سلسلة الأمن النووي رقم 32-T الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية

إرشادات تقنية

إنشاء نظام لمراقبة المواد النووية لأغراض الأمن النووي في المرافق وقت استخدامها وخزنها وتحريكها

IAEA
الوكالة الدولية للطاقة الذرية

سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة

تعالج **سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة** قضايا الأمن النووي المتعلقة بمنع وكشف الأفعال الإجرامية أو المتعمدة غير المأذون بها المنطوية على مواد نووية أو مواد مشعة أخرى أو ما يرتبط بذلك من مرافق أو أنشطة، أو المستهدفة لها، والتصدي لتلك الأفعال. وتتسق هذه المنشورات مع الصكوك الدولية المتعلقة بالأمن النووي، وتكمِّلها، مثل اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية وتعديلها، والاتفاقية الدولية لقمع أعمال الإرهاب النووي، وقراري مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة رقم 1373 و1540، ومدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها.

فئات سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة

تصدر منشورات سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة في الفئات التالية:

- **أساسيات الأمن النووي** التي تحدد هدف نظام أمن نووي لدولة ما والعناصر الأساسية لنظام من ذلك القبيل. وتوفر الأساس لتوصيات الأمن النووي.
- **توصيات الأمن النووي** التي تحدد التدابير التي ينبغي أن تتخذها الدول من أجل تحقيق وتعهّد نظام أمن نووي وطني فعّال يتّسق مع أساسيات الأمن النووي.
- **أدلة التنفيذ** التي تقدم إرشادات عن الوسائل التي يمكن للدول أن تنفذ من خلالها التدابير المحدّدة في توصيات الأمن النووي. وبهذا، تركِّز على كيفية العمل بالتوصيات المتعلقة بمجالات واسعة للأمن النووي.
- **الإرشادات التقنية** تقدّم إرشادات عن مواضيع تقنية محدّدة لاستكمال الإرشادات المحدّدة في أدلة التنفيذ. وهي تركِّز على تفاصيل كيفية تنفيذ التدابير الضرورية.

الصياغة والاستعراض

يشارك في إعداد منشورات سلسلة الأمن النووي واستعراضها أمانة الوكالة، وخبراء من الدول الأعضاء (الذين يساعدون الأمانة في صياغة المنشورات) ولجنة إرشادات الأمن النووي، التي تستعرض وتعتمد مسودّة المنشورات. وعند الاقتضاء، تُعقد أيضاً اجتماعات تقنية مفتوحة العضوية خلال عملية الصياغة من أجل إتاحة الفرصة للأخصائيين من الدول الأعضاء والمنظمات الدولية المعنية لاستعراض ومناقشة مسودّة النص. وإضافة إلى ذلك، ولضمان مستوى رفيع من الاستعراض وتوافق الآراء على الصعيد الدولي، تعرض الأمانة مسودّات النصوص على جميع الدول الأعضاء لفترة 120 يوماً لكي تستعرضها استعراضًا رسميًا.

وتُعِّد الأمانة لكل منشور الخطوات التالية، التي توافق عليها لجنة إرشادات الأمن النووي على مراحل متتالية ضمن عملية الإعداد والاستعراض:

- عرضًا وخطة عمل يصفان المنشور المتوخى الجديد أو المنقّح، وغرضه المستهدف ونطاقه ومحتواه؛
- مسودّة منشور لعرضها على الدول الأعضاء للتعليق عليها خلال فترة 120 يومًا الاستشارية؛
- صيغة نهائية لمسودّة المنشور مع مراعاة تعليقات الدول الأعضاء.

وتُراعى في عملية صياغة واستعراض المنشورات في سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة اعتبارات السرية، ويسلم فيها بأن الأمن النووي يتصل اتصالاً متلازماً بشواغل الأمن الوطني العامة والمحددة.

وأحد الاعتبارات المستند إليها هو أن معايير أمان الوكالة وأنشطتها الرقابية ذات الصلة ينبغي أن توضع في الاعتبار في المضمون التقني للمنشورات. وعلى وجه التحديد، تقوم اللجان المعنية بمعايير الأمان ذات الصلة ولجنة إرشادات الأمن النووي باستعراض منشورات سلسلة الأمن النووي التي تعالج المجالات التي يوجد فيها ترابط مع الأمان المعروفة بوثائق الترابط ـ في كل مرحلة من المراحل المحدّدة أعلاه.

إنشاء نظام لمراقبة المواد النووية
لأغراض الأمن النووي
في المرافق وقت استخدامها
وخزنها وتحريكها

الدول الأعضاء في الوكالة الدولية للطاقة الذرية

الاتحاد الروسي
إثيوبيا
أذربيجان
الأرجنتين
الأردن
أرمينيا
إريتريا
إسبانيا
أستراليا
إستونيا
إسرائيل
إسواتيني
أفغانستان
إكوادور
ألبانيا
ألمانيا
الإمارات العربية المتحدة
أنتيغوا وبربودا
إندونيسيا
أنغولا
أوروغواي
أوزبكستان
أوغندا
أوكرانيا
إيران، (جمهورية - الإسلامية)
آيرلندا
آيسلندا
إيطاليا
بابوا غينيا الجديدة
باراغواي
باكستان
بالاو
البحرين
البرازيل
بربادوس
البرتغال
بروناي دار السلام
بلجيكا
بلغاريا
بليز
بنغلاديش
بنما
بنن
بوتسوانا
بوركينا فاسو
بوروندي

البوسنة والهرسك
بولندا
بوليفيا، (دولة – المتعددة القوميات)
بيرو
بيلاروس
تايلند
تركمانستان
تركيا
ترينيداد وتوباغو
تشاد
توغو
تونس
تونغا
جامايكا
الجبل الأسود
الجزائر
جزر البهاما
جزر القمر
جزر مارشال
جمهورية أفريقيا الوسطى
الجمهورية التشيكية
الجمهورية الدومينيكية
الجمهورية العربية السورية
جمهورية الكونغو الديمقراطية
جمهورية تنزانيا المتحدة
جمهورية كوريا
جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية
جمهورية مولدوفا
جنوب أفريقيا
جورجيا
جيبوتي
الدانمرك
دومينيكا
رواندا
رومانيا
زامبيا
زمبابوي
ساموا
سان مارينو
سانت فنسنت وجزر غرينادين
سانت كيتس ونيفس
سانت لوسيا
سري لانكا

السلفادور
سلوفاكيا
سلوفينيا
سنغافورة
السنغال
السودان
السويد
سويسرا
سيراليون
سيشيل
شيلي
صربيا
الصين
طاجيكستان
العراق
عُمان
غابون
غامبيا
غانا
غرينادا
غواتيمالا
غيانا
غينيا
فانواتو
فرنسا
الفلبين
فنزويلا،(جمهورية - البوليفارية)
فنلندا
فيجي
فييت نام
قبرص
قطر
قيرغيزستان
كابو فيردي
كازاخستان
الكاميرون
الكرسي الرسولي
كرواتيا
كمبوديا
كندا
كوبا
كوت ديفوار
كوستاريكا
كولومبيا
الكونغو
الكويت

كينيا
لاتفيا
لبنان
لختنشتاين
لكسمبورغ
ليبيا
ليبيريا
ليتوانيا
ليسوتو
مالطة
مالي
ماليزيا
مدغشقر
مصر
المغرب
مقدونيا الشمالية
المكسيك
ملاوي
المملكة العربية السعودية
المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية
منغوليا
موريتانيا
موريشيوس
موزامبيق
موناكو
ميانمار
ناميبيا
النرويج
النمسا
نيبال
النيجر
نيجيريا
نيكاراغوا
نيوزيلندا
هايتي
الهند
هندوراس
هنغاريا
هولندا، (مملكة -)
الولايات المتحدة الأمريكية
اليابان
اليمن
اليونان

وافق المؤتمر المعني بالنظام الأســـاســـي للوكالة الدولية للطاقة الذرية الذي عُقد في المقرّ الرئيســـي للأمم المتحدة في نيويورك، في 23 تشـــرين الأول/أكتوبر 1956، على النظام الأســـاســـي للوكالة الذي بدأ نفاذه في 29 تموز/يوليه 1957. ويقع المقرُّ الرئيســـي للوكالة في فيينا. ويتمثَّل هدف الوكالة الرئيســـي في "تعجيل وتوســـيع مساهمة الطاقة الذرية في السلام والصحة والازدهار في العالم أجمع".

العدد T-32 من سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة

إنشاء نظام لمراقبة المواد النووية لأغراض الأمن النووي في المرافق وقت استخدامها وخزنها وتحريكها

إرشادات تقنية

الوكالة الدولية للطاقة الذرية
فيينا، 2024

ملاحظة بشأن حقوق النشر

جميع المنشـــورات العلمية والتقنية الصـــادرة عن الوكالة محمية بموجب الاتفاقية العالمية لحقوق التأليف والنشـر بصـيغتها المعتمدة في عام 1952 (برن) والمنقحة في عام 1972 (باريس). وقد عمدت المنظمة العالمية للملكية الفكرية (جنيف) لاحقاً إلى توســيع نطاق حقوق التأليف والنشــر لتشــمل الملكية الفكرية الإلكترونية والفرضية. ويجب الحصول على إذن باستخدام النصوص الواردة في منشـــورات الوكالة بشـــكلها المطبوع أو الإلكتروني، اســـتخداما كلياً أو جزئياً؛ ويخضـــع هذا الإذن عادة لاتفاقات متعلقة برســـوم الجعالة الأدبية. ويُرحَّب بأية اقتراحات تخص الاسـتنسـاخ والترجمة لأغراض غير تجارية، وسـيُنظَر فيها على أســاس كل حالة على حدة. وينبغي توجيه أية اســتفســارات إلى قســم النشــر التابع للوكالة (IAEA Publishing Section) على العنوان التالي:

Marketing and Sales Unit
Publishing Section
International Atomic Energy Agency
Vienna International Centre
PO Box 100
1400 Vienna, Austria
fax: +43 1 26007 22529
tel.: +43 1 2600 22417
email: sales.publications@iaea.org
https://www.iaea.org/ar/almanshurat

حقوق النشر محفوظة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، 2024

طُبِع من قِبَل الوكالة الدولية للطاقة الذرية في النمسا
آذار/مارس 2024

STI/PUB/1786
ISBN 978-92-0-608123-5 (نسخة ورقية)
ISBN 978-92-0-607823-5 (نسخة PDF)
ISSN 2520-6923

تصدير

يتمثَّـــل هدف الوكالة الرئيسي بموجب نظامها الأساسي في "تعجيل وتوسيع مساهمة الطاقة الذرية في السلام والصحة والازدهار في العالم أجمع". ويشمل عملنا منع انتشار الأسلحة النووية وضمان إتاحة التكنولوجيا النووية للأغراض السلمية في مجالات مثل الصـــحّة والزراعة. ومن الضـــروري التصـــرف بطريقة مأمونة في جميع المواد النووية والمواد المشعّـــة الأخرى وفي جميع المرافق التي يُحتفَظ فيها بهذه المواد، ومن الضروري حمايتها بصورة مناسبة من الأفعال الإجرامية أو المتعمدة غير المأذون بها.

فالمسـؤولية عن الأمن النووي تقع على عاتق كل دولة على حدة، بيد أنّ التعاون الدولي يعد عاملاً جوهرياً لدعم الدول في إنشـــاء وتعهُّد نُظم أمن نووي فعّالة. والدور الجوهري الذي تؤديه الوكالة في تيسير هذا التعاون وتقديم المساعدة إلى الدول هو أمر معترف به تماماً. ويعبِّر الدور الذي تؤديه الوكالة عن عضويتها الواسعة النطاق وولايتها ودرايتها الفريدة وخبرتها الطويلة في تقديم المساعدة التقنية والإرشادات المتخصصة العملية إلى الدول.

وما انفكت الوكالة، منذ عام 2006، تصدر منشورات سلسلة الأمن النووي لمســـاعدة الدول على إنشـــاء نُظم وطنية فعالّة في مجال الأمن النووي. وتُكمّل هذه المنشورات الصكوك القانونية الدولية المتعلقة بالأمن النووي، مثل اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية وتعديلها، والاتفاقية الدولية لقمع أعمال الإرهاب النووي، وقراري مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة رقم 1373 و1540، ومدونة قواعد الســـلوك بشـــأن أمان المصادر المشعة وأمنها.

وتُوضع الإرشادات بمشاركة فعّالة من جانب خبراء من الدول الأعضاء في الوكالة، مما يكفل تعبير الإرشادات عن توافق في الآراء بشأن الممارسات الجيدة في مجال الأمن النووي. وتعمل لجنة إرشادات الأمن النووي التابعة للوكالة والتي أنشئت في آذار/مارس 2012 والمكوَّنة من ممثّلي الدول الأعضـــاء على اســـتعراض مســـودات المنشورات في سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة وتوافق عليها أثناء صياغتها.

وستواصل الوكالة العمل مع دولها الأعضاء لضمان إتاحة مزايا التكنولوجيا النووية السلمية لتحسين صحة، ورفاه وازدهار الناس في جميع أنحاء العالم.

ملحوظة تحريرية

الإرشادات الواردة في سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة هي إرشادات غير مُلزمة للدول، ولكن يجوز أن تَستَخدِم الدول الإرشادات لكي تساعدها على الوفاء بالتزاماتها بمقتضى الصكوك القانونية الدولية وعلى الاضطلاع بمسؤولياتها المتصلة بالأمن النووي داخل الدولة. وتهدف الإرشادات المعبَّر عنها بجمل تبدأ بالفعل "ينبغي" إلى عرض الممارسات الدولية الجيدة والإشارة إلى إجماع دولي بأنَّ من الضروري أن تتخذ الدول الإجراءات الموصى بها أو ما يعادل ذلك من تدابير بديلة.

ويجب أن تُفهَم المصطلحات ذات الصلة بالأمن حسب تعريفها الوارد في المنشور الذي ترد فيه، أو في الإرشادات الأعلى درجة التي يدعمها المنشور. وفي غير ذلك من الحالات، فإنَّ الكلمات تُستَخدَم بمعانيها المتعارف عليها.

ويُعتبَر التذييل جزءاً لا يتجزأ من المنشور. ويكون للمواد الواردة في أي تذييل نفس صفة المتن. وتُستَخدم المرفقات لتوفير معلومات أو تفسيرات إضافية. ولا تُعتبَر المرفقات أجزاءً لا تتجزأ من النص الرئيسي.

وعلى الرغم من توخي قدر كبير من الحرص للحفاظ على دقة المعلومات الواردة في هذا المنشور، لا تتحمل الوكالة ولا دولها الأعضاء أي مسؤولية عن العواقب التي قد تنشأ عن استخدام تلك المعلومات.

واستخدام تسميات معيَّنة لبلدان أو أقاليم لا يعني ضمناً إصدار أي حكم من جانب الناشر، أي الوكالة، بشأن الوضع القانوني لهذه البلدان أو الأقاليم أو سلطاتها ومؤسساتها أو تعيين حدودها.

وذكر أسماء شركاتٍ أو منتجاتٍ معيَّنة (سواء مع الإشارة إلى أنها مسجَّلة أو دون تلك الإشارة) لا يعني ضمناً وجود أي نية لانتهاك حقوق الملكية، كما لا ينبغي أن يُفسَّر على أنه تأييد أو توصية من جانب الوكالة.

المحتويات

أولا- المقدمة	**1**
الخلفية (1-1 و1-2)	1
الهدف (1-3)	1
النطاق (من 1-4 إلى 1-10)	1
الهيكل (1-11)	3
ثانيا- إدارة عملية مراقبة المواد النووية (من 2-1 إلى 2-11)	**3**
ثالثا- تدابير مراقبة المواد النووية (من 3-1 إلى 3-4)	**5**
ضوابط الوصول (من 3-5 إلى 3-21)	8
احتواء المواد (من 3-22 إلى 3-28)	13
أجهزة اكتشاف التلاعب (من 3-29 إلى 3-41)	15
مراقبة المواد النووية (من 3-42 إلى 3-69)	22
رصد مفردات المواد النووية (من 3-70 إلى 3-74)	31
رصد المواد النووية وقت معالجتها (من 3-75 إلى 3-86)	32
جرد الرصيد المادي (من 3-87 إلى 3-89)	36
رابعا- تحريك المواد النووية (4-1 و4-2)	**37**
شحن المواد النووية (من 4-3 إلى 4-8)	38
استلام المواد النووية (من 4-9 إلى 4-11)	39
تقييم الفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم (من 4-12 إلى 4-15)	40
نقل المواد النووية وتغيير مكانها داخل المرفق (من 4-16 إلى 4-25)	41
خامسا- التصدي لأوجه الخلل في مراقبة المواد النووية (5-1 و5-2)	**45**
التحقيقات (من 5-3 إلى 5-20)	45
الإجراءات التصحيحية (من 5-21 إلى 5-25)	51
الإبلاغ (5-26 و5-27)	52

سادسا- تقييم عملية مراقبة المواد النووية (من 6-1 إلى 6-7) 53

سابعا- أوجه الترابط بين نظام حصر المواد النووية ومراقبتها ونظام الحماية المادية (من 7-1 إلى 7-4) 55

التذييل الأول: اختيار حجم العينة لرصد المفردات 57

التذييل الثاني: التقييم الإحصائي في سياق رصد المواد النووية وقت معالجتها 58

التذييل الثالث: نموذج لحساب الخطأ المعياري المرتبط بالفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم 60

المراجع 61

أولا- المقدمة

الخلفية

1-1- وضَعت الوكالة إرشادات عامة بشأن استخدام نظام لحصر المواد النووية ومراقبتها (NMAC) من أجل تعزيز الأمن النووي على مستوى المرافق [1]. وتبيَّن أن ثمة حاجة أيضاً إلى إرشادات أكثر تخصصاً وتفصيلاً بشأن كيفية استخدام عناصر فردية من نظام حصر المواد النووية ومراقبتها لأغراض الأمن النووي، بما يشمل مراقبة المواد النووية وقت استخدامها وخزنها وتحريكها.

1-2- والغرض الرئيسي من تدابير مراقبة المواد النووية هو البقاء على عِلم مستمر بحالة هذه المواد لكشف أي أعمال قد تؤدي إلى سحبها بلا إذن أو إساءة استخدامها، ولا سيما عندما يتعلق الأمر بأشخاص داخليين [2]. ويمكن تطبيق هذه التدابير وقت إنتاج المواد النووية ومعالجتها واستخدامها وخزنها وتحريكها، ومثلاً في الأنشطة المصممة لضبط الوصول إلى المواد النووية في حد ذاتها، وإلى المعدات المستخدمة لمعالجتها، وإلى المعلومات المتعلقة بها. ويتناول هذا المنشور موضوع مراقبة المواد النووية وقت إنتاجها ومعالجتها واستخدامها وخزنها وتحريكها بمزيد من التفصيل مقارنةً بمنشورات أخرى في سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة.

الهدف

1-3- الهدف من هذا المنشور هو وصف التدابير العملية التي تتيح مراقبة المواد النووية لأغراض الأمن النووي خلال جميع الأنشطة المضطلع بها في المرافق، بما في ذلك تحريك المواد في الموقع.

النطاق

1-4- لأغراض هذا المنشور، يكون لمصطلح "المواد النووية" التعريف ذاته الوارد في العدد 20 من سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة، المعنون "الهدف والعناصر الأساسية لمنظومة الأمن النووي الخاصة بالدولة (أساسيات الأمن النووي)" [3] ودليل التنفيذ الخاص بهذا العدد، سلسلة الأمن النووي رقم G-30 الصادرة عن الوكالة المعنون "استدامة نظام للأمن النووي" [4].

1-5- ويركز هذا المنشـــور على مســـألة مراقبة المواد النووية وقت إنتاجها ومعالجتها واستخدامها وخزنها وتحريكها داخل المرافق (أي شحنها واستلامها ونقلها وتغيير مكانها). وفي حين ينبغي الاستمرار في مراقبة المواد النووية أثناء تحريكها خارج الموقع، لا يتطرق هذا المنشـــور إلى تدابير المراقبة المحددة التي تُطبَّق على شـــحنة ما عند نقلها بين مرفقَين، والتي ترد معلومات عنها في العدد G-26 من سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة، أمن المواد النووية في النقل [5].

1-6- ولا يحدِّد هذا المنشـور المنظمة المسـؤولة عن مراقبة المواد النووية في مرفق معيَّن لأن كل دولة تســـنِد هذه المســـؤولية بطريقة مختلفة، وفقاً لنُهجها الوطنية.

1-7- وتشـــتمل عملية مراقبة المواد النووية على التدابير الإدارية والتقنية المتخذة لضـــمان عدم إســـاءة اســـتخدام المواد النووية وعدم ســـحبها من المكان المخصص لها بلا الحصول على الموافقة اللازمة وبلا تطبيق إجراءات الحصر المناسبة [1]. ويمكن تطبيق تدابير المراقبة هذه لأسباب تشغيلية، أو لأغراض حصـــر المواد النووية ومراقبتها، أو لأغراض ضـــمانات الوكالة [6]، ولكن هذه الإرشـــادات التقنية تتناول مســـألة تطبيق تدابير المراقبة لأغراض الأمن النووي فحسب.

1-8- وحصـر المواد النووية لتلبية متطلبات إبلاغ الوكالة بأرصـدة هذه المواد والمعاملات المتعلقة بها هو موضـوع تمت معالجته في منشـورات أخرى صـادرة عن الوكالة (منها المنشور المعنون "Nuclear Material Accounting Handbook" (كتيِّب حصـر المواد النووية) [6]). ولكن يوجَد ارتباط وثيق بين عمليتَي الحصـر والمراقبة اللتين ينبغي أن تكمِّل إحداهما الأخرى كلما كان ذلك ممكناً.

1-9- ولا تندرج في نطاق هذا المنشـــور جوانب الحماية المادية [7] المرتبطة بإمكانية الوصـــول إلى مرفق، أو إلى منطقة أو غرفة داخل المرفق. ويتناول هذا المنشـور مسـألة ضـبط الوصـول إلى الأماكن التي تُنتَج أو تُعالَج أو تُسـتخدم أو تُخزَّن فيها المواد النووية.

1-10- ويتضمن هذا المنشور عرضاً مقتضباً، لا مفصَّلاً، لطريقة التصدي لأوجه الخلل [1] التي تؤدي إلى إنذار يُطلَق بفعل أحد تدابير المراقبة، ولكيفية التحقيق في أوجه الخلل هذه.

الهيكل

1-11- يقدِّم القسم 2 إرشادات بشأن إدارة عملية مراقبة المواد النووية. ويتضمن القسم 3 وصفاً للتدابير التي ينبغي اتخاذها لمراقبة المواد النووية. ويتطرق القسم 4 بالتفصيل إلى عملية مراقبة تحركات المواد النووية. ويتضمن القسم 5 وصفاً للتدابير التي ينبغي اتخاذها بغية التصدي لأوجه الخلل في مراقبة المواد النووية، بما يشمل التحقيقات، والإجراءات التصحيحية، والإبلاغ. ويصف القسم 6 طريقة تقييم عملية مراقبة المواد النووية في مرفق نووي. ويشرح القسم 7 أوجه الترابط بين نظام حصر المواد النووية ومراقبتها ونظام الحماية المادية. ويقدِّم التذييل الأول معلومات عن كيفية اختيار حجم العينة لرصد المفردات. ويعطي التذييل الثاني مثالاً على التقييم الإحصائي المتصل برصد المواد النووية داخل منطقة معالجة. ويقدِّم التذييل الثالث مثالاً على نموذج بسيط لحساب الخطأ المعياري المرتبط بالفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم.

ثانيا- إدارة عملية مراقبة المواد النووية

2-1- ينبغي مراقبة المواد النووية وفقاً للسياسات والمتطلبات الخاصة بالسلطة المختصة في الدولة أو الجهة المشغِّلة للمرفق، وينبغي مراعاة إرشادات الوكالة عند مراقبتها [1]. وينبغي أن تُحدَّد في إجراءات موثَّقة تدابير مراقبة المواد النووية وقت استخدامها وخزنها وتحريكها، بما يشمل نقل النفايات المحتوية على مواد نووية للتخلص منها.

2-2- وينبغي للجهة المشغِّلة للمرفق أن تحرص على إسناد أدوار الموظفين المشاركين في أنشطة المراقبة والنقل ومسؤولياتهم بطريقة واضحة. وينبغي أن ينتفع جميع الموظفين المشاركين في الأنشطة المنطوية على مواد نووية بالتدريب المناسب فيما يخص إجراءات مراقبة المواد النووية. وينبغي أن تكون مهام

القيّمين على المواد النووية ومسؤولياتهم[1] معرَّفة وموثَّقة بوضوح. ويتعين الفصل بين المهام وتوزيعها على موظفين مختلفين - وفي الوضع الأمثل، على موظفين يعملون في أقسام منفصلة من المنظمة المشغِّلة للمرفق (مثل قسم حصر المواد النووية ومراقبتها وقسم العمليات) - من أجل تقليل احتمال إقدام شخص بمفرده على سحب مواد نووية بلا إذن أو على إخفاء عمل كهذا. وينبغي أن يتوافر نظام من الضوابط والتوازنات لمنع أي شخص من التعامل مع المواد النووية بمفرده ومن تحديث سجلات الحصر المتعلقة بهذه المواد في الوقت ذاته. والفصل بين المهام على هذا النحو هو تدبير يتيح درء التهديدات الداخلية وكشفها.

2-3- وينبغي ألا يكون القيّم على المواد النووية مسؤولاً عن أكثر من منطقة واحدة من مناطق حصر المواد. وفي الفقرة 4-12 من العدد G-25 من سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، استخدام حصر المواد النووية ومراقبتها من أجل أغراض الأمن النووي في المرافق [1]، عُرِّفَت مناطق حصر المواد على النحو التالي:

> "تُصمّم هذه المناطق في المرفق النووي بطريقة تكفل: [(أ) إمكانية تحديد كمية المواد النووية عند إدخالها إلى كل منطقة من مناطق حصر المواد أو إخراجها منها؛ و(ب) إمكانية تحديد الرصيد المادي للمواد النووية في كل منطقة من مناطق حصر المواد عند الضرورة، وفقاً لإجراءات محددة، لكي يتسنى حصر المواد]. وتُشكِّل [مناطق حصر المواد] أساس نظام الحصر والمراقبة لجميع المواد النووية في المرفق".

وقد يكون من الضروري إنشاء مناطق أصغر لحصر المواد لأغراض الأمن النووي داخل مناطق حصر المواد التي أُنشئت لتطبيق ضمانات الوكالة. وسبب ذلك هو أن تدابير الحصر وتدابير المراقبة ينبغي أن تكون أكثر صرامةً فيما يخص الأماكن أو العمليات القائمة داخل مناطق حصر المواد التي تحتوي على كميات أكبر من المواد أو على مواد أكثر جاذبيةً.

---

[1] يشير مصطلح 'القيّم على المواد النووية' إلى الشخص المسؤول (أو الأشخاص المسؤولين) عن المواد النووية في منطقة حصر المواد.

2-4- وينبغي مراقبة المواد النووية باتِّباع نهج متدرج [7] استناداً إلى كمية المواد ومدى جاذبيتها. وعلى سبيل المثال، عندما تكون مفردة من البلوتونيوم من الفئة الأولى أو مفردة من اليورانيوم الشديد الإثراء غير خاضعة للمعالجة، ينبغي خزنها في غرفة مُحكمَة ('غرفة محصَّنة') أو في حيز مغلق بإحكام وإخضاعها لمزيد من تدابير المراقبة، ومنها قاعدة الشخصين [7]، حين تكون الغرفة مفتوحة أو مغلقة، وخلال العمليات التي تحصل داخل الغرفة، وحين تكون المفردة خارج الغرفة. وفي المقابل، فإن تدابير المراقبة التي تُطبَّق لحماية كمية غير خاضعة للمعالجة من اليورانيوم الضعيف الإثراء يمكن أن تكون أقل صرامةً. وينبغي النظر في إمكانية اتِّباع نهج متدرج عند تطبيق كل تدبير من تدابير مراقبة المواد النووية الوارد ذكرها في هذا المنشور.

2-5- ويتعين الحصول على الإذن اللازم لتنفيذ العمليات المنطوية على مواد نووية وتخطيط هذه العمليات بالطريقة المناسبة. وينبغي أن تكون تدابير مراقبة المواد النووية منسَّقة بين كل وحدات المرفق التنظيمية المشارِكة في إنتاج المواد النووية أو معالجتها أو استخدامها أو خزنها أو تحريكها. وفيما يتعلق بالعمليات المنطوية على مواد نووية، ينبغي أن يكون هناك تواصل واضح وتبادل للمعلومات، وفقاً لمبدأ 'المعرفة على قدر الحاجة'، بين الإدارة والموظفين المعنيين بحصر المواد النووية ومراقبتها، والحماية المادية، والضمانات، والأمان، والتشغيل، شريطة أن تتم حماية سرية المعلومات الحساسة [8].

2-6- ويتعين وضع وتحديث جدول زمني للأنشطة المقرَّرة المنطوية على مواد نووية في جميع المناطق التي تُخزَّن أو تُعالَج فيها مواد نووية، على أن توضَع وتُحدَّث أيضاً قائمة بأسماء كل الموظفين الذين يلزمهم الوصول إلى تلك المناطق. وينبغي أن تتوافر خطة مكتوبة تُحدَّد فيها كل الأنشطة المقرَّرة وطريقة تنفيذها، بما يشمل جميع تحركات المواد النووية وعمليات جرد الرصيد المادي والتفتيش الرقابي. ويتعين توثيق جميع الأنشطة المنطوية على مواد نووية في المرفق ونتائجها، وينبغي أن يشمل التوثيق أوقات الأنشطة وأسماء الموظفين المشاركين فيها، ووصفاً للأعمال المضطلع بها، وملاحظات تتعلق بأي أحداث غير اعتيادية.

2-7- وينبغي أن توافق الجهة المشـــغِّلة للمرفق على الأنشـــطة المنطوية على مواد نووية. ويتعين وضـع وحفظ إجراءات رسمية خاصـة بالمرفق لتوثيق عملية اتخاذ القرارات المرتبطة بموافقة الإدارة على الأنشطة المنطوية على مواد نووية. وحين يلزم الحصـــول على موافقة لاســـتخدام معدات معيَّنة، ينبغي نيل الموافقة المطلوبة قبل بدء الأعمال. وعلى الجهة المشغِّلة للمرفق أن تضَع إجراءات لضبط دخول أو سحب أي أغراض أو مواد مشعَّة أو غير مشعَّة، حسب الاقتضاء.

2-8- ولكي تكون إدارة تدابير مراقبة المواد النووية فعالة، ينبغي أن تشـــمل إدارة الأنساق. ويرد في الفقرة 4-27 من المرجع [1] ما يلي:

"[الغرض من إدارة الأنســـاق هو ضـــمان عدم تدهور أداء نظام حصـــر المواد النووية ومراقبتها، أو الأمن النووي عموماً، بســـبب أي تغيير في أي جزء من النظام المذكور أو أي نظام آخر متصل به في المرفق]".

ويتعين وصـــف التغييرات المقترحة وتقييمها وتقديمها إلى الإدارة للموافقة عليها، وينبغي إصـــدار التغييرات الموافق عليها وتنفيذها وإدراجها في الوثائق الخاصـــة بالمرفق. وعلى الجهة المشـــغِّلة للمرفق أن تدقِّق في جميع التغييرات وأن تحرص على إبلاغ السلطة المناسبة بها عند الاقتضاء.

2-9- وتشـــمل الأمثلة التي تبيّن ضـــرورة إدارة الأنســـاق تركيبَ جهاز أشـــعة ســـينية في مبنى تُطبَّق فيه إجراءات لضـــبط الوصـــول. ففي حال تركيب الجهاز الجديد في منطقة قريبة من أجهزة بوابية للرصد الإشعاعي، قد تؤدي الإشعاعات المنبعثة منه إلى إطلاق أجهزة الرصد البوابية إنذارات لا لزوم لها، وهو ما يوجِد حالة تبدو أنها وجه من أوجه الخلل. ولذا، فإن الأماكن التي ستوضَـع فيها أجهزة يمكن أن تشـــوِّش على المعدات المصـــممة لمراقبة المواد النووية ينبغي أن تُحدَّد بعناية.

2-10- ويتعين تنسيق أعمال صيانة معدات مراقبة المواد النووية وتحديد جدولها الزمني على مســـتوى المرفق كي لا يتم الإخلال بهيكل الدفاع في العمق الذي تم تصميمه. فعلى سبيل المثال، من شأن تزامن أعمال صيانة معدات الرصد البوابية

مع أعمال صـــيانة معدات المراقبة بالفيديو الموجودة في الجوار أن يوجد موطن ضعف في تدابير مراقبة المواد النووية.

2-11- وينبغي أن يشـمل البرنامج التدريبي المتاح في المرفق تقييماً لمدى دراية الموظفين بدورهم في الأنشـــطة المنطوية على مواد نووية. وينبغي التحقق، في إطار هذا البرنامج، مما إذا كان الموظفون على دراية جيدة بالإجراءات المرتبطة بالأنشـطة المحددة التي يؤدونها. وترد إرشـادات إضـافية في العدد 7 من سـلسـلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة، المعنون ثقافة الأمن النووي [9].

ثالثا- تدابير مراقبة المواد النووية

3-1- تشمل تدابير مراقبة المواد النووية، على سبيل المثال لا الحصر، ضوابط الوصـــول، واحتواء المواد، وأجهزة اكتشـــاف التلاعب، ومراقبة المواد النووية، ورصـــد مفردات المواد النووية، ورصـــد المواد النووية وقت معالجتها، وجرد الرصـــيد المادي. ويرمي كل من هذه التدابير إلى تلبية احتياجات محددة على صـعيد مراقبة المواد النووية لكشـف أوجه الخلل التي قد تؤدي في نهاية المطاف إلى سحب مواد نووية بلا إذن أو إلى إخفاء عمل كهذا، ولردع أي شخص داخلي عن إسـاءة اسـتخدام المواد أو سـحبها بلا إذن، ولكشـف هذا النوع من الأعمال. ويُذكر أن عدد التدابير اللازمة لضـمان مسـتوى ملائم من المراقبة وطبيعة هذه التدابير يعتمدان على عدة عوامل تشـمل ما يلي على وجه الخصـوص: التهديدات التي تحـدِّدها الـدولـة؛ وكميـة المواد النوويـة الموجودة في المرفق؛ وفئـة المواد النووية، على النحو المبيَّن في الجدول 1 من العدد 13 من سـلسـلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة، المعنون توصيات الأمن النووي بشأن الحماية المادية للمواد النوويـة والمرافق النوويـة (INFCIRC/225/Revision 5) [7]. وينبغي تحـديـد المواقع أو الأماكن المناســبة التي ســتُطبَّق فيها تدابير مراقبة المواد النووية، مع مراعاة الأماكن التي توجَد فيها المواد النووية داخل المرفق وتحركات المواد النووية. وينبغي أيضـــاً مراعاة نتائج عمليات تقييم نظام حصـــر المواد النووية ومراقبتها ونظام الحماية المادية.

3-2- ويتعين تصميم تدابير مراقبة المواد النووية بما يضمن مراقبة هذه المواد باستمرار، وينبغي استخدام تدابير تعويضية (انظر الفقرة 3-67) لتجنب فقدان القدرة على مراقبة المواد النووية إذا حدث عطل في أحد العناصر الرئيسية من نظام حصر المواد النووية ومراقبتها.

3-3- وينبغي أن يشتمل نظام مراقبة المواد النووية لأغراض الأمن النووي في المرافق على تدابير لإدارة السجلات المتعلقة بمراقبة المواد النووية. ويتعين مسك سجلات توثِّق عملية تطبيق جميع تدابير مراقبة المواد النووية. وينبغي أن تتضمن هذه السجلات وصفاً موجزاً لكل نشاط مضطلع به لمراقبة المواد النووية (يُقترح استخدام استمارات موحَّدة لأغراض التوثيق)، وتواقيع الموظفين الذين ينفِّذون الأنشطة، وتواريخ تنفيذ الأنشطة. وينبغي أن تُحفَظ السجلات بطريقة آمنة وأن تكون متاحة بسهولة للأشخاص الذين يلزمهم الوصول إليها في حال حدوث أي خلل أو عندما تُجرى مراجعة لنظام مراقبة المواد النووية.

3-4- وعلى السلطة المختصة في الدولة (أو الجهة المشغِّلة للمرفق، حسب الاقتضاء) أن تضع قواعد لتطبيق تدابير مراقبة المواد النووية استناداً إلى نهج متدرج.

ضوابط الوصول

3-5- ضوابط الوصول في الأوضاع الروتينية وغير الروتينية وفي حالات الطوارئ الفعلية أو تمارين محاكاة حالات الطوارئ هي تدابير مهمة لضمان الأمن النووي بفعالية.

ضوابط الوصول إلى المواد النووية

3-6- تُعَدُّ ضوابط الوصول إلى المواد النووية والأماكن التي تُنتَج أو تُعالَج أو تُستخدم أو تُخزَّن فيها هذه المواد تدابير مهمة لبرنامج الأمن النووي في المرفق وينبغي أن تكون منسَّقة بين الإدارات المعنية بالعمليات، وبحصر المواد النووية ومراقبتها، وبالحماية المادية والأمان.

3-7- على الجهة المشغِّلة للمرفق أن تضع إجراءات لضبط إمكانية الوصول إلى موادها النووية، بما يشمل وصفاً لمتطلبات منح إذن الوصول؛ وعرضاً واضحاً للأدوار والمسؤوليات؛ وتعليمات لكي يُسحَب في الوقت المناسب إذن الوصول الذي مُنح لموظفين يمكن أن يكونوا قد نُقلوا إلى منطقة أخرى من مناطق العمل أو يمكن أن تكون عقود العمل الخاص بهم في المرفق قد أُنهيَت. وينبغي أن يتوافر لدى الجهة المشغِّلة للمرفق برنامج يتيح لها التأكد من أن مدى جدارة موظفِيها بالثقة [9] متناسب مع كمية المواد النووية الموجودة في المرفق ومدى جاذبيتها. وفضلاً عن ذلك، ينبغي أن يشمل البرنامج التدريبي الذي توفره الجهة المشغِّلة للمرفق تقييماً لمدى دراية الموظفين بدورهم في الأنشطة المنطوية على مواد نووية.

3-8- وينبغي أن يحصل الموظفون على الإذن اللازم من الشخص المناسب ليتمكنوا من دخول منطقة توجَد فيها مواد نووية، ويتعين تطبيق ضوابط (مثل قاعدة الشخصين) لمنع أي شخص من التمكن بمفرده من فتح أو دخول منطقة تحتوي على كمية من المواد النووية من الفئة الأولى. ويُعَدُّ ذلك أيضاً ممارسة جيدة فيما يخص مناطق خزن مواد الفئة الثانية.

3-9- وينبغي أن تشتمل إجراءات الوصول في الأوضاع الروتينية على نظام يتيح السماح للزائرين والعاملين المؤقتين بالوصول إلى المرفق حين يكونون مرافقِين. وفي العادة، يتعين توفير معلومات عن هؤلاء الأشخاص مسبقاً من أجل التحضير للزيارة أو للعمل المقرَّر، وينبغي أن يُطلب من الزائرين والعاملين المؤقتين أن يقدِّموا الوثائق المناسبة لإثبات هويتهم وقت وصولهم إلى المرفق. وينبغي أن يُطلب منهم، قبل دخولهم المرفق، الحصول على التدريب اللازم ليكونوا على عِلم بمتطلبات الأمان والأمن وبظروف العمل في المرفق.

3-10- وفيما يخص الأشخاص المصرح لهم بمرافقة الزائرين والعاملين المؤقتين، فيتعين أن يحصلوا على إذن الوصول من الجهة المناسبة، وأن يكونوا على دراية بالمناطق التي ستتم زيارتها وعلى استعداد لاتخاذ التدابير المناسبة في

حال حدوث طارئ. وينبغي مسك سجلات لمعرفة هوية جميع الموظفين والزائرين والعاملين المؤقتين المسموح لهم بالوصول إلى المرفق.

إمكانية الوصول في الأوضاع غير الروتينية

3-11- على الجهات المشغِّلة للمرافق وضع إجراءات والقيام بتمارين لتدريب الموظفين على الاضطلاع بأنشطة غير روتينية (مثل عمليات الإجلاء غير المقرَّرة). ويتعين على الجهات المشغِّلة للمرافق أن تحرص على إعداد خطط احترازية وعلى وضع تدابير تتيح التخفيف من وقع أي عيوب أو أوجه قصور في ضوابط الوصول العادية. وعلى سبيل المثال، في حال حصول عملية إجلاء غير مقرَّرة في منطقة تحتوي على مواد نووية، ينبغي وضع إجراءات تحدِّد ما ينبغي اتخاذه من خطوات لرصد الموظفين الذين غادروا المنطقة بلا خضوعهم للضوابط الاعتيادية. ويتعين استخدام تدابير تعويضية، مثل إخضاع الأشخاص للرصد الإشعاعي، بغية التأكد من أنه لم يتم سحب أي مواد نووية بلا إذن.

حالات الطوارئ الفعلية أو تمارين محاكاة حالات الطوارئ

3-12- ينبغي وضع إجراءات تصف تدابير المراقبة التي يلزم اتخاذها في حالات الطوارئ، ويتعين تحديد الموظفين المسؤولين في هذا الصدد. وعند وضع خطط للطوارئ وإجراءات لحالات الطوارئ [10 و11]، ينبغي للجهات المشغِّلة للمرافق مراعاة ضرورة اتخاذ تدابير إضافية لمراقبة المواد النووية (مثل تدابير المراقبة التي يلزم تطبيقها حين يُمنح أعضاء فريق التصدي للطوارئ، مثل رجال الإطفاء، إذن الوصول إلى مناطق تحتوي على مواد نووية). وينبغي أن يكون موظفو المرفق المسؤولون عن تدابير المراقبة هذه مدرَّبين ومؤهَّلين لتطبيقها في حال حدوث طارئ.

3-13- وفي مرحلة التأهب، ينبغي تحديد الخطوات اللازمة وأذون الوصول المطلوبة والموظفين المشاركين في عملية التصدي لحالة الطوارئ [10 و11]. ويتعين فيما بعد وضع التدابير الملائمة لمراقبة المواد النووية. وينبغي أيضاً مراعاة تدابير مراقبة المواد النووية عند التحضير للتمارين ووقت إجرائها.

ضـــوابط الوصـــول إلى المعدات والأجهزة الأخرى المســـتخدمة في الأنشـــطة المنطوية على مواد نووية

3-14- ينبغي مراقبة المعدات المستخدمة في جميع الأنشطة المنطوية على مواد نووية، بما يشمل المناولة، والقياس، وتركيب أجهزة اكتشاف التلاعب والمعالجة (مثل وحدات القياس المغلقة، والحاويات الفارغة، وقوارير العينات، والرافعات)، وذلك لأنه يُحتمل أن تُستعمل هذه المعدات لسحب مواد نووية بلا إذن أو لإساءة اســتخدام المواد النووية. وينبغي تحديد المعدات التي يلزم إخضـــاع مســـتعمِليها لإجراءات ضبط الوصول استناداً إلى نوع الأنشطة المنطوية على مواد نووية. وينبغي أن تتوافر إجراءات تبيّن الضـــوابط الواجب تطبيقها لاســـتخدام هذا النوع من المعدات في الأنشطة المنطوية على مواد نووية. ويتعين الحصول على موافقة القسم المناسب في المنظمة المشغِّلة قبل إحضار المعدات إلى منطقة تحتوي على مواد نووية أو قبل اســـتخدامها في منطقة كهذه. وينبغي للأقســـام المختلفة في المنظمة المشـــغِّلة أن تتبادل المعلومات وأن تتواصـــل فيما بينها بشـــأن وجود واستخدام المواد النووية والمعدات في المناطق المحتوية على مواد نووية، وبشأن الأوقات التي تتوقع أن يكون موظفوها موجودين فيها داخل المناطق المحتوية على مواد نووية.

3-15- ومن الأمثلة على تدابير ضبط الوصول إلى المعدات، المزج بين مراقبة المفاتيح وتركيب أجهزة لاكتشاف التلاعب على رافعة مستخدمة لتحريك معدات كبيرة أو حاويات تحتوي على مواد نووية في منطقة مخصـــصـــة للمعالجة أو مجمعات الوقود المستهلك في حوض للوقود المستهلك. وتتيح هذه التدابير درء أي محاولة لسحب مواد نووية بلا إذن باستخدام الرافعة وتأخير كل محاولة من هذا النوع وكشفها.

3-16- ويتعين مراقبة الأجهزة والمعلومات التي تتيح الوصـــول إلى أماكن محتوية على مواد نووية أو معدات مستخدمة لتحريك المواد النووية أو معالجتها، بما في ذلك المفاتيح والأرقام السرية لفتح الأقفال. وقد تشمل تدابير المراقبة رصد استخدام المفاتيح (عن طريق مسك سجل مثلاً)، حسبما تقتضيه الحالة. وإذا كان من الضـــروري اســـتعمال مفتاحين أو رقمين ســـريين للوصـــول إلى الأماكن أو

المعدات المذكورة، ينبغي ألا يكون بإمكان شـخص واحد الحصـول على الاثنين معاً.

3-17- ويُشـار إلى أن الأجهزة الأخرى التي ينبغي مراقبة اسـتخدامها أو ضـبط الوصـول إليها، تشـمل الأجهزة التي يمكن اسـتخدامها لنزع أجهزة الاحتواء (مثل الأقفال) المسـتعملة في مكان تُخزَّن فيه مواد نووية. وفي السـياق ذاته، ينبغي مراقبة الأجهزة التي يمكن استخدامها لسحب أجهزة اكتشاف التلاعب من حاويات المواد النووية، إذا كان من الجائز إدخالها إلى منطقة تحتوي على مواد نووية.

ضوابط الوصول إلى البيانات المتعلقة بالمواد النووية

3-18- يُعَدُّ أمن البيانات، ولا سـيما البيانات الإلكترونية، من التحديات الرئيسـية المقترنـة ببرامج الأمن النووي. فالسـجلات والتقارير المتعلقة بـالمواد النوويـة، ومخططات المرفق، وتفاصـيل مسـارات الوصـول، هي معلومات حسـاسـة ينبغي حمايتها. وترد إرشـادات بشـأن أمن المعلومات في العدد G-23 من سـلسـلة منشـورات الأمن النووي الصـادرة عن الوكالة، المعنون أمن المعلومات النووية [8]. وينبغي إجراء تقييم لمعرفـة الاحتيـاجـات المحـددة للمرفق من حيـث أمن المعلومات. وعلى سـبيل المثال، يمكن أن تكون المعلومات المتعلقة بالشـحنات وعمليات الاسـتلام حسـاسـة للغاية ويتعين حمايتها على هذا الأسـاس. وينبغي أن تكون التدابير المادية والإدارية الرامية إلى ضـبط الوصـول بطرائق إلكترونية ومادية إلى قواعد بيانات تتضمن معلومات حساسة متناسبة مع العواقب التي تنجم عن سرقة هذه المعلومات. وينبغي الحرص بوجه خاص على منع إدراج معلومات حساسة في وسائط إعلامية يمكن أن توزَّع على نطاق أوسع أو على عموم الناس (مثل الرسائل الإخبارية للشركات والمواقع الشبكية).

3-19- ويُعتبر التنسيق بين مختلف أقسام المنظمة، ولا سيما تلك المسؤولة عن حصـر المواد النووية ومراقبتها، والأمن الحاسـوبي، والحماية المادية، أمراً بالغ الأهمية لضمان أمن المعلومات الحساسة في المرفق بطريقة فعالة.

3-20- ولذا، فإن قواعد منح إذن الوصـول إلى المعلومات الحسـاسـة وضـبط الوصول إلى هذه المعلومات، بما يشمل نُظم البيانات الإلكترونية، ينبغي أن تُطبَّق

بصـــرامة. ويتعين مراجعة هذه القواعد وتحديثها بانتظام لبلوغ مســـتوى أمن المعلومات المطلوب. وينبغي أن تُتاح للموظفين إمكانية الوصـــول إلى المعلومات (على الورق ورقمياً) وفقاً لمبدأ 'المعرفة على قدر الحاجة'، ويتعين تدريبهم على كيفية استخدام النُظم للحصول على معلومات من هذا النوع والتعامل معها بطريقة آمنة. وينبغي وضع ضوابط وتدابير للتحقق من البيانات بغية منع أي شخص من التلاعب بالبيانات بمفرده لسحب مواد نووية بلا إذن أو لتأخير الكشف عن عمل كهذا. ويتعين وضـــع إجراءات وتطبيقها لمراقبة جميع الأنشـــطة المنطوية على معلومات حساســة والنُظم التي تُحفَظ وتُعالَج فيها هذه المعلومات، ولتقديم تقارير توثِّق هذا النوع من الأنشطة. وينبغي أن تتضمن هذه التقارير معلومات عن هوية أي شـــخص يدخِل معلومات أو يجري تعديلات أو تصـــحيحات على معلومات حساسة أو على النُظم المرتبطة بها. وعلى السلطة المختصة في الدولة أن تحتفظ بهذه التقارير، حسب الاقتضاء.

3-21- ويُعَدُّ الفصل بين المهام ممارسة جيدة. وعلى سبيل المثال، عندما يقوم موظفون في منطقة مخصصة للمعالجة بتعبئة مواد نووية لشحنها إلى مرفق آخر، ينبغي ألا تكون لديهم إمكانية إدخال البيانات إلى نظام الحصـــر لإظهار مفردات المواد النووية الجاري شحنها في حال عدم وجود شخص آخر (شخص من قسم آخر في المنظمة مثلاً) يتولى مسؤولية التحقق للمرة الأخيرة من البيانات المدخلة أو مسؤولية الموافقة عليها موافقة نهائية. وأحد الضـوابط التي يمكن تطبيقها في هذا الصدد هو اشتراط وجود شخص مسؤول عن الحصر من قسم المنظمة المعني بحصـــر المواد النووية ومراقبتها خلال عملية التعبئة كي يراجع البيانات ويؤكِّد أن مفردات المواد النووية التي تظهَر على أنها عُبِّئت لغرض شـــحنها هي فعلاً مفردات المواد النووية الجاري شحنها.

احتواء المواد

3-22- الغرض من احتواء المواد هو ضمان بقاء المواد النووية في المكان الذي يجب أن توجَد فيه. ويتيح الاحتواء للجهة المشـــغِّلة للمرفق أن تبقى على عِلم مستمر بحالة المواد بحيث أنه يكفل كشف الحالات التي يتم فيها الوصـــول إلى المواد النووية أو غيرها من المواد المشـــعَّة أو تحريكها أو التلاعب بها. ويرتكز

احتواء المواد على الخصـــائص الهيكلية للمرفق والحاويات والمعدات الأخرى المسـتخدمة لضـمان السـلامة المادية لأي منطقة أو مفردة. وقد تشـمل وسـائل الاحتواء الأســوار، والأبنية، وغرف الخزن أو أحواض الخزن، وعبوات النقل، وحاويات الخزن. وينبغي أن تكون أنواع وســائل الاحتواء ومســتويات الاحتواء متماشية مع كمية المواد النووية ومدى جاذبيتها.

3-23- وفي العادة، يتم الحفاظ على سلامة وسائل الاحتواء عن طريق استخدام أجهزة لاكتشـــاف التلاعب (بخاصـــة فيما يتعلق بالأبواب وأغطية الأوعية والمســطحات المائية التي يمكن اســتعمالها لاختراق وســائل الاحتواء) أو اتخاذ تدابير مراقبة، وعن طريق فحص وسائل الاحتواء بصورة دورية. وقد يشير أي اختراق لوســيلة احتواء إلى ســحب غير مأذون به لمواد نووية. ويتعين مراقبة عملية سـحب المواد النووية من أي مكان خزن آمن (لغرض معالجتها أو شـحنها أو تحريكها) بغية منع ســحب هذه المواد بلا إذن. وينبغي اســتخدام أماكن آمنة للخزن المؤقت (مثل الخزانات والخزنات والأقفاص التي تحتوي على أقفال مزدوجة أو التي رُكِّبت فيها أجهزة لاكتشـــاف التلاعب) من أجل البقاء على عِلم مستمر بحالة المواد الموجودة خارج أماكن الخزن الدائم عند تهيئتها للمعالجة.

3-24- وعلى الجهات المشـغِّلة للمرافق أن تستخدم نظاماً للفصل والمراقبة بغية منع إدخال مواد أقل جاذبيةً لإخفاء سحب غير مأذون به لمواد أكثر جاذبيةً. وعلى سبيل المثال، يشمل ذلك ما يلي:

- خزن الفئات المختلفة من اليورانيوم (اليورانيوم الطبيعي أو المســتنفد أو الضعيف الإثراء أو الشديد الإثراء) في مناطق منفصلة؛
- فصل النفايات عن النواتج؛
- مراقبة المواد غير النووية التي يمكن أن تحل محل المواد النووية (مثل مجمعات الوقود الفارغة أو الوهمية).

3-25- ويتعين تحديد المسارات التي يُحتمل استخدامها لسحب المواد النووية بلا إذن (مثل مخارج الطوارئ، ومواقع التخلص من النفايات، وقنوات التهوية، وغيرها من نقاط الاختراق) ومراقبتها. وعلى سبيل المثال، من شأن تركيب شبكة فلزية دقيقة بطريقة تجعل الكشـف عن سـحبها أمراً مؤكداً، فضـلاً عن شـبكات

حديدية على النوافذ وقنوات التهوية، أن يحول دون سحب المواد النووية بلا إذن من خلال هذه الفتحات.

تصميم تدابير الاحتواء

3-26- يتعين تصميم تدابير الاحتواء بما يضمن ملاءمتها لنوع المرفق الواجب حمايته. ويُشار إلى أن المرفق الذي يتم فيه التعامل مع مفردات من المواد النووية ولكن لا تُعالَج فيه المواد النووية له متطلبات مختلفة مقارنةً بالمرفق الذي تُعالَج فيه مواد نووية سائبة. وقد يلزم رصد المواد النووية بطرائق مختلفة وقت معالجتها، وذلك تبعاً لما إذا كانت هذه المواد سائبة أو في شكل مفردات.

3-27- كذلك، يمكن للسمات التصميمية للمرفق المرتبطة أساساً بأغراض أخرى أن توفر حلولاً فعالة جداً لاحتواء المواد. وعلى سبيل المثال، من شأن الجدران والسقوف والأرضيات السميكة الموجودة في المرافق التي تُنتَج أو تُعالَج أو تُستخدم أو تُخزَّن فيها مواد نووية شديدة الإشعاع، والمرجو منها تأمين مستوى كافٍ من الوقاية الإشعاعية، أن تساعد أيضاً على احتواء المواد داخل هذه المرافق. وفضلاً عن ذلك، يتطلب التعامل مع المواد الشديدة الإشعاع اللجوء إلى إجراءات وتقنيات ومعدات متخصصة لإدخال المواد إلى المرفق وإخراجها منه. وتعرقل هذه السمات محاولات سحب المواد ويمكن أن تعزّز مراقبة المواد النووية.

3-28- وفي إطار عملية تصميم تدابير الاحتواء، ينبغي مراعاة الاحتياجات من حيث الحماية المادية، وحصر المواد النووية ومراقبتها، والأمان. ولذا، ينبغي أن يشارك في عملية التصميم موظفون من ذوي الخبرات في هذه المجالات.

أجهزة اكتشاف التلاعب

3-29- وفقاً للفقرة 4-130 من المرجع [1]،

"[يتيح استخدام أجهزة اكتشاف التلاعب التي تحمل رموز تعريف فريدة التأكد إلى حد ما من أن المفردات المحمية بهذه الأجهزة لم تُفتَح. وهدف

أجهزة اكتشاف التلاعب هو ضمان الكشف عن أي تلاعب أو اختراق حصل حين كانت الأجهزة مركَّبة على المفردات]".[2]

وينبغي استخدام أجهزة اكتشاف التلاعب واختيارها استناداً إلى نهج متدرج.

استخدام أجهزة اكتشاف التلاعب لمراقبة المواد النووية

3-30- لا يكفي جهاز اكتشاف التلاعب وحده لمنع سحب مواد نووية من حاوية أو مكان آخر. ويضمن جهاز اكتشاف التلاعب البقاء على عِلم بحالة المواد لأنه يبيّن ما إذا كان قد تم الوصول إلى حاوية أو مكان آخر أم لا. ولا يتيح جهاز اكتشاف التلاعب كشف الوصول غير المأذون به إلى المواد فحسب، بل يمكن أيضاً أن يردع أي شخص داخلي عن القيام بأعمال غير مشروعة لأن هذا الشخص قد يرى في جهاز اكتشاف التلاعب عائقاً يحد من فرص وصوله إلى المواد بلا كشف فعله هذا. ويتعين استخدام أجهزة اكتشاف التلاعب بالاقتران مع تدابير فعالة لمراقبة المواد، مثلما يرد في الفقرات من 3-42 إلى 3-69.

3-31- وأثناء تحريك المواد النووية، يمكن تركيب أجهزة لاكتشاف التلاعب على حاويات المواد النووية وحاويات الشحن ومقصورات الحمولات في مركبات النقل لأن ذلك يوفر ضمانات تؤكِّد لكل من الشاحن والمستلم أنه لم يتم الإخلال بسلامة الحاويات والمقصورات. وينبغي التحقق من سلامة جهاز اكتشاف التلاعب ورمز التعريف الخاص به وسلامة وسيلة الاحتواء لمعرفة ما إذا كان المسؤولون عن تحريك المواد النووية قد بقوا على عِلم مستمر بحالتها طوال فترة تحريكها.

3-32- وفي المرفق، يمكن تركيب أجهزة لاكتشاف التلاعب على الأجسام المستخدمة لاحتواء المواد النووية (مثل الحاويات والأبواب والخزنات) حين تكون المواد مخزَّنة أو حين لا تكون ثمة ضرورة للوصول إليها فوراً. ومن شأن استخدام أجهزة اكتشاف التلاعب أن يقلل الحاجة إلى إعادة إجراء عمليات القياس لأغراض حصر المواد، والجهود المبذولة لجرد الرصيد المادي، والحاجة إلى

[2] لا يتطرق هذا المنشور إلى أجهزة اكتشاف التلاعب (الأختام) التي تستخدمها الوكالة لأغراض الضمانات.

الاضـطلاع بأنشـطة لمراقبة مفردات المواد النووية ورصـدها. كذلك، من شـأن اعتماد برنـامج خاص بأجهزة اكتشـــاف التلاعب أن يقلل الوقت اللازم لعمليات الجرد الطارئة أو غير المقرَّرة، وأن يسـاعد على التحقيق في أوجه الخلل. ويمكن أيضاً استخدام أجهزة اكتشاف التلاعب لمنع استعمال المعدات بلا إذن.

أنواع أجهزة اكتشاف التلاعب وكيفية اختيارها

3-33- تتوافر تجارياً أنواع عديدة من أجهزة اكتشـــاف التلاعب. وترتكز هذه الأجهزة، التي لها مجموعة واســعة من الخصـــائص والإمكانات، على أســاليب متنوعة لكشـــف التلاعب (ومنها الأقفال المزودة بأســـلاك؛ والأقفال الفولاذية؛ وبطاقات التعريف الإلكترونية العاملة بالترددات اللاســلكية؛ وأجهزة اكتشـــاف التلاعب الحساسة للضغط (الذاتية الالتصاق)، وتلك المعروفة باسم " type E cup wire" وباســـم "car/ball end" (أطواق التحزيم الفولاذيـة)، وأجهزة اكتشـــاف التلاعب المصـــنوعة من الألياف الضـــوئية والســـلكية). وتتيح أجهزة اكتشـــاف التلاعب الإلكترونية رصـد الإشـارات باسـتمرار ويمكن أن تطلق إنذارات شـبه آنية. ومثلما يرد في المرجع [1]، فإن "الأجهزة التي [يســهل اســتنســاخها (مثل الأختام المصنوعة من الرصاص أو الشمع)] أو التغلب عليهـــ[ـــا] ليست مناسبة لاســـتخدامها كأجهزة [لاكتشـــاف] التلاعب في نظام حصـــر المواد النووية ومراقبتها".

3-34- ويمكن أن تشترط السلطة المختصة في الدولة توافر مواصفات معيَّنة في أجهزة اكتشـاف التلاعب، وقد تشـترط أيضـاً الحصـول على تراخيص لاسـتخدام أنواع محددة من هذه الأجهزة. وينبغي أن يكون كل جهاز من أجهزة اكتشـــاف التلاعب مناسباً للغرض المرجو منه (مثل ضمان سلامة مفردة أو خزانة أو غرفة ما) وينبغي أن يكون قادراً على تحمُّل الظروف الفعلية التي يُســـتخدم فيها (مثل درجة الحرارة، والرطوبة، والاستعمال المتكرر، والإشعاعات، والمواد الكيميائية) بلا حصـول أي تردٍ في أدائه قد يُسـتغَل للتلاعب بالغرض المحمي بالجهاز أو قد يُعَدُّ خطأً دليلاً على تلاعب بالجهاز. وينبغي أن ترتكز مقبولية جهاز اكتشـــاف التلاعب على دراسـات هندسـية تظهِر ملاءمته للظروف التي سـيُسـتخدم فيها من خلال تقييم ســمات الجهاز من حيث الوقت والوســائل اللازمة للتغلب على قدرته

على كشف التلاعب (مثل تقييم بيانات المصنِّع والاختبارات الميدانية). وينبغي أن يعيّن المرفق أو السلطة المختصة في الدولة شخصاً حاصلاً على التدريب وعلى المعارف اللازمة لاختبار كل نوع من أنواع أجهزة اكتشاف التلاعب والموافقة على استخدامه حسب كل حالة على حدة.

محدودية أجهزة اكتشاف التلاعب

3-35- لا يمكن أن يؤدي جهاز اكتشاف التلاعب وظيفته إذا كان بالإمكان وضع جهاز آخر محله، أو نزعه وإعادة تركيبه، أو تعديله بلا ترك أي علامات تلاعب. وبما أنه يمكن استغلال محدودية أجهزة اكتشاف التلاعب بطرائق كهذه، يتعين على الجهات المشغِّلة للمرافق السعي إلى منع الأشخاص غير المصرح لهم من التغلب على أجهزة اكتشاف التلاعب بسبب ضيق الوقت وقلة الموارد الناجمين عن تدابير الأمن الأخرى المتخذة. وعلى سبيل المثال، عندما يُستخدم جهاز لاكتشاف التلاعب في منطقة داخلية، تكون مجموعة الأدوات أو المواد الكيميائية التي يمكن للخصم إحضارها إلى المنطقة محدودة وقد لا تتوافر لديه سوى دقائق قليلة للتغلب على جهاز اكتشاف التلاعب قبل أن يتم إيقافه عن ارتكاب فعله.

إبدال الأجهزة

3-36- قد يكون من الممكن نزع جهاز اكتشاف التلاعب ووضع جهاز آخر له التصميم نفسه مكانه. ولهذا السبب، ينبغي أن يُعطى كل جهاز من أجهزة اكتشاف التلاعب رمز تعريف فريداً (شعار خاص بالمرفق ورقم تسلسلي، على سبيل المثال). وعلى المصنِّع أن يضمن توافر سمات فريدة في أجهزة اكتشاف التلاعب؛ وعدم إتاحة أجهزة اكتشاف التلاعب الخاصة بمرفق محدد التي تحمل رموز تعريف فريدة لمرافق أخرى؛ ومراقبة النماذج المستخدمة لتصميم أجهزة اكتشاف التلاعب وخصائصها. وحين يُستخدم تسلسل من الحروف والأرقام كرمز تعريف فريد، ينبغي أن يكون عدد الحروف والأرقام كافياً ليظل التسلسل فريداً لفترة أطول من المدة التي يُحتمل أن يبقى فيها تصميم جهاز اكتشاف التلاعب قائماً. ويجوز إضافة واحد أو اثنين من الحروف والأرقام لتعريف منطقة حصر المواد، وهو ما يمكِّن القيِّم على أجهزة اكتشاف التلاعب المسؤول عن منطقة معيَّنة

لحصـر المواد من اسـتخدام مجموعة فريدة من أجهزة اكتشـاف التلاعب. ويتعين على الجهات المشـغِّلة للمرافق اتخاذ خطوات لضـمان عدم اسـتخدام أرقام مكررة. ولتيسـير معرفة الأرقام التسـلسـلية وتقليل الأخطاء الناجمة عن التدوين اليدوي، يُقترح اتِّباع الممارسـة الجيدة المتمثلة في اسـتخدام نظام ترميز بشـفرات الخطوط العمودية. ويُسـتحسـن أن تكون الشـفرات مطبوعة مباشـرةً على أجهزة اكتشـاف التلاعب. وهذا ممكن في حالة أنواع كثيرة من أجهزة اكتشاف التلاعب، بما يشمل الأجهزة الحساسة للضغط (الذاتية الالتصاق) والأجهزة المؤلفة من أسلاك.

نزع الأجهزة وإعادة تركيبها

3-37- من الضـروري تركيب أجهزة اكتشـاف التلاعب بالطريقة السـليمة كي تعمل على النحو الصحيح. وعندما يُستخدم جهاز لاكتشاف التلاعب لختم حاوية، يتعين تركيبه بطريقة تضـمن عدم تمكُّن أي شـخص من إخراج المحتويات بلا الإخلال بسـلامة جهاز اكتشـاف التلاعب أو الحاوية. وينبغي أن تتوافر تعليمات واضحة تبيّن كيفية تركيب أجهزة اكتشاف التلاعب واستخدامها بالطريقة السليمة، وينبغي ألا تُتاح هذه التعليمات سوى للموظفين المصرح لهم المعنيين. وفيما يتعلق بإجراءات المرفق المخصـصـة لتركيب أجهزة اكتشـاف التلاعب وللتحقق من حالتها بعد تركيبها، فينبغي أن تُراعى فيها المعلومات المحددة التي يوفرها المصنِّع بشأن شروط استخدام الأجهزة.

التغييرات المدخلة على الأجهزة

3-38- ينبغي تصميم أجهزة اكتشاف التلاعب واستخدامها بطريقة تتيح الكشف بسهولة عن أي تغييرات في البيانات المسجَّلة على الأجهزة، بما يشمل التغييرات المدخلة على رموز التعريف الفريدة. وحين ينبغي تسـجيل بيانات تسـجيلاً يدوياً على أجهزة اكتشاف التلاعب، يتعين على الجهة المشـغِّلة للمرفق أن تضمن عدم تمكُّن أي شخص من محو هذه البيانات أو إزالتها عن قصد أو غير قصد بدون أن يظهَر التغيير بطريقة واضـحة وجليَّة. ونظراً إلى النُظم المحوسـبة العصـرية المسـتخدمة اليوم، يُحتمل أن يكون رقم التعريف التسـلسـلي المعلومة الوحيدة المسجَّلة على جهاز اكتشاف التلاعب، علماً أن استخدام شفرات الخطوط العمودية

والماسحات الضوئية لتيسير عملية التعرف يُعَدُّ ممارسة جيدة. ويمكن أن يَستخدِم النظام الحاسوبي رقم التعريف أو شفرة الخطوط العمودية لربط الحاوية ببيانات مسجَّلة على حدة تتعلق بتعريف مفردات المواد النووية وبقياساتها.

3-39- وينبغي للجهات المشغِّلة للمرافق ألا تعتمد حصراً على الرقم التسلسلي لجهاز اكتشاف التلاعب من أجل التعرف على الحاوية، وذلك لأنه قد يصبح من المستحيل قراءة هذا الرقم في حال نزع الجهاز أو محاولة نزعه، مما يحول دون إمكانية الوصول إلى المعلومات المتعلقة بمحتويات الحاوية. وتتيح أرقام الحاويات، وهي أرقام مسجَّلة بطريقة منفصلة على الحاويات، تيسير التعرف على الحاوية ومحتوياتها إذا كان جهاز اكتشاف التلاعب قد نُزع أو دُمِّر. ويُشار إلى أن أرقام الحاويات أو شفرات الخطوط العمودية الخاصة بها والأرقام التسلسلية لأجهزة اكتشاف التلاعب أو شفرات الخطوط العمودية الخاصة بها ينبغي أن تُقارَن بالمعلومات المسجَّلة لتبقى أجهزة اكتشاف التلاعب مرتبطة بالحاويات الصحيحة.

3-40- ويتعين على الجهات المشغِّلة للمرافق ضبط البيانات المحوسبة أو المدونة يدوياً بشأن أجهزة اكتشاف التلاعب، من أجل منع أي محاولة لتغيير هذه البيانات بلا إذن أو كشفها. وعلى سبيل المثال، إذا تم التغلب على جهاز لاكتشاف التلاعب وسُحبَت مواد من الحاوية وتم تغيير سجلات حصر المواد النووية ومراقبتها لإبراز الكمية المتبقية في الحاوية، وذلك بلا الكشف عن التغلب على الجهاز وعن تغيير السجلات، لن تُكتشَف السرقة إلا عند إجراء قياسات التحقق أو عند اكتشاف مواد غير محصورة خلال عملية جرد الرصيد المادي التالية.

العناصر التي تكفل فعالية البرنامج الخاص بأجهزة اكتشاف التلاعب

3-41- لكي يكون البرنامج الخاص بأجهزة اكتشاف التلاعب المعتمد في المرفق فعالاً، ينبغي أن يشمل ضوابط تتعلق باقتناء هذه الأجهزة وشرائها وتدميرها. وعلى وجه الخصوص، يتعين على الجهات المشغِّلة للمرافق أن تحرص على تضمين البرنامج الخاص بأجهزة اكتشاف التلاعب السمات والممارسات التالية:

- قدرة أجهزة اكتشـــاف التلاعب المســـتخدمة على تحمُّل الظروف التي تُستخدم فيها بلا حصـول تردٍ في أدائها قد يُستغَل للتلاعب بالأغراض المحمية بالأجهزة أو قد يُعَدُّ خطأً دليلاً على تلاعب بالأجهزة.
- إعطاء أجهزة اكتشـاف التلاعب المستخدمة رموز تعريف فريدة (شـعار خاص بالمرفق ورقم تسلسلي، على سبيل المثال).
- تركيب أجهزة اكتشـاف التلاعب بطريقة تجعل احتمال عدم الكشـف عن نزعها احتمالاً ضـــئيلاً وتضـــمن عدم تمكُّن أي شـــخص من إخراج محتويات الحاويات المختومة بلا الإخلال بســـلامة أجهزة اكتشـــاف التلاعب أو الحاويات.
- اتخاذ تدابير مراقبة لحماية المواد النووية الموجودة في الحاويات خلال الفترة الفاصلة بين قياس المواد وتركيب أجهزة اكتشاف التلاعب.
- وضـــع ســـجلات لرصـــد تركيب أجهزة اكتشـــاف التلاعب والأعمال المضـطلع بها للتحقق منها ونزعها، وتحديث هذه السـجلات التي ينبغي أن تتضـمن معلومات مثل تاريخ الاستخدام، وهوية الشـخص الذي ركَّب جهاز اكتشـــاف التلاعب، ورمز تعريف الحاوية المزوَّدة بالجهاز، ورقم تعريف الجهاز.
- الحرص على ألا يتم تركيب أجهزة اكتشـــاف التلاعب ونزعها إلا من جانب الأشخاص المصرح لهم.
- تطبيق قاعدة الشـخصـين وقت تركيب أجهزة اكتشـاف التلاعب، ووقت التحقق منها ونزعها وتدميرها.
- ضمان حماية أجهزة اكتشاف التلاعب غير المستخدمة، وتلك التي نُزعَت ولكن لم تُدمَّر بعد، والتحقق دورياً من رصـيد أجهزة اكتشـاف التلاعب غير المستخدمة.
- تدمير أجهزة اكتشـاف التلاعب التي نُزعَت كي لا يتمكن أي شـخص من تركيبها مجدداً.
- وضع إجراءات موجَّهة إلى موظفِي المرفق لكي يطبّقوها عند تنفيذ جميع بنود البرنامج الخاص بأجهزة اكتشـــاف التلاعب، بما في ذلك عمليات المراجعة والتفتيش المرتبطة بالبرنامج.

— تدريب الموظفين الذين يتعاملون مع أجهزة اكتشـــاف التلاعب ليكونوا على إلمام بجميع جوانب البرنامج، بما يشـمل اسـتخدام أجهزة اكتشـاف التلاعب، وتركيبها، ونزعها، وتدميرها، وخزنها، وإصـدارها، والتحقق منها.

مراقبة المواد النووية

3-42- ينبغي اسـتخدام تدابير مراقبة المواد من أجل الكشـف عن أي حالات يتم فيها الوصـول إلى هذه المواد أو تحريكها بلا إذن. ولا يتطرق هذا المنشور سوى إلى تدابير مراقبة المواد التي تطبّقها الجهة المشـــغِّلة للمرفق كجزء من برنامجها الخاص بالأمن النووي.[3]

3-43- وعند وضـــع برنامج خاص بمراقبة المواد النووية واختيار أنواع تدابير المراقبـة، ينبغي النظر في اتِّبـاع نهج متـدرج على أســـاس نوع المواد النوويـة وكميتها وشكلها ومدى جاذبيتها.

العناصر التي تكفل فعالية برنامج مراقبة المواد

3-44- وفقاً للفقرة 4-136 من المرجع [1]، ينبغي أن يكفل برنـامج المراقبـة ما يلي في أقل تقدير:

"— أن تُســند المســؤولية عن مراقبة المواد النووية حصــراً إلى الموظفين المفوّضين المُطّلعين [الذين] يتمتعون بالقدرة على كشف [الأنشطة] غير السليمة أو غير المسموح بها.
— أن تُرصـد المعدات المُعرّضـة للتّلاعُب الهادف إلى الحؤول دون كشـف [سـحب] المواد النووية [بلا إذن] أو كشـف الأنشـطة [غير المأذون بها] الأخرى [التي قد يقوم بها أي شخص داخلي].
— أن تُراعى، عندما [تُطبَّق] قاعدة الشـخصـين للمراقبة، ضـرورة [وجود الشـخصـين المفوّضـين] في موقع بحيث يُمكن لكلّ منهما رؤية الآخر [و]رؤية المواد النووية من دون عائق، [وضـرورة حصـول كل منهما

[3] لا يعالج هذا المنشور تدابير مراقبة المواد التي تُنفَّذ لأغراض ضمانات الوكالة.

على التدريب وتمتُّعهما بالقدرة] على كشف الأنشطة غير المسموح بها أو الإجراءات غير الصحيحة.

- أن يتعذر على [أي شخص داخلي] استخدام مواطن ضعف المكوّنات الفردية لنظامي المراقبة والرصد، مثلاً تدريع أجهزة رصد الإشعاعات، أو [العبث بأجهزة اكتشاف التلاعب] والإلكترونيّات، أو التّلاعُب [بمفردات] المواد النووية أو المعدات، [وهي أفعال لا يمكن كشفها بسهولة من خلال تدابير المراقبة].
- أن تكون المواد النووية، الجاري استخدامها أو معالجتها أو خزنها [أو تحريكها]، خاضعة لمراقبة مناسبة أو مزوّدة بجهاز إنذار أو تحت حماية مماثلة".

3-45- وفضلاً عن ذلك، يتعين إدراج الإجراءات والممارسات التالية في برنامج المراقبة بما يتناسب مع احتياجات المرفق:

- توافر تدابير مناسبة لأغراض المراقبة من أجل تقليل احتمال وصول شخص بمفرده إلى المناطق التي تُطبَّق فيها قاعدة الشخصين.
- إخضاع جميع الموظفين الموجودين في المناطق المحتوية على مواد نووية للمراقبة المناسبة (مثل قاعدة الشخصين) حين تكون المناطق هذه غير مقفلة وغير محمية بنظام إنذار مُشغَّل.
- ضمان إمكانية الكشف عن دخول موظفين غير مصرح لهم، أو دخول موظفين مصرح لهم ولكن غير مرافَقِين، إلى منطقة الخزن أو المعالجة حين يكون الباب غير مقفل أو مفتوحاً.
- رصد مواقع التخلص من النفايات المشعَّة والنفايات غير المشعَّة لتقليل احتمال استخدامها كممر لسحب مواد نووية من بين النفايات بلا إذن.
- رصد قنوات التهوية والمصارف وغيرها من الفتحات التي يمكن استخدامها لاختراق هيكل المرفق (عن طريق استعمال معدات القياس غير المتلف أو جهاز لرصد الإشعاعات مثلاً) من أجل الكشف عن أي سحب غير مأذون به لمواد نووية من خلال أي من هذه الفتحات.

استخدام تدابير مراقبة المواد

3-46- تُعَدُّ المراقبة مهمة بوجه خاص أثناء تحريك المواد النووية. ويتعين تصميم تدابير مراقبة المواد وتنفيذها للتقليل إلى أدنى حد من احتمال تحريك المواد النووية بلا موافقة الموظفين المعنيين. وعلى سبيل المثال، حين يُكتشف أن مواد نووية حُرِّكت بلا الحصول على الموافقة اللازمة، يمكن استخدام إنذارات محلية مسموعة لتنبيه الموظفين القريبين بما يكفي من مكان حصول الحدث من أجل التصدي له. ويمكن أن يُطلب من موظفِي المرفق إجراء مراقبة بالنظر بغية التقليل إلى أدنى حد من احتمال الوصول إلى المواد النووية أو تحريكها بلا الموافقة اللازمة. ويمكن أيضاً استخدام معدات لأغراض المراقبة. ويجوز مثلاً رصد تدفُّق محاليل اليورانيوم المثرى بين الصهاريج باستخدام جهاز لقياس فروق الضغط.

3-47- وينبغي مراقبة معدات القياس المستخدمة في معالجة المواد النووية وخزنها، حسبما تقتضيه الحاجة. ويمكن استخدام تدابير مراقبة المواد لكشف الحالات التي تُستخدم فيها هذه المعدات بلا إذن، وذلك عن طريق توفير معلومات عن حالتها بصورة متواصلة. وعلى سبيل المثال، يُحتمل أن يكون باستطاعة شخص داخلي له إذن الوصول إلى منطقة تحتوي على مواد نووية أن يتلاعب بمعدات القياس كي توفر معلومات مضللة أو خاطئة عن المواد النووية. ويمكن التلاعب بالمعدات على هذا النحو لإخفاء سحب غير مأذون به لمواد نووية.

3-48- ويتيح استخدام تدابير المراقبة تقييم أي مؤشرات تدل على اختراق وسيلة احتواء أو على وصول شخص بلا إذن إلى منطقة تكون إمكانية دخولها محدودة أو منطقة محمية أو داخلية أو حيوية. ويتعين النظر في إمكانية اتخاذ تدابير لمراقبة المواد في جميع المناطق المستخدمة لإنتاج المواد النووية أو معالجتها أو استخدامها أو خزنها، وينبغي أن تكمِّل تدابير المراقبة هذه تدابير الاحتواء المتخذة.

3-49- ويمكن أيضاً اتخاذ تدابير لمراقبة المواد خارج المناطق المذكورة. وينبغي اتخاذ تدابير لمراقبة معدات مثل وحدات القياس المغلقة، ولمراقبة المناطق

التي يُضطلع فيها بأنشطة متعلقة بالمواد النووية، ومنها شحن المواد النووية أو استلامها. ويتعين رصد دوافق النفايات المشعَّة والنفايات غير المشعَّة على حد سواء للتأكد من عدم حصول أي سحب غير مأذون به لمواد نووية عبر دوافق النفايات.

3-50- ويمكن استخدام تدابير إدارية وأخرى تقنية لمراقبة المواد، مثلما هو مبيَّن بمزيد من التفصيل في الفقرتين 3-52 و3-53. وينبغي أن تُنفَّذ هذه التدابير بالاقتران مع تدابير أخرى مثل الموافقة على الوصول وضبطه، من أجل ضمان توافر دفاع في العمق. ويتعين اختيار تدابير المراقبة بما يضمن ملاءمتها للظروف التي ستُنفَّذ فيها (على سبيل المثال، قد لا تكون أجهزة استشعار الحركة فعالة إذا استُخدمَت خلال ساعات التشغيل في منطقة شديدة الحركة مخصصة للمعالجة).

3-51- وقد يستفيد الموظفون المعنيون بمراقبة المواد من أنشطة الرصد التي يضطلع بها موظفون في أقسام أخرى من المنظمة لأغراض مختلفة. وينبغي وضع ترتيبات ليكون باستطاعة الموظفين الذين يضطلعون بأنشطة رصد أخرى أن ينبهوا على وجه السرعة الموظفين المعنيين بحصر المواد النووية ومراقبتها وبالحماية المادية إلى أي مؤشرات تدل على أن مواد نووية يمكن أن تكون قد سُحبَت بلا إذن.

التدابير الإدارية لمراقبة المواد

3-52- ينبغي استخدام تدابير إدارية لمراقبة المواد بغية ضبط وصول الموظفين الحاصلين على موافقة الجهة المشغِّلة إلى المواد النووية، ومن أجل مراقبة المواد النووية مراقبة مستمرة خلال معالجتها أو عند وجودها خارج أماكن الخزن المقفلة والمزوَّدة بأجهزة إنذار. وينبغي أن تشمل الضوابط الإدارية وضعَ قائمة بأسماء الموظفين المصرح لهم الذين حصلوا على الإذن اللازم لدخول منطقة الخزن أو المعالجة. وعلى سبيل المثال، ينبغي ألا يؤذن بدخول منطقة من مناطق خزن مواد الفئة الأولى إلا في حال وجود موظفَين اثنين معاً، على أن يكون اسم كل منهما مدرجاً في قائمة الموظفين المصرح لهم (وهذا ما يُعرف باسم "قاعدة

الشخصين"). ويُعَدُّ ذلك أيضاً ممارسة جيدة فيما يخص مناطق خزن مواد الفئة الثانية. وفي مناطق معالجة مواد الفئة الثالثة، ينبغي أن تضمن التدابير المتخذة عدم دخول أي موظف هذه المناطق باستثناء الموظفين المصرح لهم وأن تكفل مراقبة الأنشطة التي يضطلع بها هؤلاء الموظفون داخل المناطق المعنية.

3-53- ويمكن أن تُكمَّل أو أن تُدعَّم التدابير الإدارية بتدابير تقنية لمراقبة المواد. وعلى سبيل المثال، إذا طُبِّقت قاعدة الشخصين (تدبير إداري) في منطقة خزن، يمكن إقفال أبواب منطقة الخزن بأجهزة يتطلب فتحها وجود موظفَين مصرح لهما (تدبير تقني) لضمان عدم تمكُّن شخص واحد من دخول منطقة الخزن بمفرده.

التدابير التقنية لمراقبة المواد

3-54- تشمل التدابير التقنية لمراقبة المواد المعدات التي تُستخدم لمراقبة المواد النووية والمعدات المرتبطة بها ورصدها. وينبغي أن تفضي التدابير التقنية المستخدمة إلى إطلاق إنذارات آنية أو شبه آنية للتنبيه إلى قصور في تدابير المراقبة في حد ذاتها وكذلك إلى قصور في تدابير مراقبة المواد الجاري رصدها. وتشمل الأمثلة على التدابير التقنية المراقبة بالفيديو، وأجهزة استشعار الوزن، وأجهزة الرصد الإشعاعي البوابية وغيرها من معدات الرصد الإشعاعي، ومعدات الأشعة السينية وأجهزة الكشف عن المعادن، وأجهزة اكتشاف التلاعب المزوَّدة بتقنية الإرسال اللاسلكي.

المراقبة بالفيديو

3-55- لكي تكون المراقبة بالفيديو مراقبة فعالة تتيح إطلاق الإنذارات في الوقت المناسب، ينبغي أن تشمل ما يلي:

- مصدر كهرباء مستقل يتيح إبقاء المعدات قيد التشغيل في حال انقطاع التيار الكهربائي؛
- نظام لتسجيل البيانات وحفظها من أجل مراجعتها وتحليلها في وقت لاحق، إذا لزم الأمر ذلك؛
- وسيلة للحماية من تزييف الفيديوهات والبيانات؛

— وسيلة لتحليل بيانات الفيديو بطريقة تضمن إطلاق إنذار عند الضرورة، وذلك للتنبيه مثلاً إلى حركة أو سلسلة حركات غير اعتيادية في نشاط ما، أو إلى محاولة للاضطلاع بنشاط بعد ساعات العمل العادية.

3-56- وعند النظر في إمكانية استخدام المراقبة بالفيديو، ينبغي تقييم أماكن الكاميرات، والخادم المركزي لبيانات الفيديو، ومحطات الرصد، لكي تكون المراقبة آمنة وفعالة. ويتعين ضبط الوصول إلى الكاميرات والبيانات.

أجهزة استشعار الوزن

3-57- يمكن استخدام أجهزة استشعار الوزن لرصد حاويات المواد النووية. وعلى سبيل المثال، يمكن استخدام نظام من أجهزة استشعار الوزن الإلكترونية يكون متصلاً من خلال شبكة بخادم يرصد البيانات. فنظام كهذا يتيح رصد وزن فرادى حاويات المواد النووية الموجودة على أجهزة الاستشعار. وفي هذه الحالة، ينبغي أن يؤدي كشف جهاز الاستشعار تغيراً كبيراً أو سريعاً في وزن الحاوية إلى إطلاق إنذار. ولتجنب الإنذارات الخاطئة، ينبغي ترك هامش للفروق في الوزن التي تحصل بصورة طبيعية، ومنها الفروق الناتجة من تغيُّر في نسبة الرطوبة أو ضغط الهواء عند فتح باب ما.

أجهزة الرصد الإشعاعي البوابية وغيرها من معدات الرصد الإشعاعي

3-58- من شأن أجهزة الرصد الإشعاعي البوابية المستخدمة للكشف على الموظفين وقت مغادرتهم المناطق الإشعاعية أن ترصد حركة المواد النووية ويمكن استخدامها بوصفها تدبيراً لمراقبة المواد. ويُشار إلى أن معدات من قبيل أجهزة رصد التلوث أو أجهزة الرصد الإشعاعي المحمولة يدوياً يمكن أن تُستخدم أيضاً لأغراض المراقبة. ويتعين تركيب معدات الرصد الإشعاعي في أماكن (مثل المداخل والمخارج والبوابات) وعلى معدات (مثل أنابيب المعالجة ونُظم التهوية) يمكن استخدامها لإخراج مواد نووية من منطقة لحصر المواد أو من المرفق. والهدف من ذلك هو تقليل احتمال عدم كشف الحالات التي تُسحَب فيها مواد نووية بلا إذن. وإذا أُطلقَت إنذارات أو كانت قراءات أي جهاز للرصد الإشعاعي عالية بصورة غير اعتيادية، قد يشير ذلك إلى أن مواد نووية قد سُحبَت بلا إذن.

3-59- وقبل تركيب أجهزة الرصد الإشعاعي البوابية، ينبغي تقييم ظروف الاستخدام في المنطقة التي يُزمَع تركيب أجهزة الرصد البوابية فيها. وعلى سبيل المثال، فإن تركيب أجهزة بوابية للرصد الإشعاعي على الأبواب في منطقة يسهل فتح نوافذها قد لا يكون مناسباً لرصد خروج مواد مشعَّة من المنطقة. وينبغي تكليف موظفين بالبقاء في مواقع أجهزة الرصد الإشعاعي البوابية المركَّبة لأغراض الأمن النووي، أو يتعين اتخاذ تدابير أخرى لمنع أي مركبة أو شخص تسبب بإطلاق إنذار من الخروج من المنطقة.

3-60- ويتعين تحليل النشاط الإشعاعي الأساسي في الجوار من أجل تحديد القيم الحدية الخاصة بأجهزة الرصد البوابية. وينبغي تعديل القيم الحدية هذه لتكون حساسية الأجهزة جيدة حفاظاً على الأمن، ولكن ينبغي أن تبقى نسبة الإنذارات الخاطئة الناتجة من النشاط الإشعاعي الأساسي وعوامل أخرى نسبة معقولة. ويتعين حماية المعلومات المتعلقة بالقيم الحدية باعتبارها معلومات حساسة لمنع أي شخص داخلي من استخدامها لغرض تحديد كمية المواد التي يمكن أن يسحبها بلا أن يُكشَف فعله. وينبغي التحقق دورياً من القيم الحدية عن طريق اختبار أداء أجهزة الرصد البوابية، وذلك للتأكد من أن القيم الحدية لم تُغيَّر وأن أداء الأجهزة لم يشهد أي تردٍ أو خلل.

3-61- ويمكن استخدام إنذارات مسموعة أو بصرية أو إنذارات بالراديو، أو توليفة من هذه الأنواع من الإنذارات، لتنبيه الموظفين المعنيين إلى أي قراءات فوق القيم الحدية تظهَر على أجهزة الرصد البوابية. ويتعين التحقيق في كل الحالات التي أُطلقَت فيها إنذارات. وباستخدام نهج متدرج، ينبغي إبلاغ محطة الإنذار المركزية في المرفق بالحالات التي أُطلقَت فيها إنذارات للتحقيق في هذه الحالات وتسويتها، حين يكون ذلك مناسباً.

معدات الأشعة السينية وأجهزة الكشف عن المعادن

3-62- يمكن استخدام معدات الأشعة السينية وأجهزة الكشف عن المعادن للتقليل من احتمال إدخال معدات أو أجهزة أخرى غير مأذون باستخدامها (مثل مواد التدريع والأدوات التي لا لزوم لاستعمالها في المهام المأذون بها) إلى منطقة

محمية، وللحد من احتمال سحب مواد نووية من المنطقة بلا اتِّباع الإجراءات المناسبة. فعلى سبيل المثال، ينبغي رصد عمليات تسليم معدات الوقاية الشخصية عن كثب لضمان عدم إدخال مواد أو معدات غير مأذون باستخدامها إلى المنطقة في الوقت ذاته. وفضلاً عن ذلك، ينبغي رصد أي غرض يتم إخراجه من المنطقة للتأكد من عدم تخبئة أي مواد نووية لسحبها بلا إذن. ويمكن مثلاً أن يؤدي التدريع المعدني المستخدم لإخفاء سحب غير مأذون به لمواد نووية إلى إطلاق إنذار جهاز الكشف عن المعادن، ومن شأن عمليات المسح بالأشعة السينية أن تكشف وجود مفردات غير مأذون بها مخبأة في مواد أو معدات معيَّنة.

أجهزة اكتشاف التلاعب المزوَّدة بتقنية الإرسال اللاسلكي

3-63- من شأن بعض أجهزة اكتشاف التلاعب الحديثة أن تتبادل إشارات راديوية لاسلكياً مع خادم حاسوبي. ويتيح رصد المواد النووية بهذه الطريقة مراقبة أجهزة اكتشاف التلاعب بصورة شبه آنية. وعلى سبيل المثال، يمكن أن يُطلَق إنذار إما بسبب إشارة واردة من جهاز لاكتشاف التلاعب تشير إلى أنه تم الإخلال بسلامة الجهاز، وإما بسبب عدم استجابة جهاز اكتشاف التلاعب لطلب وارد من الخادم للتأكد من سلامته. ويتعين اتخاذ تدابير لمنع تزوير الإشارات.

إدارة نُظم المراقبة وتقييمها

3-64- ينبغي ألا يُنظر إلى أي تدبير من تدابير المراقبة على أنه يكفي في حد ذاته لضمان الكشف عن أوجه الخلل في الوقت المناسب. فالمزج بين تدابير مراقبة عديدة تكون مجدية عند تطبيقها معاً (أي اعتماد نظام مراقبة) يُعَدُّ أكثر فعاليةً من تطبيق أي تدبير بمعزل عن غيره. وعلى سبيل المثال، فإن قاعدة الشخصين، وإجراءات التحقق الإدارية، والمراقبة بالفيديو، وأجهزة اكتشاف التلاعب، وأجهزة الرصد الإشعاعي البوابية يمكن أن تُستخدم في الوقت ذاته للتقليل إلى أدنى حد من احتمال سحب مواد نووية بلا إذن. وينبغي تنسيق تدابير المراقبة لكي يكون مستوى الدفاع في العمق مناسباً لكمية المواد النووية المحمية ولمدى جاذبيتها.

3-65- وينبغي ألا يتمكن أي شـــخص بمفرده من التحكم في جميع نُظم المراقبة أو من الحصـــول على أذون قد تتيح له إما تغيير كل الإشـــارات الواردة من نُظم المراقبة وإما منع ورودها من هذه النُظم. ويُذكر أن أتمتة الإنذارات التي تُطلَق بفعل تدابير المراقبة وأســـاليب الاســـتجابة لهذه الإنذارات يمكن أن تعزّز الكفاءة والحماية من التهديدات الداخلية المحتملة. وعلى الجهة المشـغِّلة للمرفق أن تحتفظ بســـجلات تُدوَّن فيها معلومات عن الإنذارات وعن نتائج التحقيقات التي تُجرى بشأنها.

3-66- ويتعين إجراء تقييم دوري لفعالية تدابير المراقبة في المناطق التي تُنفَّذ فيها بغية التأكد من أن تصـميم النظام وطريقة تشـغيله يتيحان الكشـف بفعالية عن أي ســحب غير مأذون به لمواد نووية وغير ذلك من الأفعال غير المســموح بها. وينبغي مراعاة العوامل التي قد تؤدي إلى تراجع فعالية تدابير المراقبة. فحين تُســـتخدم مثلاً كاميرات لأغراض المراقبة، ينبغي أن تكون الإضـــاءة في منطقة المراقبة ومجال رؤية الكاميرات مناســبين لضــمان رؤية المنطقة بوضــوح على شـــاشـــات أجهزة الرصـــد المســـتخدمة في هذا الصـــدد، وينبغي ألا تؤدي المواد والمعدات المُدخَلة إلى المنطقة لأسباب تشغيلية إلى حجب رؤية الكاميرات. وقبل الســماح باعتماد نظام المراقبة لأغراض الحماية، يتعين إجراء تقييم للتأكد من أنه تتم تغطية المنطقة المطلوب مراقبتها تغطية شاملة وفعالة.

3-67- وينبغي تحديد تدابير تعويضـية وضـمان توافرها إذا حدث خلل في تدابير المراقبة الرئيسـية أو إذا اقتضـت أعمال الصـيانة أو الإصـلاح وضـع أجزاء من النظام خارج الخدمة. وعلى سبيل المثال، حين يجري إصلاح المعدات المستخدمة لضبط الوصول إلى منطقة مخصصة لخزن المواد النووية، قد يلزم إنشاء موقع حراسة مؤقت لمراقبة مَن يدخل منطقة الخزن ومَن يخرج منها طوال فترة أعمال الإصلاح.

3-68- وينبغي وضـع إجراءات توفر إرشـادات للموظفين بشـأن الطريقة السليمة لتفعيل كل تدبير من تدابير المراقبة وتنفيذه. وينبغي أن تُحدَّد في الإجراءات طريقة عمل كل تدبير وطريقة تحديد أوجه الخلل التي قد يتم كشـــفها. ويتعين

اختبار تدابير المراقبة على نحو روتيني لضـــمان فعاليتها. وينبغي تصـــحيح أي عيوب يتم كشفها وإعادة اختبار التدابير للتأكد من أنها فعالة بالقدر المطلوب.

3-69 وتعتمد فعالية تدابير المراقبة على الموظفين المســؤولين عن تفعيلها. فالموظفون المؤهَّلون والمتيقظون يلاحظون التصـرفات المشـبوهة التي قد تشـير إلى سحب غير مأذون به لمواد نووية.

رصـد مفردات المـواد النوويـة

3-70- ينبغي للجهة المشـغِّلة للمرفق أن ترصـد مفردات المواد النووية بصـورة دورية[4] (وهو ما يُسمَّى "رصد المفردات") في الفترات الفاصلة بين عمليات جرد الرصـــيد المادي. وينبغي أن ترتكز أنشـــطة الرصـــد على خطة لأخذ العينات لأغراض إحصـائية يُحدَّد فيها أسلوب أخذ العينات ومجموعة المفردات التي تؤخذ منها العينات لرصـــدها. وقد تشـــمل المعلومات التي يتعين التحقق منها الأماكن المعنية، وســلامة المفردات ورموز تعريفها، وســلامة أجهزة اكتشــاف التلاعب ورموز تعريفها. والهدفان المرجو تحقيقهما من رصـد المفردات هما الكشـف عن أوجه الخلل في الوقت المناســب وتحســين موثوقية نظام حصـــر المواد النووية ومراقبتها وتعزيز الثقة به. ويمكن رصـــد المفردات بلا إيقاف عمليات المعالجة. والغرض من رصـــد المفردات هو مراقبة كل المواد النووية التي لا يتم رصـــدها أثناء المعالجة. ويُشـــار إلى أن رصـــد المواد وقت معالجتها هو موضـــوع ســـيتم التطرق إليه في الفقرات من 3-75 إلى 3-86.

3-71- وفيما يخص مفردات المواد النووية الفردية التي جُمعت في حاوية أكبر حجمـاً، فيمكن تعريفهـا في نظـام الســـجلات على أنهـا مفردة واحـدة من المواد النووية. وفي حالات كهذه، تمثِّل مفردة المواد النووية الأكبر حجماً ركيزة عمليات الرصـد، شـريطة أن تكون تدابير مناسـبة قد اتُخذَت لمراقبة مفردة المواد النووية هذه الأكبر حجماً.

---

[4] تعني كلمة 'مفردة'، مثلما هي مســتخدمة في هذا المنشــور، حاوية منفصــلة تحتوي على مواد نووية أو قطعة منفصلة من المواد النووية. وينبغي أن يكون من الممكن إعطاء المفردات رموز تعريف فريدة.

3-72- وعند وضع خطة أخذ العينات وتحديد وتيرة عمليات رصد المفردات، ينبغي مراعاة عدة مسائل هي مدى جاذبية المواد النووية، وتدابير الاحتواء والمراقبة المعتمدة في الأماكن التي توجَد فيها مفردات المواد النووية، ونتائج العمليات التي أُجريَت سابقاً لرصد المفردات. وعلى سبيل المثال، قد يشير الكشف بصورة متكررة عن عدد كبير من أوجه الخلل إلى ضرورة زيادة وتيرة عمليات الرصد، وتحليل الأسباب الجذرية لأوجه الخلل المرصودة، ووضع خطة عمل تصحيحية إذا تبيَّن أن الأسباب الجذرية لأوجه الخلل المرصودة هي أسباب غير موضعية بل نظامية. وقد تشمل الأمثلة على أوجه الخلل مفردة مفقودة، أو مفردة تظهَر على جهاز اكتشاف التلاعب الخاص بها علامات تدل على حالة تلاعب، أو مفردة اكتُشفَت في مكان غير ذلك المخصص لها. ويتعين تحديد وتيرة عمليات الرصد في الوثائق المناسبة الخاصة بالمرفق.

3-73- ويمكن رصد مجموعة من مفردات المواد النووية التي لها بارامترات مماثلة (مثل نوع المواد النووية وكميتها، والنويدات المشعَّة التي تحتوي عليها، والإثراء، والوزن الإجمالي) عن طريق التحقق من عينة من المفردات يتم اختيارها عشوائياً من المجموعة. وينبغي تحديد عدد مفردات المواد النووية المزمع التحقق منها (حجم العينة) وتوثيقه في إجراءات مكتوبة، على أن يُحدَّد أيضاً الأساس المنطقي لاختيار حجم العينة. ويرد في التذييل الأول أحد أساليب اختيار حجم العينة.

3-74- ويتعين التحقيق في أوجه الخلل التي تُكتشَف خلال عملية رصد المفردات ومعالجة أوجه الخلل هذه، وينبغي تصحيح سجلات المرفق إذا اقتضت الحاجة ذلك.

رصد المواد النووية وقت معالجتها

3-75- يمكن أن تكون المواد النووية الخاضعة للمعالجة عرضةً لعمليات السحب غير المأذون بها. ففي فترة المعالجة، توجَد المواد خارج أماكن الخزن ولا تكون في شكل مفردات. ومن شأن رصد المواد النووية الخاضعة للمعالجة في الفترات الفاصلة بين عمليات جرد الرصيد المادي المقرَّرة أن يتيح الكشف عن أوجه

الخلل في الوقت المناسب، وينبغي للجهة المشغِّلة للمرفق أن تضع إجراءات لهذا النوع من أنشطة الرصد وأن تنفِّذها. ويجوز للسلطة المختصة في الدولة أن تحدِّد أهدافاً معيَّنة فيما يخص الكشف وفقاً لكمية المواد التي من الضروري الكشف عن سحبها بلا إذن من خلال تقنيات رصد تُطبَّق أثناء المعالجة.

3-76- ويمكن توزيع أنشطة المعالجة في المرفق على وحدات معالجة مختلفة استناداً إلى عوامل من قبيل كمية المواد النووية المعالجة أو العمليات الكيميائية المستخدمة، لأن ذلك يتيح قياس أو تقدير المدخلات والمخرجات من المواد النووية في كل وحدة معالجة. وعلى سبيل المثال، قد تكون وحدة المعالجة صهريجاً واحداً، أو بضعة صهاريج وأنابيب التوصيل الخاصة بها، أو خطاً كاملاً من المعدات التكنولوجية.

3-77- وينبغي مراعاة طريقة معالجة المواد النووية عند تحديد كيفية رصد هذه المواد وقت معالجتها. ويمكن مثلاً رصد كل دفعة من المواد الخاضعة للمعالجة على حدة [5] (حين تمر كل دفعة بمفردها على خط المعالجة)، أو في إطار دورة تكنولوجية (يُشار إلى هذه الدورة أحياناً بعبارة "دورة الإنتاج" أو "حملة الإنتاج")، أو خلال الفترات الفاصلة بين عمليات التنظيف (حين تُعالَج بضع دفعات بالتسلسل في خط المعالجة)، أو بصورة متواصلة (في الحالات التي قد تعمل فيها خطوط المعالجة بلا توقف من دون أن تُنظَّف).

3-78- والفرق بين المدخلات والمخرجات هو الفرق بين كمية المواد النووية التي تدخل وحدة معالجة وكمية المواد النووية التي تخرج من وحدة المعالجة ذاتها. ويمكن استعمال القياسات المستمدة من الأدوات التي تُستخدم لضبط عملية المعالجة (مثل عدادات التدفق، وعدادات الضغط، وأجهزة قياس درجة الحرارة، وأجهزة قياس الحجم) لرصد المواد النووية وقت معالجتها وتحديد الفرق المرصود بين المدخلات والمخرجات في كل وحدة معالجة.

3-79- وينبغي تحديد الفرق المتوقع بين المدخلات والمخرجات في كل وحدة معالجة استناداً إلى نوع المعالجة المضطلع بها. ولإجراء تحليل بشأن المدخلات والمخرجات، يتعين مقارنة الفرق المرصود بالفرق المتوقع في كل وحدة معالجة

من أجل تحديد ما إذا كان الفارق بين الاثنين (سواء أكان نقصاناً أم زيادةً) ذا دلالة إحصائية. وفي بعض الحالات، قد يكون من الضروري أخذ قياسات إضافية لاستكمال عملية تحديد الفرق بين المدخلات والمخرجات.

3-80- ولتقدير كمية المخرجات، ينبغي أن توضَع في الحسبان جميع المواد النووية، بما في ذلك الخردة والنفايات. ويُتوقَّع أن تقل كمية المواد بعد دخولها وحدة المعالجة (تُذكر هنا مثلاً المواد المتبقية في معدات المعالجة، والخردة، والعينات)، ولكن ذلك قد يجعل من الصعب الكشف عن أي سحب غير مأذون به لمواد نووية. ويتعين جمع معلومات كافية عن وحدة المعالجة وتحليلها بما يضمن فهم الفروق العادية المرتبطة بالمعالجة.

3-81- وتُعَدُّ الفروق المرصودة التي تتجاوز الحد الذي اعتمدته السلطة المختصة في الدولة (عدد معيَّن من الانحرافات المعيارية عن الفرق المتوقع بين المدخلات والمخرجات، على سبيل المثال) فروقاً كبيرة. ومن الأجدى أن ترتكز عمليات المقارنة على الحد المعتمد المذكور إذا كان الانحراف المعياري عن الفرق المتوقع بين المدخلات والمخرجات محدوداً. وإذا أتت الفروق المتوقعة بين المدخلات والمخرجات كبيرة على نحو متكرر أو إذا كانت الفروق بين المدخلات والمخرجات متفاوتة إلى حد بعيد بسبب انحرافات معيارية كبيرة أو بسبب إجراء معالجات مختلفة باستخدام المعدات ذاتها، قد يكون من الضروري توزيع أنشطة المعالجة على مزيد من وحدات المعالجة، أو تحسين تقنيات القياس، أو تطبيق المعايير المناسبة عند إجراء معالجات مختلفة باستخدام المعدات ذاتها، وذلك من أجل ضمان الكشف عن المواد النووية المفقودة حين تصل كمية هذه المواد إلى حد معيَّن.

3-82- وينبغي التحقيق في كل الحالات التي تكون فيها الفروق المرصودة بين المدخلات والمخرجات ذات دلالة إحصائية ويتعين الإبلاغ بهذه الحالات لتحديد ما إذا كان سحب غير مأذون به لمواد نووية قد حصل. وقد يكون من الضروري التوقف عن إجراء معالجة معيَّنة إلى حين تصحيح الخلل الحاصل. ويتعين تقييم الاتجاهات التراكمية وفروق محددة مرصودة بين المدخلات والمخرجات، حسب الاقتضاء.

3-83- وحين تتم معالجة كل دفعة على حدة، فإن التحليل المتعلق بالمدخلات والمخرجات يُجرى عادةً لكل دفعة على حدة أيضاً. وعندما تتم المعالجة في إطار دورة تكنولوجية، ينبغي حساب الرصيد خلال الفترات الفاصلة بين عمليات التنظيف. وإذا كانت المعالجة متواصلة، يتعين تحديد وتيرة عمليات التقييم، على أن يُجرى تقييم لكل فترة زمنية محددة. وتعتمد هذه الوتيرة على كمية المواد النووية الخاضعة للمعالجة ومدى جاذبيتها والعواقب الناجمة عن فقدانها. وإذا كان الوقت الفاصل بين بداية عملية المعالجة التي هي قيد التقييم ونهايتها وقتاً طويلاً جداً، ينبغي النظر في إمكانية إجراء عمليات تقييم مرحلية.

3-84- ولكي يكون التقييم الإحصائي المرتبط بالفروق المسجَّلة وقت رصد المواد الخاضعة للمعالجة تقييماً ذا جدوى، يجب أن تكون عملية المعالجة مستقرة. فتغيُّر المعالجة والمعدات والمواد والقياسات يخلُّ بالتقييم الإحصائي. وتقوم الإجراءات المتَّبعة عادةً لأغراض التقييم الإحصائي على تقييم الفرق المتوقع بين المدخلات والمخرجات في كل وحدة معالجة. وحين تكون عملية المعالجة مستقرة، فإن متوسط الفرق المرصود بين المدخلات والمخرجات يرتكز عادةً على بيانات سابقة. ويمكن تقدير متوسط الفرق المرصود بين المدخلات والمخرجات باعتباره قيمة مطلقة (300 غرام مثلاً) أو قيمة نسبية (2 في المائة من المدخلات مثلاً).

3-85- وقد يكون من المفيد تقييم الفروق المرصودة بين المدخلات والمخرجات تقييماً إحصائياً في مرافق المعالجة الصناعية حيث يكون عدد المعالجات المستخدمة بصورة متكررة عدداً صغيراً نسبياً. ولكن في مرافق البحوث حيث يمكن أن تحول أوجه الاختلاف الكثيرة في المعالجات دون إجراء التقييم الإحصائي المرتبط برصد المواد الخاضعة للمعالجة، قد يكون من الأنسب اعتماد تدابير أخرى لمراقبة المواد. ويرد في التذييل الثاني مثال على كيفية إجراء تقييم إحصائي في سياق رصد المواد الخاضعة للمعالجة.

3-86- وفي حال تغيير المعالجة أو المعدات أو المواد أو القياسات (حين يُدخل تغيير على التكنولوجيات المستخدمة أو حين تُستبدل إحدى وحدات المعالجة، على سبيل المثال)، ينبغي عندئذ إعادة تقييم قيم الرصد مثل الفروق المتوقعة بين المدخلات والمخرجات، وما يرتبط بها من الانحرافات المعيارية والعتبات الحرجة، ويتعين تعديلها حسب الاقتضاء.

جـرد الرصيـد المـادي

3-87- يُعَدُّ جرد الرصـــيد المادي من تدابير الحصـــر، وهو لا يتيح التحقق من رصــيد المواد النووية فحســب، بل يتيح أيضــاً التحقق من فعالية التدابير المتخذة لمراقبة المواد النووية. وخلال عملية جرد الرصيد المادي، يتعين مراقبة وتسجيل جملـة أمور تتعلق بكل مفردة من مفردات المواد النوويـة، ومنهـا الوجود الفعلي للمفردة ورمز التعريف الخاص بها ومكانها. وينبغي مقارنة هذه المعلومات بتلك الواردة في ســجلات الرصــد. وينبغي التحقيق في أي أوجه خلل تُكتشَــف خلال عملية جرد الرصيد المادي وتصحيحها. وفيما يخص المشاكل التي ترتبط بمراقبة المواد النووية والتي تُكتشَـف في إطار عملية جرد الرصـيد المادي، فينبغي أيضـاً التحقيق فيها وتصــحيحها وحلها. ويتعين أيضــاً اتخاذ تدابير لمنع حدوث مشــاكل مماثلة في المستقبل عند مراقبة المواد النووية.

3-88- وينبغي وضـع إجراءات موجَّهة إلى الموظفين تتضـمن إرشادات تتيح لهم جرد الرصـيد المادي بطريقة دقيقة وشـاملة. وينبغي أيضـاً وضـع إجراءات تتيح كشــف أي تغيير في الســجلات أو في حاويات المواد النووية هدفه إخفاء ســرقة كمية من المواد النووية أو إخفاء ســحبها بلا إذن. وتشـمل الممارسـات الجيدة في مجال جرد الرصيد المادي ما يلي:

— ينبغي أن يتولى عملية جرد الرصـيد المادي فريق مؤلف من شـخصـين (أو أكثر). وينبغي أن يكون جميع الأشـــخاص حاصـــلين على التدريب والمعارف اللازمة وينبغي أن يفهموا أهمية تدابير مراقبة المواد النووية.
— يتعين التحقق من فعـاليـة تـدابير مراقبـة المواد، مثـل أجهزة اكتشـــاف التلاعب، ومن سلامة الحاويات.
— ينبغي الفصـــل بين المهام كي لا يكون الشـــخص الذي ملأ حاوية المواد النووية أو أعدَّ السجلات الخاصـة بها هو الشخص ذاته الذي يتولى جرد الرصيد المادي.

3-89- ومثلما يرد في المرجع [1]:

"ينبغي أن تتم، بعد كل جرد مادي، مقارنة [بين] كمية المواد النووية الإجمالية المحسوبة على أساسه [و]كمية المواد النووية الإجمالية [المبينة في الرصيد الدفتري]، ويجب حساب المواد غير المحصورة...في إطار عملية إغلاق حصر المواد [في منطقة الحصر] المعنية".

.....

"وفيما يتعلق بمرفق تجري فيه معالجة المواد النووية...، يُتوقّع عدم انطباق "قاعدة الصفر" [بالنسبة إلى المواد غير المحصورة]، ويُعزى ذلك إلى [أوجه عدم التيقن في] القياسات والمكوّنات المحسوبة بإجراءات حصر المواد (بدون قياسها).... وينبغي أن تضع السُّلطات المختصة [في الدولة] [معايير] لتقييم [المواد] غير المحصورة...و[حدوداً للمواد] غير المحصورة".

رابعا- تحريك المواد النووية

4-1- قد تكون المواد النووية عرضةً للخطر بوجه خاص عند تحريكها. ولهذا السبب، تُعتبر تدابير المراقبة مهمة خلال تعبئة المواد النووية وشحنها واستلامها ونقلها وتغيير مكانها وعند فتح العبوات التي تحويها، وذلك لأنها تتيح منع أي شخص داخلي من سحب المواد بلا إذن أو إساءة استخدامها.[5]

4-2- ومن الضروري مراقبة المواد بصورة متواصلة خلال تعبئتها وشحنها واستلامها ونقلها وتغيير مكانها وعند فتح العبوات التي تحويها. وينبغي إعطاء المواد النووية قيمة حصر معيَّنة قبل شحنها إلى خارج المرفق أو نقلها بين مناطق

---

[5] في المرجع [1]، مثلما هي الحال في هذا المنشور:

"يشير مصطلح "الشّحن" [...] إلى عملية [جارية] لنقل المواد النووية من مرفق إلى مرفق آخر. ويشير مصطلح "الاستلام" إلى قدوم المواد النووية المنقولة من مرفق إلى مرفق آخر. ويشير مصطلح ["النقل"] إلى [تحريك] المواد النووية فيما بين مناطق [حصر المواد] داخل المرفق. ويشير مصطلح ["تغيير المكان"] إلى [تحريك] داخل منطقة [حصر] المواد. ويشير [المصطلح العام "التحريك"] إلى جميع المصطلحات المشروحة في هذه الفقرة بحسب استخدامها في هذا المنشور".

حصـــر المواد. وإذا تعذَّر قياس المواد النووية قبل تحريكها، يتعين تقدير كميتها وينبغي اتخاذ المزيد من تدابير المراقبة إلى حين إتمام عملية القياس. ويتعين اتخاذ تدابير تحول دون إضافة مواد نووية غير مأذون بها إلى المواد المأذون بتحريكها، فضـــلاً عن تـدابير تحول دون اقتطـاع جزء من المواد المـأذون بتحريكهـا أو الاستعاضـة عنها بمواد أخرى. وعلى سبيل المثال، ينبغي اتخاذ تدابير مراقبة من قبيل المعاينة البصرية للتأكد من أن الحاويات التي وضِـعَت عليها ملصقات تشير إلى أنها 'فارغة' لا تتضمن أي مواد نووية غير مأذون بها.

شـحن المـواد النوويـة

4-3- ينبغي للجهة المشغِّلة للمرفق أن تضـع إجراءات تضـمن مواصـلة مراقبة المواد النووية خلال شـــحنهـا، على أن يُراعى في هذه الإجراءات كل نوع من أنواع مفردات المواد النووية التي قد يتم شحنها.

4-4- وقبل عملية الشـحن، يتعين على الشـاحن إبلاغ السـلطة المختصـة في الدولة بالشـــحنة وتزويدها بمعلومات عنها، إذا طلبت الســـلطة المختصـــة ذلك، وينبغي ألا يشـحن المواد النووية إلى حين حصـوله على الإذن اللازم من السـلطة المختصة في الدولة.

4-5- وقبل عملية الشحن أيضـاً، يتعين على الشاحن إبلاغ المستلم بخطة شحن المواد النووية. وعلى الشـاحن أن يضـمن وفاء الشـحنة بكل متطلبات نقل المواد وأن يتأكد من أن المستلم حصل على التصريح اللازم لاستلام المواد.

4-6- وينبغي ألا تُشـــحَن المواد النوويـة إلا بـاســـتخدام الحـاويـات الموافَق والمصـدَّق عليها من جانب السـلطة المختصـة في الدولة، طبقاً للالتزامات الدولية والتشـريعات الوطنية المعمول بها في هذا الصـدد. وقد تسـتلزم الشـحنات التي تتم عبر الحدود الوطنية الحصول على رخصة تصدير.

4-7- وينبغي تركيب أجهزة لاكتشـــاف التلاعب على مفردات المواد النووية التي ســـيجري شـــحنها، ويتعين إخضـــاع المفردات للمراقبة طوال فترة عملية الشـحن، بما يشـمل مرحلة تهيئة الشـحنة. وقبل أن تغادر مفردات المواد النووية المرفق، ينبغي التحقق من رموز تعريف أجهزة اكتشاف التلاعب المستخدمة ومن

سلامتها. وفي بعض الحالات، يتعين التحقق من بارامترات أخرى خاصة بالمواد النووية قبل شحنها (مثل وزنها الإجمالي). وعلى سبيل المثال، إذا كانت المواد النووية المزمع شحنها قد عُبِّئت قبل عملية الشحن بأشهر عديدة، ينبغي التحقق من بارامترات هذه المواد مباشرةً قبل شحنها.

4-8- وعلى الشاحن أن يضمن احتواء الوثائق المتعلقة بتعبئة المواد وشحنها، الواجب إرسالها إلى المستلم، على رموز التعريف الفريدة الخاصة بجميع مفردات المواد النووية المزمع شحنها. وينبغي للشاحن أيضاً أن يمسك سجلاً تُحدَّد فيه جميع مفردات المواد النووية الجاري شحنها، بما يشمل بارامترات المواد النووية (مثل المواد النووية، والكمية، والمحتوى النظيري، وتركيز العناصر، ومعلومات عن إثراء كل مفردة (إذ طُلب ذلك)، والوزن الإجمالي). كذلك، يتعين تضمين السجلات معلومات عن أوجه عدم التيقن في القياسات، إذا طلبت السلطة المختصة في الدولة ذلك. وينبغي معاينة حاويات الشحن وأجهزة اكتشاف التلاعب معاينة بصرية بحثاً عن أي علامات تشير إلى أنه تم التلاعب بها. وبعد شحن المواد النووية وورود إشعار يؤكِّد استلامها، يتعين تحديث الرصيد الدفتري للشاحن بتضمينه هذه المعلومات.

استلام المواد النووية

4-9- على الجهة المشغِّلة للمرفق أن تضع وأن تنفِّذ إجراءات يتعين على موظفِي المرفق اتِّباعها ليكونوا على دراية بالتدابير السليمة الواجب اتخاذها عند استلام مواد نووية قادمة من مرفق آخر. وينبغي للمرفق المستلم للمواد استخدام قياسات التحقق للتأكد من أن المواد النووية والكمية التي تم استلامها هي المواد والكمية ذاتها التي تم شحنها، وللتأكد من أن تدابير مراقبة المواد النووية المقترنة بالشحنة كانت فعالة.

4-10- وبعد استلام المواد، ينبغي أن يجري موظفان على الأقل قياسات التحقق، وينبغي أن تكون قياسات التحقق هذه مخصصة لنوع المواد النووية المشحونة وشكلها. وينبغي أن تشمل قياسات التحقق ما يلي:

— التحقق من سلامة حاويات الشحن؛

- التحقق من أن أرقام التعريف الفريدة المقترنة بمفردات المواد النووية هي الأرقام ذاتها الواردة في وثائق الشحن؛
- التحقق من أن عدد مفردات المواد النووية في حاوية الشحن هو العدد ذاته الوارد في وثائق الشحن؛
- التحقق من أرقام التعريف الفريدة الخاصة بأجهزة اكتشاف التلاعب ومن سلامة هذه الأجهزة؛
- التحقق من قياسات بارامترات المواد النووية التي سجَّلها الشاحن، مثل المواد النووية، والكمية، والمحتوى النظيري، وتركيز العناصر، ومعلومات عن إثراء كل مفردة (إذا طُلب ذلك)، والوزن الإجمالي، حسب الاقتضاء.

4-11- وينبغي عزل المواد النووية التي تم استلامها من مرفق آخر وحمايتها، وينبغي ألا تُعالَج وألا تُستخدم إلى حين إتمام قياسات التحقق وتصحيح كل أوجه الخلل (أي الفروق بين ما سجَّله الشاحن وما وجده المستلم). ويتعين إبلاغ الشاحن والسلطة المختصة في الدولة بأي أوجه خلل تُكتشَف وقت إجراء قياسات التحقق. وينبغي أن تتضمن الإجراءات معلومات عن كيفية التحقيق في أوجه الخلل وتصحيحها. وعلى السلطة المختصة في الدولة أن تحدِّد الفترة الزمنية التي ينبغي أن تُستكمَل فيها قياسات التحقق وأن تُصحَّح فيها أي أوجه خلل. ويتعين إدراج المعلومات المتعلقة بمفردات المواد النووية في سجلات المرفق بعد إتمام قياسات التحقق الخاصة بالمواد التي تم استلامها. وينبغي تحديث السجلات حسب الاقتضاء بتضمينها قياسات المستلم.

تقييم الفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم

4-12- يتعين مقارنة نتائج القياسات التي أجراها المستلم للمواد النووية المستلمة بالمعلومات الواردة في وثائق الشحن. ويُشار إلى التفاوت بين نتائج قياسات المستلم ونتائج قياسات الشاحن بعبارة "الفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم". وينبغي توقُّع وجود بعض الفروق بين القياسات التي يجريها الشاحن وتلك التي يجريها المستلم للمواد النووية ذاتها، وهو أمر يُعزى عادةً إلى خطأ في عمليات القياس. ومن المهم تقييم هذه الفروق لتحديد ما إذا كان المستلم قد تلقَّى المواد النووية ذاتها التي سجَّلها الشاحن.

4-13- وعلى الجهة المشـــغِّلة للمرفق أن تضـــع إجراءات لتقييم الفروق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم وأن تنفِّذها. ولتقييم الفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم، يُقارَن الفرق بين الكمية التي قاسها الشاحن والكمية التي قاسها المستلم بقيمة حرجة تُحسَب عادةً باستخدام أوجه التفاوت بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم. وعلى السلطة المختصة في الدولة أن توضح المعايير المستخدمة لتحديد النطاق الذي تندرج فيه الفروق المقبولة بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم.

4-14- ويُذكر أن الفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم، الواقع خارج النطاق الذي تُعَدُّ فيه الفروق مقبولة حسب معايير السلطة المختصة في الدولة (أي الفرق الزائد)، يمكن أن ينتج من أخطاء في قياسات الشاحن أو المستلم، أو من أخطاء في وثائق الشحن. ولكن قد يشير الفرق الزائد أيضاً إلى أن مواد نووية سُحبَت أو أُضيفَت بلا إذن. وينبغي التحقيق في أي حالة يكون فيها الفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم زائداً ومعالجتها، ويتعين تسجيل نتائج التحقيق. وينبغي وضع إجراءات توفر إرشادات للموظفين بشأن كيفية التحقيق في الحالات التي يكون فيها الفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم زائداً وبشأن كيفية معالجة هذه الحالات. وقد تتطلب معالجة حالات كهذه الحصول على قياسات مستقلة من طرف ثالث.

4-15- وبالإضافة إلى حساب وتقييم الفروق بين القياسات التي أجراها كل من الشاحن والمستلم لمفردات من المواد النووية، يمكن حساب هذه الفروق وتقييمها لدفعات من المواد النووية أو لشحنات بأكملها. وينبغي أيضاً حساب الفروق التراكمية بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم، ويتعين تحليل ما يُسجَّل من اتجاهات بحثاً عن أي أخطاء منتظمة أو أي حالات سحب لمواد نووية تحصل بلا إذن منذ فترة طويلة.

نقل المواد النووية وتغيير مكانها داخل المرفق

4-16- ينبغي للجهة المشغِّلة للمرفق أن تضع وأن تنفِّذ إجراءات واضحة لنقل المواد النووية بين مناطق حصر المواد أو لتغيير مكانها داخل مناطق حصر

المواد، وذلك بهدف درء وكشف أي سحب أو استبدال غير مأذون به لمواد نووية وقت نقلها وتغيير مكانها. وينبغي أن تتضمن هذه الإجراءات تعليمات بشأن التحقيق في أي أوجه خلل تُكتشَف خلال عملية التحقق وتصحيحها.

نقل المواد النووية بين مناطق حصر المواد داخل المرفق

4-17- قبل نقل المواد النووية بين مناطق حصر المواد، يتعين الحصول على الموافقة اللازمة للقيام بذلك، وفقاً لإجراءات المرفق. وعلى الموظفين العاملين في منطقة الحصر الناقلة للمواد أن يبلغوا الموظفين العاملين في منطقة الحصر المستلمة للمواد بكمية المواد المزمع نقلها (أي قيمة مقيسة أو تقدير معقول) وبشكلها. وينبغي للموظفين العاملين في منطقة الحصر المستلمة للمواد أن يؤكدوا أن عملية الاستلام لن تؤدي إلى انتهاك أي قواعد مرتبطة بالتشغيل والرقابة والأمان. ويُشار إلى أن الموظفين العاملين في منطقة الحصر الناقلة للمواد ينبغي ألا يعملوا في الوقت ذاته في منطقة الحصر المستلمة للمواد. ويتعين الفصل بين المهام على الدوام بما يضمن عدم تمكُّن الشخص ذاته من الاضطلاع بمهمة نقل المواد النووية وبمهمة استلامها.

4-18- وقبل عملية النقل، ينبغي للموظفين العاملين في منطقة الحصر الناقلة للمواد أن يؤكدوا أن المواد النووية الجاري تحضيرها للنقل هي المواد المزمع نقلها. ويُذكر أن عمليات النقل بين مناطق حصر المواد ينبغي أن تُسجَّل في الوقت المناسب. ويتعين التقليل إلى أدنى حد من الوقت الذي تكون فيه المواد النووية قيد النقل.

4-19- وبعد قبول مفردات المواد النووية في منطقة الحصر المستلمة للمواد، ينبغي التحقق من أن عملية النقل تمت وفقاً للأصول. وينبغي أن تشمل تدابير التحقق ما يلي، حسب الاقتضاء:

- التحقق من سلامة الحاويات؛
- التحقق من أن أرقام التعريف الفريدة المقترنة بمفردات المواد النووية هي الأرقام ذاتها الواردة في وثائق الشحن؛

- التحقق من أن عدد مفردات المواد النووية في حاوية الشـــحن هو العدد ذاته الوارد في وثائق الشحن؛
- التحقق من أرقام التعريف الفريدة الخاصة بأجهزة اكتشاف التلاعب ومن سلامة هذه الأجهزة؛
- التحقق من قياســـات بارامترات المواد النووية التي سُـــجِّلت في منطقة الحصر الشاحنة للمواد، مثل التركيب النظيري، حسبما تقتضيه إجراءات المرفق.

4-20- وفي مرافق المعالجة، قد تُنقَل بين مناطق الحصـــر مواد نووية لا تكون في شكل مفردات (مثل تدفُّق مواد سائلة عبر أنبوب من منطقة حصر إلى منطقة حصر أخرى). وفي حالات كهذه، يتعين اتخاذ تدابير مراقبة لتقليل احتمال سحب مواد نووية بلا إذن أثناء عملية النقل. وفيما يخص المواد الســـائبة، يمكن قياس بارامترات من قبيل الحجم والمســتوى وتركيز العناصــر والمحتوى النظيري قبل عملية النقل وبعدها.

4-21- وينبغي وضـــع إجراءات وتنفيذها لمراقبة العينات المأخوذة لأغراض التحليل عند نقلها إلى مختبر ما. وقبل نقل العينات وبعد نقلها، يتعين تسجيل وزنها الإجمالي ووزنها الصـــافي. ويُشـــار إلى أن المعلومات المتعلقة بعناصـــر العينات ومحتواها النظيري ينبغي أن تُحدَّث في ســـجلات المرفق عند انتهاء التحليل. وتنطبق الاعتبارات ذاتها عند تغيير مكان العينات المأخوذة لأغراض التحليل داخل منطقة حصـر المواد. ويتعين وضـع إجراءات للتحقيق في الفروق المسـجَّلة عند نقل المواد النووية بين مناطق الحصـــر ولتصـــحيحها. وينبغي أن ترتكز الإجراءات على الإرشـــادات الواردة في الفقرات من 4-12 إلى 4-15 بشـــأن الفروق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم.

تغيير مكان المواد النووية داخل مناطق حصر المواد

4-22- في بعض المرافق، يمكن أن تحتوي منطقة واحدة لحصـــر المواد على مواد نووية في أكثر من مكان واحد (أبنية أو غرف). وقد يتطلب تغيير مكان المواد النووية داخل منطقة الحصـــر تحريك المواد داخل غرفة أو بين غرف في

مبنى ما أو بين عدد من الأبنية. وفي العادة، تكون المواد النووية عند تغيير مكانها أقل عرضـــةً للخطر مما تكون عليه عند شـــحنها أو نقلها. ولكن مع ذلك، يتعين التحضـــير لعملية تغيير مكان المواد النووية وإجراؤها بدقة وعناية. وينبغي أن ترتكز إجراءات تدابير المراقبة على نهج متدرج وأن تكون مناسـبة لطريقة تغيير مكان المواد النووية. وعلى ســبيل المثال، يمكن أن تكون التدابير المتخذة لمراقبة عملية تغيير مكان المواد النووية بين مبنى وآخر أكثر صرامةً من التدابير المتخذة لمراقبة عملية تغيير مكان المواد بين غرفة وأخرى في المبنى ذاته.

4-23- وينبغي ألا تُترَك المواد النووية بلا مراقبة أثناء تغيير مكانها. ووفقاً لتصنيف المواد، قد يتعين احتواء المواد النووية أو ضمان الوجود المستمر لعدد من الموظفين المصـــرح لهم في المكان المعني (أي قاعدة الشـــخصـــين أو ما يماثلها). وإذا تقرَّر تغيير مكان المواد النووية ليلاً أو خلال أكثر من نوبة عمل واحدة، ينبغي النظر في إمكانية تركيب جهاز لاكتشـــاف التلاعب. ويتعين الاتفاق بوضـوح على الوقت المحدد الذي سـتنتقل فيه مسـؤولية حفظ المواد النووية إلى جهة مختلفة.

4-24- وينبغي اتخاذ تدابير مراقبة حين يتم تغيير مكان المواد النووية داخل منطقة حصـــر معيَّنة. وتقتصـــر تدابير المراقبة هذه عادةً على التحقق من رموز تعريف مفردات المواد النووية، وســـلامة المفردات أو الحاويات، والمكان، وأي أجهزة مركَّبة لاكتشاف التلاعب. ومع أن إعادة القياس ليست ضرورية في العادة، فإنه يمكن النظر في إمكانية اتخاذ هذا الإجراء إذا كانت أجهزة لاكتشاف التلاعب ستُستخدم لرصد مواد نووية لم تُرصَد سابقاً بهذا النوع من الأجهزة، أو إذا كانت الموازين أو معدات القياس في المكان الجديد أدق من تلك المســـتخدمة في المكان السابق.

4-25- وينبغي تحديث نظام السجلات على نحو شبه آني بتضمينه معلومات عن تغيير مكان المواد النووية داخل منطقة حصـــر المواد. ويتعين التحقيق في أي أوجه خلل وتصحيحها وفقاً للإجراءات الرسمية المتَّبعة في المرفق.

خامساً- التصدي لأوجه الخلل في مراقبة المواد النووية

5-1- أوجه الخلل هي أحداث أو ظروف غير اعتيادية يمكن أن تشير إلى محاولة لسحب مواد نووية بلا إذن أو لإساءة استخدامها. ومثلما يرد في المرجع [1]، "يجب [وضع] معايير في كلّ مرفق لتعريف المقصود [بعبارة "أوجه الخلل"]". وحين يُكتشَف وجه من أوجه الخلل، يتعين إجراء تحقيق لمعرفة سببه. وينبغي إبلاغ إدارة المرفق والسلطة المختصة في الدولة بأوجه الخلل المسجَّلة، وفقاً لمتطلبات الإبلاغ والإجراءات الخاصة بالمرفق التي تضعها السلطة المختصة في الدولة. ويتعين اتِّباع نهج متدرج عند التصدي لأوجه الخلل والإبلاغ بها.

5-2- وينبغي وضع وتنفيذ إجراءات للتصدي لأوجه الخلل، بما في ذلك إجراءات رسمية خاصة بالتحقيق والإبلاغ. وقد تتطلب بعض أوجه الخلل أن ينفِّذ الموظفون المسؤولون عن الحماية المادية تدابير تعويضية لمنع سحب مواد نووية بلا إذن. وقد يشمل ذلك منع الموظفين من الخروج من منطقة حصر المواد أو المبنى أو المرفق إلى حين استكمال التحقيق وتصحيح الخلل الذي حصل. وعلى الموظفين الذين يقضي عملهم بالتعامل مع مواد نووية أن يدركوا أنهم مسؤولون عن اتخاذ التدابير الملائمة وعن الإبلاغ بأوجه الخلل لأن ذلك يُعَدُّ جزءاً من عملية ترسيخ ثقافة الأمن النووي. وترد في المرجع [1] أمثلة على بعض من أنواع أوجه الخلل التي قد تحصل في أي مرفق.

التحقيقات

5-3- خلال التحقيقات، ينبغي النظر في احتمال أن يكون الخلل ناجماً عن فعل متعمد هدفه معرفة ما إذا كان الخلل سيُكشَف في الوقت المناسب أو إخفاء سحب غير مأذون به لمواد نووية. وتتطلب بعض أوجه الخلل، ومنها فقدان مفردة على سبيل المثال، اتخاذ تدابير فورية. وتستلزم أوجه خلل أخرى، مثل الأخطاء في تسجيل المعلومات، إجراءَ تقييم دقيق بشأنها لأنها قد تشير إلى وجود مشكلة خطيرة في نظام حصر المواد النووية ومراقبتها. وعند الإمكان، ينبغي عزل جميع مفردات المواد النووية المرتبطة بحالة خلل محتملة عن طريق وضعها في مناطق خزن منفصلة أو حمايتها إلى حين معالجة المسألة [1].

5-4- ويتعين النظر في احتمال أن تكون مواد نووية قد سُـــحبَت بلا إذن عند التحقيق في جميع أنواع أوجه الخلل، حتى في الحالات التي لا توجَد فيها إشـــارة أولية تدل على سـحب غير مأذون به لمواد نووية أو على أعمال تحضـيرية لفعل كهذا. وإذا كانت هناك إشـارات تدل في الظاهر على حدوث سـحب غير مأذون به لمواد نووية، يتعين إبلاغ الموظفين المســؤولين عن الحماية المادية بهذا الأمر ليتمكنوا من اتخاذ التدابير المناسبة.

5-5- وينبغي التحقيق في أوجـه الخلـل وفقاً للإجراءات المعمول بهـا في هذا الصـــدد. وحســب نتائج التحقيق، يتعين إبلاغ مديري المرفق المعنيين والســلطة المختصـة في الدولة بما حصـل، حين يكون ذلك ضـرورياً أو مناسـباً. وقد تشـمل المعلومات المطلوبة للمساعدة في التحقيق سجلات الأحداث أو السجلات الخاصـة بأجهزة اكتشـاف التلاعب أو غيرها من سـجلات المرفق. وخلال التحقيق، ينبغي أن يُحدَّد السبب الكامن وراء حالة الخلل.

5-6- وينبغي أن يشـــارك في التحقيق الموظفون الذين لديهم خبرة في مجال حصـــر المواد النووية ومراقبتها، وينبغي أن يتمحور كل تحقيق حول حالة الخلل المحددة التي كُشفَت. ويمكن وضـع إجراءات بشأن الخطوات الروتينية التي ينبغي اتخاذها خلال أي تحقيق، ولكن على الموظفين المســؤولين عن حصـــر المواد النووية ومراقبتها أن يحدِّدوا الخطوات الواجب اتخاذها في كل حالة بعينها.

5-7- وينبغي أن تسـتمر التحقيقات إلى حين تصـحيح الخلل أو إلى حين النظر في جميع التفسـيرات المحتملة لحصـول حالة الخلل. وعلى السـلطة المختصـة في الدولـة أن تحـدِّد الفترات الزمنيـة التي يتعين التقيد بهـا للتحقيق في أوجـه الخلـل والإبلاغ بها.

5-8- وترد في الفقرات من 5-9 إلى 5-20 معلومات عن الخطوات التي يمكن اتخاذها في إطار التحقيقات.

أوجه الخلل التي تُكتشَف خلال رصد المفردات

5-9- تشـــمل أوجه الخلل الحالات التي يُكتشَـــف فيها، خلال عملية رصـــد المفردات، أن مفردة من المواد النووية ليست في المكان الذي دوّن في السجلات أنها توجَد فيه. ويتعين أولاً محاولة تحديد مكان مفردة المواد النووية عن طريق تفتيش المنطقة المجاورة للمكان الذي يُفترض أن تكون تلك المفردة موجودة فيه، وعن طريق مراجعة ســـجلات العمليات والحصـــر لتحديد ما إذا كان أي من تحركات مفردة المواد النووية قد سُـــجِّل بطريقة غير دقيقة. وعلى ســـبيل المثال، يمكن أن تتضـــمن الســـجلات المحفوظة للأغراض التشـــغيلية بنداً يشـــير إلى أن المفردة قد حُرِّكت ولكنَّ تحريك المفردة قد يكون غير مســـجَّل في نظام حصـــر المواد النووية ومراقبتها.

5-10- وإذا تعذَّر تحديد مكان مفردة المواد النووية باتخاذ تلك التدابير، ينبغي إبلاغ الموظفين المسؤولين عن الحماية المادية بهذا الأمر ليتمكنوا من اتخاذ تدابير لمراقبة الخارجين من المرفق من أجل تقليل احتمال سحب شخص داخلي مفردة المواد النووية من المرفق. وفي الوقت ذاته، يتعين على الموظفين المسؤولين عن حصـــر المواد النووية ومراقبتها أن يجروا جرداً طارئاً للرصـــيد المادي،[6] بدءاً بمنطقة حصر المواد أو المكان الذي كُشِف فيه الخلل. وإذا لم يكن بالإمكان تحديد مكان مفردة المواد النووية من خلال عملية الجرد الطارئة هذه المحدودة النطاق، ينبغي إجراء عملية الجرد في منطقة أوســـع نطاقاً، على أن يُجرى جرد طارئ للرصيد المادي في المرفق برمته عند الضرورة.

أوجه الخلل المرتبطة بأجهزة اكتشاف التلاعب

5-11- يُعَدُّ فقدان جهاز لاكتشاف التلاعب، أو اكتشاف كسر أو علامات أخرى في جهاز من هذا النوع تدل على أنه تم التلاعب به، وجهاً من أوجه الخلل. ولتصحيح هذا الخلل، يتعين مراجعة السجلات المحفوظة للأغراض التشغيلية، وسجلات الحصر، والسجلات الخاصة بأجهزة اكتشاف التلاعب. وفي إطار التحقيق، ينبغي قياس المواد النووية الموجودة في الحاوية للتأكد من عدم حصول

[6] يُشار بعبارة 'جرد طارئ للرصيد المادي' المستخدمة في هذا المنشور إلى عملية جرد الرصيد المادي التي تُجرى في حال اكتشاف خلل ما، ولا تقترن كلمة "طارئ" بحالة طوارئ متعلقة بالأمان.

أي تغيير في محتويات الحاوية. وإذا تعذَّر تحديد سبب الخلل، أو إذا أشارت القياسات إلى فقدان مواد نووية، يتعين استجواب الموظفين المشاركين في الأنشطة التي أدت إلى اكتشاف الخلل. وإذا لم تفضِ الاستجوابات إلى كشف سبب الخلل، ينبغي إجراء جرد طارئ للرصيد المادي بدءاً بمنطقة حصر المواد التي حصل فيها الخلل، ويمكن توسيع نطاق عملية الجرد لتشمل المرفق برمته إذا كان ذلك ضرورياً. ويتعين إبلاغ الموظفين المسؤولين عن الحماية المادية بالأمر ليتمكنوا من اتخاذ تدابير مراقبة لمنع سحب أي مواد نووية من المرفق إلى حين استكمال التحقيق.

أوجه الخلل التي تُكتشَف خلال جرد الرصيد المادي: المواد غير المحصورة

5-12- حين تُكتشَف خلال جرد الرصيد المادي مواد غير محصورة تتجاوز كميتها الحد الذي وضعته السلطة المختصة في الدولة (أي كمية زائدة من المواد غير المحصورة)، يُعَدُّ ذلك خللاً يتعين التحقيق فيه وتصحيحه. وينبغي التحقق من كمية المواد النووية للتأكد من أن السجلات صحيحة ولا تتضمن أخطاء في تدوين الأرقام ولا معلومات مكررة. وينبغي مراجعة أوجه عدم التيقن المقترنة بالقياسات الكمية للتأكد مما إذا كان تأثيرها في احتمال وجود مواد غير محصورة قد حُسِب بالطريقة الصحيحة. وإذا تعذَّر تصحيح الخلل باتخاذ هذه التدابير، يتعين إجراء جرد طارئ محدود للرصيد المادي في منطقة حصر المواد التي اكتُشفَت فيها المواد غير المحصورة. وإذا لم يتِح الجرد الطارئ المحدود النطاق تصحيح الخلل، ينبغي إجراء عملية الجرد في منطقة أوسع نطاقاً.

5-13- وينبغي أن تشمل أنشطة التحقيق عدة خطوات، بما في ذلك التأكد من أنه لم يتم الإخلال بتدابير الاحتواء والمراقبة خلال فترة الجرد وأنه لا توجَد إنذارات لم يُحدَّد سببها. وعلى الموظفين المسؤولين عن حصر المواد النووية ومراقبتها أن يتنبهوا دائماً لاحتمال حصول سحب غير مأذون به لمواد نووية حين تُكتشَف كمية زائدة من المواد غير المحصورة، وينبغي لهم اتخاذ الخطوات اللازمة للتعاون مع الموظفين المسؤولين عن الحماية المادية من أجل تصحيح الخلل.

5-14- والتدبير الذي ينبغي اتخاذه، في أقل تقدير، عند اكتشـــاف كمية زائدة من المواد غير المحصـورة هو إجراء تحقيق موثَّق يتولاه الموظفون المسـؤولون عن حصـــر المواد النووية ومراقبتها. وينبغي أن يتضـــمن التقرير المتعلق بالتحقيق خلاصـة تبيّن السبب المحتمل للخلل وتوصـيات لتجنب تكرُّره. وبوجه عام، ينبغي التحقيق في أي كمية زائدة من المواد غير المحصـــورة اســـتناداً إلى إجراءات التحقيق المعمول بها في المرفق، على أن يشمل التحقيق الخطوات التالية:

- فحص سجلات الجرد والسجلات الخاصة بالشاحن والمستلم لتحديد ما إذا كانت تشوبها أخطاء في الحصر؛
- مقارنـة كمية المواد غير المحصـــورة المرصـــودة بالبيانـات القديمـة المتوافرة؛
- تحديد ما إذا كان من المحتمل أن تكون كمية المواد غير المحصـــورة المرصودة قد نجمت عن تغييرات في طريقة المعالجة؛
- التأكد من أن جميع المفردات الوارد ذكرها في سـجلات المرفق موجودة فعلاً وتحديد المفردات التي تستلزم مزيداً من التحقيق؛
- إجراء تحليل مفصَّل لنظام الحصر، بما يشمل مراجعة كاملة للسجلات، واستعراضاً لنظام القياس، وعملية جرد على نطاق المرفق برمته.

أوجه الخلل التي تُكتشَـف خلال رصـد المواد الخاضـعة للمعالجة: الفروق بين المدخلات والمخرجات

5-15- يُعَدُّ اكتشـاف فروق ذات دلالة إحصـائية (أي فروق تتجاوز القيم الحدية المعتمدة) بين المدخلات والمخرجات خلال رصـــد المواد النووية الخاضـــعة للمعالجة وجهاً من أوجه الخلل. وعند اكتشـــاف خلل من هذا النوع، ينبغي للموظفين الملمِّين بحصر المواد النووية ومراقبتها أن يراجعوا سجلات الحصر. ويتعين التحقق من كميات المواد النووية للتأكد من أنه لا توجَد أي أخطاء في الكميات المســـجَّلة كمدخلات ومخرجات (أخطاء في تدوين الأرقام أو معلومات مكررة، على سـبيل المثال) وأن الحسـابات المتعلقة بحدود الأخطاء صـحيحة. وينبغي أيضـاً مراجعة سـجلات المدخلات والمخرجات الخاصـة بكل وحدة من وحدات المعالجة لتحديد ما إذا كان من المحتمل أن يكون الخلل مرتبطاً بالزيادة أو

النقصـان في كمية المواد. ويمكن اختبار معدات المعالجة لمعرفة ما إذا كان الفرق بين المدخلات والمخرجات ناجماً عن عطل في المعدات.

5-16- وإذا لم تُكتشَــف أي أخطاء عند فحص الســجلات، يتعين التحقق من بارامترات المواد النووية المقترنة بحالة الخلل عن طريق إجراءات القياســات اللازمة.

5-17- وإذا تعذَّر تصحيح الخلل عن طريق التحقق من سجلات الحصر وتكرار قياسات المواد النووية، يتعين استجواب الموظفين المشاركين في تحريك المواد. وعلى سبيل المثال، ينبغي حسب الاقتضاء معرفة ما إذا كانت قاعدة الشخصين قد طُبِّقت تطبيقاً صــحيحاً للتأكد من أنه تم اتِّباع الإجراءات المعمول بها. وينبغي أن يُسأل الموظفون المعنيون بتحريك المواد النووية عما إذا كانوا قد لاحظوا أي أمر غير اعتيادي خلال تحريك المواد. ويمكن أن يؤدي خلل في المعالجة إلى وجود فرق بين كمية المواد النووية التي تم تســجيلها على أنها نُقلَت وكمية المواد التي نُقلَت فعلاً. وعلى الموظفين المعنيين بحصــر المواد النووية ومراقبتها وبالعمليات أن يعملوا معاً لتصحيح الخلل.

5-18- وعند الضــرورة، ينبغي وقف العمليات الجارية في وحدة المعالجة التي سُــجِّل فيها فرق زائد بين المدخلات والمخرجات إلى حين تصــحيح الخلل. وإذا تعذَّر تصحيح الخلل بعد تطبيق التدابير المذكورة أعلاه، قد يكون من الضروري اتخاذ تدابير أوســع نطاقاً (مثل إجراء جرد طارئ للرصــيد المادي أو تنظيف المعدات في وحدة المعالجة المعنية إذا كان ذلك مناسـباً)، وينبغي إبلاغ الموظفين المعنيين بالحماية المادية بالأمر ليتمكنوا من اتخاذ تدابير تعويضـية من أجل تقليل احتمال سحب مواد نووية بلا إذن من المرفق.

أوجه الخلل التي تُكتشَــف خلال اســتلام المواد: الفرق بين قياســات الشــاحن وقياسات المستلم

5-19- إذا حُسِب الفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم بعد استلام مواد نووية في مرفق ما وتبيَّن أنه يتجاوز النطاق المقبول الذي حدَّدته السلطة المختصة في الدولة (أي أنه يوجَد فرق زائد بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم)، يتعين

إجراء تحقيق. وينبغي أن يتيح التحقيق تحديد ما إذا كانت هناك أي علامات تدل على احتمال حصول سحب غير مأذون به لمواد نووية خلال عملية الشحن والاستلام. ويتعين استجواب الموظفين في المرفق المستلم لتحديد ما إذا كانت هناك أي أعمال غير اعتيادية أو حالات اكتُشفَت فيها أمور قد تشير إلى حصول تلاعب. وينبغي الاتصال بالجهة المشغِّلة للمرفق الذي أرسَل الشحنة ومتعهد النقل أو الهيئة المعنية بالنقل لمعرفة ما إذا كانت قد وقعت أحداث يمكن أن تكون قد سببت خطأً في مراقبة المواد خلال عملية الشحن والنقل.

5-20- ويتعين مراجعة سجلات الحصر الخاصة بمفردات المواد النووية الفردية الموجودة في الشحنة. وينبغي أن تشمل عملية المراجعة هذه التحقق من دقة البيانات الخاصة بكل مفردة من المفردات. ويتعين أيضاً مراجعة الحسابات المتعلقة بحدود الأخطاء. وإذا لم يفضِ فحص السجلات إلى اكتشاف أي أخطاء، ينبغي التحقق من كتلة مفردات المواد النووية عن طريق إجراء القياسات اللازمة.

الإجراءات التصحيحية

5-21- ينبغي التحقيق في أوجه الخلل بطريقة منهجية لتحديد العوامل التي ساهمت في حصول أوجه الخلل وأسبابها، على سبيل المثال، عن طريق إجراء تحليل للأسباب الجذرية. ويتعين معالجة جميع العوامل المساهِمة والأسباب التي حُدِّدت خلال التحقيق عن طريق وضع إجراءات تصحيحية وتنفيذها للتخفيف من وقعها. وإذا كان لدى المرفق برنامج خاص بالإجراءات التصحيحية، يتعين إدخال معلومات عن الخلل وعن التدبير المتخذ للتصدي له ورصدهما في النظام المناسب المخصص لتسجيل الإجراءات التصحيحية.

5-22- ويتعين تسجيل معلومات عن جميع التحقيقات، إضافةً إلى تفاصيل عن الإجراءات التصحيحية المتخذة بعد التحقيقات. وينبغي حفظ سجلات التحقيقات ومراجعتها لكشف أي اتجاهات قد تشير إلى ضرورة إجراء تحقيق إضافي. وعلى الجهة المشغِّلة للمرفق أن تحدِّد الفترات الزمنية التي يتعين التقيد بها لتصحيح أوجه الخلل، قدر المستطاع.

5-23- وترتبط الإجراءات التصحيحية الواجب اتخاذها لتصحيح أي خلل بنوع الخلل الحاصل ومدى خطورته. وعلى سبيل المثال، إذا عُثر على مفردة من المواد النووية اعتُقد أنها مفقودة بسبب نقلها إلى مكان آخر بلا إدخال التعديلات اللازمة على سجلات الحصر، ينبغي تصحيح السجلات لإبراز الوضع الفعلي للمفردة ويتعين إجراء تحقيق لتحديد سبب الأخطاء الواردة في السجلات. وإذا فُقدَت مفردة من المواد النووية وتعذَّر العثور عليها، يتعين اتخاذ خطوات إضافية لتحديد مكانها، مثل البحث في المناطق الأخرى المخصصة لحصر المواد. ومن الضروري اتخاذ تدابير خاصة بالحماية المادية مثل الحد من إمكانية الخروج من المرفق إذا تعذَّر تحديد مكان المفردة.

5-24- وينبغي أن تُحدَّد في إجراءات المرفق الإدارة المسؤولة عن الموافقة على التدابير التصحيحية المتخذة بعد التحقيق وكذلك المعلومات التي يتعين أن تُبلغ بها السلطة المختصة في الدولة، حسب الاقتضاء.

5-25- وينبغي إجراء تقييم لأغراض المتابعة بغية التأكد من أن الإجراءات التصحيحية المتخذة لمعالجة الخلل تتسم بالفعالية. ويتعين رصد أوجه الخلل لتحديد أي اتجاهات قد تشير إلى قيام شخص داخلي أو أكثر بمحاولات لسحب مواد نووية بلا إذن من المرفق.

الإبلاغ

5-26- ينبغي إبلاغ إدارة المرفق والسلطة المختصة في الدولة، إذا كان ذلك ضرورياً، بجميع أوجه الخلل المرصودة. وينبغي أن تكون إجراءات الإبلاغ بأوجه الخلل قد وضِعَت قبل الكشف عن خلل ما، وينبغي ألا توضَع هذه الإجراءات رداً على حالة خلل، ولكن من الجائز تعديلها. وعلى السلطة المختصة في الدولة أن تحدِّد الفترات الزمنية التي يتعين التقيد بها للإبلاغ بأوجه الخلل.

5-27- وينبغي تسجيل معلومات عن اكتشاف الخلل، وعن التحقيق الذي أُجريَ بشأنه، وعن التدابير المتخذة لتصحيحه. وينبغي للسلطة المختصة في الدولة أن تحدِّد المتطلبات المتعلقة بمحتوى التقرير، ومنها ضرورة توافر وصف للخلل، ومعلومات عن وقت وتاريخ اكتشافه، والخطوات المتخذة للتحقيق فيه، والإجراءات التصحيحية المخطط لها والإجراءات المنفَّذة.

سادسا- تقييم عملية مراقبة المواد النووية

6-1- يتعين تقييم عملية مراقبة المواد النووية بصورة دورية لمعرفة ما إذا كانت جميع التدابير اللازمة قائمة ومطبَّقة وفقاً لمقتضيات السلطة المختصة في الدولة، ولتحديد ما إذا كانت هذه التدابير فعالة من حيث كشف أي استخدام أو سحب غير مأذون به لمواد نووية.

6-2- وينبغي تقييم تدابير مراقبة المواد النووية في المرفق بصورة دورية أو كلما اقتضت الحاجة ذلك، وينبغي أن يتولى هذا التقييم موظفون مدرَّبون ومؤهَّلون معنيون بحصر المواد النووية ومراقبتها في المرفق أو موظفون مستقلون تتوافر لديهم المؤهلات اللازمة. ويمكن أن يكون الموظفون المستقلون أشخاصاً يعملون في قسم آخر من المرفق أو موظفين من خارج المرفق مثل الخبراء المدعوين من منظمة مختصة بحصر المواد النووية ومراقبتها. وعلى المفتشين التابعين للسلطة المختصة في الدولة أن يجروا أيضاً عمليات تقييم. وينبغي ألا يكون لدى الأفراد الذين يجرون عمليات التقييم أي تضارب في المصالح مثل تولّيهم مسؤولية مباشرة عن الأنشطة الجاري تقييمها.

6-3- ويتعين وضع إجراءات لتقييم فعالية عملية مراقبة المواد النووية بصورة روتينية وكلما اقتضت الحاجة ذلك. وينبغي النظر في إمكانية استخدام دراسات تتعلق بمواطن الضعف، بما في ذلك وضع سيناريوهات معيَّنة في هذا الصدد. وتشمل أساليب تقييم تدابير مراقبة المواد النووية إجراءَ اختبار للأداء، أي اختبار يرمي إلى تحديد ما إذا كانت التدابير تُنفَّذ حسب الأصول، وتتناسب مع البيئتين الطبيعية والصناعية وبيئة التهديدات، وتتوافق مع متطلبات الأداء المعتمدة.

6-4- وينبغي التخطيط لجميع اختبارات الأداء مسبقاً، على أن يوافق عليها المدير المسؤول عن حصر المواد النووية ومراقبتها وغيره من المديرين المعنيين (ومنهم المديرون المسؤولون عن الحماية المادية، والمديرون المسؤولون عن العمليات). وينبغي أن تشمل الخطة وصفاً للاختبار، وقائمة بأسماء الموظفين الذين يتعين إشراكهم في الاختبار، ومعلومات عن المنطقة التي سيُجرى فيها الاختبار، والنتائج المتوقعة، والتدابير الواجب اتخاذها في حال اكتشاف خلل ما.

ويتعين اتخاذ تدابير تعويضية عند إجراء أي اختبار للأداء حرصاً على ألا يزيد الاختبار من هشاشة المواد النووية.

6-5- وينبغي اختبار تدابير مراقبة المواد النووية في إطار تقييم نظام حصر المواد النووية ومراقبتها للتأكد من أن هذا النظام قادر على كشف حالات الوصول إلى المواد النووية بلا إذن أو أي أفعال أخرى قد تؤدي إلى سحب المواد النووية بلا إذن أو إساءة استخدامها. ويمكن تقييم تدابير مراقبة المواد النووية عن طريق محاكاة أوجه خلل معيَّنة (مثل إشارة تدل على كسر جهاز لاكتشاف التلاعب مركَّب على حاوية تحتوي على مواد نووية) للتأكد من أن التدابير كفيلة بكشف الخلل وقت تطبيقها بالطريقة المحددة في إجراءات المرفق. وعند محاكاة خلل ما، يجب مواصلة مراقبة المفردة لضمان سلامتها.

6-6- ويتعين تقييم مدى التقيد بإجراءات مراقبة المواد النووية. وعلى سبيل المثال، يمكن للشخص الذي يضطلع بالتقييم أن يختار تقييم الإجراءات التي تحكم الوصول إلى غرفة خزن تحتوي على مواد نووية أو إجراءات الموافقة على تحريك المواد النووية بين مناطق حصر المواد. ويقوم أحد أساليب تقييم عملية تنفيذ الإجراءات على تحديد مدى فهم الموظفين للإجراءات المعنية عن طريق مقابلتهم. وثمة أسلوب آخر يقوم على مراقبة الأنشطة التي هي موضوع التقييم وقت تنفيذها. ويمكن اعتبار هذا الأسلوب على أنه اختبار للأداء، ولا سيما إذا اختار الشخص المضطلع بالتقييم محاكاة خلل ما.

6-7- ويتعين تسجيل نتائج عمليات التقييم والإبلاغ بها حسب الاقتضاء. ويُشار إلى أن أوجه القصور المرصودة خلال عمليات التقييم ينبغي أن تُسجَّل بالطريقة المناسبة. وينبغي أن تكون الإجراءات التصحيحية كافية لمنع تكرار أوجه القصور، مثلما يرد ذكره في الفقرات من 5-21 إلى 5-25. ويتعين تقييم فرادى أوجه القصور لتحديد ما إذا كان من الممكن أن يكون سحب غير مأذون به لمواد نووية قد حصل أو ما إذا كانت قد أُجريَت محاولة لسحب المواد بلا إذن. وينبغي إجراء تحليلات لجميع أوجه القصور التراكمية لتحديد أي اتجاهات محتملة قد تدل على محاولة لسحب مواد نووية بلا إذن.

سابعا- أوجه الترابط بين نظام حصر المواد النووية ومراقبتها ونظام الحماية المادية

7-1- تستلزم الأنشطة اليومية المنطوية على مواد نووية تنسيقاً متواصلاً بين الموظفين المسؤولين عن حصر المواد النووية ومراقبتها والموظفين المسؤولين عن الحماية المادية داخل المرفق. ويتعين تنسيق تدابير الحماية المادية وتدابير حصر المواد النووية ومراقبتها وينبغي أن يكون كل تدبير منها مكمِّلاً للآخر. وقد تكون التدابير التقنية ذاتها مجدية لأغراض الحماية المادية وكذلك لأغراض حصر المواد النووية ومراقبتها. فعلى سبيل المثال، يمكن اعتبار كاميرات الفيديو المركَّبة في مناطق خزن المواد النووية تدبيراً خاصاً بالحماية المادية وبمراقبة المواد في آن. ولكن لكي تكون الكاميرات فعالة عند استخدامها كتدبير لمراقبة المواد، من المهم أن تتوافر إجراءات تتيح استخدام الكاميرات كتدبير مراقبة وأن يتم تدريب الموظف المعني بالتشغيل أو الحرس الذي يراجع إشارات الفيديو على التمييز بين الأنشطة المأذون بها والأنشطة غير المأذون بها.

7-2- وعلى الجهة المشغِّلة للمرفق أن تقيّم وتدير أوجه الترابط بين أنشطة الحماية المادية وأنشطة مراقبة المواد النووية لمنع حدوث أي تضارب بين هذين النوعين من الأنشطة. وينبغي أن يكون كل من الأنشطة المذكورة داعماً للأنشطة الأخرى قدر الإمكان. فعلى سبيل المثال، إذا كان من الضروري إخراج مواد نووية من منطقة خزن مقفلة ومزوَّدة بجهاز إنذار لتغيير مكانها ونقلها إلى منطقة أخرى أو لمعالجتها، ينبغي أن يشارك في تخطيط وتنفيذ عملية تغيير مكان المواد موظفون معنيون بحصر المواد النووية ومراقبتها فضلاً عن موظفين معنيين بالحماية المادية. وإضافةً إلى ما سبق، ينبغي أن يكون موظفون معنيون بحصر المواد النووية ومراقبتها وموظفون معنيون بالحماية المادية حاضرين عندما يتم الوصول إلى مناطق مخصصة للمواد النووية في بداية نوبة العمل أو عندما يتعين حماية هذه المناطق قبل انتهاء نوبة العمل. وقد تفضي هذه الأنواع من التعاون المنتظم إلى تحسين تبادل المعلومات بين الموظفين المعنيين بحصر المواد النووية ومراقبتها والموظفين المعنيين بالحماية المادية.

7-3- وحين يكشف نظام حصر المواد النووية ومراقبتها عن وجود خلل ما، يتعين تسجيل المعلومات المتبادلة بين الموظفين المعنيين بمراقبة المواد والموظفين المعنيين بحصر المواد النووية ومراقبتها، حسب الاقتضاء. ويتعين تنسيق إجراءات التحقيق في أوجه الخلل مع الموظفين المعنيين بالحماية المادية. وعلى سبيل المثال، إذا كانت هناك إشارة تدل على احتمال أن تكون مواد نووية قد فُقدَت (حين يتبيَّن مثلاً أن جهاز اكتشاف التلاعب المركَّب على باب غرفة خزن قد كُسِر) أو إذا كان خلل ما قد حصل، يتعين إبلاغ الموظفين المعنيين بالحماية المادية بالأمر وينبغي مراجعة المعلومات المستمدة من نظام الحماية المادية (مثل الإنذارات الصادرة عن أجهزة الاستشعار، وسجلات كاميرات المراقبة، وسجلات مراقبة دخول الموظفين). كذلك، ينبغي أن تُراعى في التحقيقات المعلومات المستمدة من نظام حصر المواد النووية ومراقبتها في المرفق. وقد يوفر أحد النظامين أو الاثنان معاً معلومات مفيدة للتحقيق بوجه عام.

7-4- وينبغي أن يُحدَّد في إجراءات المرفق الوقت الذي يتعين فيه على الموظفين المعنيين بحصر المواد النووية ومراقبتها تقديم المعلومات اللازمة إلى الموظفين المعنيين بالحماية المادية وجهات أخرى معنية بتدابير التصدي وإشراكهم في التحقيق. وتستلزم بعض الحالات الإبلاغ الفوري بأوجه الخلل، في حين قد تفسح حالات أخرى المجال لإجراء الموظفين المعنيين بحصر المواد النووية ومراقبتها تحقيقاً أولياً قبل إشراك الموظفين المعنيين بالحماية المادية.

التذييل الأول

اختيار حجم العينة لرصد المفردات

أولاً-1- تقدِّم المعادلة التالية مثالاً على صيغة رياضية لحساب حجم العينة اللازم لرصد المفردات:

$$n = N\,(1 - \beta^{1/d}) = N\,(1 - \beta^{x/G}) \qquad (1)$$

حيث

الحرف n هو عدد مفردات المواد النووية التي سيتم اختيارها عشوائياً (حجم العينة)؛

والحرف N هو العدد الإجمالي لمفردات المواد النووية في المجموعة التي سيتم اختبارها (الشريحة)؛

والرمز β هو القيمة اللازمة لتعطي المعادلة ($1 - \beta$) الاحتمال المنشود المتمثل في الحصول على خلل واحد على الأقل في عينة المفردات المختارة لأغراض التحقق (مثلاً، للحصول على احتمال تبلغ نسبته 99 في المائة، يجب أن تكون قيمة β 0,01)؛

والحرف G هو كمية المواد النووية التي ينبغي أن يكون احتمال كشف عملية رصد المفردات عن سحبها بلا إذن مساوياً للاحتمال المنشود؛

والحرف d هو الحد الأدنى لعدد أوجه الخلل الفردية التي يمكن أن تمثِّل معاً الكمية G؛

والحرف x هو متوسط كتلة المواد النووية ضمن مفردة واحدة من الشريحة الجاري اختبارها.

أولاً-2- ويعتمد العدد d على كمية المواد النووية في كل مفردة. وإذا كانت كمية المواد النووية تختلف إلى حد بعيد من مفردة إلى أخرى، ينبغي استخدام أعلى قيمة

لحساب d بما يضمن أن يكون العدد n كبيراً بما يكفي للحصول على احتمال الكشف المنشود. ويؤدي ذلك إلى تقدير متحفظ للعدد n. ومحصلة $d/1$ مساوية لمحصلة G/x.

أولاً-3- ولنفترض على سبيل المثال أن شريحة معيَّنة من مفردات المواد النووية تتضمن 1000 مفردة تحتوي كل منها على 100 غرام من اليورانيوم-235. وللكشف باحتمال نسبته 99 في المائة عما إذا كانت كمية قدرها 5000 غرام من اليورانيوم-235 قد سُحبَت من هذه المجموعة من المفردات على يد شخص داخلي، يجب أولاً حساب الحد الأدنى لعدد أوجه الخلل الذي يُعَدُّ ضرورياً لجمع 5000 غرام من اليورانيوم-235، وهذا ما يساوي 50 مفردة (100 غرام من اليورانيوم-235 لكل مفردة مضروبة في 50 مفردة = 5000 غرام من اليورانيوم-235). وباستخدام المعادلة (1)، يتضح أن حجم العينة n يعادل 88 مفردة. وبناءً على ذلك، يُحتمل بنسبة 99 في المائة أن يكون خلل واحد على الأقل من أوجه الخلل البالغ عددها 50 أو أكثر موجوداً ضمن المفردات المختارة البالغ عددها 88.

التذييل الثاني

التقييم الإحصائي في سياق رصد المواد النووية وقت معالجتها

ثانياً-1- يرد فيما يلي مثال على التقييم الإحصائي المرتبط برصد المواد النووية في منطقة معالجة.

ثانياً-2- ولنفترض أن مزيجاً من مسحوق أكسيد البلوتونيوم ومسحوق أكسيد اليورانيوم يُعالَج في وحدة معالجة. وللدفعات كلها الحجم ذاته تقريباً. وتخضع المواد الموضوعة في وحدة المعالجة لثلاث عمليات هي التجهيز بمنفث، والغربلة، والمزج. وبعد عملية المزج، تُخرَج المواد من وحدة المعالجة. ويُحسَب الفرق بين المدخلات والمخرجات في أثناء المعالجة على أنه الفرق بين كمية المواد التي وضِعت في وحدة المعالجة وكمية المواد التي أُخرجَت من الوحدة.

ثانياً-3- وينبغي أن يوضَع لكل اختبار تقييم حد معيَّن للتدخل. وفي حال تجاوز هذا الحد، تُستهَل إجراءات لمعالجة سبب انطلاق الإنذار، وهو ما يتيح معرفة ما إذا كان

سحب غير مأذون به لمواد نووية قد حصل أم لا. ويقدِّم النموذج البسيط الوارد أدناه مثالاً على حد التدخل:

$$A = x_m \ +/- \ K\sigma_x \qquad (2)$$

حيث

الحرف A هو قيمة حد التدخل الخاصة بالفرق بين المدخلات والمخرجات؛

والرمز x_m هو القيمة المتوسطة للفرق بين المدخلات والمخرجات؛

والحرف K هو العامل (عدد الانحرافات المعيارية) الذي اختير لإبراز نسبة احتمال الكشف المنشودة (على سبيل المثال، يجب أن يكون هناك 1,65 من الانحرافات المعيارية ليبلغ احتمال الكشف نسبة قدرها 95 في المائة)؛

والرمز σ_x هو الانحراف المعياري للفرق بين المدخلات والمخرجات.

ولنفترض أن متوسط الفرق بين المدخلات والمخرجات يساوي 1539 غراماً والانحراف المعياري 483 غراماً.

$$A = 1539 +/- 1.65 \ (483)$$

ويعني ذلك أن النتيجة المتوقعة ستقع بين 772 و2336 في 95 في المائة من الحالات. وإذا كان الفرق بين المدخلات والمخرجات خارج هذا النطاق، ينبغي التدخل باتخاذ الإجراءات اللازمة.

التذييل الثالث

نموذج لحساب الخطأ المعياري المرتبط بالفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم

ثالثاً-1- يرد فيما يلي مثال على نموذج بسيط لحساب الخطأ المعياري الكلي المقترن بالبارامترات التي ينبغي قياسها (أي الوزن الإجمالي، وتركيز العناصر، والتركيب النظيري):

$$\text{الانحراف المعياري الكلي} = \sqrt{(\sigma_S)^2 + (\sigma_R)^2} \qquad (3)$$

حيث الرمز σ_S هو الخطأ المعياري في قياسات الشاحن والرمز σ_R هو الخطأ المعياري في قياسات المستلم.

ثالثاً-2- وإذا كانت قيم عدم التيقن في قياسات الشاحن غير متوافرة، يمكن للمستلم أن يستخدم قيم عدم التيقن في قياساته على أنها قيم عدم التيقن في قياسات الشاحن - وفي هذه الحالة، يكون الخطأ المعياري في القياسات $1.414\sigma_R = (2\sigma_R^2)^{1/2}$ – أو يمكنه أن يضيط قيمة عدم التيقن في قياسات الشاحن على أنها تساوي صفراً.

مثال على تقييم الفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم

ثالثاً-3- لنفترض أن مرفقاً لتصنيع الوقود استلم أسطوانة واحدة تحتوي على يورانيوم ضعيف الإثراء (تقل نسبة الإثراء عن 5 في المائة). ويرد في وثائق الشحن أن الوزن الإجمالي لأسطوانة سادس فلوريد اليورانيوم هو 8101 كيلوغرام. ونسبة عدم التيقن في قياسات الميزان الذي استخدمه الشاحن هي 0,05 في المائة. ووزَن مرفق تصنيع الوقود الأسطوانة وتبيَّن له أن الوزن الإجمالي هو 8080 كيلوغراماً. ونسبة عدم التيقن في قياسات الميزان الذي استخدمه مرفق تصنيع الوقود هي 0,10 في المائة.

ثالثاً-4- واشترطت السلطة المختصة في الدولة أن تساوي القيمة الحرجة للفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم ضعف الانحراف المعياري الكلي. وإذا كان الحد المعتمد هو انحرافان معياريان، فإن احتمال استنتاج وجود فرق بين القياسات علماً أنه ليس هناك في الواقع أي فرق بينها يساوي 5 في المائة تقريباً.

ثالثاً-5- واستناداً إلى المثال أعلاه، ما هو الفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم؟ وهل هو كبير؟

الوزن الإجمالي عند الشاحن: 8101 كيلوغرام الخطأ المعياري النسبي: 0,05 في المائة

الوزن الإجمالي عند المستلم: 8080 كيلوغراماً الخطأ المعياري النسبي: 0,10 في المائة

الفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم: 8101 - 8080 = 21 كيلوغراماً

التفاوت الكلي في القياسات: $(8101 \times 0{,}0005)^2 + (8080 \times 0{,}0010)^2 = 81{,}693$

الانحراف المعياري الكلي: 9,038 كيلوغرامات

القيمة الحرجة (x2 الانحراف المعياري الكلي): ± 18,076 كيلوغراماً

ولأن الفرق بين قياسات الشاحن وقياسات المستلم (21 كيلوغراماً) يتجاوز الحد المقبول (± 18,076 كيلوغراماً)، فهو يُعَدُّ كبيراً ويستلزم مزيداً من التحقيق.

المراجع

[1] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، استخدام حصر المواد النووية ومراقبتها من أجل أغراض الأمن النووي في المرافق، العدد G-25 من سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، الوكالة، فيينا (2017).

[2] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، تدابير الوقاية والحماية من تهديدات المطلعين على بواطن الأمور، سلسلة الأمن النووي رقم G-8 الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، الوكالة، فيينا (2022).

[3] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، الهدف والعناصر الأساسية لمنظومة الأمن النووي الخاصة بالدولة، العدد 20 من سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة، الوكالة، فيينا (2014).

[4] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، استدامة نظام للأمن النووي، سلسلة الأمن النووي رقم G-30 الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، الوكالة، فيينا (2020).

[5] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، أمن المواد النووية في النقل، سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية - العدد G-26، الوكالة، فيينا (2018).

[6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Material Accounting Handbook, IAEA Services Series No. 15, IAEA, Vienna (2008).

[7] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، توصيات الأمن النووي بشأن الحماية المادية للمواد النووية والمرافق النووية (INFCIRC/225/Revision 5)، العدد 13 من سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة، الوكالة، فيينا (2011).

[8] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، أمن المعلومات النووية، العدد G-23 من سلسلة منشورات الأمن النووي الصادرة عن الوكالة، الوكالة، فيينا (2015).

[9] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ثقافة الأمن النووي، العدد 7 من سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة، الوكالة، فيينا (2008).

[10] منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة الطيران المدني الدولي، ومنظمة العمل الدولية، والمنظمة البحرية الدولية، والمنظمة الدولية للشرطة الجنائية - إنتربول، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، واللجنة التحضيرية لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الإنسانية، ومنظمة الصحة العالمية، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها، العدد GSR Part 7 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، الوكالة، فيينا (2016).

[11] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, 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-(2007) 2.1, IAEA, Vienna

طلب شراء المنشورات محليًّا

يمكن شراء المنشورات المسعَّرة الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية من المصادر المذكورة في القائمة أدناه أو من المكتبات المحلية الكبرى.

أمَّا المنشورات غير المسَّعرة فينبغي توجيه طلبات شرائها إلى الوكالة مباشرة. وترد تفاصيل الاتصال في آخر هذه القائمة.

أمريكا الشمالية

Bernan / Rowman & Littlefield
15250 NBN Way, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA
Telephone: +1 800 462 6420 • Fax: +1 800 338 4550
Email: orders@rowman.com • Web site: www.rowman.com/bernan

سائر بلدان العالم

برجاء الاتصال بالمورِّد المحلي المفضَّل لديكم، أو بالموزِّع الرئيسي الخاص بنا:

Eurospan Group
Gray's Inn House
127 Clerkenwell Road
London EC1R 5DB
United Kingdom

الطلبات التجارية والاستفسارات:
Telephone: +44 (0)176 760 4972 • Fax: +44 (0)176 760 1640
Email: eurospan@turpin-distribution.com

الطلبات الفردية:
www.eurospanbookstore.com/iaea

للحصول على مزيد من المعلومات:
Telephone: +44 (0)207 240 0856 • Fax: +44 (0)207 379 0609
Email: info@eurospangroup.com • Web site: www.eurospangroup.com

ويمكن توجيه طلبات شراء المنشورات، المسعَّرة وغير المسعَّرة على السواء، مباشرة إلى العنوان التالي:
Marketing and Sales Unit
International Atomic Energy Agency
Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria
Telephone: +43 1 2600 22529 or 22530 • Fax: +43 1 26007 22529
Email: sales.publications@iaea.org • Web site: https://www.iaea.org/ar/almanshurat

تشتمل عملية مراقبة المواد النووية على التدابير الإدارية والتقنية المتخذة لضمان عدم إساءة استخدام المواد النووية وعدم سحبها من المكان المخصص لها بلا الحصول على الموافقة اللازمة وبلا تطبيق إجراءات الحصر المناسبة. والغرض الرئيسي من تدابير مراقبة المواد النووية هو البقاء على عِلم مستمر بحالة هذه المواد لكشف أي أعمال قد تؤدي إلى سحبها بلا إذن أو إساءة استخدامها، ولا سيما عندما يتعلق الأمر بأشخاص داخليين. ويقدِّم هذا المنشور إرشادات تقنية بشأن مراقبة المواد النووية وقت إنتاجها ومعالجتها واستخدامها وخزنها وتحريكها داخل المرافق.

الوكالة الدولية للطاقة الذرية
فيينا