المختبري (تابع)

النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كلغم)	النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كلغم)
كاليوم-٤٧ +	٤١٠ × ٦	نيكل-٥٩	٤١٠ × ٥
نيكل-٦٣	٢١٠ × ٦	سترونشيوم-٨٩	٤١٠ × ٢
نيكل-٦٥	٢١٠ × ٢ +	سترونشيوم-٩٠	٧١٠ × ٤
نحاس-٦٤	٦١٠ × ٣	سترونشيوم-٩١	٧١٠ × ١
نحاس-٦٧	٧١٠ × ٢	سترونشيوم-٩٢	٥١٠ × ٨
زنك-٦٥	٥١٠ × ٤ +	إتريوم-٨٧	٣١٠ × ٢
زنك-٦٩	٢١٠ × ٩	إتريوم-٨٨	٨١٠ × ٦
زنك-٦٩ م +	٤١٠ × ٩	إتريوم-٩٠	٦١٠ × ٣
غاليوم-٦٧	٢١٠ × ٥	إتريوم-٩١ م	٦١٠ × ١
غاليوم-٦٨	٩١٠ × ٢	إتريوم-٩٢ م	٨١٠ × ٢
غاليوم-٧٢	٧١٠ × ١	إتريوم-٩٣	٦١٠ × ١
جرمانيوم-٦٨ +	٦١٠ × ١	إتريوم-٩٣	٣١٠ × ٣
جرمانيوم-٧١	٤١٠ × ٣	زركونيوم-٨٨	٦١٠ × ٥
جرمانيوم-٧٧	٤١٠ × ٢	زركونيوم-٩٣	٦١٠ × ٦
زرنبيخ-٧٢	٣١٠ × ٦ +	زركونيوم-٩٥	٥١٠ × ٤
زرنبيخ-٧٣	٥١٠ × ٥ +	زركونيوم-٩٧	٤١٠ × ٣
زرنبيخ-٧٤	٤١٠ × ٢	نيوبيوم-٩٣ م	٤١٠ × ٣
زرنبيخ-٧٦	٣١٠ × ٢	نيوبيوم-٩٤	٥١٠ × ٤
زرنبيخ-٧٧	٤١٠ × ٥	نيوبيوم-٩٥	٦١٠ × ١
سيلينيوم-٧٥	٨١٠ × ٢	نيوبيوم-٩٧	٣١٠ × ٤
سيلينيوم-٧٩	٢١٠ × ٣	موليبدينوم-٩٣	٢١٠ × ٧
بروم-٧٦	٥١٠ × ٥ +	موليبدينوم-٩٩	٦١٠ × ٣
بروم-٧٧	٤١٠ × ٣ +	تكنيشيوم-٩٥ م	٦١٠ × ٥
بروم-٨٢	٥١٠ × ٢	تكنيشيوم-٩٦	٦١٠ × ١
روبيديوم-٨١	٩١٠ × ٢	تكنيشيوم-٩٦ م	٧١٠ × ٨
روبيديوم-٨٣	٤١٠ × ٤	تكنيشيوم-٩٧	٣١٠ × ٧

الجدول ١٠- المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي الخاصة بنويدات مشعة محددة فيما يتعلق بفرز الأغذية والألبان والمياه لمعرفة التراكيز من التحليل المختبري (تابع)

النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كغم)	النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كغم)
روبيديوم-٨٤	١٠ × ١	تكنيشيوم-٩٧ م	١٠ × ٢
روبيديوم-٨٦	١٠ × ١	تكنيشيوم-٩٨	٢١٠ × ٢
روبيديوم-٨٧	٢١٠ × ٢	تكنيشيوم-٩٩	٢١٠ × ٤
سترونشيوم-٨٢ +	٢١٠ × ٥	تكنيشيوم-٩٩ م	١٠ × ٢
سترونشيوم-٨٥	١٠ × ٣	روثينيوم-٩٧	٦١٠ × ٢
سترونشيوم-٨٥ م	١٠ × ٣	روثينيوم-١٠٣ +	١٠ × ٣
سترونشيوم-٨٧ م	١٠ × ٣	روثينيوم-١٠٥	٧١٠ × ٢
روثينيوم-١٠٦ +	٢١٠ × ٦	أنثيمون-١٢٦	١٠ × ٣
روديوم-٩٩	١٠ × ١	تلوريوم-١٢١	١٠ × ١
روديوم-١٠١	٢١٠ × ٨	تلوريوم-١٢١ م +	٢١٠ × ٣
روديوم-١٠٢	٢١٠ × ٢	تلوريوم-١٢٣ م	٢١٠ × ٥
روديوم-١٠٢ م	٢١٠ × ٥	تلوريوم-١٢٥ م	١٠ × ١
روديوم-١٠٣ م	١٠ × ٥	تلوريوم-١٢٧	٧١٠ × ١
روديوم-١٠٥	٦١٠ × ١	تلوريوم-١٢٧ م +	٢١٠ × ٣
بالاديوم-١٠٣ +	١٠ × ٢	تلوريوم-١٢٩	١٠ × ٢
بالاديوم-١٠٧	١٠ × ٧	تلوريوم-١٢٩ م +	٢١٠ × ٦
بالاديوم-١٠٩ +	٦١٠ × ٢	تلوريوم-١٣١	١٠ × ٤
فضة-١٠٥	١٠ × ٥	تلوريوم-١٣١ م	١٠ × ٣
فضة-١٠٨ م +	٢١٠ × ٢	تلوريوم-١٣٢ +	١٠ × ٥
فضة-١١٠ م +	٢١٠ × ٢	يود-١٢٣	٦١٠ × ٥
فضة-١١١	١٠ × ٧	يود-١٢٤	١٠ × ١
كادميوم-١٠٩ +	٢١٠ × ٣	يود-١٢٥	٢١٠ × ١
كادميوم-١١٣ م	٢١٠ × ٤	يود-١٢٦	٢١٠ × ٢
كادميوم-١١٥ +	١٠ × ٢	يود-١٢٩	--
كادميوم-١١٥ م	٢١٠ × ٦	يود-١٣١	٢١٠ × ٣

(د) ليس مصدرا هاما للإشعاعات، بسبب انخفاض نشاطه النوعي.

الجدول ١٠- المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي الخاصة بنويدات مشعة محددة فيما يتعلق بفرز الأغذية والألبان والمياه لمعرفة التركيزات من التحليل المختبري (تابع)

النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كغم)	النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كغم)
إندسيوم-١١١	٦١٠ × ١	يود-١٣٢	٧١٠ × ٢
إندسيوم-١١٣ م	٨١٠ × ٤	يود-١٣٣	٥١٠ × ١
إندسيوم-١١٤ م +	٣١٠ × ٣	يود-١٣٤	٨١٠ × ٢
إندسيوم-١١٥ م	٧١٠ × ٥	يود-١٣٥	٦١٠ × ٢
قصدير-١١٣ +	٤١٠ × ١	سيزيوم-١٢٩	٧١٠ × ١
قصدير-١١٧ م	٤١٠ × ٧	سيزيوم-١٣١	٦١٠ × ٢
قصدير-١١٩ م	٤١٠ × ١	سيزيوم-١٣٢	٥١٠ × ٤
قصدير-١٢١ م +	٣١٠ × ٥	سيزيوم-١٣٤	٢١٠ × ١
قصدير-١٢٣	٣١٠ × ٣	سيزيوم-١٣٤ م	٨١٠ × ٣
قصدير-١٢٥	٤١٠ × ٢	سيزيوم-١٣٥	٣١٠ × ٩
قصدير-١٢٦	٢١٠ × ٥	سيزيوم-١٣٦	٤١٠ × ٤
أنتيمون-١٢٢	٥١٠ × ٢	سيزيوم-١٣٧ +	٣١٠ × ٢
أنتيمون-١٢٤	٣١٠ × ٥	باريوم-١٣١ +	٥١٠ × ١
أنتيمون-١٢٥ +	٣١٠ × ٣	باريوم-١٣٣	٢١٠ × ٣
باريوم-١٣٣ م	٥١٠ × ٩	يورانيوم-١٥٦	٤١٠ × ٢
باريوم-١٤٠ +	٤١٠ × ١	غادولينيوم-١٤٦ +	٢١٠ × ٨
لانثانوم-١٣٧	٤١٠ × ٤	غادولينيوم-١٤٨	٢١٠ × ١
لانثانوم-١٤٠	٥١٠ × ٢	غادولينيوم-١٥٣	٤١٠ × ٢
سيريوم-١٣٩	٤١٠ × ٣	غادولينيوم-١٥٩	٦١٠ × ٢
سيريوم-١٤١	٤١٠ × ٣	ثيربيوم-١٥٧	٤١٠ × ٩
سيريوم-١٤٣	٥١٠ × ٥	ثيربيوم-١٥٨	٢١٠ × ٣
سيريوم-١٤٤ +	٢١٠ × ٨	ثيربيوم-١٦٠	٢١٠ × ٧
براسيوديميوم-١٤٢	٥١٠ × ٦	ديسبروسيوم-١٥٩	٤١٠ × ٧
براسيوديميوم-١٤٣	٤١٠ × ٤	ديسبروسيوم-١٦٥	٧١٠ × ٧
نيوديميوم-١٤٧	٤١٠ × ٦	ديسبروسيوم-١٦٦ +	٤١٠ × ٦
نيوديميوم-١٤٩	٧١٠ × ٨	هولميوم-١٦٦	٥١٠ × ٥

الجدول ١٠- المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي الخاصة بنويدات مشعة محددة فيما يتعلق بفرز الأغذية والألبان والمياه لمعرفة التركيزات من التحليل المختبري (تابع)

النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كغم)	النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كغم)
بروميثيوم-١٤٣	٣ × ١٠	هولميوم-١٦٦ م	٢ × ٣١٠
بروميثيوم-١٤٤	٦ × ٣١٠	إربيوم-١٦٩	٢ × ١٠
بروميثيوم-١٤٥	٣ × ٤١٠	إربيوم-١٧١	٦ × ٦١٠
بروميثيوم-١٤٧	١ × ٤١٠	ثوليوم-١٦٧	١ × ١٠
بروميثيوم-١٤٨ م	١ × ٤١٠ + م	ثوليوم-١٧٠	٥ × ٣١٠
بروميثيوم-١٤٩	٣ × ١٠	ثوليوم-١٧١	٣ × ٤١٠
بروميثيوم-١٥١	٨ × ١٠	إيتربيوم-١٦٩	٣ × ٤١٠
ساماريوم-١٤٥	٢ × ٤١٠	إيتربيوم-١٧٥	٤ × ١٠
ساماريوم-١٤٧	١ × ٢١٠	لوتشيوم-١٧٢	١ × ١٠
ساماريوم-١٥١	٣ × ٤١٠	لوتشيوم-١٧٣	٢ × ٤١٠
ساماريوم-١٥٣	٥ × ١٠	لوتشيوم-١٧٤	١ × ٤١٠
يوروبيوم-١٤٧	٨ × ٤١٠	لوتشيوم-١٧٤ م	١ × ٤١٠
يوروبيوم-١٤٨	٢ × ٤١٠	لوتشيوم-١٧٧	٢ × ١٠
يوروبيوم-١٤٩	٩ × ٤١٠	هافنيوم-١٧٢ +	٢ × ٣١٠
يوروبيوم-١٥٠ ب	٣ × ٦١٠	هافنيوم-١٧٥	٣ × ٤١٠
يوروبيوم-١٥٠ أ	٤ × ٣١٠	هافنيوم-١٨١	٢ × ٤١٠
يوروبيوم-١٥٢ م	٤ × ٦١٠	هافنيوم-١٨٢ +	١ × ٣١٠
يوروبيوم-١٥٤	٢ × ٣١٠	تانتالوم-١٧٨ أ	١ × ٨١٠
يوروبيوم-١٥٥	١ × ٤١٠	تانتالوم-١٧٩	٦ × ٤١٠
تنغستين-١٧٨ +	٢ × ١٠ +	تانتالوم-١٨٢	٥ × ٣١٠
تنغستين-١٨١	١ × ١٠	زئبق-١٩٤ +	٢ × ٢١٠
تنغستين-١٨٥	٢ × ٤١٠	زئبق-١٩٥	٢ × ٧١٠
تنغستين-١٨٧	١ × ٦١٠	زئبق-١٩٥ م	٨ × ١٠
تنغستين-١٨٨ +	٣ × ٣١٠ +	زئبق-١٩٧	١ × ٦١٠
رينيوم-١٨٤	٢ × ٤١٠	زئبق-١٩٧ م	٢ × ٦١٠
رينيوم-١٨٤ م	٣ × ٣١٠ + م	زئبق-٢٠٣	١ × ٤١٠
رينيوم-١٨٦	١ × ١٠	ثاليوم-٢٠٠	٥ × ٦١٠
رينيوم-١٨٧	٥ × ١٠	ثاليوم-٢٠١	٣ × ٦١٠
رينيوم-١٨٨	٧ × ١٠	ثاليوم-٢٠٢	٢ × ١٠
		ثاليوم-٢٠٤	٣ × ٣١٠

الجدول ١٠- المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي الخاصة بنويدات مشعة محددة فيما يتعلق بفرز الأغذية والألبان والمياه لمعرفة التراكبات من التحليل المختبري (تابع)

النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كلغم)	النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كلغم)
رينيوم-١٨٩	١٠ × ٨	رصاص-٢٠١	٧٠ × ٢
أوزميوم-١٨٥	١٠ × ٢	رصاص-٢٠٢	٢١٠ × ١ +
أوزميوم-١٩١	١٠ × ٨	رصاص-٢٠٣	٦١٠ × ٢
أوزميوم-١٩١ م	٧٠ × ١	رصاص-٢٠٥	١٠ × ٢
أوزميوم-١٩٣	١٠ × ٧	رصاص-٢١٠	٢,٠ +
أوزميوم-١٩٤	١٠ × ٨ +	رصاص-٢١٢	١٠ × ٢ +
إيريديوم-١٨٩	١٠ × ٢	يزموت-٢٠٥	١٠ × ٧
إيريديوم-١٩٠	١٠ × ٦	يزموت-٢٠٦	١٠ × ٨
إيريديوم-١٩٢	١٠ × ٨	يزموت-٢٠٧	٢١٠ × ٣
إيريديوم-١٩٤	١٠ × ٦	يزموت-٢١٠	١٠ × ١
بلاتين-١٨٨	١٠ × ٦ +	يزموت-٢١٠ م	٢١٠ × ٢
بلاتين-١٩١	١٠ × ٩	يزموت-٢١٢	٧٠ × ٧ +
بلاتين-١٩٣	١٠ × ٨	بولونيوم-٢١٠	٥,٠
بلاتين-١٩٣ م	١٠ × ٣	أستاتين-٢١١	١٠ × ٢ +
بلاتين-١٩٥ م	١٠ × ٣	راديوم-٢٢٣	٢١٠ × ٤ +
بلاتين-١٩٧	١٠ × ٢	راديوم-٢٢٤	٢١٠ × ٢ +
بلاتين-١٩٧ م	١٠ × ١	راديوم-٢٢٥	٢١٠ × ٢ +
ذهب-١٩٣	١٠ × ٨	راديوم-٢٢٦	١٠ × ٢ +
ذهب-١٩٤	١٠ × ١	راديوم-٢٢٨	٣,٠
ذهب-١٩٥	١٠ × ٢	أكتينيوم-٢٢٥	٢١٠ × ٣
ذهب-١٩٨	١٠ × ٣	أكتينيوم-٢٢٧	٥,٠ +
ذهب-١٩٩	١٠ × ٥	أكتينيوم-٢٢٨	٦١٠ × ٧
ثوريوم-٢٢٧	١٠ × ٩ +	بلوتونيوم-٢٤٢	١٠ × ٥
ثوريوم-٢٢٨	١٠ × ٢ +	بلوتونيوم-٢٤٤	١٠ × ٥ +
ثوريوم-٢٢٩	٨,٠ +	أمريشيوم-٢٤١	١٠ × ٥
ثوريوم-٢٣٠	١٠ × ٥	أمريشيوم-٢٤٢ م	١٠ × ٥ +
ثوريوم-٢٣١	١٠ × ٢	أمريشيوم-٢٤٣	١٠ × ٥ +
ثوريوم-٢٣٢	٤,٠	أمريشيوم-٢٤٤	٦١٠ × ٤
ثوريوم-٢٣٤	١٠ × ٨ +	أمريشيوم-٢٤١/بيريليوم-٩	١٠ × ٥

الجدول ١٠- المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي الخاصة بنويدات مشعة محددة فيما يتعلق بفرز الأغذية والألبان والمياه لمعرفة التركيزات من التحليل المختبري (تابع)

النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كغم)	النويذة المشعة	المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي (بكريل/كغم)
بروتكتينيوم-٢٣٠	٤ × ٣١٠	كوريوم-٢٤٠	٥ × ٤١٠
بروتكتينيوم-٢٣١	٣ × ٤١٠	كوريوم-٢٤١	٢ × ١٠
بروتكتينيوم-٢٣٣	٥ × ٢١٠	كوريوم-٢٤٢	٣ × ٤١٠
يورانيوم-٢٣٠ +	٦ × ١٠	كوريوم-٢٤٣	٨ × ٢١٠
يورانيوم-٢٣٢	٧ × ١٠	كوريوم-٢٤٤	٢ × ١٠
يورانيوم-٢٣٣	٥ × ١٠	كوريوم-٢٤٥	١ × ٢١٠
يورانيوم-٢٣٤	٥ × ١٠	كوريوم-٢٤٦	٢ × ٢١٠
يورانيوم-٢٣٥ +	٦ × ١٠	كوريوم-٢٤٧	٢ × ٢١٠
يورانيوم-٢٣٦	١ × ١٠	كوريوم-٢٤٨	٢ × ٢١٠
يورانيوم-٢٣٨ +	٢ × ١٠	بيركيليوم-٢٤٧	١ × ٢١٠
نبتونيوم-٢٣٥	١ × ٤١٠	بيركيليوم-٢٤٩	٧ × ٤١٠
نبتونيوم-٢٣٦ ل	٢ × ٢١٠	كاليفورنيوم-٢٤٨	٨ × ٢١٠
نبتونيوم-٢٣٦ س +	٢ × ١٠	كاليفورنيوم-٢٤٩	٤ × ٦١٠
نبتونيوم-٢٣٧ +	٤ × ١٠	كاليفورنيوم-٢٥٠	٩ × ١٠
نبتونيوم-٢٣٩	٢ × ١٠	كاليفورنيوم-٢٥١	٤ × ٥١٠
بلوتونيوم-٢٣٦	٤ × ١٠	كاليفورنيوم-٢٥٢	١ × ٢١٠
بلوتونيوم-٢٣٧	٣ × ٤١٠	كاليفورنيوم-٢٥٣	٢ × ٥١٠
بلوتونيوم-٢٣٨	٣ × ١٠	كاليفورنيوم-٢٥٤	٥ × ١٠
بلوتونيوم-٢٣٩	٥ × ٣١٠	أينشتينيوم-٢٥٣	٥ × ١٠
بلوتونيوم-٢٤٠	٥ × ١٠	بلوتونيوم-	٥ × ١٠
بلوتونيوم-٢٤١	٤ × ٣١٠	٢٣٩/بيريليوم-٩	

الجدول ١١ - السلاسل المشعة المتوازنة

النويدات المشعة الخَلف التي يُنظر فيها في تقييم المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي باعتبارها متوازنة مع النويدات المشعة الأم	النويدات المشعة الأم
الومنيوم-٢٨	مغنسيوم-٢٨
فسفور-٣٢	سليكون-٣٢
سكانديوم-٤٧ (٣,٨) ^(١)	كالمسيوم-٤٧
سكانديوم-٤٤	تيتانيوم-٤٤
منغنيز-٥٢ (م)	حديد-٥٢
زنك-٦٩ (١,١)	زنك-٦٩ (م)
غاليوم-٦٨	جرمانيوم-٦٨
إتريوم-٩٠	سترونشيوم-٩٠
سترونشيوم-٨٧ (م)	إتريوم-٨٧
نيوبيوم-٩٥ (٢,٢)	زركونيوم-٩٥
نيوبيوم-٩٧ (م) (٠,٩٥)، نيوبيوم-٩٧	زركونيوم-٩٧
تكنشيوم-٩٥ (٠,٠٤١)	تكنشيوم-٩٥ (م)
تكنشيوم-٩٩ (م) (٠,٩٦)	موليبدينوم-٩٩
روديوم-١٠٣ (م)	روثينيوم-١٠٣
روديوم-١٠٦	روثينيوم-١٠٦
روديوم-١٠٣ (م)	بالاديوم-١٠٣
فضة-١٠٩ (م)	بالاديوم-١٠٩
فضة-١٠٨ (٠,٠٩)	فضة-١٠٨ (م)
فضة-١١٠ (٠,٠١٣)	فضة-١١٠ (م)
فضة-١٠٩ (م)	كادميوم-١٠٩
إنديوم-١١٥ (م) (١,١)	كادميوم-١١٥
إنديوم-١١٤ (٠,٩٦)	إنديوم-١١٤ (م)
إنديوم-١١٣ (م)	قصدير-١١٣
قصدير-١٢١ (٠,٧٨)	قصدير-١٢١ (م)
قصدير-١٢٦ (م)، أنتيمون ١٢٦ (٠,١٤)	قصدير-١٢٦
تلوريوم-١٢٥ (م) (٠,٢٤)	أنتيمون-١٢٥

(أ) القيمة المدرجة بين قوسين هي نشاط النويدات المشعة الوليدة - التي يفترض وجودها - لكل وحدة من وحدات النويدات المشعة الأم.

الجدول ١١ - السلاسل المشعة المتوازنة (تابع)

النويدات المشعة الخلف التي يُنظر فيها في تقييم المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي باعتبارها متوازنة مع النويدات المشعة الأم	النويدات المشعة الأم
تلورיום-١٢١	تلورיום-١٢١ (م)
تلورיום-١٢٧	تلورיום-١٢٧ (م)
تلورיום-١٢٩ (٠,٦٥)	تلورיום-١٢٩ (م)
يود-١٣٢	تلورיום-١٣٢
باريوم-١٣٧ (م)	سيزيوم-١٣٧
سيزيوم-١٣١ (٥,٦)	باريوم-١٣١
لانثانوم-١٤٠ (١,٢)	باريوم-١٤٠
براسيوديميوم-١٤٤ (م) (٠,٠١٨)، براسيوديميوم-١٤٤	سيريوم-١٤٤
بروميثيوم-١٤٨ (٠,٠٥٣)	بروميثيوم-١٤٨ (م)
يوروبيوم-١٤٦	جادولونيوم-١٤٦
هولميوم-١٦٦ (١,٥)	ديسبروسيوم-١٦٦
لوتشيوم-١٧٢	هافنيوم-١٧٢
تانتالوم-١٨٢	هافنيوم-١٨٢
تانتالوم-١٧٨ (أ)	تنغستين-١٧٨
رينيوم-١٨٨	تنغستين-١٨٨
رينيوم-١٨٤ (٠,٩٧)	رينيوم-١٨٤ (م)
إيريديوم-١٩٤	أوزميوم-١٩٤
إيريديوم-١٨٨ (١,٢)	بلاتين-١٨٨
ذهب-١٩٤	زئبق-١٩٤
ثاليوم-٢٠٢	رصاص-٢٠٢
بزموت-٢١٠، بولونيوم-٢١٠	رصاص-٢١٠
بزموت-٢١٢، ثاليوم-٢٠٨ (٠,٤٠)، بولونيوم-٢١٢ (٠,٧١)	رصاص-٢١٢
تيتانيوم-٢٠٦	بزموت-٢١٠ (م)
ثاليوم-٢٠٨ (٠,٣٦)، بولونيوم-٢١٢ (٠,٦٥)	بزموت-٢١٢
بولونيوم-٢١١ (٠,٥٨)	أستاتين-٢١١
بولونيوم-٢١٨، رصاص-٢١٤ بزموت-٢١٤، بولونيوم-٢١٤	رادون-٢٢٢
رادون-٢١٩، بولونيوم-٢١٥، رصاص-٢١١، بزموت-٢١١، ثاليوم-٢٠٧	رادون-٢٢٣

الجدول ١١ - السلاسل المشعة المتوازنة (تابع)

النويدات المشعة الخَلف التي يُنظر فيها في تقييم المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي باعتبارها متوازنة مع النويدات المشعة الأم	النويدات المشعة الأم
رادون-٢٢٠، بولونيوم-٢١٦، رصاص-٢١٢، بزموت-٢١٢، ثاليوم-٢٠٨ (٠,٣٦)، بولونيوم-٢١٢ (٠,٦٥)	رادون-٢٢٤
أكتينيوم-٢٢٥ (٣,٠)، فرانسسيوم-٢٢١ (٣,٠)، أستانين-٢١٧ (٣,٠)، بزموت-٢١٣ (٣,٠)، بولونيوم-٢١٣ (٢,٩)، رصاص-٢٠٩ (٢,٩)، ثاليوم-٢٠٩ (٠,٠٦٧)، رصاص-٢٠٩ (٠,٠٦٧)	رادون-٢٢٥
رادون-٢٢٢، بولونيوم-٢١٨، رصاص-٢١٤، بزموت-٢١٤، بولونيوم-٢١٤	رادون-٢٢٦
فرانسسيوم-٢٢١، أستانين-٢١٧، بزموت-٢١٣، بولونيوم-٢١٣ (٠,٩٨)، رصاص-٢٠٩، ثاليوم-٢٠٩ (٠,٠٢٢)	أكتينيوم-٢٢٥
ثوريوم-٢٢٧ (٠,٩٩)، راديوم-٢٢٣ (٠,٩٩)، رادون-٢١٩ (٠,٩٩)، بولونيوم-٢١٥ (٠,٩٩)، رصاص-٢١١ (٠,٩٩)، بزموت-٢١١ (٠,٩٩)، ثاليوم-٢٠٧ (٠,٠١٤)، فرانسسيوم-٢٢٣ (٠,٠١٤)، راديوم-٢٢٣ (٠,٠١٤)، رادون-٢١٩ (٠,٠١٤)، بولونيوم-٢١٥ (٠,٠١٤)، رصاص-٢١١ (٠,٠١٤)، بزموت-٢١١ (٠,٠١٤)، ثاليوم-٢٠٧ (٠,٠١٤)	أكتينيوم-٢٢٧
راديوم-٢٢٣ (٢,٦)، رادون-٢١٩ (٢,٦)، بولونيوم-٢١٥ (٢,٦)، رصاص-٢١١ (٢,٦)، بزموت-٢١١ (٢,٦)، ثاليوم-٢٠٧ (٢,٦)	ثوريوم-٢٢٧
راديوم-٢٢٤، رادون-٢٢٠، بولونيوم-٢١٦، رصاص-٢١٢، بزموت-٢١٢، ثاليوم-٢٠٨ (٠,٣٦)، بولونيوم-٢١٢ (٠,٦٤)	ثوريوم-٢٢٨
راديوم-٢٢٥، أكتينيوم-٢٢٥، فرانسسيوم-٢٢١، أستانين-٢١٧، بزموت-٢١٣، بولونيوم-٢١٣ (٠,٩٨)، رصاص-٢٠٩ (٠,٩٨)، ثاليوم-٢٠٩ (٠,٠٢)، رصاص-٢٠٩ (٠,٠٢)	ثوريوم-٢٢٩
بروتكتينيوم-٢٣٤ (م)	ثوريوم-٢٣٤
ثوريوم-٢٢٦، راديوم-٢٢٢، رادون-٢١٨، بولونيوم-٢١٤، ثوريوم-٢٣١	يورانيوم-٢٣٢
ثوريوم-٢٣٤، بروتكتينيوم-٢٣٤ (م)	يورانيوم-٢٣٥
بروتكتينيوم-٢٣٣	يورانيوم-٢٣٨
يورانيوم-٢٤٠، نبتونيوم-٢٤٠ (م)	نبتونيوم-٢٣٧
أمريشيوم-٢٤٢، كوريوم-٢٤٢ (٠,٨٣)	بلوتونيوم-٢٤٤
نبتونيوم-٢٣٩	أمريشيوم-٢٤٢
	أمريشيوم-٢٤٣

ثانيا- ٢٤ ويكون قد تجاوز المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي إذا استوفي الشرط التالي

$$(6) \quad \sum_i \frac{C_{f,i}}{OIL6_i} > 1$$

حيث

$C_{f,i}$ هو تركّز النويدات المشعة i في الأغذية أو الألبان أو المياه (بكريل/كلغم)؛
 $OIL6_i$ هو تركّز النويده المشعة i المأخوذ من الجدول ١٠ (بكريل/كلغم).

ثانيا- ٢٥ وإذا تم تجاوز المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي، ينبغي اتخاذ الإجراءات التالية:

- التوقف عن استهلاك الأغذية أو الألبان أو المياه غير الضرورية^{١٥} وإجراء تقييم على أساس معدلات استهلاك واقعية. وتستبدل الأغذية والألبان والمياه الأساسية فوراً، أو يتم تهجير الناس إذا كان استبدال الأغذية والألبان والمياه غير ممكن.
- فيما يتعلق بالتلوث بمنتجات الانشطار (مثلا التي تحتوي على اليود) والتلوث باليود، يُنظر في توفير تعاطي اليود لمنع أخذ اليود المشع إلى داخل الغدة الدرقية إذا كان استبدال الأغذية أو الألبان أو المياه على الفور غير ممكن.
- تقدر الجرعة التي يتعرض لها من ربما يكونون قد استهلكوا الأغذية أو الألبان أو مياه الأمطار المستمدة من المنطقة التي تم فيها تنفيذ القيود المفروضة، لتحديد ما إن كان هناك ما يبرر الفرز الطبي.

شرح بعبارات مبسطة

ثانيا- ٢٦ أظهرت التجربة أن صانعي القرارات يتخذون الإجراءات، وأن أفراد الجمهور يتبعون الإرشادات، على أفضل وجه عندما يفهمون كيف تعمل الإجراءات على توفير الأمان للجمهور [٣٢]. ولذا فإن المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي تُدعم بشرح بعبارات واضحة للكيفية التي تعمل بها المعايير والإجراءات المرتبطة بها على توفير الأمان لجميع أفراد الجمهور. وإضافة إلى ذلك، تدل التجربة على أن استخدام معايير مفرطة المحافظة يمكن أن يجعل الجمهور يتخذ إجراءات تضر أكثر مما تنفع. وتوضع

١٥ يمكن أن يؤدي تقييد استهلاك الأغذية الضرورية إلى آثار صحية وخيمة (مثل سوء التغذية الشديد).

المستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي باستخدام افتراضات متحفظة بصورة واقعية توفر ضمانا معقولا بأن جميع أفراد الجمهور في أمان.

ثانيا- ٢٧ وينبغي أن يكون وضع التفسيرات الواضحة العبارات للمستويات الافتراضية الموجبة للتدخل التشغيلي مستندا إلى افتراض أن أفراد الجمهور الذين يعيشون في ظل ظروف طبيعية، بما في ذلك من هم أكثر ضعفا إزاء التعرض للإشعاع، مثل الأطفال والحوامل، سيحققون مستوى من الحماية يفى بالمعايير الدولية، شريطة أنهم خلال مرحلة الطوارئ:

- لا يتلقون جرعة لأي عضو تقترب من الجرعة التي تسبب آثارا قطعية عنيفة. وترد في الجدول ٢ عتبات بداية حدوث الآثار القطعية العنيفة.
- لا يتلقون جرعة يكون خطر الآثار الصحية (مثل السرطانات) عند تجاوزها عاليا بما يكفي لتبرير اتخاذ الإجراءات الوقائية أثناء حالة الطوارئ (المعيار العام البالغ ١٠٠ ملي سيفرت في السنة، الوارد في الجدول ٣). وإذا كانت الجرعة أقل من هذا المعيار العام، لا تكون الإجراءات الوقائية مبررة دائما، وسيتم اتخاذها (إذا تم اتخاذها) على أساس معايير مبررة توضع بالتشاور مع الأطراف المعنية، بعد دراسة متأنية للظروف، بما في ذلك تأثير أي إجراءات حمائية.

ثانيا- ٢٨ وتوفر الرسائل ذات العبارات الواضحة الواردة أدناه نصوصا يمكن أن توجه مباشرة إلى أفراد الجمهور الذين ينطبق عليهم المعيار.

شرح المستوى ١ الموجب للتدخل التشغيلي بعبارات واضحة

ثانيا- ٢٩ البقاء في المنطقة التي تم فيها تجاوز المستوى ١ الموجب للتدخل التشغيلي قد لا يكون مأمونا. وينبغي لمن يعيشون في المنطقة [تدرج الإجراءات المناسبة الموصى بها المتعلقة بالمستوى ١ الموجب للتدخل التشغيلي] من أجل الحد من خطر الآثار الصحية التي تسببها الإشعاعات.

شرح المستوى ٢ الموجب للتدخل التشغيلي بعبارات واضحة

ثانيا- ٣٠ البقاء لفترة قصيرة في المنطقة التي تم فيها تجاوز المستوى ٢ الموجب للتدخل التشغيلي ممكن إذا تم اتخاذ الإجراءات التالية الموصى بها، ولكن البقاء لفترات أطول قد لا يكون مأمونا. ويجب الخروج من المنطقة (الهجرة) في غضون أسبوع و[تدرج الإجراءات المناسبة الموصى بها المتعلقة بالمستوى ٢ الموجب للتدخل التشغيلي].

ثانيا- ٣١ وتراعي الإجراءات الموصى بها المتعلقة بالمستوى ٢ الموجب للتدخل التشغيلي أكثر أفراد الجمهور ضعفا إزاء التعرض للإشعاع (مثل الرضع والحوامل). كما أنها تضع في الاعتبار كل السبل التي يمكن أن يتعرض بها أي شخص للإشعاعات الناتجة من المواد المشعة التي تترسب على سطح الأرض، بما في ذلك استنشاق الغبار والابتلاع غير المقصود للأوساخ (من الأيدي القذرة مثلا). وقد تكون هذه النصيحة مفرطة الحذر فيما يتعلق ببعض أنواع المواد المشعة، لكنها تعتبر حكيمة إلى أن يتم القيام بالمزيد من التحليل. ومن المرجح أن يكون التهجير مؤقتا.

شرح المستوى ٣ الموجب للتدخل التشغيلي بعبارات واضحة

ثانيا- ٣٢ إذا كانت هناك أغذية أخرى متوافرة في الأراضي التي تم فيها تجاوز المستوى ٣ الموجب للتدخل التشغيلي، فيجب التوقف عن استهلاك المنتجات المحلية (مثل الخضروات) والألبان المستمدة من الحيوانات الراعية ومياه الأمطار، إلى أن يتم فرزها ويعلن أنها مأمونة. إلا أنه إذا كان من المرجح أن يؤدي تقييد الاستهلاك إلى سوء التغذية الشديد أو الجفاف بسبب عدم توافر الأغذية أو الألبان أو المياه البديلة، فيمكن استهلاك هذه المواد لفترة قصيرة إلى أن تتوافر البدائل.

ثانيا- ٣٣ وتراعي الإجراءات الموصى بها المتعلقة بالمستوى ٣ الموجب للتدخل التشغيلي أضعف أفراد الجمهور (مثل الرضع والحوامل). وتفترض الإجراءات أن كل الأغذية والألبان المنتجة محليا ملوثة بمواد مشعة وأنه لا يتم إلا القليل (مثل الغسل) للحد من مستويات التلوث في الأغذية قبل الاستهلاك. ولا يعني تجاوز المستوى ٣ الموجب للتدخل التشغيلي أن الأغذية أو الألبان المنتجة في المنطقة ليست مأمونة، غير أن من الحكمة عدم استهلاك الأغذية غير الأساسية المحلية إلى أن يتم القيام بالمزيد من التحليل.

شرح المستوى ٤ الموجب للتدخل التشغيلي بعبارات واضحة

ثانيا- ٣٤ ينبغي لأي شخص ربما توجد مواد مشعة على جلده أو ملابسه أن يتخذ إجراءات لمنع الابتلاع غير المقصود لهذه المواد (التي قد تكون غير مرئية). وتشمل الإجراءات المناسبة غسل اليدين قبل الشرب أو الأكل أو التدخين، وإبقاء اليدين بعيدا عن الفم إلى أن يتم غسلهما. وتشمل الإجراءات الأخرى تغيير الملابس في أقرب وقت ممكن والاستحمام قبل ارتداء ملابس نظيفة. وينبغي وضع الملابس المزالة في كيس إلى أن يتسنى التعامل معها. وتطبق هذه التوصيات أيضا على من ربما يكون قد تم رصدتهم. وتراعي الإجراءات الموصى بها المتعلقة بالمستوى ٤ الموجب للتدخل التشغيلي أضعف أفراد الجمهور (مثل

الرضع والحوامل). ويُفترض أن الناس قد يأكلون بأيدٍ ملوثةٍ ولذلك يمكن أن يبتلعوا مواد مشعة. وقد لا يتسنى الرصد في الوقت المناسب وإزالة التلوث فوراً بواسطة خبراء، وقد يكون من الصعب جداً كشف مستويات التلوث في ظل ظروف الطوارئ، ولكن يمكن أن يتخذ الأشخاص الذين يحتمل أن يكونوا ملوثين الإجراءات الفعالة المذكورة أعلاه لوقاية أنفسهم.

شرح المستوى ٥ الموجب للتدخل التشغيلي بعبارات واضحة

ثانياً-٣٥ أدنى من المستوى ٥ الموجب للتدخل التشغيلي: تم فرز الأغذية والألبان والمياه المنتجة محلياً، ويمكن لجميع أفراد الجمهور، ومن بينهم الرضع والأطفال والحوامل، شرب الألبان والمياه وتناول الأغذية بأمان أثناء مرحلة الطوارئ.

شرح المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي بعبارات واضحة

ثانياً-٣٦ أدنى من المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي: تم فرز الأغذية والألبان والمياه المنتجة محلياً، ويمكن لجميع أفراد الجمهور، ومن بينهم الرضع والأطفال والحوامل، شرب الألبان والمياه وتناول الأغذية بأمان أثناء مرحلة الطوارئ.

ثانياً-٣٧ أعلى من المستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي: تم فرز الأغذية والألبان والمياه المنتجة محلياً، وتشير القياسات إلى أنه يلزم إجراء مزيد من الاستقصاء قبل السماح بالاستهلاك العام غير المقيد لهذه البنود. إلا أنه إذا كان من المرجح أن يؤدي تقييد الاستهلاك إلى سوء التغذية الشديد أو الجفاف بسبب عدم توفر الأغذية أو الألبان أو المياه البديلة، فيمكن استهلاك هذه المواد لفترة قصيرة إلى أن تتوافر البدائل.

ثانياً-٣٨ ويراعي التحليل الخاص بالمستوى ٦ الموجب للتدخل التشغيلي أضعف أفراد الجمهور (مثل الرضع والحوامل)، ويُفترض أن جميع الأغذية والألبان والمياه ملوثة. ولذا فقد لا يعني تجاوز المعايير أن الأغذية أو المياه أو الألبان غير صالحة للاستهلاك، ولكنه قد يشير إلى ضرورة إجراء مزيد من التحقيق، بما في ذلك النظر في معدلات الاستهلاك الفعلية، وإجراء فرز إضافي.

التذييل الثالث

وضع المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ، وأمثلة لتلك المستويات فيما يخص مفاعلات الماء الخفيف

ثالثاً- ١ ينص المرجع [٢]، في الفقرة ٤-١٩ منه، على أن على المشغل المعني بأي مرفق من المرافق أو بممارسة من الممارسات المندرجة في فئات التهديدات الأولى أو الثانية أو الثالثة أو الرابعة (التي تشمل مفاعلات المياه الخفيف) أن ينفذ نظاماً لتصنيف كافة حالات الطوارئ النووية والإشعاعية المحتملة التي تسوّغ تدخلها في الطوارئ لحماية العاملين والجمهور.

ثالثاً- ٢ ولا ينبغي التوسع في الأحداث التي توضع في الاعتبار في نظام التصنيف، لتشمل جميع الأحداث التي يمكن الإبلاغ عنها، بل ينبغي أن تقتصر على الإنذارات والطوارئ التي تتطلب اتخاذ إجراءات فورية في الموقع.^{١٦}

ثالثاً- ٣ والفئات التالية معرّفة للمرافق المندرجة في فئتي التهديدات الأولى والثانية: طارئ عام، وطارئ في منطقة موقع، وطارئ في مرفق، وإنذار [٢].

ثالثاً- ٤ وينبغي أن يؤدي الإعلان عن الطوارئ المندرجة في أي من فئات الطوارئ هذه إلى الشروع في تصدّيّات متعدّية العمليات العادية بكثيرة. والحد الأدنى لعدد الفئات هو أربعة. وتؤدي كل فئة إلى الشروع في مستوى تصدّيّات يختلف اختلافاً واضحاً، كما هو مبين في الشكل ٦.

ثالثاً- ٥ وينص المرجع [٢]، في الفقرة ٤-٢٠ منه، على ما يلي: "وتتمثل معايير التصنيف في وضع مستويات موجبة للتصرف في حالات الطوارئ محددة مسبقاً (مستويات موجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ) بشأن الظروف الشاذة التي تكتنف المرفق أو الممارسة المعنية، والشواغل ذات الصلة بالأمن، وحالات انطلاق المواد المشعة، والقياسات البيئية وغيرها من المؤشرات القابلة للمشاهدة".

١٦ من الأمثلة على الأحداث التي لا ينبغي إدراجها في نظام تصنيف الطوارئ ما يلي: العيوب التقنية التي تتعدى الحدود المنصوص عليها في مدونات قواعد التفتيش أثناء الخدمة؛ وأعطال المعدات التي تتعدى حدود الموثوقية المتوقعة؛ والكشف عن عيوب تصميمية كبرى أو عواقب ممكنة لحوادث غير محتاط لها في تصميم المنشأة؛ ومظاهر العيوب الجسيمة في تدريب موظفي المشغل أو سلوكهم؛ ومخالفات المواصفات التقنية أو أنظمة النقل؛ وجوانب النقص في الثقافة الأمنية.

إبذار	طوارئ في مرفق	طوارئ في منطقة موقع	طوارئ عام
إجراءات فورية لتحليل الوضع والحد من عواقبه			
إجراءات فورية لوقاية من في الموقع			
تحضيرات لاتخاذ الإجراءات الوقائية خارج الموقع			
إجراءات فورية لوقاية الجمهور خارج الموقع			

الشكل ٦ - العلاقة بين إجراءات التصدي في إطار نظام التصنيف. (ملحوظة: الإجراءات ليست معروضة بالتسلسل الذي ينبغي أن يتم به التنفيذ).

٦-ثالثاً وفيما يلي أمثلة للأحوال التي يمكن أن تؤدي إلى حالة طوارئ عامة:

- ضرر فعلي أو متوقع^{١٧} لقلب المفاعل أو لكميات كبيرة من الوقود تم تفريغها حديثاً، مقترن بضرر فعلي للحواجز أو نظم الأمان الحرجة بحيث يصبح احتمال حدوث إطلاق مشع احتمالاً كبيراً؛
- الكشف عن مستويات إشعاع خارج الموقع تسوّغ اتخاذ إجراءات وقائية عاجلة؛
- عمل شريير يؤدي إلى عدم القدرة على رصد نظم أمان حرجة لازمة لمنع حدوث إطلاق أو إلى عدم القدرة على التحكم في تلك النظم، أو يؤدي إلى حالات تعرض خارج الموقع يمكن أن تؤدي إلى جرعات تسوّغ اتخاذ إجراءات وقائية عاجلة.

٧-ثالثاً وفيما يلي أمثلة للأحوال التي يمكن أن تؤدي إلى حالة طوارئ في منطقة موقع:

- انخفاض كبير في مستوى الدفاع في العمق الموقر لقلب المفاعل أو للوقود المبرّد تبريداً فاعلاً؛
- انخفاض كبير في الحماية من الحرجية العرضية؛
- ظروف تجعل من الممكن أن يؤدي أي عطل إضافي إلى حالة طوارئ عامة؛
- جرعات خارج الموقع تقترب من المستويات الموجبة للتدخل الخاصة باتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة؛

١٧ تدل عبارة 'ضرر متوقع' على فقدان وظائف أمان حرجة ضرورية لحماية قلب المفاعل أو لحماية كميات كبيرة من الوقود تم تفريغها حديثاً.

— عمل شريبر يمكن أن يخل بأداء مهام أمان حرجية أو أن يؤدي إلى إطلاق رئيسي أو تعرّض شديد.

ثالثاً- ٨ وفيما يلي أمثلة للأحوال التي يمكن أن تؤدي إلى حالة طوارئ في مرفق:

- طارئ في مناولة الوقود، بما في ذلك إسقاط حاوية نقل وقود^{١٨}؛
- حريق في مرفق، أو طارئ آخر لا يؤثر على نظم الأمان؛
- نشاط شريبر أو إجرامي (مثل الابتزاز) يؤدي إلى ظروف خطيرة في الموقع ولكن مع عدم احتمال أن تؤدي إلى حرجية أو إطلاق خارج الموقع من شأنه أن يسوغ اتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة؛
- فقدان التدرّج أو التحكم فيما يتعلّق بمبتعث كبير لأشعة غاما أو بالوقود المستهلك؛
- تمزق مصدر خطر؛
- جرعات عالية في الموقع تقترب من المستويات الموجبة للتدخل الخاصة باتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة؛
- جرعات تتجاوز الحدود المقررة للموظفين المعرّضين مهنيًا، بما في ذلك العاملين في أنشطة النقل أو المناولة، وبما في ذلك حالات القيم العالية المؤكدة التي تقيسها أجهزة مراقبة الإشعاعات في المناطق أو العمليات أو الناتجة من قياسات التلوث؛
- انسكابات الزيوت أو المواد الكيميائية التي تشكل خطراً على البيئة؛
- الاضطرابات المدنية (مثل التظاهرات بالقرب من محطة قوى نووية).

ثالثاً- ٩ والإنذارات هي الأحداث التي لا تمثل حالة طوارئ ولكن تسوّغ التنشيط الفوري لأجزاء من المنظمة الخاصة بالتصدي في الموقع دعماً لموظفي التشغيل.

الخلفية الفنية لتصنيف حالات الطوارئ فيما يتعلق بمفاعلات الماء الخفيف

ثالثاً- ١٠ وُضع هذا التصنيف بحيث يكون مستقلاً بقدر الإمكان عن تصاميم مفاعلات الماء الخفيف. والهدف هو وضع تصنيف يمكن اعتباره مرجعاً مفيداً للتصاميم المختلفة لمفاعلات الماء الخفيف المستخدمة في جميع أنحاء العالم. ويتعين عند تطبيقه مراعاة سمات المفاعل التصميمية المحددة المتاحة.

ثالثاً- ١١ وأساس نظام التصنيف هو أن وقوع ضرر لقلب المفاعل وفشل الاحتواء لآزمان كلاهما لحدوث إطلاق شديد أو جرعات عالية في الموقع.

١٨ يعتبر إسقاط حاوية نقل وقود ووقوع حادث في مناولة الوقود طارناً في مرفق لأنه لا يمكن أن تنشأ عنهما جرعات تسوّغ اتخاذ إجراءات وقائية خارج الموقع.

ثالثاً-١٢ وترتبط الفئات بتزايد الاحتمال أو الثقة بوجود ظروف من شأنها أن تؤدي إلى ضرر لقلب المفاعل أو إلى جرعات عالية في الموقع أو خارجه. ويتيح هذا النظام التصنيفي للموظفين في الموقع أكبر فرصة للتخفيف من عواقب الحدث، ويتيح للمتصددين خارج الموقع أكبر فرصة لاتخاذ إجراءات فعالة لوقاية الجمهور.

تطبيق تصنيف حالات الطوارئ

ثالثاً-١٣ يطلق على المعايير المستخدمة لتصنيف الأحداث اسم المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ، والمستوى الموجب لاتخاذ إجراءات الطوارئ هو عتبة محددة سلفاً لظاهرة قابلة للملاحظة تجعل منظمات التصدي في المنشأة وخارج الموقع تتأهب لمواجهة طارئ من فئة طوارئ معينة. وهناك نوعان من المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ مختلفان اختلافاً أساسياً، وهما المستويات المستندة إلى الأعراض والمستويات المستندة إلى الأحداث. والمستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ المستندة إلى الأعراض هي قراءات للأجهزة الخاصة بالموقع (مثل أن يكون ضغط نظام تبريد المفاعل أعلى من مستوى معين) أو عتبات أخرى قابلة للملاحظة أو للقياس الكمي (مثل تعطل نظم إمدادات الطاقة الخاصة بحالات الطوارئ الذي يدل عليه بارامتر معين). والمستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ المستندة إلى الأحداث هي معايير ذاتية بقدر أكبر، تتطلب رأياً من موظفي التشغيل. ومن الأمثلة على تلك المستويات'الكشف عن حريق في منطقة تحوي على أنظمة أمان حيوية'.

ثالثاً-١٤ وينبغي، عند الإمكان، استخدام المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ، لأنها تجعل عملية التصنيف تتم في وقت أنسب وتجعلها أقل عرضة للخطأ. وفي المرافق التي يجري فيها رصد الأنظمة الهامة للأمان عن طريق المعدات وأجهزة الإنذار، يمكن أن يكون جزء كبير من المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ أعراضاً مستندة إلى الطبيعة، في حين أن إجراءات التصنيف في المنشآت البسيطة ذات الأجهزة القليلة تكاد أن تتألف حصراً من مستويات موجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ مستندة إلى الأحداث.

ثالثاً-١٥ ويشتمل هذا التذييل على جدولين يقدمان أمثلة للمستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ المستخدمة لتصنيف الأحداث^{١٩}. ويخص الجدول ١٢ المفاعل الذي

١٩ لم تدرج أمثلة للمستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ فيما يخص طوارئ المرافق، بسبب عدم إجراء بحوث ودراسات عامة بشأن تحديد مدى طوارئ المرافق المحتملة يمكن استخدامها كأساس متين لوضع تلك الأمثلة. ولذلك ينبغي أن تستند الأحداث التي يتم تصنيفها باعتبارها طوارئ مرافق، والمستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ المستخدمة لتصنيف تلك الأحداث، إلى تحليل خاص بكل موقع على حدة.

يكون في وضع التشغيل أو وضع الاستعداد أو وضع الإغلاق على الساخن. وفي هذه الأوضاع، تكون كل الحواجز والأجهزة وأنظمة الأمان الخاصة بمنتجات الانشطار قائمة وعاملة. ويخص الجدول ١٣ المفاعلات التي في وضع الإغلاق البارد (نظام تبريد المفاعل مسدود وحرارة مائع التبريد في نظام تبريد المفاعل أقل من ١٠٠ درجة مئوية) أو في وضع التزويد بالوقود. وفي هذه الأوضاع تنخفض انخفاضاً كبيراً كمية الطاقة الموجودة في نظام تبريد المفاعل، وتوليد حرارة الاضمحلال، ومنتجات الانشطار قصيرة الأمد. وإضافة إلى ذلك، يمكن في هذه الأوضاع أن لا يكون نظام تبريد المفاعل واحتواؤه قائمين (يمكن مثلاً أن يكون الغطاء العلوي لوعاء ضغط المفاعل قد أزيل)، ويلزم أن يكون جاهزاً عدد أقل من نظم الأمان وأجهزته. ويضع نطاق كل من هذين الجدولين، كما هو مبين أعلاه، شرطاً متحفظاً يحدد المعيار الجوهري، وهو ما إن كان نظام تبريد المفاعل مسدوداً أم غير مسدود (أي مكشوفاً للجو).

ثالثاً- ١٦ والمعايير الواردة في الجدولين منظمة بحيث تساعد على القيام في أقرب وقت ممكن بتصنيف الحدث الذي يمكن أن يؤدي إلى إطلاق شديد. وترد المعايير بالترتيب التالي: (١) خلل وظيفة أمان حيوية؛ (٢) فقدان حواجز منتجات الانشطار؛ (٣) ازدياد مستويات الإشعاع في الموقع؛ (٤) ازدياد مستويات الإشعاع خارج الموقع؛ (٥) الأحداث الأمنية والحرائق والانفجارات وإطلاقات الغازات السامة والأحداث الطبيعية وغيرها من الأحداث؛ (٦) أحداث حوض الوقود المستهلك.

ثالثاً- ١٧ ويحتوي الجدولان ١٢ و ١٣ على أمثلة للمستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ التي تتناول عناصر نظام التصنيف. ولذلك ينبغي أن يستعاض عن المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ المنصوص عليها في الجدولين بمستويات خاصة بالموقع المعين. وتطبق على هذه العملية التوجيهات التالية:

- من المهم أهمية حاسمة أن تكون إجراءات التصنيف الخاصة بالموقع المعين مصممة للاستخدام السهل والسريع (تنجز في غضون بضع دقائق) في حال وقوع أي حدث.
- ينبغي الحرص على ضمان أن إجراءات التصنيف صالحة للاستخدام في ظروف الحادث، التي يكون فيها مستوى أعباء العمل ومستوى التوتر عاليين للغاية.
- ينبغي أيضاً أن يؤخذ في الحسبان لدى وضع المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ أداء الأجهزة في حالات الطوارئ. ويتضمن الجدولان ١٢ و ١٣ ملحوظات بشأن الحقائق التي ينبغي أخذها في الاعتبار عند استخدام الأجهزة المختلفة في حالات الطوارئ. وليست كل الأجهزة مؤهلة للتشغيل الموثوق به في ظل الظروف القاسية للحوادث.

— ينبغي أن تستخدم في المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ الخاصة بالموقع المعين الوحدات المستخدمة في الأجهزة والمصطلحات المستخدمة في المحطة.

— بعد وضع نظام المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ الخاص بالموقع المعين، ينبغي اختباره و/أو التحقق من صلاحيته في تدريبات ودورات تمرين عملي، لضمان أن يكون صالحاً للاستخدام من جانب موظفي غرفة التحكم المخصصين لذلك في ظروف الطوارئ.

— الخطوة النهائية في التنفيذ هي إعادة النظر في نظام التصنيف مع المسؤولين خارج الموقع. وينبغي أن يكون المسؤولون خارج الموقع الذين سيكلفون بتنفيذ أي إجراء وقائي أو غيره من إجراءات التصدي التي يتطلبها التصنيف موافقين على نظام التصنيف.

— ينبغي تنقيح المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ، والإجراءات المقابلة لها، على أساس الخبرة التشغيلية والتعليقات المستمدة من التمارين.

إجراءات التصدي للحوادث وتصنيف حالات الطوارئ

ثالثاً- ١٨ الأهداف الرئيسية للتصدي للحوادث هي منع تصعيد الحدث إلى حادث عنيف، والتخفيف من عواقب أي حادث عنيف بعد وقوعه، وتحقيق حالة أمانة مستقرة طويلة الأجل.

ثالثاً- ١٩ يستخدم موظفو غرفة التحكم الرئيسية إجراءات التشغيل الطارئة الهادفة إلى منع وقوع حادث عنيف في حال وقوع أحداث لا تتطوي على حادث عنيف. وتوضع مبادئ توجيهية لإدارة الحوادث العنيفة من أجل التعامل مع أي حادث عنيف إذا وقع؛ وتستخدم المبادئ التوجيهية للتصدي للحوادث العنيفة، في المقام الأول، من جانب مركز الدعم التقني أو مركز التحكم في حالات الطوارئ التابع للمنظمة المشغلة لتقديم المشورة بشأن التدابير التخفيفية إلى موظفي غرفة التحكم الرئيسية وإلى فرق الطوارئ خارج الموقع.

ثالثاً- ٢٠ وتنص الفقرة ٤-١٩ من المرجع [٢] على ما يلي: "على المشغل ... أن يضع ترتيبات تكفل التحديد الفوري لحالات الطوارئ النووية أو الإشعاعية الفعلية أو المحتملة، وأن يبت بشأن مستوى التصدي الذي يلائمها."

ثالثاً- ٢١ ومن شأن أي ظرف من الظروف التي تسوّغ استخدام إجراءات التشغيل في حالات الطوارئ أن يصنّف على أنه يشكل حالة طوارئ، وأن يؤدي إلى الشروع في إجراءات التصدي المحددة مسبقاً لحالات الطوارئ في الموقع. وفور وجود ظروف يترتب عليها وقوع ضرر فعلي أو وشيك لقلب المفاعل، ينبغي الانتقال من مجال إجراءات التشغيل في حالات الطوارئ إلى مجال المبادئ التوجيهية للتصدي للحوادث العنيفة.

ثالثاً- ٢٢ وينبغي دمج إجراءات التشغيل في حالات الطوارئ والمبادئ التوجيهية لإدارة الحوادث العنيفة في الهيكل التنظيمي المحدد في خطة طوارئ المحطة، وينبغي تنسيق تلك الإجراءات مع الخطة لضمان التصدي المتسق والمنسق لظروف الحوادث العنيفة. وينبغي أن توفر ظروف المنشأة المنصوص عليها في إجراءات التشغيل في حالات الطوارئ والمبادئ التوجيهية للتصدي للحوادث العنيفة مدخلات واضحة لظروف الاستهلال المستخدمة في تصنيف الحوادث من أجل إعلان المستويات المناسبة الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ في الموقع.

ثالثاً- ٢٣ وكجزء من تنفيذ إجراءات التشغيل في حالات الطوارئ والمبادئ التوجيهية للتصدي للحوادث العنيفة الخاصة بمحطة معينة، ينبغي أن يعاد النظر في خطة الطوارئ فيما يتعلق بالإجراءات التي ينبغي اتخاذها عملاً بإجراءات التشغيل في حالات الطوارئ والمبادئ التوجيهية للتصدي للحوادث العنيفة، لضمان عدم وجود تضارب. وينبغي التأكيد من عدم وجود تضارب مع الترتيبات المتخذة لكفالة الأمن ومكافحة الحرائق وتقديم الدعم من خارج الموقع، كما في حالة فرق الاطفاء القادمة من خارج الموقع أو الأجهزة الأمنية القادمة من خارج الموقع.

ثالثاً- ٢٤ وتنص الفقرة ٤-٧ من المرجع [٢] على أنه يتعين التأكيد من "أن الانتقال إلى التصدي للطوارئ وتأدية إجراءات التصدي الابتدائي لا يخلان بقدرة موظفي التشغيل (مثل موظفي غرفة التحكم) على اتباع الإجراءات الضرورية لعمليات التشغيل المأمون ولاتخاذ الإجراءات المخففة".

الافتراضات التقنية

ثالثاً- ٢٥ تستند أمثلة المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ الواردة في الجدولين ١٢ و ١٣ إلى الكم الكبير من البحوث التي أجريت بشأن الحوادث العنيفة في مفاعلات الماء الخفيف (مثل مفاعلات الماء المضغوط، ومفاعلات الماء المغلي، والمفاعلات المهدأة بالماء المبردة بالماء). وينبغي أن تشمل المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ جميع الأحداث التي يمكن أن تقع في مفاعل ماء خفيف ويمكن أن تؤدي إلى جرعات عالية في الموقع أو إلى إطلاق شديد. بيد أنها ينبغي أن تقارن بنتائج أي تقييم احتمالي لأمان الموقع المعين يكون متاحاً، بغية ضمان تناول كل الحوادث العنيفة.

ثالثاً- ٢٦ وتعرّف المستويات الثلاثة الممكنة لحالات الطوارئ الواردة في الجدولين ١٢ و ١٣ كما يلي [٢٧]:

حالة طوارئ عامة. الأحداث التي تسفر عن إطلاق فعلي أو خطر كبير بحدوث إطلاق يتطلب تنفيذ إجراءات وقائية عاجلة خارج الموقع. ويشمل ذلك (أ) وقوع ضرر فعلي جسيم^{٢٠} أو توقع وقوع ضرر فعلي جسيم لقلب المفاعل أو لكميات كبيرة من الوقود المستهلك، أو (ب) وقوع إطلاق خارج الموقع يؤدي إلى جرعة تتجاوز المستويات الموجبة للتدخل الخاصة باتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة. وينبغي اتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة على الفور لحماية الجمهور الموجود بالقرب من المحطة عند إعلان هذا المستوى من حالات الطوارئ.

حالة طوارئ في منطقة موقع. أحداث تؤدي إلى انخفاض كبير في مستوى الحماية للعاملين في الموقع أو للجمهور. ويشمل ذلك ما يلي: '١' حدوث انخفاض كبير في مستوى الحماية المرتب له لقلب المفاعل أو لكميات كبيرة من الوقود المستهلك، أو '٢' حدوث ظروف يمكن أن يؤدي فيها أي فشل إضافي إلى ضرر لقلب المفاعل أو للوقود المستهلك، أو '٣' حدوث جرعات عالية في الموقع أو جرعات خارج الموقع تقارب المستويات الموجبة للتدخل الخاصة باتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة. وفيما يتعلق بهذه الفئة من حالات الطوارئ، ينبغي اتخاذ إجراءات للتحكم في الجرعة التي تصيب العاملين في الموقع وتنفيذ استعدادات لاتخاذ إجراءات وقائية خارج الموقع.

إنذار. وقوع أحداث تنطوي على انخفاض غير معلوم أو كبير في مستوى الحماية للعاملين في الموقع أو للجمهور. ولهذه الفئة من حالات الطوارئ، تزداد حالة التأهب لدى منظمات التصدي في الموقع وخارج الموقع ويتم إجراء تقييمات إضافية.

٢٠ الضرر الجسيم الذي يؤدي إلى إطلاق يزيد على ٢٠ في المائة من رصيد الفجوة.

الجدول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التثميل أو الاستعداد أو الإغلاق على الساخن

فيما يتعلق بنظر وف
الإستعمال التالية:-

يُعلن إنذار إذا:

تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:

تُعلن حالة طوارئ عامة إذا:

خلال في وظيفة أمن حرجة

فشل في وقف تفاعل نووي ^(١)	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% (من القوى الاسمية) ^(٢) أو بدرج مستوى قوى خاص بالموقع ^(٣) و أي مما يلي:	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) كجزء من الوقف العادي مع إتاحة إزالة كافية للحرارة (بالوعة الحرارة النهائية متاحة وكافية)	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) كجزء من الوقف العادي مع إتاحة إزالة كافية للحرارة (بالوعة الحرارة النهائية متاحة وكافية)
— هامش تيزيد مفاعل الماء المضغوط سليبي على أساس الشكل ٧ أو	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) أو بدرج مستوى قوى خاص بالموقع ^(٣) و أي مما يلي:	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) كجزء من الوقف العادي مع إتاحة إزالة كافية للحرارة (بالوعة الحرارة النهائية متاحة وكافية)	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) كجزء من الوقف العادي مع إتاحة إزالة كافية للحرارة (بالوعة الحرارة النهائية متاحة وكافية)
— مستوى الماء في الوعاء أدنى من قصة الوقود النشط أو	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) أو بدرج مستوى قوى خاص بالموقع ^(٣) و أي مما يلي:	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) كجزء من الوقف العادي مع إتاحة إزالة كافية للحرارة (بالوعة الحرارة النهائية متاحة وكافية)	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) كجزء من الوقف العادي مع إتاحة إزالة كافية للحرارة (بالوعة الحرارة النهائية متاحة وكافية)
— زيادات كبرى (١٠٠٠-١٠٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات أو	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) أو بدرج مستوى قوى خاص بالموقع ^(٣) و أي مما يلي:	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) كجزء من الوقف العادي مع إتاحة إزالة كافية للحرارة (بالوعة الحرارة النهائية متاحة وكافية)	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) كجزء من الوقف العادي مع إتاحة إزالة كافية للحرارة (بالوعة الحرارة النهائية متاحة وكافية)
— دلائل أخرى على حذر فعلي أو وشيك للمفاعل	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) أو بدرج مستوى قوى خاص بالموقع ^(٣) و أي مما يلي:	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) كجزء من الوقف العادي مع إتاحة إزالة كافية للحرارة (بالوعة الحرارة النهائية متاحة وكافية)	فشل في الوقف الاضطراري عند ازدياد القوى عن ٥% من القوى الاسمية ^(٣) كجزء من الوقف العادي مع إتاحة إزالة كافية للحرارة (بالوعة الحرارة النهائية متاحة وكافية)

(١) عبارة 'وقف تفاعل نووي' هي مصطلح عام يشمل عبارة 'الوقف الاضطراري للمفاعل'، التي لا تستخدم إلا فيما يتعلق بإغلاق قضبان تحكم في المفاعل.

(٢) يتم تقييم الحالة على أنها فشل في الوقف الاضطراري للمفاعل إذا كانت قوى المفاعل أكبر من ٥% من القوى الاسمية وكانت الظروف تشير إلى ضرورة الوقف الاضطراري (نظم الأمان تكون قادرة في العادة على إزالة الحرارة فيما يتعلق بمحل التسخين الذي يقل عن ٥% من القوى الاسمية). ويتبع في حالة بعض المرافق استخدام قيم مختلفة خاصة بالمحطة.

(٣) تزايد تدفق النيوترونات هو مؤشر صريح يدل على أن المفاعل لم يعالج اغلاقا تاما.

الجدول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التشغيل أو الاستعداد أو الإغلاق، على الساخن (تابع)

فيما يتعلق بطوروف الاستعداد التالية:	تُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن إنذار إذا:
عدم كفاية مستوى الماء في وعاء تبريد قلب المفاعل (٤)	مستوى الماء في الوعاء اأدى من قيمة الوقتد التشط، أو يتوقع أن يصبح اأدى منها، لأكثر من ١٥ دقيقة	مستوى الماء في الوعاء اأدى من قيمة الوقتد التشط أو يتوقع أن يصبح اأدى منها	مستوى الماء في الوعاء يتناقص على فترة زمنية أطول من المتوقع بينما النظم تستجيب على النحو المصمم
ملحوظات بشأن قياس المستوى:	مستوى الماء في الوعاء اأدى من قيمة الوقتد التشط، أو يتوقع أن يصبح اأدى منها، و أي مما يلي:	مستوى الضخ في الوعاء اقل من [يستخدم الشكل ١، ومنحنيات السعة مقابل الضغط الخاصة بالمضخات العاملة] أو	
— قد لا تكون مستويات الضغط في جهاز الضغط الخاص بمفاعل الماء المضغوط دلائل صحيحة لمستوى الماء في الوعاء في ظروف الحوادث	— زيادات كبرى (١٠٠٠-١٠٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات أو	— زيادات كبرى (١٠٠٠-١٠٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات أو	
— يمكن أن تتطوي مستويات الماء المقيسة في الرعاء على قدر كبير من عدم اليقين (٣٠%) ولا ينبغي استخدامها إلا للتقييم الاتجاهات	— دلائل أخرى على ضرر فظي أو وشيك للمفاعل		

(٤) يتميز عدم كفاية تبريد قلب المفاعل بثلاثة أنواع من ظروف الاستعداد: مستوى الماء في الوعاء، ودرجة حرارة قلب المفاعل، والقدرة على إزالة الحرارة بالاضمحلال. وهذه الظروف صحيحة لمفاعلات الماء المضغوط ولمفاعلات الماء المائي، وهي مقيمة على درجة حرارة النظام الأساسي، التي هي ليست هامة إلا في حالة مفاعلات الماء المضغوط.

الجول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التشغيل أو الاستعداد أو الإغلاق على الساخن (تابع)

فيما يتعلق بظروف الاستهلال التالية:

— يمكن أن تؤدي حوادث الحرارة العالية في أبار التصريف وحوادث الضغط المنخفض (مثل الحوادث الناتجة عن فقدان منع التبريد) إلى قراءة مستوى الماء قراءة عالية خاطئة

قراءة الزوج الحراري لمخرج قلب المفاعل — قراءة الزوج الحراري لمخرج قلب المفاعل أكبر من ٨٠٠ درجة مئوية

عدم كفاية تبريد قلب المفاعل — عدم توافر النظام العادي لمياه التغذية من أجل إزالة حرارة الاضمحلال^(٧) من أجل إزالة حرارة الاضمحلال^(٧) على ازالة حرارة الاضمحلال الى البيئة، الأمر الذي يمكن أن يؤثر على حماية قلب المفاعل

مفاعل الماء المضغوط — هامش التبريد سلبى على أساس الشكل ٧٠ أو حرارة النظام الاساسى تتجاوز المقياس لأكبر من ١٥ درجة الحرارة الأساسية غير

مفاعل الماء المضغوط — هامش التبريد سلبى على أساس الشكل ٧٠ لأكبر من ١٥ درجة الحرارة الأساسية غير

مفاعل الماء المضغوط — ضغط النظام الأساسي وحرارته يدلان على عطل فعلي أو متوقع طويل الأجل في القشرة على ازالة حرارة الاضمحلال الى البيئة، الأمر الذي يمكن أن يؤثر على حماية قلب المفاعل

مفاعل الماء المضغوط — هامش التبريد سلبى على أساس الشكل ٧٠ أو حرارة النظام الاساسى تتجاوز المقياس لأكبر من ١٥ درجة الحرارة الأساسية غير متوافرة فينبغي استخدام مصال المياه البينة للتغذية مؤك البخار.

تستخدم مياه التغذية العادية لإزالة الحرارة في هذه الأوضاع. وإذا كانت مياه التغذية العادية غير متوافرة فينبغي استخدام مصال المياه البينة للتغذية مؤك البخار.

(٧)

الجدول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التشغيل أو الاستعداد أو الإغلاق على الساخن (تابع)

فيما يتعلق بطرف الاستعداد التالية:	تُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن إنذار إذا:
عادية (عدم كفاية تبريد قلب المفاعل)	دقيقة / أو تدرج قدرة زمنية خاصة بالموقع لتضمر قلب المفاعل عقب وقوع حادث	لا مكانية تضمر قلب المفاعل عقب وقوع حادث فقدان مائع التبريد ^(١)	ان هاشم التبريد سلبي على أساس الشكل ٧ لاكثر من ٥ دقائق
ملحوظة: ينبغي أن تقاس درجات الحرارة في الوعاء ومظم مفاعلات الماء المضغوط موزعة بأرواح حرارية لمخرج المفاعل لتقاس درجات الحرارة في الوعاء. وينبغي استخدام متوسط أعلى أربعة قياسات للزوج الحراري لمخرج القلب. وإذا كان هناك تدفق مياه يمكن استخدام درجة حرارة المخرج الساخن (T_{out}) إذا كان الزوج الحراري لمخرج القلب غير متوفر، على الرغم من أن هذه الدلالة أقل فورية ^(٢) .	مستوى الماء في الوعاء أدنى من قيمة الوقت التمشط أو حدوث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠٠ صمغ) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات أو وجود دلائل أخرى على حدوث ضرر فعلي أو وشيك لقلب المفاعل ملحوظة: يمكن اعتبار التعتل الوشيك لنظام تبريد المفاعل أو لحاجز الاحتواء معياراً إضافياً ^(١٠) .	مستوى الماء في الوعاء أدنى من قيمة الوقت التمشط أو حدوث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠٠ صمغ) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات أو وجود دلائل أخرى على حدوث ضرر فعلي أو وشيك لقلب المفاعل ملحوظة: يمكن اعتبار التعتل الوشيك لنظام تبريد المفاعل أو لحاجز الاحتواء معياراً إضافياً ^(١٠) .	ملحوظة: تتم قراءة هاشم التبريد السلبي حالما تكون درجة حرارة النظام أعلى من حرارة التثبيغ عند الضغط المحدد لصمامات أمان نظام تبريد المفاعل ^(١١) .
وتنسية لمفاعلات الماء المغلي لا توجد أجهزة تتبع قراءة صحيحة لحرارة القلب.	توفر القيمة T_{out} قيمة احتياطية لدرجة حرارة القلب، لأن التدفق عبر القلب لا يمكن أن يؤكد بسهولة والتغيرات في القيمة T_{out} تتأخر مقارنة بدرجة حرارة مخرج القلب.	توفر القيمة T_{out} قيمة احتياطية لدرجة حرارة القلب، لأن التدفق عبر القلب لا يمكن أن يؤكد بسهولة والتغيرات في القيمة T_{out} تتأخر مقارنة بدرجة حرارة مخرج القلب.	توفر القيمة T_{out} قيمة احتياطية لدرجة حرارة القلب، لأن التدفق عبر القلب لا يمكن أن يؤكد بسهولة والتغيرات في القيمة T_{out} تتأخر مقارنة بدرجة حرارة مخرج القلب.

(٨) يوفّر ذلك وصفاً أدق للظواهر التي تحدث داخل وعاء المفاعل.

(٩) في حالة تضمر القلب، ستؤثر حالة نظام تبريد المفاعل وحاجز الاحتواء المتأخر كبراً على مقدار إطلاق منتجات الانشطار.

(١٠) إذا تضرر إحداث تدفق لضخ سائل التبريد يكفي لاستعادة إزالة حرارة القلب، يبدأ سائل نظام تبريد المفاعل في التثبيغ. وإذا كانت حرارة النظام أعلى من حرارة التثبيغ عند الضغط المحدد لصمامات أمان نظام التبريد فإن ذلك يمنع استمرار زيادة ضغط نظام تبريد المفاعل.

(١١) إذا تضرر إحداث تدفق لضخ سائل التبريد يكفي لاستعادة إزالة حرارة القلب، يبدأ سائل نظام تبريد المفاعل في التثبيغ. وإذا كانت حرارة النظام أعلى من حرارة التثبيغ عند الضغط المحدد لصمامات أمان نظام التبريد فإن ذلك يمنع استمرار زيادة ضغط نظام تبريد المفاعل.

الجدول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التشغيل أو الاستعداد أو الإغلاق على الساخن (تابع)

فيما يتعلق بطوروف الاستعداد التالية:	تُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن إنذار إذا:
فقدان مصدر تيار متقطع أو تيار مستمر	احتمال فقدان الفعلي أو المتوقع - لأكثر من ٤٥ دقيقة - لكل القوى الكهربائية للتيار المتقطع أو المستمر اللازمة لتشغيل نظم الأمان والأجهزة التي تدعمها/أو يدرج زمن خاص بالموقع يلزم لإزالة غطاء القلب لأكثر من ١٥ دقيقة/	والأجهزة التي تدعمها/أو يدرج زمن خاص بالموقع يلزم لإزالة غطاء القلب	على مصدر وحيد
فقدان كل القوى الكهربائية للتيار المتقطع أو المستمر اللازمة لتشغيل نظم الأمان و أي مما يلي:	فقدان كل القوى الكهربائية للتيار المتقطع أو المستمر اللازمة لتشغيل نظم الأمان و أي مما يلي:	فقدان الفقدان الفعلي أو المتوقع - لأكثر من ٣٠ دقيقة - للقوى الكهربائية للتيار المتقطع أو المستمر اللازمة لتشغيل نظم الأمان والأجهزة التي تدعمها/أو يدرج زمن خاص بالموقع يلزم لإزالة غطاء القلب	فقدان القوى الكهربائية للتيار المتقطع أو المستمر اللازمة لتشغيل نظم الأمان والأجهزة التي تدعمها/أو انخفاض تلك القوى بحيث تقتصر على مصدر وحيد
— مستوى الماء في الوعاء أدنى من قمة الوقود النشط	— مستوى الماء في الوعاء أدنى من قمة الوقود النشط		
أو	أو		
— حدوث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات	— حدوث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات		
أو	أو		
— وجود دلائل أخرى على حدوث ضرر فعلي أو وشيك لقلب المفاعل	— وجود دلائل أخرى على حدوث ضرر فعلي أو وشيك لقلب المفاعل		

ظروف غير مفهومة ويحتمل أن تؤثر على نظم الأمان

ظروف ناجمة عن سبب غير معروف تؤثر على نظم الأمان

الجدول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التشغيل أو الاستعداد أو الإغلاق (تابع)

فيما يتعلق بطور وف الاستعداد التالية:	تُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن إنذار إذا:
فقدان أو تدهور التحكم في نظم الأمان بما فيها الأجهزة اللازمة لما بعد الحوادث (١٦)	عدم توافر أجهزة أو مفاتيح تحكم خاصة بنظم الأمان في غرفة التحكم أو مواقع التحكم عن بعد و أي مما يلي:	عدم توافر أجهزة أو مفاتيح تحكم خاصة بنظم الأمان في غرفة التحكم لأكثر من ١٥ دقيقة أو وقوع حدث عابر كبير مستمر يمكن أن يؤثر على القدرة على حملية قلب المفاعل	عدم موثوقية عمل عدة أجهزة أو مفاتيح تحكم خاصة بنظم الأمان في غرفة التحكم لأكثر من ١٥ دقيقة
عدم توافر التحكم في نظم الأمان	حادث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات	حادث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات	أعطال فعلية أو متوقعة لا تترك سوى مسار إجراءات واحد لمنع تضرر القلب أو الوقود المستهلك أو حوث المستهلك
ملحوظة: يمكن أن يحدث ضرر للقلب إذا أزيل عطاء القلب لأكثر من ١٥ دقيقة	وجود دلائل أخرى على حدوث ضرر وشيك أو فعلي لقلب المفاعل	وجود دلائل أخرى على حدوث ضرر وشيك أو فعلي لقلب المفاعل	إطلاق رئيسي

فقدان حواجز منتجات الإشعاط

ازدياد كبير في خطر حوث ضرر لقلب المفاعل أو للوقود المستهلك	فقدان لأكثر من ٤٥ دقيقة لكل النظم اللازمة لحماية القلب أو الوقود المستهلك أو بدرجة زمنية خاص بالموقع يلزم لإزالة عطاء القلب لأكثر من ١٥ دقيقة	سيؤدي تعطيل مكون إضافي من مكونات نظام التحكم إلى إزالة عطاء القلب أو الوقود المستهلك	أعطال فعلية أو متوقعة لا تترك سوى مسار إجراءات واحد لمنع تضرر القلب أو الوقود المستهلك أو حوث المستهلك
يمكن تدهور القدرة على التحكم في نظم الأمان أو فقدان تلك القدرة كلياً؛ وقد أدركت الحائضين كفاًهم. وتوضع في الاعتبار عدم موثوقية أداء عدة أجهزة أو أجهزة إنذار خاصة بنظم الأمان وعدم توافر أجهزة أو مفاتيح تحكم خاصة بنظم الأمان. وتوفر الأجهزة الخاصة بما بعد الحوادث المعلومات الضرورية لدعم تشغيل نظم الأمان والتحكم فيها، وهي مدرجة.			

الجول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التشغيل أو الاستعداد أو الإغلاق على الساخن (تابع)

فيما يتعلق بظروف الاستهلال التالية:

تُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن إنذار إذا:
تركز اليود-١٣١ أعلى من تردج قيم خاصة بالموقع لإطلاق أكثر من ١٠% من	تركز اليود-١٣١ أعلى من تردج قيمة خاصة بالموقع تتل على إطلاق ٢٠% من	تركز اليود-١٣١ أعلى من تردج قيمة خاصة بالموقع تساوي ١٠٠
رصيد القلب]	رصيد الفجوة]	أصعاف المرافعات التقنية أو الحدود التشغيلية الأخرى]

— لا تستخدم سوى التركزات المستمدة من عينات أخذت بعد بدء الحدث

— قد لا تكون تراكيزات مائع التبريد ممثلة للواقع

— يفترض في ذلك أن القلب قد يكون غير قابل للتبريد بعد انصهاره بنسبة ١٠%

صدر مؤكّد القلب المفاعل

تردج قراءات خاصة بالموقع مستمدة من نظام أخذ العينات بعد الحوادث تتل على إطلاق ٢٠% من رصيد الفجوة]

تردج قراءات خاصة بالموقع مستمدة من نظام أخذ العينات بعد الحوادث تتل على إطلاق ١% من رصيد الفجوة]

(١٣) الأشرة إلى تعطل جهاز لمراقبة الوقت في مفاعل الماء المصعوط وجهاز لمراقبة غاز العادم في مفاعل الماء المعلى استعوض عنها بإشارة إلى نظام لأخذ العينات بعد الحوادث.

(١٤) رصيد الفجوة هو كمية المنتجات الإشعاعية التي توجد في فجوة قضبان الوقود أثناء التشغيل العادي.

الجول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التشغيل أو الاستعداد أو الإغلاق على الساخن (تابع)

فيما يتعلق بطرق وف الاستهلال التالية:

تسرب في النظام الأساسي	تُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	تسرب في النظام الأساسي لاكثر من ١٥ دقيقة فيمعمل يزيد على ٢٥% من تدفق مياه التغذية الكاملة للقررة العادية (١٧) فيما يتعلق بمفاعل الماء المغلي، يشير إلى نظام مراقبة رصيد مانع تبريد المفاعل) /تدرج مؤشرات خاصة بالموقع. ويمكن كبحه أن يشير إلى تدفق التغذية العادي]
تسرب في النظام الأساسي يتطلب استعمال كل نظم تبريد قلب المفاعل العالي الخاصة بالطوارئ للحفاظ على مستوى المياه في النظام الأساسي (١٥) و أي مما يلي:	تسرب في النظام الأساسي لاكثر من ١٥ دقيقة يتطلب استعمال كل نظم تبريد قلب المفاعل العادية وذات الضغط العالي الخاصة بالطوارئ للحفاظ على مستوى المياه في النظام الأساسي [تدرج مؤشرات خاصة بالموقع]	تسرب في النظام الأساسي لاكثر من ١٥ دقيقة يتطلب استعمال كل نظم تبريد قلب المفاعل العادية وذات الضغط العالي الخاصة بالطوارئ للحفاظ على مستوى المياه في النظام الأساسي [تدرج مؤشرات خاصة بالموقع]	تسرب في النظام الأساسي لاكثر من ١٥ دقيقة يتطلب استعمال كل نظم تبريد قلب المفاعل العادية وذات الضغط العالي الخاصة بالطوارئ للحفاظ على مستوى المياه في النظام الأساسي [تدرج مؤشرات خاصة بالموقع]
— مستوى الماء في الوعاء أدنى من قيمة الوقود النشط وفي تناقص أو	— مستوى الماء في الوعاء أقل من المعدل المأخوذ من الشكل ٨ أو	— مستوى الماء في الوعاء أدنى من قيمة الوقود النشط وفي تناقص أو	— مستوى الماء في الوعاء أدنى من قيمة الوقود النشط وفي تناقص أو
— حدوث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات أو	— حدوث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات أو	— حدوث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات أو	— حدوث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات أو
— وجود دلائل أخرى على حدوث ضرر وشيك أو فعلي لقلب المفاعل ملحوظة: يمكن أن يعتبر الفشل الوشيك لحاجز الاحتواء معياراً إضافياً (١٦)	— وجود دلائل أخرى على حدوث ضرر وشيك أو فعلي لقلب المفاعل ملحوظة: يمكن أن يعتبر الفشل الوشيك لحاجز الاحتواء معياراً إضافياً (١٦)	— وجود دلائل أخرى على حدوث ضرر وشيك أو فعلي لقلب المفاعل ملحوظة: يمكن أن يعتبر الفشل الوشيك لحاجز الاحتواء معياراً إضافياً (١٦)	— وجود دلائل أخرى على حدوث ضرر وشيك أو فعلي لقلب المفاعل ملحوظة: يمكن أن يعتبر الفشل الوشيك لحاجز الاحتواء معياراً إضافياً (١٦)

(١٥) استيعاض عن هذا المعيار بنفس الشرط المستخدم لحالة الطوارئ في منطقة الموقع من أجل الإشارة إلى محل التسرب، بدلاً من الإشارة السابقة إلى النظام التشغيلي لتبريد القلب (التي كانت محذرة).

(١٦) في حالة وقوع حادث فقدان مانع التبريد وتضرر القلب، ستؤثر حالة حاجز التبريد بشكل مباشر على مقدار إطلاق منتجات الانشطار.

(١٧) يستخدم محل التسرب فيما يتعلق بتدفق مياه التغذية العادية للتشغيل العادي بكامل القررة بدلاً من محل التسرب فيما يتعلق بعدد المصنحات العاملة. وهذا التحديد الأفضل لمعدل التسرب يعالج بطريقة أفضل الشاغل الذي يوجد أثناء حادث مانع التبريد (أي ضمن التبريد الكافي للقلب) وفيما يخص بعض المرافق، ينبغي أن يحدد محل التسرب أيضاً على أساس محل التدفق العادي لمياه التغذية.

الجول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التشغيل أو الاستعداد أو الإغلاق على الساخن (تابع)

يُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	يُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن إنذار إذا:
تسرب من النظام الأساسي إلى الجو مباشرة، و أي مما يلي:	تسرب من النظام الأساسي إلى الجو مباشرة ^(١٨) أو	مفاعل ماء مضغوط: تسرب من النظام الأساسي إلى الجو يتطلب التشغيل المستمر لعدد من مصخات التغذية أكبر من العدد الذي يعمل عادة ^(١٩) للحفاظ على مستوى المياه في النظام الرئيسي
تسرب من النظام الأساسي إلى الجو مباشرة، و أي مما يلي:	- مفاعل ماء مضغوط: تسرب كبير من النظام الأساسي إلى النظام الثانوي ^(١٩)	مفاعل ماء مغلي: تعطل صمام رئيسي، عازل البخار دون فقدان سلامة أنابيب البخار الموصلة إلى التوربين و/أو إلى المكثف ^(٢١)
— مفاعل ماء مضغوط: تمزق أنبوب مولد البخار	المؤكد أن يكون أدنى من قبة الوقود النشط	
— مفاعل ماء مغلي: تعطل صمام رئيسي عازل البخار خارج الاحتواء	أو	
— تسرب مع انخفاض الاحتواء في تحقيق العزل	— حدوث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠) ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات	
— محطة من دون احتواء	أو	
	— وجود دلائل أخرى على حدوث ضرر وشيك أو فعلي لأقلب المفاعل	

- (١٨) سوي أي تسرب كثر من الأنظمة الرئيسية إلى الجو مباشرة إلى إطلاق منتجات الانشطار إلى البيئة، ويلزم اتخاذ إجراءات فورية لوقف التسرب.
- (١٩) فيما يتعلق بمفاعلات الماء المضغوط، يمكن أن يسبب التسرب الكبير من النظام الرئيسي إلى النظام الثانوي إطلاقات لمنتجات الانشطار إلى البيئة، ويلزم اتخاذ إجراءات فورية لوقف التسرب.
- (٢٠) فيما يتعلق بمفاعلات الماء المضغوط، يمكن للتسرب من النظام الرئيسي إلى النظام الثانوي بمعدل يزيد على القدرة العادية لنظام التغذية أن يتسبب سريعا في إطلاقات لمنتجات الانشطار إلى البيئة، ويلزم اتخاذ إجراءات مضغوطة يمكن لتعطل الصمام الرئيسي العازل للبخار دون فقدان سلامة أنابيب البخار الموصلة إلى التوربين و/أو إلى المكثف أن يتسبب في إطلاقات ممكنة لمنتجات الانشطار إلى البيئة، ويلزم اتخاذ إجراءات ملائمة لوقف التسرب.
- (٢١) فيما يتعلق بمفاعلات الماء المضغوط يمكن لتعطل الصمام الرئيسي العازل للبخار دون فقدان سلامة أنابيب البخار الموصلة إلى التوربين و/أو إلى المكثف أن يتسبب في إطلاقات

الجدول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التشغيل أو الاستعداد أو الإغلاق على الساخن (تابع)

فيما يتعلق بطور وف الاستعداد التاليه:	تُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن إنذار إذا:
مستويات الإشعاعات	معدلات إطلاق الضباب تتجاوز حدود الإطلاق بأكثر من ١٠٠ ضعف	قراءات أجهزة رصد الضباب أكبر لمدة تزيد على ١٥ دقيقة مما يلي خاصة بالموقع لأجهزة رصد الضباب وقراءاتها التي تتل على أن الجرععات خارج الموقع ستزيد في غضون ساعة واحدة على المستويات الموحية للتدخل فيما يتعلق بالإجراءات الوقائية العاجلة، بالقرائن أن تكون الظروف الحورية متوسطة	قراءات أجهزة رصد الضباب أكبر لمدة تزيد على ١٥ دقيقة مما يلي خاصة بالموقع لأجهزة رصد الضباب وقراءاتها التي تتل على أن الجرععات خارج الموقع ستزيد في غضون ٤ ساعات على ٠,١٠ من المستويات الموحية للتدخل فيما يتعلق بالإجراءات الوقائية العاجلة، بالقرائن أن تكون الظروف الحورية متوسطة
مستويات عالية الإشعاعات في غرفة التحكم أو مناطق أخرى يلزم الوصول المستمر إليها من أجل تشغيل نظم الأمان وصيانتها ملحوظة: يمكن أن ينتج تضارب قراءات أجهزة المراقبة من الخطأ غير المكتمل، أو من تعطل جهاز مراقبة، أو من تشعب من نظام احتواء مجاور. ويمكن أن تشير أجهزة المراقبة إلى مدى عال أو منخفض أو متوسط إذا تعطلت. ويمكن تأكيد القراءات باستخدام أجهزة مراقبة محمولة يوريا خارج المنطقة.	مستويات الإشعاعات أكبر من ١٠ ملي سيفرت/ساعة	مستويات الإشعاعات أكبر من ١ ملي سيفرت/ساعة ويمكن أن تستمر لمدة ساعات متوسطة	مستويات الإشعاعات أكبر من ٠,١٠ ملي سيفرت/ساعة ويمكن أن تستمر لمدة ساعات

مستويات عالية الإشعاعات في غرفة التحكم أو مناطق أخرى يلزم الوصول المستمر إليها من أجل تشغيل نظم الأمان وصيانتها ملحوظة: يمكن أن ينتج تضارب قراءات أجهزة المراقبة من الخطأ غير المكتمل، أو من تعطل جهاز مراقبة، أو من تشعب من نظام احتواء مجاور. ويمكن أن تشير أجهزة المراقبة إلى مدى عال أو منخفض أو متوسط إذا تعطلت. ويمكن تأكيد القراءات باستخدام أجهزة مراقبة محمولة يوريا خارج المنطقة.

الجدول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التشغيل أو الاستعداد أو الإغلاق على الساخن (تابع)

فيما يتعلق ببطور وف الاستعداد التالية:	تُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن إنذار إذا:
مستويات عالية الإشعاعات في مناطق تتطلب إشعالا من حين إلى آخر من أجل صيانة نظم الأمان أو مراقبتها	مستويات الإشعاعات أكبر من ١٠٠ ملي سيفيرت/ساعة ويمكن أن تستمر لمدة ساعات	مستويات الإشعاعات أكبر من ١٠ ملي سيفيرت/ساعة ويمكن أن تستمر لمدة ساعات	مستويات الإشعاعات أكبر من ١ ملي سيفيرت/ساعة ويمكن أن تستمر لمدة ساعات
ارتفاع مستويات الإشعاعات في حيز الاحتواء (فيما يتعلق بمفاعلات الماء المعلي، بئر التصريف) ^(٢٢)	مستويات الإشعاعات في حيز الاحتواء أكبر من ٥ غراي/ساعة/أو تدرج قراءة خاصة بالموقع تصل على إطلاق أكثر من ٢٠% من رصيد الفجوة]	مستويات الإشعاعات في حيز الاحتواء أكبر من ١ غراي/ساعة/أو تدرج قراءة خاصة بالموقع تصل على إطلاق أكثر من ١٠% من رصيد الفجوة]	مستويات الإشعاعات في حيز الاحتواء تزيد بأكثر من ٠,١٠ غراي/ساعة/أو تدرج قراءة خاصة بالموقع تصل على إطلاق أكثر من ١٠% من رصيد مانع التبريد]

ملحوظة: يمكن أن ينتج تضارب قراءات أجهزة المراقبة من الخطأ غير المكتمل، أو من تعطل جهاز مراقبة، أو من التشيع من نظام احتواء مجاور^(٢٣). ويمكن أن تشير أجهزة المراقبة إلى مدى عال أو منخفض أو متوسط إذا تعطلت. ويمكن تأكيد القراءات باستخدام أجهزة مراقبة محمولة يدويا خارج حيز الاحتواء.

(٢١) فيما يتعلق بمفاعلات الماء المعلي، تكون الإشارة إلى بئر التصريف بدلا من حيز الاحتواء أكثر ملاءمة.

(٢٢) يمكن أيضا أن تؤثر الإشعاعات الصادرة من نظام ملوث قريب على أجهزة المراقبة داخل حيز الاحتواء.

الجول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التشغيل أو الاستعداد أو الإغلاق على الساخن (تابع)

فيما يتعلق بطور وف الاستعداد التالية:

يُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن حالة طوارئ عامة إذا:
أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات في المحطة تشير إلى ازدياد غير مخطط له أو غير متنبأ به، يعامل ١٠٠ أو أكثر على كبر يمكن أن يؤثر على القدرة على حماية القلب	أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات في المحطة تشير إلى ازدياد غير مخطط له أو غير متنبأ به، يعامل ١٠٠ أو أكثر، وأي دلالة أخرى على تلف فعلي للقلب المفاعل
أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات في المحطة تشير إلى ازدياد غير مخطط له أو غير متنبأ به، يعامل ١٠٠ أو أكثر، ويجري حدث	أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات في المحطة تشير إلى ازدياد غير مخطط له أو غير متنبأ به، يعامل ١٠٠ أو أكثر، وأي دلالة أخرى على تلف فعلي للقلب المفاعل

معدلات الحرارة المحيطة على حدود الموقع أو خارجها تزيد على ١٠ ملى	معدلات الحرارة المحيطة على حدود الموقع أو خارجها تزيد على ١ ملى	معدلات الحرارة المحيطة على حدود الموقع أو خارجها تزيد على ١ ملى	معدلات الحرارة المحيطة على حدود الموقع أو خارجها تزيد على ١ ملى
ميكرو سيفوريت ساعة/أزود تدرج قراءة خاصة بالموقع تشير إلى ١٠٠ اصعاف/أسبعة الخلفية	سيفوريت ساعة/أزود تدرج عُسْر المستوى الموجب للتدخل التشغيلي الخاص بالموقع فيما يتعلق بالأجلاء؛ انظر الإجراء باء-١- في المرجع [٢٧]	سيفوريت ساعة/أزود تدرج عُسْر المستوى الموجب للتدخل التشغيلي الخاص بالموقع؛ انظر الإجراء باء-١- في المرجع [٢٧]	سيفوريت ساعة/أزود تدرج عُسْر المستوى الموجب للتدخل التشغيلي الخاص بالموقع؛ انظر الإجراء باء-١- في المرجع [٢٧]

الأحداث الأمنية والعراق والافجرات وإطلاقات الغازات السامة والأحداث الطبيعية والأخرى

حدث أممي يمكن أن يؤثر على تشغيل نظم الأمان، أو ظروف أمنية غير يوقينية	حدث أممي يؤدي إلى ضرر لنظم الأمان أو خلل في إمكانية الوصول إليها	حدث أممي يؤدي إلى فقدان القدرة على رصد وظائف الأمان اللازمة لحماية قلب المفاعل والتحكم فيها
---	--	---

حريق أو انفجار يمكن أن يؤثر على مناطق تحثري، على نظم أمان

تعمل توربين) حريق أو انفجار يمكن أن يؤثر على

(٢٤) يُقاس معدل الحرارة المحيطة عادة على حدود الموقع، بيد أنه إذا توافر أي قياس لمعدل الحرارة المحيطة خارج حدود الموقع فيمكن استخدامه لأغراض هذا المستوى الموجب للاختنا إجراءات الطوارئ.

(٢٥) اجري تغيير في العبارة لتعكس القصد من المعيار بطريقة أفضل.

الجدول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التشغيل أو الاستعداد أو الإغلاق على الساخن (تابع)

يُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إدا:	يُعلن حالة طوارئ أو قبالة للاشتعال في غازات سامة أو قبالة للاشتعال في المحطة	فيما يتعلق بطرف الاستهلاك التالية:	غازات سامة أو قبالة للاشتعال تشمل، فيما يخص مفاعلات الماء المغلي، الهيدروجين في برر التصريف ^(٢١)
يُعلن حالة طوارئ عامة إدا:	تتركز غازات قابلية للاشتعال تمنع التحكم في نظم الأمان أو صيانتها		
لا يمكن البقاء في غرفة التحكم الرئيسية ولا في غرفة التحكم الخاصة بالطوارئ	يمكن التحكم في المحطة من غرفة التحكم الخاصة بالطوارئ	إخلاء غرفة التحكم الرئيسية ^(٢٧)	
أحداث طبيعية كبيرة تهدد المحطة، مثلما يلي:	أحداث طبيعية كبيرة تؤدي إلى تلف أو خال ^(٢٠) في إمكانية الوصول إلى نظم الأمان و/أو نظم إزالة حرارة الأضمحلال أو تؤثر على تشغيلها الطويل الأجل	كارثة طبيعية كبيرة، مثل ما يلي:	زلزال
— أحداث تتعدى ما هو محتاط له في تصميم المحطة		— إحصار دوائي	فيضان
— أحداث تؤدي إلى فقدان فعلي أو محتمل لإمكانية الوصول إلى الموقع لفترة زمنية طويلة		— رياح عاتية	سقوط مركبة أو طائرة ^(٢٨)
		— إحصار مداري	سوناامي
		— تسونامي	تفجؤ عاصفي
		— انخفاض مستوى المياه	ضربة برفق ^(٢٩)
		—	
		(٢٦) فيما يخص مفاعلات الماء المغلي، يمكن أن يزداد تركيز الهيدروجين في برر التصريف، الأمر الذي يمكن أن يسبب ضربا كبيرا في المحطة (تتوقف شدة الحالة على تصميم المحطة).	
		مستوى جديد موجب لإحتياج إجراءات الطوارئ: في حالة الاحتياج إلى إخلاء غرفة التحكم الرئيسية، تتأثر القدرة على التحكم في المحطة (تتوقف شدة الحالة على تصميم المحطة).	
		وإذا تم استخدام غرفة التحكم الخاصة بالطوارئ، يكون الإلتزام هو المستوى المناسب الموجب لإحتياج إجراءات الطوارئ؛ فإذا انصهرت غرفة التحكم الرئيسية وغرفة التحكم الخاصة بالطوارئ، كلتاهما وتعين التحكم في المحطة بوسائل بديلة، تكون حالة الطوارئ في الموقع هي المستوى المناسب الموجب لإحتياج إجراءات الطوارئ.	
		(٢٨) يمكن أن يسبب سقوط الطائرة ضربا شديدا للمحطة وأن يحد من أمانها.	
		(٢٩) يمكن أن تسبب ضربات البرق أيضا ضربا شديدا للمحطة وأن تحد من أمانها.	
		(٣٠) أخرى تتغير في العذرة لتعكس القصد من المعيار بطريقة أفضل.	

الجول ١٢ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية التشغيل أو الاستعداد أو الإغلاق على الساخن (تابع)

فيما يتعلق بطوروف الاستهلال التالية:

فقدان الاتصالات^(٣١)

أحداث تؤدي الى فقدان فعلي أو محتمل للاتصالات بالموقع لفترة زمنية طويلة	يُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	فقدان الاتصالات ^(٣١)
ظروف غير عادية تبرز الحصول على مساعدة إضافية فورية لموظفي العمليات في الموقع	ظروف تبرز تهيئة الجمهور لتنفيذ إجراءات وقائية عاجلة	ظروف تبرز اتخاذ إجراءات وقائية عاجلة خارج الموقع	رأي مشرف التربة في المحطة
أو	أو		
ظروف غير عادية تبرز زيادة التأهب من جانب المسؤولين خارج الموقع	ظروف تبرز اتخاذ إجراءات وقائية في الموقع		

أحداث حوض الوقود المستهلك

فقدان القدرة على إبقاء مستوى المياه أعلى من الوقود المستهلك	مستوى المياه أدنى من قمة الوقود المشع	الحوض المفرغ تماما من المياه يحتوي على أكثر من ثلث قلب أزيل من المفاعل في غضون الساعات الثلاث الماضية	ظروف غير عادية تخص إعادة التزويد بالوقود أو تخص الوقود المستهلك
أو	أو	أو	
تضرر الوقود المستهلك	مستوى الإشعاعات في منطقة الحوض أكبر من ٣٠ ملي غراي/ساعة	مستوى الإشعاعات في منطقة الحوض أكبر من ٣ غراي/ساعة	
أو			
فقدان القدرة على إبقاء حرارة مياه الحوض أدنى من ٨٠ درجة مئوية ^(٣٢)			

(٣١) هذا المستوى المناسب الموجب لاتخاذ إجراءات الطوارئ جديد ويعكس البنود التي تم حذفها من السطر السابق.

(٣٢) الحرارة العالية في حوض الوقود المستهلك تنتج من تدهور إزالة الحرارة من الوقود المستهلك، وينبغي أن تستخدم درجة الحرارة هذه أيضا كمظهر إنشائي للظروف غير العادية في إعادة التزويد بالوقود أو في الوقود المستهلك.

الجدول ١٣ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء المغلي التي في وضعية الإغلاق على البارد أو إعادة التزويد بالوقود

فيما يتعلق بطوروف الاستهلاك التالية:

تُعلن حالة طوارئ عامة إذا: تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا: يُعلن إنذار إذا:

ظل في وضعية أمان درجة

عدم القدرة على إبقاء المحطة في حالة إغلاق آمن (حالة دون الدرجة) أو أي مما يلي:	فشل في إبقاء المحطة في حالة دون الدرجة	فشل في إبقاء المحطة في حالة دون الدرجة
حالة إغلاق آمن (الدرجة) ^(١)	معمل الضخ في الروعاء أدنى من المعدل المبين في الشكل ٨	
	أو	
	مستوى الماء في الروعاء أدنى من قيمة الوقود النشط	
	أو	
	— زيادات كبرى (١٠٠٠-١٠٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات	
	أو	
	— دلائل أخرى على ضرر فعلي أو وشيك للمفاعل أو للوقود المستهلك	

(١) يشكل عدم القدرة على إبقاء المحطة في حالة إغلاق آمن (حالة دون الدرجة) شاغلا أيضا في وضعية الإغلاق على البارد ووضعية التزويد بالوقود. وبما أن جميع قضبان التحكم تكون موجهة في القلب ولا توجد وسيلة للإبلاج الفوري لأي تقاطيع سلبية في القلب فإن تخفيف البرون في نظام تبريد المفاعل يمكن أن يعيد المفاعل إلى الدرجة. ومن شأن ذلك أن يسبب ازدياد الحرارة في نظام تبريد المفاعل، وسيتم، بسبب معامل التفاعلية الحرارية السلبية، إدخال تقاطيع سلبية في القلب. وهذه العملية ذات تحكم ذاتي جزئي، إلا أنه، في حالة الفشل في إبقاء المفاعل في حالة دون الدرجة، يلزم اتخاذ إجراءات فورية لإعادته إلى تلك الحالة. والإندثار وحالة الطوارئ في الموقع هما المستويان الموحجان لاتخاذ إجراءات الطوارئ الممنهين في هذه الحالة، لأن هذه العملية ليست من الدرجة من حيث الزمن كما يكون الحال أثناء تشغيل القوى أو في وضعية الاستعداد على الساخن أو وضعية الإغلاق على الساخن.

الجدول ١٣ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء المغلي التي في وضعية الإغلاق على البارد أو إعادة التبريد بالوقود (تابع)

فيما يتعلق بطوروف الاستهلاك التالية:

تُعلن حالة طوارئ عامة إذا: تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا: يُعلن النظام الأساسي، في مفاعل المضغوط أكبر من ٩٠ درجة مئوية لأكثر من ٣٠ دقيقة

معلومة: ينبغي أن تقاس درجات مفاعلات الماء المضغوط لمخرجات اللزوج في الوعاء، ومظم مفاعلات الماء المضغوط مزودة ببارواج حرارية لمخرج المفاعل لقياس درجات الحرارة في الوعاء، وينبغي استخدام متوسط أعلى أربعة قياسات للزوج الحراري لمخرج القلب، وإذا كان هناك تدفق مياه يمكن استخدامها

معلومة: ينبغي أن تقاس درجات مفاعلات الماء المضغوط أكبر من ٩٠ درجة مئوية لأكثر من ٣٠ دقيقة

معلومة: ينطبق الحد ٩٠ درجة مئوية على وضعية إعادة الإغلاق على البارد، يتعين أن يستأخذ عنه بدرجة حرارة تناظر ضغط التخميف الناتج من نظام تخفيف الضغط الزائد البارد

معلومة: ينطبق الحد ٩٠ درجة مئوية على وضعية إعادة الإغلاق على البارد، يتعين أن يستأخذ عنه بدرجة حرارة تناظر ضغط التخميف الناتج من نظام تخفيف الضغط الزائد البارد

معلومة: ينطبق الحد ٩٠ درجة مئوية على وضعية إعادة الإغلاق على البارد، يتعين أن يستأخذ عنه بدرجة حرارة تناظر ضغط التخميف الناتج من نظام تخفيف الضغط الزائد البارد

معلومة: ينطبق الحد ٩٠ درجة مئوية على وضعية إعادة الإغلاق على البارد، يتعين أن يستأخذ عنه بدرجة حرارة تناظر ضغط التخميف الناتج من نظام تخفيف الضغط الزائد البارد

معلومة: ينطبق الحد ٩٠ درجة مئوية على وضعية إعادة الإغلاق على البارد، يتعين أن يستأخذ عنه بدرجة حرارة تناظر ضغط التخميف الناتج من نظام تخفيف الضغط الزائد البارد

معلومة: ينطبق الحد ٩٠ درجة مئوية على وضعية إعادة الإغلاق على البارد، يتعين أن يستأخذ عنه بدرجة حرارة تناظر ضغط التخميف الناتج من نظام تخفيف الضغط الزائد البارد

معلومة: ينطبق الحد ٩٠ درجة مئوية على وضعية إعادة الإغلاق على البارد، يتعين أن يستأخذ عنه بدرجة حرارة تناظر ضغط التخميف الناتج من نظام تخفيف الضغط الزائد البارد

معلومة: ينطبق الحد ٩٠ درجة مئوية على وضعية إعادة الإغلاق على البارد، يتعين أن يستأخذ عنه بدرجة حرارة تناظر ضغط التخميف الناتج من نظام تخفيف الضغط الزائد البارد

الجدول ١٣ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية الإغلاق على البارد أو إعادة التزويد بالوقود (تابع)

فيما يتعلق بطوروف الاستهلاك التالي:

يُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	يُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن إنذار إذا:
مستوى الماء غير عادي في وعاء الضغط أو في منطقة إعادة التزويد بالوقود (عدم كفاية تبريد القلب أو الوقود المستهلك) (و)	مستوى الماء أدنى من قمة الوقود النشط، أو يتوقع أن يصبح أدنى منها، لأكثر من ٣٠ دقيقة	مستوى الماء في الوعاء أدنى من ارتفاع الحلقة الوسطى أو يتوقع أن يصبح أدنى منه، و إزالة الحرارة المتبقية متوقفة لأكثر من ١٥ دقيقة

- مستوى الماء أدنى من قمة الوقود النشط أو يتوقع أن يصبح أدنى منها، و أي مما يلي:
- معدل الصمغ في الوعاء أقل من [يستخدم الشكل ١، ومنحنيات السعة مقابل الضغط الخاصة بالمضخات العاملة] (١)
- أو
- حدوث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة رصد الإشعاعات في المناطق أو في العمليات أو
- وجود دلائل أخرى على حدوث ضرر وشيك القلب المفاعل

- (و) مستوى المياه غير العادي الفعلي أو المتوقع في وعاء الضغط أو منطقة إعادة التزويد بالوقود هو مظهر لعدم كفاية تبريد القلب أو الوقود المستهلك. وتزداد شدة الحدث مع انخفاض مستوى المياه. وإذا كان مستوى المياه أدنى من المستوى اللازم لإزالة الحرارة المتبقية ولا يمكن أن يستعاد فينبغي اتخاذ إجراءات فورية لاستعادة تبريد القلب. والإنذار هو المستوى الموجب لإخذان إجراءات الطوارئ المناسبة فيما يتعلق بمستوى المياه المذكور.
- (ز) هذا وصف أكثر دقة للظواهر التي تحدث داخل وعاء المفاعل.

الجدول ١٣ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء المغفّف التي في وضعية الإغلاق على البرد أو إعادة التزويد بالوقود (تابع)

فيما يتعلق بطروف الاستهلاك تصنيف حالات طوارئ عامة إذا: تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا: يُعلن إنذار إذا:

فقدان مصادر التيار المتقطع أو التيار المستمر	احتمال فقدان الفعلي أو المتوقع لكل القوى الكهربائية للتيار المتقطع أو المستمر اللازمه لتشغيل نظم الأمان والنظم التي تدعمها، لاكثر من ٤٥ دقيقة أو يزيد زمن خاص بالموقع يلزم لإزالة غطاء القلب أو الوقود المستهلك لأكثر من ٣٠ دقيقة]	الفقدان الفعلي أو المتوقع، لاكثر من ٦٠ دقيقة، لكل القوى الكهربائية المتقطعة أو المستمرة اللازمه لتشغيل نظم الأمان والأجهزة التي تدعمها أو يزيد زمن خاص بالموقع يلزم لإزالة غطاء القلب أو الوقود المستهلك]	انخفاض القوى الكهربائية للتيار المتقطع أو المستمر اللازمه لتشغيل نظم الأمان والأجهزة التي تدعمها بحيث تقتصر على مصدر وحيد
--	--	---	---

فقدان كل القوى الكهربائية للتيار المتقطع أو المستمر اللازمه لتشغيل نظم الأمان و أي مما يلي:

- مستوى الماء في الوعاء أدنى من قيمة الوقود النشط
- أو
- حدوث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات
- أو
- وجود دلائل لحدوث أخرى على حدوث ضرر فعلي أو وشيك لقلب المفاعل

ظروف غير مفهومه ويحتمل أن تؤثر على نظم الأمان

ظروف ناتجة عن سبب غير معروف تؤثر على نظم الأمان تشغيل النظم الداعمة لنظم الأمان هو شرط لازم لتشغيل نظم الأمان.

(ح)

الجدول ١٣ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية الإغلاق على البارد أو إعادة التزويد بالوقود (تابع)

فيما يتعلق بطوروف الاستهلاك التالية:	تُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن إنذار إذا:
فقدان أو تدهور التحكم في نظم الأمان بما في ذلك الأجهزة اللازمة لما بعد الحوادث (د)	عدم توافر أجهزة أو مفاتيح تحكم خاصة بنظم الأمان في غرفة التحكم ومواقع التحكم عن بعد و أي مما يلي: — المستوى المتوقع أو المؤكد للمياه في الوعاء أدنى من قبة الوقود المشع أو — حدوث زيادات كبرى (١٠٠-١٠٠٠ ضعف) في قياسات أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات أو — وجود دلالات أخرى على حدوث ضرر وشيك أو فعلي لأقلب المفاعل	عدم توافر أجهزة أو مفاتيح تحكم خاصة بنظم الأمان في غرفة التحكم لأكثر من ٣٠ دقيقة ووجود حدث عابر كبير مستمر يمكن أن يؤثر على الفترة على حمولة الوقود المشع	عدم موثوقية عمل بعض أجهزة أو مفاتيح تحكم خاصة بنظم الأمان في غرفة التحكم لأكثر من ٣٠ دقيقة
ازدياد كبير في خطر حدوث ضرر لأقلب المفاعل أو الوقود المستهلك	فقدان اكل النظم اللازمة لحمولة القلب، لأكثر من ٩٠ دقيقة/أو يبرح زمن خاص بالموقع يلزم لإزالة عطاء القلب لأكثر من ٣٠ دقيقة/ نظم الأمان	سيؤدي تعطيل مكون واحد أو أكثر من مكونات نظم الأمان إلى إزالة عطاء القلب أو الوقود المستهلك (فقدان الاستحاطة في نظم الأمان)	أعطال فعلية أو متوقعة في نظم الأمان تزيد من خطر تضرر القلب أو الوقود المستهلك

(ط) يمكن أن تتدهور الفترة على التحكم في نظم الأمان أو تُفقد تماما؛ وقد أدرجت الحالاتن كالتالما.

فقدان حواجز منتجات الإشعاطل

الجدول ١٣ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء المغفّف التي في وضعية الإغلاق على البارد أو إعادة التزويد بالوقود (تابع)

يُعدّ حالة طوارئ في منطقة موقع إنداء:	يُعدّ حالة طوارئ عامة إنداء:	يُعدّ حالة طوارئ الاستهلاك التالية:
حدثت في مازلة الوقود و عزل جزير الاحتواء (بواسطة التهوية أو الأقفال مثلا)	حدثت في مازلة الوقود أو إطلاق موكد يزيد على ١% من رصيد الفجوة و نقصان في عزل جزير الاحتواء (بواسطة التهوية أو الأقفال مثلا)	إطلاق موكد يزيد على ٢٠% من رصيد الفجوة في قلب المفاعل
تسرب كبير من الأنبيب التي تحصل مانع تبريد النظام الأساسي إلى خارج حيز الاحتواء (في نظم التفتحة أو نظام إزالة حرارة لمفاعل، الخ)	قراءات أجهزة رصد الصنائب أكبر لمدة تزيد على ١٥ دقيقة مما يلي لترشح قائمة رصد الصنائب وقرءاتها التي تتل على أن إطلاقات الصنائب تبلغ أكثر من ١٠٠ ضعف حدود الإطلاقات]	ضطر موكد أو متوقع قلب المفاعل أو الوقود المستهلك (ب) سطر موكد أو متوقع تبريد النظام الأساسي (ب)

مستويات الإشعاعات

قراءات أجهزة رصد الصنائب أكبر لمدة تزيد على ١٥ دقيقة مما يلي لترشح قائمة خاصة بالموقع لأجهزة رصد الصنائب وقرءاتها التي تتل على أن الجرعات خارج الموقع ستزيد في غضون ٤ ساعات على ٠,١٠ من المستويات الموجبة للتدخل فيما يتعلق بالإجراءات الوقائية المعالجة، باقرض أن تكون الظروف الحورية متوسطة]	قراءات أجهزة رصد الصنائب أكبر لمدة تزيد على ١٥ دقيقة مما يلي لترشح قائمة خاصة بالموقع لأجهزة رصد الصنائب وقرءاتها التي تتل على أن الجرعات خارج الموقع ستزيد في غضون ساعة واحدة على المستويات الموجبة للتدخل فيما يتعلق بالإجراءات الوقائية المعالجة، باقرض أن تكون الظروف الحورية متوسطة]	معدلات الإطلاق من الصنائب تتجاوز حدود الإطلاق بأكثر من ١٠٠ ضعف
--	---	--

- (ي) يمكن أن يسبب حدث متوالية الوقود أو الإطلاق الموكد لكمية كبيرة من رصيد الفجوة إطلاقات محتجحات انبساط إلى البيئة، وفي وضعية الإغلاق على البارد وإعادة التزويد بالوقود، يمكن أن يكون الاحتواء هو الحاجز السليم الوحيد أمام الإطلاق. وفي هذه الحالة، ينبغي اتخاذ إجراءات فورية لتخفيف هذا الإطلاق أو منعه. وإذا كان حيز الاحتواء معزولا فيكون الإنداء هو فئة الطوارئ المناسبة، ويمكن أن تكون حالة الطوارئ في منطقة الموقع ملائمة إذا لم يكن الاحتواء معزولا تماما.
- (ك) حتى إذا كان التسرب أقل احتمالا في وضعية الإغلاق على البارد وإعادة التزويد بالوقود مما هو عليه في وضعية تشغيل القوى والاستعداد على الساخن والإغلاق على الساخن، تبقى هناك إمكانية لتسرب مانع تبريد النظام الرئيسي، وإذا حدث تسرب يؤثر على تبريد القلب فينبغي اتخاذ إجراءات فورية لوقف التسرب أو لمنع فقدان تبريد القلب، والإنداء هو المستوى الموجب لاتخاذ إجراءات الطوارئ المناسبة في هذه الحالات.

الجدول ١٣ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء العفیف التي في وضعية الإغلاق على البارد أو إعادة التزويد بالوقود (تابع)

فيما يتعلق بطوروف الاستئصال التالية:	تُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن الإنذار إذا:
مستويات عالية للإشعاعات في مناطق بانزم الوصول المستمر إليها لتشغيل نظم الأمان وصيانتها	مستويات الإشعاعات أكبر من ١٠ ملي سيفيرت/إساعة	مستويات الإشعاعات أكبر من ١ ملي سيفيرت/إساعة ويمكن أن تستمر لمدة ساعات	مستويات الإشعاعات أكبر من ١٠ ملي سيفيرت/إساعة ويمكن أن تستمر لمدة ساعات
ملحوظة: يمكن أن ينتج تضارب قراءات أجهزة المراقبة من الخاط غير المكتمل، أو من تعطل جهاز مراقبة، أو من تشيع من نظام مؤثر قريب. ويمكن أن تشير أجهزة المراقبة إلى مدى عال أو منخفض أو متوسط إذا تعطلت. ويمكن تأكيد القراءات باستخدام أجهزة مراقبة محمولة يدوياً خارج المنطقة.	مستويات عالية للإشعاعات في مناطق تتطلب إشغالا من حين إلى آخر من أجل صيانة نظم الأمان أو تفشيها	مستويات الإشعاعات أكبر من ١٠ ملي سيفيرت/إساعة ويمكن أن تستمر لمدة ساعات	مستويات الإشعاعات أكبر من ١٠ ملي سيفيرت/إساعة ويمكن أن تستمر لمدة ساعات

الجدول ١٣ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية الإغلاق على البارد أو إعادة التزويد بالوقود (تابع)

فيما يتعلق بطوروف الاستهلاك التالية:

يُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية الإغلاق على البارد أو إعادة التزويد بالوقود (تابع)
مستويات الإشعاعات تتزايد بسرعة أكبر من ٠,١٠ مللي غراي/ساعة/أو تدرج قراءة خاصة بالموقع /إطلاق أكثر من ١٠% من مائع التبريد]	مستويات الإشعاعات أكبر من ١ غراي/ساعة/أو تدرج قراءة خاصة بالموقع /إطلاق أكثر من ١٠% من مائع التبريد]	تقييم مستويات الإشعاعات في حيز الاحتواء
مستويات الإشعاعات أكبر من ١ غراي/ساعة/أو تدرج قراءة خاصة بالموقع /إطلاق أكثر من ١٠% من مائع التبريد]	مستويات الإشعاعات أكبر من ٥ غراي/ساعة/أو تدرج قراءة خاصة بالموقع /إطلاق أكثر من ٢٠% من مائع التبريد]	معلومة: يمكن أن ينتج تضارب قراءات أجهزة المراقبة من الخطأ غير المكتمل، أو من تعطل جهاز مراقبة، أو من التشيع من نظام مؤثر قريب. ويمكن أن تشير أجهزة المراقبة إلى مدى عال أو منخفض أو متوسط إذا تعطلت. ويمكن تأكيد القراءات باستخدام أجهزة مراقبة محمولة يدوياً خارج الحيز الاحتواء.

أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات في المحطة تشير إلى ازدياد غير مخطط له أو غير متنبأ به يعامل ١٠٠ أو أكثر	أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات في المحطة تشير إلى ازدياد غير مخطط له أو غير متنبأ به يعامل ١٠٠ أو أكثر، و أي دلالة عابر كبير يمكن أن يؤثر على عملية القلب	أجهزة متعددة لرصد الإشعاعات في المحطة تشير إلى ازدياد غير مخطط له أو غير متنبأ به يعامل ١٠٠٠ أو أكثر، و أي دلالة أخرى على ضرر فعلي لمفاعل	زيادة غير مخطط لها في مستويات الإشعاعات في المحطة، حسب ما تشير إليه أجهزة الرصد
---	--	---	---

الجدول ١٣ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الغفيف التي في وضعية الإغلاق على البراد أو إعادة التزويد بالوقود (تابع)

فيما يتعلق بطوروف الاستهلاك

تُعلن حالة طوارئ عامة إذا: تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا: يُعلن إنذار إذا:

التالية:

معدلات الجرجة المحيطة على حدود الموقع أو خارجها تزيد على ١٠ ملي سيفرت/ساعة أو تزيد على ١٠ ميكرو سيفرت/ساعة أو تدرج قرارة خاصة بالموقع تشير إلى ١٠٠ أضعاف معدل الجرجة الناتج من مستويات اشعة الخلفية	معدلات الجرجة المحيطة على حدود الموقع أو خارجها تزيد على ١,٠ ملي سيفرت/ساعة أو يدرج عشر المستوى الموجب للتدخل التشغيلي الخاص بالموقع فيما يتعلق بالإجراء ١-٤-١ في المرجع [٢٢٧]	معدلات الجرجة المحيطة على حدود الموقع أو خارجها تزيد على ١ ملي سيفرت/ساعة أو يدرج المستوى الموجب للتدخل التشغيلي الخاص بالموقع فيما يتعلق بالإجراء ١-٤-١ في المرجع [٢٢٧]	معدلات الجرجة المحيطة على حدود الموقع أو خارجها (١) على حدود الموقع أو خارجها (١)
---	--	--	---

الأحداث الأمنية والحرائق والانفجارات وإبلاجات الغازات السامة والأحداث الطبيعية والأخرى

حدث أمني يمكن أن يؤثر على تشغيل نظم الأمان، أو ظروف أمنية غير يقينية	حدث أمني يؤدي إلى ضرر لنظم الأمان التي يلزم أن تكون صالحة للتشغيل (١) أو التي خال في إمكانية الوصول إليها	حدث أمني يؤدي إلى فقدان القدرة على رصد وظائف الأمان اللازمة لحماية قلب المفاعل والتحكم فيها	حدث أمني متفجع أو فعل شريد (شخص متفجع أو شخص متفجع أو حريق أو انفجار (٢))
حريق أو انفجار يمكن أن يؤثر على مناطق تحتوي على نظم أمان غازات سامة أو قابلة للاشتعال في المحطة			غازات سامة أو قابلة للاشتعال

(١) يقاس معدل الجرجة المحيطة عادة عند حدود الموقع. غير أنه إذا توافر قياس المعدل الجرجة المحيطة خارج حدود الموقع فيمكن أن يستخدم لأغراض هذا المستوى الموجب لاتخاذ إجراءات الطوارئ.

(٢) تغيير شكلي في العبارة للتعبير عن القصد من المعيار بطريقة أفضل. ولا يشار في هذا المستوى الموجب لاتخاذ إجراءات الطوارئ التي يلزم أن تكون قابلة للتشغيل.

(٣) لا يكون التوربينين عاملا في وضعتي الإغلاق على البراد وإعادة التزويد بالوقود.

الجدول ١٣ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية الإغلاق على البرد أو إعادة التزويد بالوقود (تابع)

التالية:

فيما يتعلق بطوروف الاستهلاك

تُعلن حالة طوارئ عامة إذا:

تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:

يُعلن إنذار إذا:

كارثة طبيعية كبيرة، مثل ما يلي:

— زلزال

— إعصار دامي

— فيضان

— رياح عاتية

— اصطدام مركبة أو سقوط

طائرة (ب)

— إعصار مداري

— تسونامي

— تمور عاصفي

— انخفاض مستوى المياه

— ضربة برق (ع)

فقدان الاتصالات (ص)

أحداث طبيعية كبيرة تؤدي إلى ضرر لنظم الأمان و/أو نظم إزالة حرارة الاضمحلال أو خلل في إمكانية الوصول إليها، أو تؤثر على تشغيلها الطويل الأجل (ب)

— أحداث تؤدي ما هو محتاط له في تصميم المحطة

— أحداث تؤدي إلى فقدان فعلي أو

محتمل لإمكانية الوصول إلى

الموقع لفترة زمنية طويلة

أحداث تؤدي إلى فقدان فعلي أو

محتمل للاتصالات بالموقع لفترة

زمنية طويلة

(بر) يمكن أن يسبب سقوط الطائرة أيضا ضررا بليغا للمحطة وأن يحد من أمانها.

(خ) يمكن أن تسبب ضربات البرق ضررا بليغا للمحطة وأن تحد من أمانها.

(ف) تغيير في العيار للتعبير عن القصد من المعيار بطريقة أفضل.

(ص) هذا المستوى الموجب لاتخاذ إجراءات الطوارئ جديد ويعكس تورا مخوفة من السطر السابق.

الجدول ١٣ - تصنيف حالات الطوارئ لمفاعلات الماء الخفيف التي في وضعية الإغلاق على البارد أو إعادة التزويد بالوقود (تابع)

فيما يتعلق بطوروف الاستهلاك التالية:	تُعلن حالة طوارئ عامة إذا:	تُعلن حالة طوارئ في منطقة موقع إذا:	يُعلن إنذار إذا:
رأي مشرف نوبة المحطة	ظروف تبرر اتخاذ إجراءات وقائية عاجلة وخارج الموقع	ظروف تبرر تنفيذ الجمهور لتقارير إجراءات وقائية عاجلة أو اتخاذ إجراءات وقائية في الموقع	ظروف غير عادية تبرز الحصول على مساعدة إضافية فورية لموظفي العمليات في الموقع أو زيادة التأهب من جانب المسؤولين خارج الموقع
أحداث حوض الوقود المستهلك			
ظروف غير عادية في إعادة التزويد بالوقود أو تخص الوقود المستهلك	الحوض المفرغ تماما من المياه يحتوي على وقود أزبل من المفاعل في غضون الأسبوع الستة الماضية	مستوى المياه أدنى من قمة الوقود المشع أو مستوى الإشعاعات في منطقة الحوض أكبر من ٣٠ ملي غراي/ساعة	فقدان القدرة على الحفاظ على مستوى المياه في حوض يحتوي على الوقود المشع
	أو	أو	أو
	مستوى الإشعاعات في منطقة الحوض أكبر من ٣ غراي/ساعة	حدوث ضرر للوقود المشع	فقدان القدرة على إبقاء حرارة مياه الحوض أدنى من ٨٠ درجة مئوية (ق)
(ق) الحرارة العالية في حوض الوقود المستهلك تنتج من تدهور إزالة الحرارة من الوقود المستهلك، وينبغي أن تستخدم درجة الحرارة هذه أيضا كمظهر إضافي للظروف غير العادية في إعادة التزويد بالوقود أو في الوقود المستهلك.			

أمثلة للمستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ

ثالثاً-٢٧ عند استخدام الجداول ١٢ و ١٣، ينبغي استعراض كل ظروف الاستهلال غير العادية الواردة في العمود الأول. وفيما يتعلق بكل ظرف استهلال ينطبق على حالة معينة، يتم اختيار الفئة بالمطابقة مع معايير المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ الواردة إلى اليسار. ويصنّف الحادث في أعلى فئة مشار إليها، حيث أعلى فئة هي "حالة طوارئ عامة" وأدنى فئة هي 'إنذار'.

ثالثاً-٢٨ وتستند هذه الأمثلة للمستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ إلى نظام أمثلة مقتبس من المرجع [٢٧]. والتغييرات في التوجيهات الأصلية الواردة في المرجع [٢٧] مصحوبة بحواشي لشرحها ولتمييزها عن التعليقات التقنية الواردة في التوجيهات الأصلية الواردة في المرجع [٣٣]. وقد تم ذلك لمساعدة مستخدمي التوجيهات السابقة على فهم كيفية تطبيق التغييرات فهما أفضل. وقد أزيلت بعض المستويات الموجبة لاتخاذ إجراءات الطوارئ الواردة في التوجيهات الأصلية (وهذا غير مشار إليه في الجداول).

منحنى هامش التبريد-التشبع

ثالثاً-٢٩ تشير درجة حرارة النظام الأساسي المساوية لدرجة حرارة التشبع أو الأكبر منها إلى أن المياه الموجودة في قلب المفاعل تغلي. ويمكن الحصول على قيمة تقريبية لهامش التبريد (مع إهمال عدم دقة الأجهزة) عن طريق طرح درجة حرارة مائع التبريد من درجة حرارة التشبع فيما يتعلق بالنظام الأساسي المعين. وفيما يخص مفاعل الماء المضغوط، يشير هامش التبريد السلبي إلى أن المياه تغلي في وعاء الضغط في المفاعل وأن قلب المفاعل قد يكون مكشوفاً [٣٣].

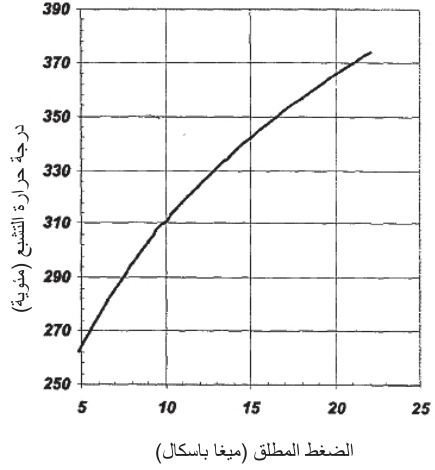
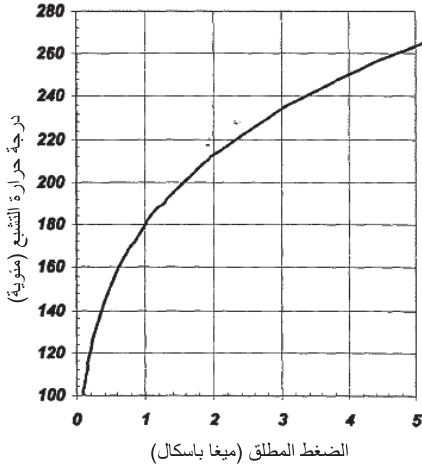
كيفية استخدام الشكل ٧:

ثالثاً-٣٠ يحدّد الضغط المطلق ودرجة الحرارة في النظام الأساسي T_{ps} ؛ ثم يستخدم الرسمان البيانيان لتحديد درجة حرارة التشبع T_{sat} ، وبالتالي هامش التبريد، وذلك باستخدام المعادلة أدناه:

$$T_{sat} - T_{ps} = \text{هامش التبريد}$$

حيث

T_{ps} هي درجة الحرارة في النظام الأساسي؛
 T_{sat} هي درجة حرارة التشبع المأخوذة من الشكل ٧.



الشكل ٧- منحنى التبريد - هامش التشبع [٢٧].

فقدان المياه عن طريق الغليان بسبب حرارة الاضمحلال في محطة قوى نووية قدرتها ٣٠٠٠ ميغاواط (حراري)

ثالثاً- ٣١ يوضح المنحنى الوارد في الشكل ٨ كمية المياه التي يجب ضخها في وعاء الضغط في المفاعل للاستعاضة عن المياه المفقودة عن طريق الغليان الناتج من حرارة الاضمحلال. ويستند هذا المنحنى إلى مفاعل بقدرة ٣٠٠٠ ميغاواط (حراري) يعمل بقدرة ثابتة لفترة لا نهائية إسمياً ثم يغلق على الفور. وهذا هو الحد الأدنى لمعدل تدفق المياه التي يجب ضخها في قلب المفاعل لتبريده فور إغلاقه [٣٣].

الخطوة ١: تحديد كمية المياه اللازم ضخها، من المعادلة:

$$W_i = W_i^{3000} \frac{P_{\text{pkrt}} (\text{MW}(\text{th}))}{3000 (\text{MW}(\text{th}))}$$

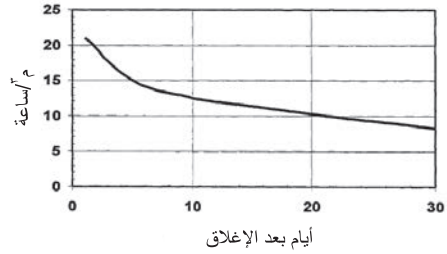
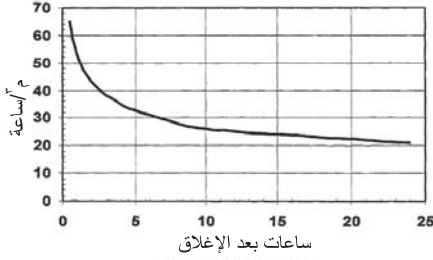
حيث

W_i هو ضخ المياه المطلوب (م^٣/ساعة)؛

W_i^{3000} هو ضخ المياه اللازم لمحطة بقدرة ٣٠٠٠ ميغاواط (حراري) (م^٣/ساعة) المأخوذ من الشكل ٨؛

P_{plant} هو إنتاج الطاقة من المحطة بالميجاواط (حراري) (ميغاواط (حراري) = ٣ × ميغاواط (كهربائي)).

الخطوة ٢: إذا كان القلب قد كُشف لأكثر من ١٥ دقيقة، يزداد معدل الضخ بمعامل ثلاثة، لاستيعاب الحرارة الناتجة من تفاعل الزركونيوم والماء وتراكم الطاقة (المخزونة).



الشكل ٨- معدل ضخ المياه اللازم للاستعاضة عن المياه المفقودة بالغليان الناتج من حرارة الاضمحلال في محطة للقوى النووية بقدرة ٣٠٠٠ ميغاواط (حراري) [٢٧].

التذييل الرابع

المظاهر القابلة للملاحظة على ساحة طارئ إشعاعي

رابعا- ١ في حالات الطوارئ الإشعاعية، تكون المنطقة المطوقة الداخلية هي المكان الذي يتم فيه تنفيذ الإجراءات الوقائية لحماية المتصددين والجمهور. وفي البداية يتم تحديد حجم المنطقة على أساس المعلومات التي يمكن ملاحظتها مباشرة (العلامات مثلا). ويمكن توسيع حجم المنطقة على أساس معدلات الجرعات والمستويات الموجبة للتدخل التشغيلي القائمة على القياس البيئي (راجع التذييل الثاني) عندما تصبح هذه البيانات المتاحة. ويقدم الجدول ١٤ [٧، ١٧] اقتراحات بشأن نصف القطر التقريبي للمنطقة المطوقة الداخلية. وتقدم التعليمات ١ في المرجع [١٧] قائمة بالمظاهر القابلة للملاحظة التي يمكن أن يستخدمها أوائل المستجيبين لتحديد أي مصدر خطر. وينبغي تعيين الحدود الفعلية لمحيط الأمان والأمن بطريقة تتيح التعرف عليها بسهولة (بواسطة الطرق مثلا)، وينبغي تأمينها. غير أنه ينبغي تحديد محيط الأمان بما يبعد من المصدر بما لا يقل عما هو مبين في الجدول؛ إلى أن تكون الجهة المسؤولة عن تقييم الإشعاعات قد قامت بتقييم الوضع.

الجدول ١٤ - نصف القطر المقترح للمنطقة المطوقة الداخلية (محيط الأمان) في حالات الطوارئ النووية أو الإشعاعية

الحالة	المنطقة المطوقة الداخلية الأولية (محيط الأمان)
<i>التحديد الأولي - في الخارج</i>	
مصدر غير مدرّج أو متضرر يمكن أن يكون خطرا	دائرة نصف قطرها ٣٠ مترا حول المصدر
انسكاب كبير من مصدر يمكن أن يكون خطرا	دائرة نصف قطرها ١٠٠ متر حول المصدر
حريق أو انفجار أو أبخرة تتعلق بمصدر خطر	دائرة نصف قطرها ٣٠٠ متر
اشتباه في وجود قنبلة (جهاز نشر إشعاعات محتمل)، انفجرت أو لم تنفجر	دائرة نصف قطرها ٤٠٠ متر أو أكثر للوقاية من الانفجار
انفجار أو حريق تقليدي (غير نووي) يتعلق بسلاح نووي (لا يوجد نتاج نووي)	دائرة نصف قطرها ١٠٠٠ متر
<i>التحديد الأولي - داخل مبنى</i>	
ضرر أو فقدان تدريع أو انسكاب يتعلق بمصدر يمكن أن يكون خطرا	المناطق المتضررة والمجاورة (بما في ذلك الطوابق الأعلى والأدنى)
حريق أو حدث آخر يتعلق بمصدر يمكن أن يكون خطرا، يمكن أن ينشر مواد مشعة في جميع أنحاء المبنى (عبر نظام التهوية مثلا)	المبنى بكامله ومسافة خارجية مناسبة كما هو مبين أعلاه
<i>التوسيع على أساس الرصد الإشعاعي</i>	
المستويان ١ و ٢ الموجبان للتدخل التشغيلي الواردان في الجدول ٨	حيثما يتم قياس هذين المستويين

المراجع

- [1] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Convention on Early Notification of a Nuclear Accident and Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency, Legal Series No. 14, IAEA, Vienna (1987).
- [٢] منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة العمل الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الإنسانية، ومنظمة الصحة العالمية، التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها، سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، العدد GS-R-2، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٢).
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Development of an Extended Framework for Emergency Response Criteria: Interim Report for Comment, IAEA-TECDOC-1432, IAEA, Vienna (2005).
- [٤] الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية، ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 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، العدد SF-1، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٧).
- [٥] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، مسرد مصطلحات الأمان الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، المصطلحات المستخدمة في مجال الأمان النووي والوقاية من الإشعاعات، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٧).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Intervention Criteria in a Nuclear or Radiation Emergency, IAEA Safety Series No. 109, IAEA, Vienna (1994).
- [7] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-2.1, IAEA, Vienna (2007).
- [٨] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، طريقة لوضع ترتيبات التصدي للطوارئ النووية أو الإشعاعية، EPR-METHOD (2003)، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٩).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.2 (ST-3), IAEA, Vienna (2002).

[١٠] منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة العمل الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومنظمة الصحة العالمية، معايير الأمان الأساسية الدولية للحماية من الإشعاعات المؤينة ولأمان المصادر الإشعاعية، سلسلة الأمان الصادرة عن الوكالة - العدد ١١٥، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (١٩٩٦).

[11] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Protection of the Public in Situations of Prolonged Radiation Exposure, ICRP Publication 82, Ann. ICRP 29 1-2, Pergamon Press, Oxford (2000).

[12] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 60, Ann. ICRP 21 1-3, Pergamon Press, Oxford (1991).

[13] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Principles for Intervention for Protection of the Public in a Radiological Emergency, ICRP Publication 63, Ann. ICRP 22 4, Pergamon Press, Oxford (1991).

[14] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 103, Ann. ICRP 37 2-4 (2007).

[15] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Application of the Commission's Recommendations for the Protection of People in Emergency Exposure Situations, ICRP Publication 109, Ann. ICRP 39 1, Elsevier, Amsterdam (2009).

[16] UNITED STATES NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS, Management of Terrorist Events Involving Radioactive Material, Rep. No. 138, US NCRP, Bethesda (2001).

[١٧] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، الكميات الخطرة من المواد المشعة (قيم النويدات المشعة)، EPR-D-VALUES 2006، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠١١).

[١٨] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، كتيب المستجيبين الأولين للطوارئ الإشعاعي، الاستعداد والاستجابة لحالات الطوارئ - المستجيبون الأولون، ٢٠٠٦، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٧).

[19] UNITED NATIONS SCIENTIFIC COMMITTEE ON THE EFFECTS OF ATOMIC RADIATION, Sources and Effects of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 2000 Report to the General Assembly with Scientific Annexes, Vol. 2: Effects, Annex G: Biological Effects at Low Radiation Doses, United Nations, New York (2000).

[20] WORLD HEALTH ORGANIZATION, Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programmes, Report of the UN Chernobyl Forum (BENNETT, B., Repacholi, M., CARR, Z., Eds), WHO, Geneva (2006).

- [21] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Generic Procedures for Medical Response during a Nuclear or Radiological Emergency, EPR-MEDICAL (2005), IAEA, Vienna (2005).
- [22] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Relative Biological Effectiveness (RBE), Quality Factor (Q) and Radiation Weighting Factor (w_R), ICRP Publication 92, Ann. ICRP **33** 4, Elsevier, Amsterdam (2003).
- [23] EVANS, J.S., ABRAHAMSON, S., BENDER, M.A., BOECKER, B.B., GILBERT, E.S., SCOTT, B.R., Health Effects Models for Nuclear Power Accident Consequence Analysis, Part I: Introduction, Integration, and Summary, NUREG/CR-4214 Rev. 2, Part I ITRI-141, United States Nuclear Regulatory Commission, Washington, DC (1993).
- [24] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, The Evolution of the System of Radiological Protection: The Justification for new ICRP Recommendations, J. Radiol. Prot. 23 (2003) 129–142.
- [25] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, Quantities and Units in Radiation Protection Dosimetry, ICRU Rep. 51, ICRU, Bethesda (1993).
- [26] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Biological Effects after Prenatal Irradiation (Embryo and Fetus), ICRP Publication 90, Ann. ICRP 33 (1–2) (2003).
- [27] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Generic Assessment Procedures for Determining Protective Actions during a Reactor Accident, IAEA-TECDOC-955, IAEA, Vienna (1997).
- [28] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Goiânia, IAEA, Vienna (1988).
- [29] JOINT FAO/WHO FOOD STANDARDS PROGRAMME, CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, Codex General Standard for Contaminants and Toxins in Foods, Schedule 1 — Radionuclides, CODEX STAN 193-1995, CAC, Rome (2006).
- [30] WORLD HEALTH ORGANIZATION, Guidelines for Drinking-Water Quality: Incorporating First and Second Addenda, Vol. 1, Recommendations — 3rd edn, WHO, Geneva (2006).
- [31] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The International Chernobyl Project: Technical Report, IAEA, Vienna (1991).
- [32] McKENNA, T., BUGLOVA, E., KUTKOV, V., Lessons learned from Chernobyl and other emergencies: Establishing international requirements and guidance, Health Physics 93 5 (2007) 527–537.
- [33] UNITED STATES Nuclear Regulatory Commission, Response Technical Manual, NUREG/BR-0150, Vol. 1, Rev. 4, USNRC, Washington, DC (1996).

المساهمون في الصياغة والاستعراض

Aeberli, W.	Beznau Nuclear Power Plant, Switzerland
Ahmad, S.	Pakistan Atomic Energy Commission, Pakistan
Barabanova, A.	State Research Centre, Institute of Biophysics, Russian Federation
Boecker, B.	Consultant, United States of America
Buglova, E.	International Atomic Energy Agency
Carr, Z.	World Health Organization
Crick, M.	International Atomic Energy Agency
Ford, J.	Health Canada, Canada
Hedemann Jensen, P.	Risø National Laboratory, Denmark
Homma, T.	Japan Atomic Energy Agency, Japan
Hončarenko, R.	Temelin Nuclear Power Plant, Czech Republic
Janko, K.	Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic, Slovakia
Jaworska, A.	Norwegian Radiation Protection Authority, Norway
Kenigsberg, J.	National Commission on Radiation Protection, Belarus
Kocheyev, V.	World Association for Disaster and Emergency Medicine, United States of America
Kostadinov, V.	Slovenian Nuclear Safety Administration, Slovenia
Kutkov, V.	Russian Research Centre 'Kurchatov Institute', Russian Federation
Lafortune, J.	International Safety Research, Canada
Lee, S.	International Atomic Energy Agency

Lim, S. Korea Institute of Radiological and Medical Sciences (KIRAMS), Republic of Korea

Martinčič, R. International Atomic Energy Agency

McClelland, V. United States Department of Energy, United States of America

McKenna, T. International Atomic Energy Agency

Miller, C. Centers for Disease Control and Prevention, United States of America

Nagataki, S. Japan Radioisotope Association, Japan

Paile, W. Radiation and Nuclear Safety Authority, Finland

Pellet, S. OSSKI National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene, Hungary

Perez, M. World Health Organization

Ricks, R. Radiation Emergency Assistance Center/Training Site, United States of America

Robinson, J. Nuclear Safety Directorate, United Kingdom

Rochedo, E. National Nuclear Energy Commission, Brazil

Scott, B. Lovelace Respiratory Research Institute, United States of America

Sjöblom, K. Fortum Power and Heat Oy, Loviisa Power Plant, Finland

Sládek, V. Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic, Slovakia

Smith, J. Centers for Disease Control and Prevention, United States of America

Solomon, S. Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency, Australia

Sundnes, K.	World Association for Disaster and Emergency Medicine, Norway
Turai, I.	OSSKI National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene, Hungary
Weiss, W.	Bundesamt für Strahlenschutz, Germany
Whitcomb, R.	Centers for Disease Control and Prevention, United States of America

الهيئات التي تضطلع بإقرار معايير أمان الوكالة

تشير العلامة النجمية إلى عضو مُراسِل. ويتلقى الأعضاء المراسلون مسودات لغرض التعليق عليها، فضلا عن وثائق أخرى، إلا أنهم لا يشاركون عموما في الاجتماعات. وتشير العلامتان النجميتان إلى عضو مناوب.

لجنة معايير الأمان

Argentina: González, A.J.; Australia: Loy, J.; Belgium: Samain, J.-P.; Brazil: Vinhas, L.A.; Canada: Jammal, R.; China: Liu Hua; Egypt: Barakat, M.; Finland: Laaksonen, J.; France: Lacoste, A.-C. (Chairperson); Germany: Majer, D.; India: Sharma, S.K.; Israel: Levanon, I.; Japan: Fukushima, A.; Korea, Republic of: Choul-Ho Yun; Lithuania: Maksimovas, G.; Pakistan: Rahman, M.S.; Russian Federation: Adamchik, S.; South Africa: Magugumela, M.T.; Spain: Barceló Vernet, J.; Sweden: Larsson, C.M.; Ukraine: Mykolaichuk, O.; United Kingdom: Weightman, M.; United States of America: Virgilio, M.; Vietnam: Le-chi Dung; IAEA: Delattre, D. (Coordinator); Advisory Group on Nuclear Security: Hashmi, J.A.; European Commission: Faross, P.; International Nuclear Safety Group: Meserve, R.; International Commission on Radiological Protection: Holm, L.-E.; OECD Nuclear Energy Agency: Yoshimura, U.; Safety Standards Committee Chairpersons: Brach, E.W. (TRANSSC); Magnusson, S. (RASSC); Pather, T. (WASSC); Vaughan, G.J. (NUSSC).

لجنة معايير الأمان النووي

Algeria: Merrouche, D.; Argentina: Waldman, R.; Australia: Le Cann, G.; Austria: Sholly, S.; Belgium: De Boeck, B.; Brazil: Gromann, A.; *Bulgaria: Gledachev, Y.; Canada: Rzentkowski, G.; China: Jingxi Li; Croatia: Valčić, I.; *Cyprus: Demetriades, P.; Czech Republic: Šváb, M.; Egypt: Ibrahim, M.; Finland: Järvinen, M.-L.; France: Feron, F.; Germany: Wassilew, C.; Ghana: Emi-Reynolds, G.; *Greece: Camarinopoulos, L.; Hungary: Adorján, F.; India: Vaze, K.; Indonesia: Antariksawan, A.; Iran, Islamic Republic of: Asgharizadeh, F.; Israel: Hirshfeld, H.; Italy: Bava, G.; Japan: Kanda, T.; Korea, Republic of: Hyun Koon Kim; Libyan Arab Jamahiriya: Abuzid, O.; Lithuania: Demčenko, M.; Malaysia: Azlina Mohammed Jais; Mexico: Carrera, A.; Morocco: Soufi, I.; Netherlands: van der

Wiel, L.; Pakistan: Habib, M.A.; Poland: Jurkowski, M.; Romania: Biro, L.; Russian Federation: Baranaev, Y.; Slovakia: Uhrík, P.; Slovenia: Vojnovič, D.; South Africa: Leotwane, W.; Spain: Zarzuela, J.; Sweden: Hallman, A.; Switzerland: Flury, P.; Tunisia: Baccouche, S.; Turkey: Bezdegumeli, U.; Ukraine: Shumkova, N.; United Kingdom: Vaughan, G.J. (Chairperson); United States of America: Mayfield, M.; Uruguay: Nader, A.; European Commission: Vigne, S.; FORATOM: Fourest, B.; IAEA: Feige, G. (Coordinator); International Electrotechnical Commission: Bouard, J.-P.; International Organization for Standardization: Sevestre, B.; OECD Nuclear Energy Agency: Reig, J.; *World Nuclear Association: Borysova, I.

لجنة معايير الأمان الإشعاعي

*Algeria: Chelbani, S.; Argentina: Massera, G.; Australia: Melbourne, A.; *Austria: Karg, V.; Belgium: van Bladel, L.; Brazil: Rodriguez Rochedo, E.R.; *Bulgaria: Katzarska, L.; Canada: Clement, C.; China: Huating Yang; Croatia: Kralik, I.; *Cuba: Betancourt Hernandez, L.; *Cyprus: Demetriades, P.; Czech Republic: Petrova, K.; Denmark: Øhlenschläger, M.; Egypt: Hassib, G.M.; Estonia: Lust, M.; Finland: Markkanen, M.; France: Godet, J.-L.; Germany: Helming, M.; Ghana: Amoako, J.; *Greece: Kamenopoulou, V.; Hungary: Koblinger, L.; Iceland: Magnusson, S. (Chairperson); India: Sharma, D.N.; Indonesia: Widodo, S.; Iran, Islamic Republic of: Kardan, M.R.; Ireland: Colgan, T.; Israel: Koch, J.; Italy: Bologna, L.; Japan: Kiryu, Y.; Korea, Republic of: Byung-Soo Lee; *Latvia: Salmis, A.; Libyan Arab Jamahiriya: Busitta, M.; Lithuania: Mastauskas, A.; Malaysia: Hamrah, M.A.; Mexico: Delgado Guardado, J.; Morocco: Tazi, S.; Netherlands: Zuur, C.; Norway: Saxebol, G.; Pakistan: Ali, M.; Paraguay: Romero de Gonzalez, V.; Philippines: Valdezco, E.; Poland: Merta, A.; Portugal: Dias de Oliveira, A.M.; Romania: Rodna, A.; Russian Federation: Savkin, M.; Slovakia: Jurina, V.; Slovenia: Sutej, T.; South Africa: Olivier, J.H.I.; Spain: Amor Calvo, I.; Sweden: Almen, A.; Switzerland: Piller, G.; *Thailand: Suntarapai, P.; Tunisia: Chékir, Z.; Turkey: Okyar, H.B.; Ukraine: Pavlenko, T.; United Kingdom: Robinson, I.; United States of America: Lewis, R.; *Uruguay: Nader, A.; European Commission: Janssens, A.; Food and Agriculture Organization of the United Nations: Byron, D.; IAEA: Boal, T. (Coordinator); International Commission on Radiological Protection: Valentin, J.; International Electrotechnical

Commission: Thompson, I.; International Labour Office: Niu, S.; International Organization for Standardization: Rannou, A.; International Source Suppliers and Producers Association: Fasten, W.; OECD Nuclear Energy Agency: Lazo, T.E.; Pan American Health Organization: Jiménez, P.; United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: Crick, M.; World Health Organization: Carr, Z.; World Nuclear Association: Saint-Pierre, S.

لجنة معايير أمان النقل

*Argentina: López Vietri, J.; **Capadona, N.M.; Australia: Sarkar, S.; Austria: Kirchnawy, F.; Belgium: Cottens, E.; Brazil: Xavier, A.M.; Bulgaria: Bakalova, A.; Canada: Régimbald, A.; China: Xiaoqing Li; Croatia: Belamarić, N.; *Cuba: Quevedo Garcia, J.R.; *Cyprus: Demetriades, P.; Czech Republic: Ducháček, V.; Denmark: Breddam, K.; Egypt: El-Shinawy, R.M.K.; Finland: Lahkola, A.; France: Landier, D.; Germany: Rein, H.; *Nitsche, F.; **Alter, U.; Ghana: Emi-Reynolds, G.; *Greece: Vogiatzi, S.; Hungary: Sáfár, J.; India: Agarwal, S.P.; Indonesia: Wisnubroto, D.; Iran, Islamic Republic of: Eshraghi, A.; *Emamjomeh, A.; Ireland: Duffy, J.; Israel: Koch, J.; Italy: Trivelloni, S.; **Orsini, A.; Japan: Hanaki, I.; Korea, Republic of: Dae-Hyung Cho; Libyan Arab Jamahiriya: Kekli, A.T.; Lithuania: Statkus, V.; Malaysia: Sobari, M.P.M.; **Husain, Z.A.; Mexico: Bautista Arteaga, D.M.; **Delgado Guardado, J.L.; *Morocco: Allach, A.; Netherlands: Ter Morshuizen, M.; *New Zealand: Ardouin, C.; Norway: Hornkjøl, S.; Pakistan: Rashid, M.; *Paraguay: More Torres, L.E.; Poland: Dziubiak, T.; Portugal: Buxo da Trindade, R.; Russian Federation: Buchelnikov, A.E.; South Africa: Hinrichsen, P.; Spain: Zamora Martin, F.; Sweden: Häggblom, E.; **Svahn, B.; Switzerland: Krietsch, T.; Thailand: Jerachanchai, S.; Turkey: Ertürk, K.; Ukraine: Lopatin, S.; United Kingdom: Sallit, G.; United States of America: Boyle, R.W.; Brach, E.W. (Chairperson); Uruguay: Nader, A.; *Cabral, W.; European Commission: Binet, J.; IAEA: Stewart, J.T. (Coordinator); International Air Transport Association: Brennan, D.; International Civil Aviation Organization: Rooney, K.; International Federation of Air Line Pilots' Associations: Tisdall, A.; **Gessl, M.; International Maritime Organization: Rahim, I.; International Organization for Standardization: Malesys, P.; International Source Supplies and Producers Association: Miller, J.J.; **Roughan, K.; United Nations Economic Commission for Europe: Kervella, O.;*

*Universal Postal Union: Bowers, D.G.; World Nuclear Association: Gorlin, S.;
World Nuclear Transport Institute: Green, L.*

لجنة معايير أمان النفايات

*Algeria: Abdenacer, G.; Argentina: Biaggio, A.; Australia: Williams, G.; *Austria:
Fischer, H.; Belgium: Blommaert, W.; Brazil: Tostes, M.; *Bulgaria: Simeonov, G.;
Canada: Howard, D.; China: Zhimin Qu; Croatia: Trifunovic, D.; Cuba:
Fernandez, A.; Cyprus: Demetriades, P.; Czech Republic: Lietava, P.; Denmark:
Nielsen, C.; Egypt: Mohamed, Y.; Estonia: Lust, M.; Finland: Hutri, K.; France:
Rieu, J.; Germany: Götz, C.; Ghana: Faanu, A.; Greece: Tzika, F.; Hungary:
Czoch, I.; India: Rana, D.; Indonesia: Wisnubroto, D.; Iran, Islamic Republic of:
Assadi, M.; *Zarghami, R.; Iraq: Abbas, H.; Israel: Dody, A.; Italy: Dionisi, M.;
Japan: Matsuo, H.; Korea, Republic of: Won-Jae Park; *Latvia: Salmins, A.;
Libyan Arab Jamahiriya: Elfawares, A.; Lithuania: Paulikas, V.; Malaysia: Sudin,
M.; Mexico: Aguirre Gómez, J.; *Morocco: Barkouch, R.; Netherlands: van der
Shaaf, M.; Pakistan: Mannan, A.; *Paraguay: Idoyaga Navarro, M.; Poland:
Wlodarski, J.; Portugal: Flausino de Paiva, M.; Slovakia: Homola, J.; Slovenia:
Mele, I.; South Africa: Pather, T. (Chairperson); Spain: Sanz Aludan, M.; Sweden:
Frise, L.; Switzerland: Wanner, H.; *Thailand: Supaokit, P.; Tunisia: Bousselmi,
M.; Turkey: Özdemir, T.; Ukraine: Makarovska, O.; United Kingdom: Chandler, S.;
United States of America: Camper, L.; *Uruguay: Nader, A.; European
Commission: Necheva, C.; European Nuclear Installations Safety Standards:
Lorenz, B.; *European Nuclear Installations Safety Standards: Zaiss, W.; IAEA:
Siraky, G. (Coordinator); International Organization for Standardization: Hutson,
G.; International Source Suppliers and Producers Association: Fasten, W.; OECD
Nuclear Energy Agency: Riotte, H.; World Nuclear Association: Saint-Pierre, S.*

الأمان من خلال المعايير الدولية

"يتعين على الحكومات، والهيئات الرقابية والمشغلين في كل مكان ضمان استخدام المواد النووية والمصادر الإشعاعية على نحو مفيد، ومأمون، وأخلاقي. ومعايير الأمان التابعة للوكالة مصاغة لتيسير هذه الغاية، وأشجع جميع الدول الأعضاء على استخدامها."

يوكيا أمانو
المدير العام

الوكالة الدولية للطاقة الذرية
فيينا

ISBN 978-92-0-629410-9

ISSN 1996-7497