استعراض الأمان النووي لعام ٢٠١٢

GC(56)/INF/2

استعراض الأمان النووي
لعام ٢٠١٢

IAEA/NSR/2012
طُبِع في الوكالة الدولية للطاقة الذرية في النمسا
تموز/يوليه ٢٠١٢

تمهيد

تتضمن *مسودة استعراض الأمان النووي لعام ٢٠١٢* لمحة عامة تحليلية عن أهم الاتجاهات والمسائل والتحديات على الصعيد العالمي في عام ٢٠١١، وعن جهود الوكالة الرامية إلى تعزيز الإطار العالمي للأمان النووي. ويسلِّط تقرير هذا العام الضوء أيضاً على المسائل والأنشطة ذات الصلة بالحادث الذي وقع في محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية. وهذه اللمحة العامة التحليلية مدعومة بالتذييل الوارد في آخر هذه الوثيقة، والمعنون: معايير أمان الوكالة: *الأنشطة المنفَّذة خلال عام ٢٠١١*.

وقد قُدِّمت مسودة صيغة استعراض الأمان النووي لعام ٢٠١٢ إلى مجلس المحافظين خلال دورته التي عُقدت في آذار/مارس ٢٠١٢ في الوثيقة GOV/2012/6. وأُعِدَّت الصيغة النهائية من *استعراض الأمان النووي لعام ٢٠١٢* على ضوء المناقشات التي جرت خلال اجتماعات مجلس المحافظين وكذلك على ضوء التعليقات التي وردت.

قائمة المحتويات

موجز جامع ١

لمحة عامة تحليلية ٨

ألف- استعراض الحادث الذي تعرضت له محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية ٨
ألف-١- الخلفية [٥] ٨
ألف-٢- استجابة الوكالة [٤] ١٢
ألف-٣- أمان المواقع ١٦
ألف-٣-١- تقييم الأخطار المحدقة بالموقع ١٦
ألف-٣-٢- تصنيف التصميم وإعادة تقييمه في مواجهة أخطار خارجية ١٨
ألف-٣-٣- التقييم لضمان الأمان: أخطار متعددة في مواقع متعددة الوحدات ٢٢
ألف-٤- إدارة الحوادث الخطيرة ٢٣
ألف-٥- الفعّالية الرقابية ٢٥

باء- إدارة التأهب للطوارئ والتصدي لها ٢٩
باء-١- الاتجاهات والقضايا ٢٩
باء-٢- الأنشطة ٣١
باء-٣- التحدّيات المقبلة ٣٢

جيم- استعراض جوانب الأمان والإدارة الطويلة الأجل لمحطات القوى
النووية ومفاعلات البحوث المتقادمة ٣٣
جيم-١- الاتجاهات والقضايا في مجال إدارة أمان محطات القوى النووية المتقادمة ٣٣
جيم-١-١- الأنشطة ٣٥
جيم-١-٢- التحدّيات المقبلة ٣٥
جيم-٢- الاتجاهات والقضايا في مجال إدارة أمان محطات القوى النووية المتقادمة ٣٦
جيم-٢-١- الأنشطة ٣٧
جيم-٢-٢- التحدّيات المقبلة ٣٨

دال- إعداد البلدان الداخلة حديثا في مجال الطاقة النووية ٣٨
دال-١- الاتجاهات والقضايا ٣٨
دال-٢- الأنشطة ٣٩
دال-٣- التحدّيات المقبلة ٤١

هاء- استعراض أمان تصاميم المفاعلات المقبلة ٤١
هاء-١- الاتجاهات والقضايا ٤١
هاء-٢- الأنشطة ٤٢
هاء-٣- التحدّيات المقبلة ٤٣

واو- الحد من التعرض للإشعاعات ٤٣
واو-١- الاتجاهات والقضايا ٤٣

واو-٢- الأنشطة ٤٥
واو-٣- التحدّيات المقبلة..... ٤٦

زاي- ضمان أمان النقل النووي ٤٧
زاي-١- الاتـجاهات والقضايا..... ٤٧
زاي-٢- الأنشطة ٤٨
زاي-٣- التحدّيات المقبلة..... ٤٩

حاء- العمل من أجل إيجاد حلول للإخراج من الخدمة والاستصلاح والنفايات..... ٤٩
حاء-١- الاتـجاهات والقضايا ٤٩
حاء-٢- الأنشطة..... ٥٠
حاء-٣- التحدّيات المقبلة ٥٠

طاء- المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية..... ٥١
طاء-١- الاتـجاهات والقضايا ٥١
طاء-٢- الأنشطة الدولية ٥١
طاء-٣- التحدّيات المقبلة..... ٥٢

ياء- الوثائق المرجعية الرئيسية..... ٥٣

التذييل ٥٥

ألف- الموجز ٥٥
ألف-١- هيكل وشكل معايير أمان الوكالة على الأجل الطويل..... ٥٥
ألف-٢- الاستراتيجيات والعمليات المتصلة بوضع معايير الأمان الخاصة بالوكالة ٥٦
ألف-٣- سبل التآزر والعلاقات البينية بين معايير أمان الوكالة وسلسلة
الأمن النووي الصادرة عن الوكالة..... ٥٦
ألف-٤- استعراض معايير أمان الوكالة على ضوء حادث فوكوشيما..... ٥٧

باء- الحالة الراهنة لمعايير أمان الوكالة ٥٨
باء-١- أساسيات الأمان ٨٥
باء-٢- معايير الأمان العامة (السارية على كل المرافق والأنشطة)..... ٥٨
باء-٣- معايير الأمان المحددة (السارية على مرافق وأنشطة محدّدة)..... ٥٩
باء-٣-١- محطات القوى النووية..... ٥٩
باء-٣-٢- مفاعلات البحوث ٦١
باء-٣-٣- مرافق دورة الوقود ٦٢
باء-٣-٤- مرافق التخلص من النفايات المشعة ٦٣
باء-٣-٥- التعدين والتجهيز..... ٦٣
باء-٣-٦- تطبيقات المصادر الإشعاعية..... ٦٣
باء-٣-٧- نقل المواد المشعة..... ٦٤

موجز جامع

تركز *وثيقة استعراض الأمان النووي لعام ٢٠١٢* [١] على أهم الاتجاهات والمسائل والتحديات التي شهدها الأمان النووي في عام ٢٠١١؛ وهي منظّمة ومجزّأة إلى عدة أقسام رئيسية:

- يعرض الموجز الجامع نسخة مقتضبة عن محتويات التقرير؛

- ويتضمن القسم ألف موجزاً عن تطوّرات الحادث الذي تعرضت له محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية (ويشار إليه فيما يلي على وجه العموم بعبارة "حادث فوكوشيما") بالإضافة إلى تذكيرٍ سريع باستجابة الوكالة واستعراضٍ للدروس الأولية المستفادة في مجالات معيّنة ذات صلة بالأمان النووي (أمان المواقع واعتبارات التصميم، وإدارة الحوادث الخطيرة، والفعالية الرقابية)؛

- وتتناول الأقسام باء إلى طاء مواضيع الاتجاهات والمسائل والتحديات التي شهدها الأمان النووي على الصعيد العالمي خلال عام ٢٠١١ في المجالات التالية: إدارة التأهب للطوارئ والتصدي لها؛ واستعراض جوانب الأمان والإدارة الطويلة الأمد لمحطات القوى النووية ومفاعلات البحوث المتقادمة؛ وتحضير البلدان الناشئة في ميدان الطاقة النووية؛ واستعراض أمان تصاميم المفاعلات المقبلة؛ والحد من التعرض للإشعاعات؛ وضمان أمان نقل المواد النووية؛ والعمل على إيجاد حلول لمسائل الإخراج من الخدمة والاستصلاح والنفايات؛ واستعراض المسائل المتعلقة بالمسؤولية المدنية عن الأضرار النووية؛

- ويتضمن القسم ياء قائمة بأهم الوثائق المرجعية المستخدمة في إعداد هذا التقرير. وترد اقتباسات من هذه الوثائق في مختلف أجزاء التقرير، وقد أوردت قائمة بها في هذا القسم، مع إدراج وصلات إلكترونية تؤدي إلى النسخ الإلكترونية منها لتسهيل الرجوع إليها. وتجدر الإشارة إلى أنَّ بعض هذه الوثائق متاح عبر موقع الوكالة الإلكتروني GOVATOM المقيَّد فيما يتوافر بعضها على الموقع الإلكتروني العمومي؛

- ويعرض التذييل تفاصيل بشأن أنشطة لجنة معايير الأمان والحالة الراهنة لسلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة.

وتُشجَّع الوكالة، بموجب ولايتها، على تقديم المساعدة، وعند الطلب، على العمل بصفة وسيط لأغراض معالجة التحديات الحكومية الدولية القائمة على أساس العلوم والتكنولوجيا والمرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالأمان النووي وذلك، على حدّ سواء، من خلال معالجة المسائل الطارئة — كما جرى بالنسبة إلى حادث فوكوشيما الذي وقع في آذار/مارس ٢٠١١ — ومن خلال إيجاد حلول للمسائل العالمية التي يتطلب تنفيذها وقتاً طويلاً وعناية فائقة — كما جرى بالنسبة لخطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي التي اعتمدها مجلس المحافظين مؤخراً. وفي عام ٢٠١١، استلزمت معالجة هذه المسائل المتقاطعة استغلالَ كافة جوانب قدرات الأمانة ومواردها تقريباً من أجل تحسين حالة الأمان النووي على الصعيد العالمي.

---

١ أعيد توزيع المعلومات الواردة سابقاً في مذكرتي الأمانة المرافقتين: يمكن الاطلاع على مذكرة الأمانة بشأن الأحداث والأنشطة الدولية ذات الصلة بالأمان ضمن تقرير الوكالة السنوي لعام ٢٠١١، وأيضاً ضمن التقرير المعنون 'تدابير تقوية التعاون الدولي في مجال الأمان النووي والأمان الإشعاعي وأمان النقل وأمان النفايات'. ويتضمن ملحق هذا التقرير المعلومات الواردة في مذكرة الأمانة السابقة بشأن أنشطة معايير الأمان.

إن حادث فوكوشيما، الذي نتج عن الزلزال والتسونامي الهائلين الذين ضربا شرق اليابان في ١١ آذار/مارس ٢٠١١، وضع مسألة الأمان النووي على واجهة الاهتمام العالمي وسلّط الضوء على مسؤولية الدول الأعضاء في هذا المجال الفائق الأهمية. وعلى وجه الخصوص، تقع المسؤولية الرئيسية عن الأمان النووي على عاتق كل مشغّل مرخّص له بتشغيل مرفق نووي، وعاتق كل دولة عضو تستخدم التكنولوجيا النووية، وعاتق كل هيئة رقابية وطنية تشرف على هذا النوع من المرافق.

وتدأب الوكالة، في إطار الدور المركزي الذي تؤديه في هذا المجال، على إعداد المعايير التي تشمل مبادئ الأمان الأساسية والمتطلبات والتدابير اللازمة لتحقيق مستوى عالٍ من الأمان في التطبيقات النووية. وتنطبق المعايير على المرافق والأنشطة التي تؤدي إلى مخاطر إشعاعية، بما في ذلك المنشآت النووية، واستخدام المصادر الإشعاعية والمشعة، ونقل المواد المشعة، والتصرف في النفايات المشعة. وتيسِّر الوكالة تطبيق معايير الأمان الصادرة عنها من خلال استعراض النظراء، والخدمات الاستشارية، وحلقات العمل الهادفة إلى بناء القدرات، وبرامج التدريب والتعليم، بناء على طلب الدول الأعضاء.

وقدّمت لجنة معايير الأمان للمدير العام، في ختام ولايتها الرابعة في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١ (التي كانت قد بدأت في كانون الثاني/يناير ٢٠٠٨)، تقريرها عن السنوات الأربع الذي تضمن عرضاً لما حققته من أهداف وما تتوقعه من تحديات وتوصيات للمستقبل[٢]. وقد شملت الإنجازات إنشاء هياكل طويلة الأجل لسلسلة معايير أمان الوكالة، وصياغة *الاستراتيجيات والعمليات المتصلة بوضع معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية*[٣]، وإعداد رؤية للأجلين القصير والطويل لمعالجة أوجه التآزر بين الأمان والأمن، ووضع خطة لاستعراض معايير أمان الوكالة على ضوء حادث فوكوشيما. وبهذا الصدد، ناقشت لجنة معايير الأمان، في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١، المنهجية الخاصة باستعراضِ معاييرِ الأمان من حيث النطاق وتحديد الأولويات والنهج والإجراءات والتسلسل الزمني للاستعراض، فضلاً عن الخيارات الممكنة فيما يخص إخضاع معايير الأمان المذكورة لعمليات تنقيح لاحقة عند الاقتضاء.

وفي عام ٢٠٠٩، أنشأ الفريق الاستشاري المعني بالأمن النووي ولجنة معايير الأمان فرقةَ عملٍ مشتركة عقدت اجتماعاتها على مدى سنتين. وناقشت فرقة العمل التدابير الرامية إلى تحسين عمليات الاستعراض والاعتماد بواسطة ممثلي الدول الأعضاء وتعزيز التفاعل معهم لصوغ الوثائق الإرشادية الصادرة في إطار سلسلة وثائق الأمن النووي. وفضلاً عن ذلك، ناقشت فرقة العمل جدوى إقامة سلسلة واحدة من معايير الوكالة تشمل موضوعي الأمان والأمن على حدّ سواء، مع احترام السمات الخاصة بكل منهما؛ وقد أعدّت، بشأن استنتاجاتها، تقريراً ختامياً اعتُمد بواسطة جلسة مشتركة معقودة بين الفريق الاستشاري المعني بالأمن النووي ولجنة معايير الأمان وقُدِّم إلى المدير العام في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١.

وقد أقرّ مجلس المحافظين، في أيلول/سبتمبر ٢٠١١، الجزء ٣ من متطلبات الأمان العامة، بعنوان *الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية: معايير الأمان الأساسية الدولية* (الصيغة المنقحة لمعايير الأمان

---

[٢] *لجنة معايير الأمان — تقرير الولاية الرابعة عن الفترة ٢٠٠٨–٢٠١١* (صادر بتاريخ ٧ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١). ويمكن تحميل نسخة عن التقرير من الموقع الإلكتروني التالي:
http://www-ns.iaea.org/committees/files/css/204/CSS4yreport2008-2011final12December2011.doc.

[٣] *الاستراتيجيات والعمليات المتصلة بوضع معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية — النسخة ١-١*، بتاريخ ١٠ آذار/مارس ٢٠١١. ويمكن تحميل نسخة عن الوثيقة من الموقع الإلكتروني التالي:
http://www-ns.iaea.org/downloads/standards/spess.pdf.

الأساسية). وقد رسّخت الصيغة المنقحة لمعايير الأمان الأساسية المتطلباتِ التي تخضع لها تدابير وقاية الجمهور والبيئة من التعرض للإشعاعات.

وتُبذل الجهود حالياً لاستعراض واستيفاء معايير الأمان ذات الصلة بحيث تراعي الدروس المستفادة من حادث فوكوشيما، مع التشديد بشكل خاص على المعايير التي تشمل أخطاراً شديدة متعددة، ومواقع ذات وحدة واحدة أو ذات وحدات متعددة، وسبل خزن مواد تبريد المفاعلات ووقودها، وما إلى ذلك من مجالات ذات أهمية بالنسبة للأمان.

وفي أعقاب حادث فوكوشيما، أوفدت الوكالة إلى اليابان عدداً من البعثات بناء على طلب الحكومة اليابانية. وعلى وجه الخصوص، نفّذ فريق من الخبراء بعثةً لتقصّي الحقائق في اليابان في الفترة من ٢٤ أيار/مايو إلى ٢ حزيران/يونيه ٢٠١١. وأُبلغَت نتائج هذه البعثة إلى مؤتمر الوكالة الوزاري بشأن الأمان النووي الذي عقد في مقر الوكالة في فيينا بالنمسا، في الفترة من ٢٠ إلى ٢٤ حزيران/يونيه ٢٠١١.

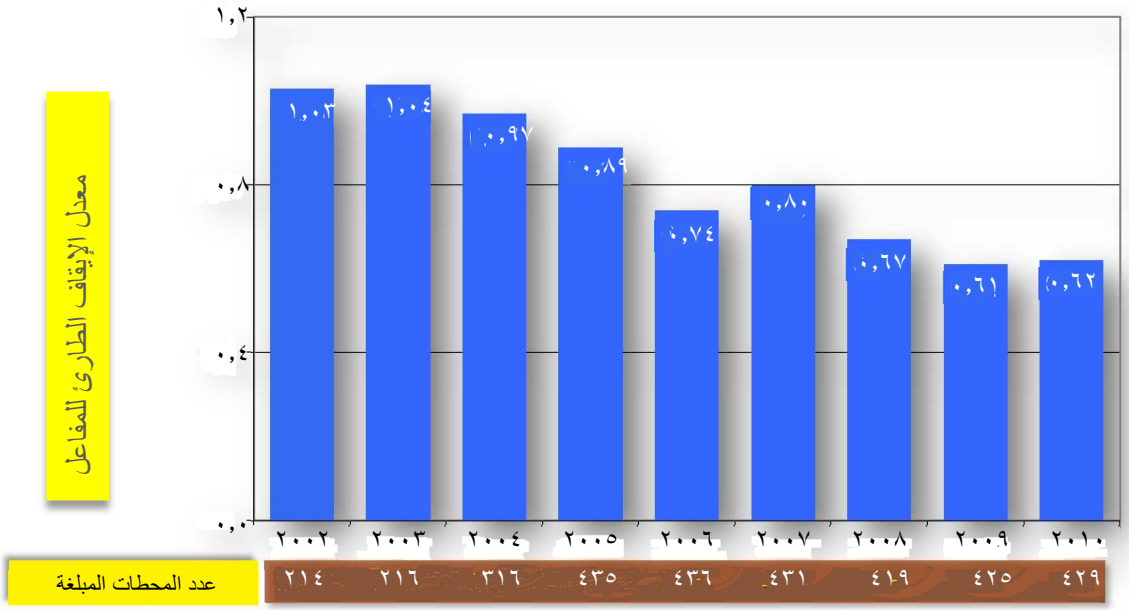
وقد عُقد مؤتمر الوكالة الوزاري بشأن الأمان النووي ليُوجِّه، في ظل قيادة الوكالة، عملية استخلاص الدروس والعمل بها في أعقاب حادث فوكوشيما بغية تعزيز الأمان النووي، والتأهب للطوارئ، ووقاية الناس والبيئة من الإشعاعات في جميع أنحاء العالم. وأقرَّ المؤتمر إعلاناً وزارياً نص، في جملة أمور، على الطلب من المدير العام إعدادَ مسودة خطة عمل تستند إلى الإعلان الوزاري، وإلى الاستنتاجات والتوصيات الصادرة عن جلسات العمل الثلاث، وإلى الدراية والمعارف المتاحة فيها، بحيث تتناول جميع الجوانب الهامة ذات الصلة بالأمان النووي، وبالتأهب للطوارئ والتصدي لها، وبوقاية الناس والمجتمع والبيئة من الإشعاعات، فضلاً عن الإطار القانوني الدولي ذي الصلة.

وأُعِدَّت بعد ذلك مسودة خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي على أساس مشاورات مكثفة أجريت مع الدول الأعضاء، وفي أيلول/سبتمبر ٢٠١١، وافق مجلس المحافظين على تلك المسودة وأيّدتها الدورة الخامسة والخمسين للمؤتمر العام. وتهدف هذه المسودة إلى تعزيز الأمان النووي على الصعيد العالمي على ضوء حادث فوكوشيما من خلال ١٢ إجراءً رئيسياً، يتضمن كل منها إجراءات ثانوية مناظرة تركّز على ما يلي: تقييمات الأمان ('اختبارات الإجهاد')؛ واستعراضات النظراء التي تنفذها الوكالة؛ والتأهب للطوارئ والتصدي لها؛ والهيئات الرقابية الوطنية؛ والمنظمات المشغّلة؛ ومعايير أمان الوكالة؛ والإطار القانوني الدولي؛ والبلدان التي تستهل برامج للطاقة النووية؛ وبناء القدرات؛ ووقاية الناس والبيئة من الإشعاعات المؤينة؛ والتواصل ونشر المعلومات؛ وأنشطة البحث والتطوير.

وتواصل دول أعضاء، بما فيها الإمارات العربية المتحدة وتركيا وجمهورية كوريا والصين وفييت نام والهند، دراسة إمكانية الاعتماد على الطاقة النووية لتلبية احتياجاتها المتزايدة من الطاقة النظيفة. وتدأب بلدان أخرى حتى على تسريع برامجها في ميدان الطاقة النووية. فعلى سبيل المثال، تعمل فرنسا على بناء أول مفاعلاتها المتقدمة، فيما بدأ العمل فعلاً على وضع الخطط الرامية لبناء مفاعل ثانٍ؛ ويسعى الاتحاد الروسي إلى مضاعفة إنتاجيته من الطاقة النووية بحلول عام ٢٠٢٠ بينما يجري العمل حالياً على بناء مفاعلات عديدة في مختلف أنحاء البلد؛ كما أن لدى المملكة المتحدة خططاً لبناء وحدات مفاعلات إضافية. وفي المقابل، قرر عدد من البلدان، بما فيها ألمانيا وإيطاليا وبلجيكا وسويسرا، التخلّص تدريجياً من القوى النووية والكف عن استخدامها، ويعزى ذلك جزئياً إلى النقص في تأييد عامة الجمهور، أو حتى إلى معارضة الجمهور في بعض الحالات. وتواصل عدة بلدان أخرى، مثل الدانمرك والنمسا ونيوزيلندا واليونان، معارضتها للقوى النووية. وللحصول

على استعراض مفصل لآخر التوقعات الخاصة بالطاقة النووية على الصعيد العالمي، يرجى الرجوع إلى *وثيقة استعراض التكنولوجيا النووية لعام ٢٠١٢* .

ومع ما يوازي أكثر من ١٤ ٧٩٢ سنة من التشغيل التجاري للمفاعلات في ٣٣ بلداً، يبقى المستوى التشغيلي لأمان محطات القوى النووية عالياً، وفقاً لبيانات الأمان التي جمعتها الوكالة (وأدخلتها ضمن قاعدة بيانات نظام المعلومات عن مفاعلات القوى) والرابطة العالمية للمشغلين النوويين. ويبرز الشكل ١ العدد الإجمالي لحالات الإيقاف الطارئ غير المخطط لها، آليةً كانت أم يدوية، التي تحصل على مدى ٧ ٠٠٠ ساعة من التشغيل الحرج لمفاعلات القوى. وتساعد هذه البيانات على رصد الأداء في تقليص عدد حالات إغلاق المفاعلات التام غير المخطط له، ويشيع استخدامها لقياس مستويات التحسين في أمان المحطات. وبناء على ما ورد في الشكل ١، فقد تم تحقيق تحسينات مطردة على مدى السنوات الأخيرة الماضية، على الرغم من أن المجال مفتوح لتحقيق مزيد من التحسينات.



الشكل ١ - العدد الإجمالي لحالات الإيقاف الطارئ غير المخطط لها، آليةً كانت أم يدوية، التي تحصل على مدى ٧ ٠٠٠ ساعة من التشغيل الحرج لمفاعلات القوى.

وبنهاية عام ٢٠١١، كانت ٣٢% من محطات القوى النووية البالغ عددها ٤٣٥ محطة عاملة في العالم قد بلغت أكثر من ٣٠ سنة من العمر، وكانت ٥% منها عاملة منذ أكثر من ٤٠ عاما. وهناك توقّعات متزايدة بأنَّ المفاعلات النووية الأقدم ينبغي أن تحقِّق أهداف أمان معزَّزة أقرب إلى أهداف أمان تصاميم المفاعلات. لذلك، فإنه يتعيَّن على مشغِّلي محطات القوى النووية الأقدم تبديد المخاوف حول قدرة هذه المحطات على تحقيق هذه التوقعات وعلى مواصلة دعم احتياجات الدول الأعضاء من الطاقة بطريقة اقتصادية وبكفاءة. وتتركّز التحديات التي تواجه إقامة برامج شاملة لإدارة التقادم بشكل رئيسي حول التأكد من مراعاة ومعالجة وظائف الأمان الخاصة بكل الهياكل والنظم والمكوّنات التي قد تعاني من آثار التقادم.

وحوالي ٧٠٪ من مفاعلات البحوث العاملة – البالغ عددها ٢٥٤ مفاعلاً – هي قيد التشغيل منذ أكثر من ٣٠ عاماً، وقد تجاوزت مفاعلات عديدة منها عمرها التصميمي الأصلي. وتطلبت أعمال صيانة اثنين من أهم خمسة

مفاعلات بحوث مستخدمة لإنتاج النظائر في العالم فتراتٍ طويلة من التحضير والتصليح، فضلاً عن استثمارات مالية هائلة. ومع تفاقم عدم موثوقية مفاعلات البحوث المتقادمة، يزداد الضغط على الإمدادات العالمية من النظائر الطبية وعلى القدرات الإنتاجية للجهات الأخرى المنتجة للنظائر.

وتواجه البلدان المستجدة في ميدان الطاقة النووية تحدياتٍ تعيق إقامة البنى الأساسية الضرورية واكتساب المهارات الأساسية اللازمة لبلوغ مختلف المعالم المرحلية الخاصة بالمشاريع. وفضلاً عن ذلك، فقد استهلت أكثر من ٢٠ دولة من الدول الأعضاء عمليةَ وضع الخطط لمشاريع مفاعلات بحوث جديدة. وقد اعتبرت الوكالة أن بناء القدرات يشكّل المسألة الأساسية التي يجب على الدول الأعضاء حلّها، نظراً لكونها اكتشفت مواطن ضعف هائلة في عدد من المجالات لدى الدول الأعضاء، من قبيل ما يلي: البنى الأساسية التشريعية والرقابية والتقنية والتعليمية وتلك الخاصة بالأمان. ويتسم الدعم الحكومي الراسخ والمبكر بأهمية جوهرية في تيسير إقامة هذه البنى الأساسية. وللمساعدة في إتمام هذه العملية، تدأب الوكالة على توفير معايير أمان ووثائق إرشادية متنوّعة — لا سيما الوثيقة المعنونة *المعالم البارزة لتطوير بنية أساسية وطنية للقوى النووية* (العدد NG-G-3 من سلسلة وثائق الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة، فيينا، ٢٠٠٧) والوثيقة المعنونة *إرساء البنية الأساسية لأمان برنامج قوى نووية* (العدد SSG-16 من سلسلة معايير أمان الوكالة، فيينا، منشور في عام ٢٠١١). وستواجه البلدان المستجدة تحدياً إضافياً يتمثل في تطبيق الدروس المستفادة من حادث فوكوشيما عند إقامة بناها الأساسية النووية. وبالإضافة إلى هذا المسعى، تواصل الوكالة دعمها لعدد من شبكات ومحافل المعارف الدولية من قبيل الشبكة العالمية المعنية بالأمان والأمن النوويين؛ والشبكات الإقليمية من قبيل شبكة الأمان النووي الآسيوية، والمحفل الأيبيري الأمريكي للوكالات الرقابية الإشعاعية والنووية، ومحفل الهيئات الرقابية النووية في أفريقيا، والشبكة العربية للهيئات الرقابية، والمحفل التعاوني الرقابي.

وقد خضعت تصاميم المفاعلات المقبلة المتاحة للنشر على المدى القصير لمجموعة من الاختبارات وعمليات النمذجة الرامية إلى إبراز أوجه التحسين المدخلة على سمات الأمان الخاصة بها. ويتوقع أن تحتاج التصاميم الأكثر ابتكاراً إلى مزيد من الجهود لاختبار سمات أمانها المحسنة وإثبات فعالية هذه السمات. وواصلت الوكالة تناول القضايا بمحطات القوى النووية المحمولة، مع إيلاء اهتمام خاص بالمفاعلات العائمة، المُصمّمة لتلبية طلبات الجُزر أو المناطق النائية من الطاقة. وينطوي ذلك على تقييم ما إذا كان الإطار القانوني الدولي الحالي ومعايير الأمان قابلين للتطبيق على هذه التكنولوجيا ومناسبين لها. ويجري حاليا في الوكالة استعراض منشور بشأن القضايا القانونية والمؤسساتية لمحطات القوى النووية المحمولة، وهو منشور صيغ في إطار المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود النووي الابتكارية.

وقد أتاح تحليل نتائج بعثات استعراض إجراءات التأهب للطوارئ وبعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة اكتشافَ مواطن ضعف تشوب الامتثال الشامل لمعايير أمان الوكالة بشأن *التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها* (العدد GS-R-2 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، فيينا، ٢٠٠٢)[٤]. وبالنسبة للعديد من الدول الأعضاء، اكتُشفت مواطن ضعف في صلاحيات الهيئات الرقابية وفي البنى الأساسية وفي برامج التمرين والتدريب على مواجهة الطوارئ. وخلال الاستجابة لحادث فوكوشيما، سُلِّط الضوء على التحديات التي تواجه بعض الدول الأعضاء في ميدان التواصل، إذ طرأ عدد مرتفع نسبياً من حالات الفشل في

[٤] أقرّت لجنة معايير الأمان نمط إعداد الوثائق الخاص بتنقيح الوثيقة GS-R-2 التي ستصبح الجزء ٧ من متطلبات الأمان العامة. كما ستتيح عملية التنقيح إدماج الدروس المستفادة من الحادث النووي الذي تعرضت له محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية. ويرجى الرجوع إلى التذييل للحصول على معلومات خاصة بشأن هذا الموضوع.

استلام الرسائل المبعوثة بالفاكس. وحتى هذا التاريخ، ما زالت ٦٣٪ من ١٣٤ دولة من الدول الأعضاء لديها جهات اتصال مُسماة لم تستكمل بعد إجراءات التسجيل في النظام الموحد لتبادل المعلومات في حالات الحادثات والطوارئ من أجل استلام رسائل الإنذار عبر هذا النظام. ولكن، إلى حين استكمال إجراءات التسجيل في النظام المذكور، ستستمر الدول الأعضاء في استلام رسائل الإنذار المرسلة بواسطة الأمانة عبر الفاكس إلى جهات الاتصال المعيّنة.

وقد تركّزت المسائل المرتبطة بالحدّ من آثار الإشعاعات على الصحة والبيئة في عام ٢٠١١ على المجالات التالية:

- احتواء المباني على غاز الرادون يشكل أحد أكبر العوامل المساهمة في الجرعات الفعلية الجماعية الناتجة عن جميع مصادر الإشعاعات على الصعيد العالمي، وهو مسؤول عمّا يتراوح بين ٣٪ و١٤٪ من حالات سرطان الرئة على صعيد العالم كل سنة. والصيغة المنقحة من معايير الأمان الأساسية التي اعتمدها مجلس المحافظين في أيلول/سبتمبر ٢٠١١ تشمل متطلبات معززة تخضع لها تدابير وقاية الجمهور من آثار الرادون. وعلى جميع الدول الأعضاء أن تقيّم مستويات التعرّض للرادون ضمن أراضيها الوطنية لتحديد مدى الحاجة إلى اتخاذ إجراءات إضافية.

- تتراجع أعداد العاملين في الميدان النووي على صعيد العالم كما تشهد قابلية النقل زيادة مطردة لدى هذه القوة العاملة. ويؤدي هذا الوضع إلى بروز تحديات فيما يتعلق باقتفاء وإدارة الجرعة التراكمية التي يتعرض لها الموظفون على مدى حياتهم المهنية في جميع المواقع التي ربما يكونون قد عملوا فيها. وإضافة إلى ذلك، يلزم تنفيذ أو تعزيز برامج إدارة الإشعاعات والتدريبات المتصلة بها؛ لا سيما لدى العاملين غير الماهرين والمتنقلين الذين يشكلون حالياً فئة العاملين الأكثر تعرضاً للمخاطر على الصعيد العالمي من حيث التعرّض المهني المفرط.[٥]

- وتبعاً لمزيد من الدراسة بواسطة اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات، شهد الحد الأقصى للجرعة التي تمتصها العين تخفيضاً ملموساً. وقد أدرجت هذه التغييرات في الصيغة المنقحة لمعايير الأمان الأساسية، وسيتطلب ذلك إجراء استقصاءات متأنية في أماكن العمل المعنية وإعداد نهج متدرّج لتنفيذ الحدود القصوى الجديدة على الصعيد العملي.

- وكما ورد في وثيقة *استعراض الأمان النووي لعام ٢٠١٠* ، فإن الجرعة الفعلية للفرد الواحد على صعيد العالم نتيجةَ التعرض الطبي للمرضى تضاعفت منذ بداية تسعينات القرن المنصرم، وهي ما فتئت تتزايد، لا سيما بالنسبة للمرضى الذين يخضعون لجلسات متعددة من التصوير الإشعاعي الحاسوبي في غضون سنوات قليلة أو حتى في غضون سنة واحدة. وقد بقيت هذه الوتيرة على حالها خلال عام ٢٠١١.[٦] ولمزيد من المعلومات بشأن هذه المواضيع، انظر القسم واو بعنوان الحد من التعرض للإشعاعات.

- وفضلاً عمّا تقدم، فقد تسبّب حادث فوكوشيما بإطلاق طائفة واسعة من النويدات المشعة في البيئة. ونتيجة لذلك، كان من الضروري إجلاء عدد كبير من سكان المنطقة بغية تفادي حالات التعرض التي تفوق المستويات

---

[٥] الاجتماع التقني حول وضع مواد توجيهية بشأن إدارة برنامج الوقاية من الإشعاعات للعاملين المتنقلين، فيينا، ٢١-٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١.

[٦] *استعراض الأمان النووي لعام ٢٠١٠* (الوثيقة GC(55)/INF/3 الصادرة في تموز/يوليه ٢٠١١). وهي مُتاحة على الموقع الإلكتروني التالي:

http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/GC55InfDocuments/Arabic/gc55inf-3_ar.pdf

المرجعية المحددة مسبقاً. وتدأب منظمة الصحة العالمية ولجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري على تنفيذ دراسة ترمي إلى قياس تعرّض الناس والبيئة في منطقة فوكوشيما، وذلك بدعم من الوكالة وبمشاركتها.

وحتى مع وجود معايير أمان مطبقة حالياً فيما يخص نقل المواد المشعة،[٧] تواصلت حالات تأخير الشحن ورفضه خلال عام ٢٠١١ — ويعزى ذلك جزئياً إلى المخاوف الناشئة عن عدم توافر المعلومات بشأن المناولة المأمونة للمواد المشعة، وأيضاً إلى الصعوبات التي تشوب تنفيذ اللوائح المحلية أو الوطنية الفائقة التعقيد. وقد أثار حادث فوكوشيما تحدياتٍ على صعيد العالم في ميدان الرصد الإشعاعي، وكذلك في ميدان تنظيم النقل ومراقبته، وقد سلطت هذه التحديات الضوء على الافتقار إلى نهج مشترك، وإلى نظام رقابي كامل الفعالية، وإلى قدرات عامة. وأحد الاستنتاجات التي خلص إليها المؤتمر الدولي بشأن "النقل المأمون والآمن للمواد المشعة: السنوات الخمسون المقبلة في ميدان النقل — استحداث إطار مأمون وآمن ومستدام"، الذي عُقد في مقر الوكالة الرئيسي في فيينا بالنمسا، في الفترة من ١٧ إلى ٢١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١،[٨] هو أن النقل يعاني من عواقب شديدة خلال الأزمات العالمية، من قبيل تعطيل أو إقفال مسارات النقل الرئيسية، ممّا يحول أكثر فأكثر دون وصول الناس والمنتجات والأغذية إلى المقاصد المنشودة. والمواقع الملوّثة بالنويدات المشعة في مختلف أنحاء العالم استلزمت أو ما زالت تستلزم معالجة استصلاحية. وفضلاً عن ذلك، فإن حادث فوكوشيما سيتطلب جهوداً استصلاحية مكثفة للمواقع المتضررة من جراء الحادث وستولّد هذه الجهود كميات ضخمة من المواد الملوّثة تصل إلى ملايين الأمتار المكعبة. ولمزيد من المعلومات انظر القسم حاء– العمل من أجل إيجاد حلول للإخراج من الخدمة والاستصلاح والنفايات.

وتواصل الدول إيلاء مزيدٍ من الانتباه لأهمية إرساء آليات فعالة للمسؤولية المدنية من أجل التأمين ضد الضرر الذي يلحق بالصحة البشرية والبيئة، وأيضاً ضد الخسائر الاقتصادية التي تنتج عن وقوع أضرار نووية. وتدعو خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي بشكل محدّد إلى إنشاء نظام عالمي للمسؤولية النووية يعالج شواغل جميع الدول التي قد تتأثر جراء حادث نووي بقصد تقديم تعويضات مناسبة عن الأضرار النووية، كما أنها تدعو فريق الخبراء الدولي المعني بالمسؤولية النووية إلى تقديم توصياته بشأن الإجراءات اللازمة لتيسير إنجاز نظام عالمي من هذا النوع.

وقد أبرز العمل المنجز على مدى السنة الماضية، كما وردت تفاصيله في التقرير الماثل، أن تضافر الجهود الدولية واليقظة المشتركة بين جميع الدول الأعضاء والمنظمات الدولية يتسمان بأهمية جوهرية لتقوية الإطار العالمي للأمان النووي في عالمنا الذي يشهد تزايداً مطرداً في تواصل مكوّناته وترابطها. وفضلاً عن ذلك، ليس من قبيل المبالغة التشديد على دور المجتمع المدني ومشاركته وعلى التوقعات السامية التي يلقيها على عاتق جميع أصحاب المصلحة من أجل تنفيذ ورصد وتقوية تدابير ملموسة في ميدان الأمان النووي، اليوم أكثر من أي وقت مضى.

---

[٧] يرجى الاطلاع على التذييل، القسم باء-٣-٧ بعنوان "نقل المواد المشعة" لمزيد من المعلومات بشأن معايير الأمان ذات الصلة بالنقل.

[٨] يرجى الاطلاع على الصفحة الإلكترونية المكرّسة للمؤتمر على العنوان التالي:
http://www-pub.iaea.org/mtcd/meetings/Announcements.asp?ConfID=38298.

لمحة عامة تحليلية

ألف- استعراض الحادث الذي تعرضت له محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية

ألف-١- الخلفية [٥]

١- بُنِيَت محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية في الفترة ما بين عامي ١٩٦٧ و١٩٧٩، وقد قامت شركة طوكيو للطاقة الكهربائية بتشييدها وتشغيلها. وتتكوّن المحطة من ست وحدات من مفاعلات الماء المغلي. ومفاعل الوحدة ١ هو من الطراز BWR-3 مع نظام احتواء طراز Mark I، أمّا مفاعلات الوحدات ٢ إلى ٥ فهي من الطراز BWR-4 مع نظم احتواء طراز Mark I، ومفاعل الوحدة ٦ هو من الطراز BWR-5 مع نظام احتواء طراز Mark II. وتبلغ قدرة المرفق الإجمالية لتوليد الطاقة ٤,٦٩٦ غيغاواط. وتقع محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية على مقربة من قريتي أوكوما وفوتابا، في مقاطعة فوتابا، بإقليم فوكوشيما، وهي تطل على المحيط الهادئ من الساحل الشرقي لليابان.

٢- وقد صُمِّمت فرادى وحدات محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية بشكل يضمن قدرتها على تحمل الهزات الأرضية وقد ارتكز تصميم الموقع على أساس القدرة على تحمل الارتجاجات الأرضية بقوة ٠,٦ق (علماً بأن ق هي قوة التسارع الناتجة عن الجاذبية الأرضية) وعلى تحمل موجة تسونامي يصل ارتفاعها إلى ٥,٧م.[٩] وكان أقوى زلزال تعرضت له المحطة حتى ذلك الحين هو زلزال مياغي في عام ١٩٧٨، الذي بلغت قوته ٧,٤ درجات على مقياس ريختر (وبلغت خلاله قوة تسارع الأرض ٠,١٢٥ق لمدة ٣٠ ثانية) ولم ينتج عنه سوى موجة تسونامي صغيرة. وقد خضعت جميع الوحدات لعملية تفتيش بعد ذلك الزلزال ولكن لم يتم اكتشاف أية أضرار في أيٍّ من أجزاء المفاعل الجوهرية.

---

[٩] بدلاً من ضخامة الزلزال بحد ذاتها، تراعى في تصميم محطات القوى النووية الآثار الناجمة عن الحركة الارتجاجية للأرض أثناء الهزات الأرضية، أي قوة تسارع القشرة الأرضية على السطح الحر للطبقة الأرضية الأساسية.

٣- وبعد الطلب الذي تقدّمت به شركة طوكيو للطاقة الكهربائية في نيسان/أبريل ٢٠١٠ بشأن الموافقة على مواصلة تشغيل الوحدة ١ من محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية، وبناء على طلب وكالة الأمان النووي والصناعي، تحققت المنظمة اليابانية لأمان الطاقة النووية من الكفاية التقنية لسياسة تقييم إدارة التقادم ومراقبة الصيانة الطويلة الأمد، وقدّمت تقريرها في شباط/فبراير ٢٠١١، وفقاً لما أكّدته وكالة الأمان النووي والصناعي.[١٠]

٤- وفي ١١ آذار/مارس ٢٠١١، عند الساعة ٥:٤٦ بتوقيت غرينتش، ضربت هزة أرضية قوتها ٩,٠ درجات عرض البحر قبالة الساحل الشرقي لهونشو باليابان، وتسببت في موجة تسونامي بلغت، عند الارتطام، ارتفاعاً[١١] غير مسبوق بعلو ١٤ متراً. ووفقاً للتقارير الصادرة عن وكالة الأمان النووي والصناعي، تأثرت عدة مرافق قوى نووية بالحركة الأرضية الشديدة وبموجات التسونامي العديدة الضخمة، وهذه المرافق هي: توكاي، وهيغاشي دوري، وأوناغاوا، ومحطتا فوكوشيما داييتشي وداييني. ونجحت النظم الأوتوماتيكية المركّبة للكشف عن الزلازل في إغلاق الوحدات قيد التشغيل في تلك المرافق. غير أن موجات التسونامي الضخمة أحدثت أضراراً متفاوتة الجسامة في جميع المرافق المذكورة، فيما تعرضت محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية لأخطر العواقب على الإطلاق.[١٢]

٥- وعلى الرغم من الانقطاع الكامل للكهرباء خارج الموقع عند حصول الزلزال، نجحت النظم الأوتوماتيكية المركّبة في محطة فوكوشيما داييتشي، فور الكشف عن الزلزال، في زجّ قضبان التحكم داخل قلوب المفاعلات الثلاثة التي كانت قيد التشغيل في المحطة، وانطلق تشغيل كافة مولّدات الكهرباء الاحتياطية العاملة بالديزل. ولكن، بعد حوالى ٤٦ دقيقة من حصول الزلزال، بلغت أول مجموعة من موجات التسونامي الضخمة الموقع متجاوزةً الجدار البحري بارتفاع ٥,٧ متر المصمم لحماية الموقع.

٦- وغمرت مياه التسونامي موقع فوكوشيما داييتشي، متسبّبةً في فقدان كافة مصادر الطاقة الكهربائية باستثناء مولّد احتياطي واحد يعمل بالديزل (المولّد 6-B الذي تتوزّع طاقته الكهربائية الاحتياطية على الوحدتين ٥ و٦). وفي غياب أي مصادر قوى أخرى ذات أهمية، سواء داخل الموقع أو خارجه، تقلّصت بشكل كبير القدرة على تبريد المفاعلات، بل انعدمت كلياً. ووجد المشغلون أنفسهم في وضع طارئ كارثي غير مسبوق، نظراً للغياب التام للكهرباء وللقدرة على التحكم بالمفاعلات، والغياب شبه التام للأجهزة العاملة، والأضرار الجسيمة التي لحقت بنظم الاتصالات. وقد اضطروا للعمل في الظلام ليكفلوا أمان ستة مفاعلات، وستة أحواض وقود مرتبطة بالمفاعلات، وحوض وقود واحد مشترك، ومرافق الخزن الجاف.

---

[١٠] تقرير المنظمة اليابانية لأمان الطاقة النووية السنوي لعام ٢٠١٠، ص. ٨١، نيسان/أبريل ٢٠١٠ – آذار/مارس ٢٠١١.

[١١] 'الارتفاع عند الارتطام' معرّف على أنه "الارتفاع العامودي الذي تبلغه موجه تسونامي فوق اليابسة بالمقارنة مع المستوى الأصلي لسطح البحر" في التقرير المعنون الإنذار بحصول تسونامي والتأهب له: تقييم برنامج الولايات المتحدة الخاص بالتسونامي والجهود الوطنية في ميدان التأهب (الأكاديمية الوطنية للعلوم، عام ٢٠١٠)، ص. ٣٨. ويتاح هذا التقرير على الصفحة الإلكترونية التالية:

http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=12628&page=38.

[١٢] بناء على المعلومات الواردة إلى مركز الحادثات والطوارئ الخاص بالوكالة من وكالة الأمان النووي والصناعي. انظر المعلومات المستوفاة بشأن حادث فوكوشيما النووي (١١ آذار/مارس ٢٠١١، الساعة ١١:٤٥ بتوقيت غرينتش) على الموقع الإلكتروني التالي:

http://www.iaea.org/newscenter/news/2011/fukushima110311.html.

٧- وفي غياب الطاقة الكهربائية الاحتياطية، لم تتمكّن جهود تنفيس الضغط استخدام مياه البحر من التعويض عن النقص الحاصل في تبريد الوقود النشط وأحواض الوقود المستهلك. فتصاعدت حرارة المفاعل وأدت في نهاية المطاف إلى انفجارات هيدروجين في الوحدات ١ و٣ و٤، ممّا أحدث أضراراً هائلة في مباني هذه المفاعلات أو أدّى إلى تدمير أجزاء منها، واشتُبِهَ بتضرر الوقود في الوحدات ١ و٢ و٣.

٨- وفي ١٢ آذار/مارس، كانت وكالة الأمان النووي والصناعي قد صنّفت الحدث عند المستوى ٣ على المقياس الدولي للأحداث النووية، وعادت لاحقاً لترفع هذا التصنيف إلى المستوى ٥ (في ١٨ آذار/مارس)، ومن ثم إلى المستوى ٧ (في ١٢ نيسان/أبريل). وكانت كل تصنيفات المقياس الدولي للأحداث النووية مؤقتة.

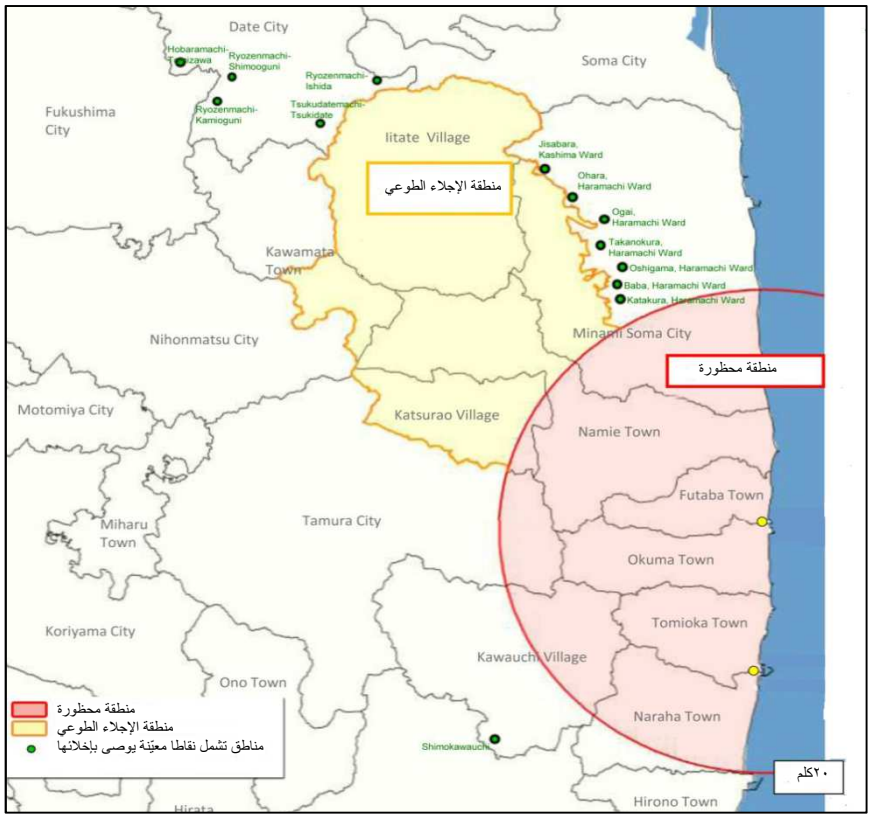
٩- وأسفر الحادث النووي الذي تعرضت له محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية عن إطلاق طائفة واسعة من النويدات المشعة في البيئة. ونتيجة لذلك، كان من الضروري إجلاء عدد كبير من سكان المنطقة بغية تفادي حالات التعرض التي تفوق المستويات المرجعية المحددة مسبقاً.

١٠- وفي ١٢ آذار/مارس ٢٠١١، أجلي سكان العديد من القرى الواقعة ضمن دائرة شعاعها ٢٠ كلم حول محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية. ومع بروز معلومات جديدة بشأن مستويات النشاط الإشعاعي البيئي في المناطق الواقعة على مسافة تتراوح بين ٢٠ و٣٠ كلم وحتى في بعض المناطق المحيطة الواقعة خارج منطقة الـ٣٠ كلم، أنشأت حكومة اليابان مناطق إجلاء مخططة أتيحت فيها مساكن مؤقتة للسكان الذين شملهم الإجلاء. وفضلاً عن ذلك، تم أيضاً تحديد منطقة تأهب للإجلاء الطارئ طُلب من سكانها أن يبقوا على استعداد في حال بروز الحاجة إلى إجلائهم؛ وتقع هذه المناطق خارج نطاق الدائرة البالغ شعاعها ٣٠ كلم. ويعرض الشكل ٢ خريطة للمنطقة المحظورة ومنطقة الإجلاء الطوعي المحيطة بمحطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية كما كانت بتاريخ صدور استعراض الأمان النووي؛ ويشير الشكل أيضاً إلى المناطق الموصى بإجلاء سكانها مستقبلاً.

١١- وتدأب منظمة الصحة العالمية ولجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري على تنفيذ دراسة ترمي إلى تقييم مستويات التعرض التي لحقت بالناس والبيئة في منطقة فوكوشيما؛ ويتم تنفيذ كلا الدراستين بدعم من الوكالة وبمشاركتها.

١٢- وفي ٢٥ آذار/مارس ٢٠١١، عمّمت شركة طوكيو للطاقة الكهربائية على الوكالة وعلى عامة الجمهور وثيقةً معنونة خارطة الطريق نحو ترميم الأضرار الناجمة عن الحادث الذي تعرضت له محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية.[١٣]

[١٣] البيان الصحفي الصادر عن شركة طوكيو للطاقة الكهربائية (١٧ نيسان/أبريل ٢٠١١). انظر الموقع: http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/11041707-e.html.



الشكل ٢ - خريطة مقدمة من وكالة الأمان النووي والصناعي. اليابان.

١٣- وفي ٢٤ أيار/مايو ٢٠١١، بناء على قرار صادر عن الوزراء في حكومة اليابان، دُعيت لجنة الاستقصاء بشأن حادث فوكوشيما إلى الانعقاد لإجراء تقييم شامل لأسباب الحادث وجهود الاستجابة التي تلته مباشرة. وشرعت اللجنة في تحقيقاتها وتقييماتها ومقابلاتها في ٧ حزيران/يونيه ٢٠١١؛ وقدّمت إلى الحكومة تقريراً مرحلياً وموجزاً جامعاً استندا إلى بعض ما توصلت إليه اللجنة من استنباطات، في ٢٦ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١.[١٤] وستقدم اللجنة إلى الحكومة النص الكامل لتقريرها خلال عام ٢٠١٢.

١٤- وفي ١٦ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، كانت الأوضاع في محطة فوكوشيما للقوى النووية قد تحسّنت واستقرّت. ووضع مشغلو المحطة المفاعلات في "حالة إغلاق بارد" وهي تعني، بناء على التعريف الصادر عن شركة طوكيو للطاقة الكهربائية والمقر العام للتصدي للطوارئ النووية، ما يلي: "(١) إبقاء درجات الحرارة في أسفل وعاء ضغط المفاعل وداخل أوعية الاحتواء الرئيسية عند أقل من ١٠٠ درجة مئوية؛ (٢) واستعادة السيطرة على إطلاق المواد المشعة من أوعية الاحتواء الرئيسية وتخفيض معدلات تعرض الجمهور للإشعاعات نتيجة إطلاقات جديدة (المعدل المستهدف هو عدم تجاوز ١ ميلي سيفرت في السنة عند حدود الموقع)".[١٥]

---

[١٤] الموجز الجامع للتقرير المرحلي الصادر عن لجنة الاستقصاء بشأن الحوادث التي طرأت على محطة فوكوشيما للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية. ٢٦ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١.
انظر الموقع: http://icanps.go.jp/eng/111226ExecutiveSummary.pdf .

[١٥] انظر القسم واو، "الحد من التعرض للإشعاعات"، لمزيد من التفاصيل بشأن هذه المسألة وغيرها من المسائل والأنشطة والتحديات المقبلة في ميدان التعرض الإشعاعي للعاملين وعامة الجمهور.

وستركّز شركة طوكيو للطاقة الكهربائية جهودها من الآن فصاعداً على عمليات الاستصلاح والإخراج من الخدمة [٣].[١٦]

١٥- وتعرض الوكالة آخر الأخبار بشأن الحالة في محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية على موقعها الإلكتروني: http://www.iaea.org/newscenter/focus/fukushima/ .

ألف-٢- استجابة الوكالة [٤]

١٦- بعد أقل من ساعة على الهزة الأرضية التي ضربت عرض البحر قبالة الساحل الشرقي لهونشو باليابان، وبعد استلام التبليغ من المركز الدولي للأمان الزلزالي، تم تفعيل نظام الوكالة للحادثات والطوارئ. وفي غضون الساعة التالية، كان مركز الحادثات والطوارئ التابع للوكالة قد أجرى الاتصالات الأولية بجهة الاتصال الرسمية في اليابان، بغية التحقق من المعلومات والاستعلام بشأن أمان المنشآت النووية وأمان المصادر المشعة من الفئات الأولى والثانية والثالثة.

١٧- وبعد إجراء هذا الاتصال بفترة قصيرة، انتقل مركز الحادثات والطوارئ إلى 'وضع التصدّي التام'[١٧] وجرى الاتصال بأعضاء شبكة التبليغ عن الحادثات والتصدي للطوارئ من كافة أقسام الوكالة للاضطلاع بالوظائف الحرجة ضمن المركز — أي مسؤولو الاتصال، ومسؤولو الإعلام العام، ومدراء التصدّي للطوارئ، والمسؤولون اللوجستيون، والأخصائيون التقنيون، وأخصائيو الاتصالات، وغيرهم. وفي وقت لاحق من يوم الحادث، نشرت الوكالة تقريرها الموجز الأول بشأن الحالة على الموقع الشبكي لاتفاقيتي التبليغ المبكر وتقديم المساعدة. ومنذ تلك اللحظة، جرى تعميم تقريرين يومياً حول أوضاع المحطة والأوضاع الإشعاعية في موقع فوكوشيما داييتشي والمناطق المحيطة، على الدول الأعضاء. وبناء على مسؤوليات الوكالة بموجب الخطة المشتركة لإدارة الطوارئ الإشعاعية من جانب المنظمات الدولية، سارعت الوكالة، في ١١ آذار/مارس ٢٠١١، إلى إبلاغ جميع المنظمات الدولية وإلى تفعيل الخطة المشتركة لإدارة الطوارئ الإشعاعية من جانب المنظمات

---

[١٦] انظر القسم حاء، "العمل من أجل إيجاد حلول للإخراج من الخدمة والاستصلاح والنفايات"، لاستعراض مفصل للمسائل والأنشطة والتحديات المقبلة خلال هذه المرحلة.

[١٧] عمل مركز الحادثات والطوارئ في 'وضع التصدي التام' — أي على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع — من ١١ آذار/مارس إلى ٣ أيار/مايو ٢٠١١. واستفاد المركز من دراية موظفين تابعين لكافة إدارات الوكالة الست. وتطوّع موظفو الوكالة، من الفئة الفنية وفئة الخدمات العامة على حد سواء (العدد الإجمالي: ٢٣٠ موظفاً). وقدّم الموظفون اليابانيون المساعدة بصفة مسؤولي اتصال حكومي في حالات الحوادث، كما ساعدوا في إجراء الاتصالات وأعمال الترجمة.

الدولية. واستهلت الوكالة عملية تنسيق الجهود المشتركة بين الوكالات بغية التصدّي لحادث فوكوشيما، لا سيما من أجل التوصل إلى فهم موحّد لحالة الحادث، وتنسيق جهود الإعلام العام.

١٨- وتلقّى مركز الحادثات والطوارئ، بوصفه جهة الاتصال الرئيسية في الوكالة، معلومات مؤكّدة من اليابان ليبلّغ بعد ذلك الدول الأعضاء بجميع الأحداث ذات الأهمية التي طرأت خلال تلك الحالة الطارئة.[١٨] وفضلاً عن ذلك، شكّلت هذه التقارير والتحاليل التقنية التي تلتها الأساس الرئيسي الذي ارتكزت عليه الجلسات الإعلامية المخصصة للدول الأعضاء وتلك المخصصة للصحافة التي استهلتها الوكالة في ١٤ آذار/مارس ٢٠١١ وعقدتها على نحو روتيني حتى ٢ حزيران/يونيه ٢٠١١.

١٩- ومنذ الأيام القليلة الأولى التي تلت وقوع الحادث، بقي المدير العام على اتصال وثيق مع الأمين العام لمنظمة الأمم المتحدة بان كي–مون لضمان التنسيق الفعال فيما بين مختلف المنظمات الدولية. وتشاور أيضاً مع المدير العام لمنظمة الصحة العالمية، والأمين التنفيذي لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية، والمدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة (الفاو)، والأمين العام للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية لتنسيق الأنشطة بشكل فعال.

٢٠- وفي ١٥ آذار/مارس ٢٠١١، عقد أول اجتماع تنسيقي للجنة المشتركة بين الوكالات المعنية بالتصدي للطوارئ الإشعاعية والنووية (وتلته مؤتمرات عن بعد عبر الفيديو) لإعلام المنظمات الدولية ذات الصلة بالأوضاع الراهنة، وتبادل المعلومات فيما بين المنظمات الدولية[١٩]، والتوصل إلى فهم موحّد للحالة، ودراسة أنشطة التصدي وتنسيقها، وإصدار البيانات الصحفية المشتركة لإعلام الجمهور.

٢١- وفي الفترة من ١٧ إلى ١٩ آذار/مارس ٢٠١١، زار المدير العام طوكيو للحصول على معلومات مباشرة بشأن الحادث، وللتعهد بتوفير دعم الوكالة التام ومساعدتها القائمة على أساس الخبرة، ولنقل عروض المساعدة الواردة من أكثر من اثني عشر بلداً. والتقى برئيس الوزراء الياباني ناوتو كان، ووزير الشؤون الخارجية تاكياكي ماتسوموتو، ووزير الاقتصاد والتجارة والصناعة بانري كايئِدا، بالإضافة إلى كبار المسؤولين في شركة طوكيو للطاقة الكهربائية وفي وكالة الأمان النووي والصناعي. وشدد على أهمية تقديم المعلومات الرسمية إلى الوكالة على نحو موقوت والحفاظ على أعلى مستوى من الشفافية.

٢٢- وعلى مدى الأيام القليلة الأولى التي تلت وقوع الحادث النووي، برز واضحاً أن خطراً شديداً يحدق بالمفاعلات والوقود النووي المستهلك. وعلى ضوء التطورات التي شهدها الحادث، أقامت الوكالة عدداً من الأفرقة (فريق تنسيق حادث فوكوشيما، وفريق الأمان النووي لفوكوشيما، وفريق العواقب الإشعاعية لفوكوشيما) بغية تقييم المسائل الرئيسية ذات الصلة بالحادث، وتنسيق استجابة الوكالة، وتزويد الدول الأعضاء ووسائل الإعلام وعامة الجمهور بمعلومات دقيقة وموقوتة.

---

[١٨] بما أن الإغلاق البارد بات الآن محققاً، سيوزع مركز الحادثات والطوارئ التقارير بشأن الحالة السائدة في محطة فوكوشيما دايتشي للقوى النووية على أساس شهري.

[١٩] الجهات المشاركة في المؤتمرات بواسطة الفيديو هي التالية: المفوضية الأوروبية، والفاو، والمنظمة البحرية الدولية، والإيكاو، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الإنسانية، ولجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري، ومنظمة الصحة العالمية، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية. وقد شاركت منظمة السياحة العالمية ومنظمة الحظر الشامل بصفة مراقب. وفضلاً عن ذلك، فقد حضرت البعثة الدائمة لليابان الاجتماعات بناء على دعوة أمين اللجنة المشتركة بين الوكالات المعنية بالتصدي للطوارئ الإشعاعية والنووية.

٢٣- وخلال هذه الاجتماعات، تم إسناد أنشطة متوافق عليها إلى منظمات معيّنة. كما أقيمت أفرقة محددة الغرض لمعالجة عدد من المسائل، من قبيل مسائل النقل[٢٠] ومسائل تقييم الجرعات. وتم إعداد بيانات إعلامية عامة مشتركة[٢١].

٢٤- وقد بدأت مختبرات الوكالة مشاركتها في مرحلة مبكرة. فوفّر مختبر البيئة البرية التابع للوكالة في زايبرسدورف بالنمسا خدمات التحليل وتقديم المعلومات والمشورة المنهجية للمختبرات التابعة لشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي.[٢٢] وبدورها، نفّذت هذه المختبرات قياسات طيفية على حوالي ١٠٠ عينة مأخوذة في اليابان في إطار بعثات الوكالة المختلفة. وقامت مختبرات البيئة البحرية التابعة للوكالة في موناكو باستعراض المعلومات المتعلقة بالآثار اللاحقة بالبيئة البحرية والمأكولات البحرية نتيجةً لآلاف الأطنان من المياه الملوثة إشعاعياً المستخدمة لتبريد المفاعلات في محطة فوكوشيما دايتشي للقوى النووية والتي جرى تصريفها مباشرة في المحيط.

٢٥- وفي ٤ أيار/مايو ٢٠١١، التقى وفد يمثل كبرى شركات النقل البحري مع الوكالة والمنظمة البحرية الدولية لمناقشة سبل رصد الحاويات في المرافئ. وتم توفير الدعم لشركات الشحن من خلال شبكة الوكالة المعنية بحالات رفض الشحن.

٢٦- وبالاتفاق مع حكومة اليابان، أوفدت الوكالة بعثة لتقصي الحقائق وتعيين الدروس الأولية التي يمكن استخلاصها من حادث فوكوشيما ولتعميم هذه المعلومات على كامل المجتمع النووي العالمي. ولهذه الغاية، اضطلع فريق من الخبراء بتنفيذ بعثة لتقصي الحقائق في الفترة من ٢٤ أيار/مايو إلى ٢ حزيران/يونيه ٢٠١١. وخلال هذه البعثة، تلقى فريق الخبراء النوويين معلومات من عدة وزارات يابانية معنية ومن الرقابيين والمشغلين النوويين. وقامت البعثة أيضاً بزيارة ثالثة إلى محطات قوى نووية متضررة وهي: توكاي داييني، وفوكوشيما داييني، وفوكوشيما دايتشي، لتكوين فكرة عن حالة المحطات ولتقدير مستوى الأضرار. وقد أتاحت هذه الزيارات للخبراء فرصةَ التحدث إلى موظفي المشغل، والاطلاع على أعمال الترميم والاستصلاح الجارية [٢].

٢٧- وتم تعميم نتائج هذه البعثة ومناقشتها مع الخبراء والمسؤولين اليابانيين، كما تم تبليغها لاحقاً إلى مؤتمر الوكالة الوزاري بشأن الأمان النووي الذي عقد في مقر الوكالة الرئيسي في فيينا بالنمسا، في الفترة من ٢٠ إلى ٢٤ حزيران/يونيه ٢٠١١.

---

[٢٠] يسّرت اللجنة المشتركة بين الوكالات المعنية بالتصدي للطوارئ الإشعاعية والنووية تشكيل فريق عمل لمعالجة المسائل المرتبطة بالنقل والسياحة، ويضم الفريق ممثلين عن المجلس الدولي للمطارات، والوكالة، والأياتا، والإيكاو، والمنظمة البحرية الدولية، ومنظمة السياحة العالمية، ومنظمة الصحة العالمية، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية والأمم المتحدة. وعقد فريق العمل مجموعة منتظمة من المؤتمرات الهاتفية، بدءاً من ١٧ آذار/مارس ٢٠١١، واستمر في عقد الاجتماعات المنتظمة طوال فترة الحدث. وترأست الإيكاو هذا الفريق، فيما وفّرت منظمة الصحة العالمية خدمة تقاسم الوثائق عبر شبكة الويب بغية تيسير التعاون.

[٢١] أصدر الفريق بيانات صحفية مشتركة في عدة مناسبات كان أولها في ١٨ آذار/مارس ٢٠١١، حيث أفاد بعدم فرض أي قيود على السفر إلى اليابان. وصدر بيان صحفي آخر، في ١ نيسان/أبريل ٢٠١١، للردّ على تقارير صحفية مضللة وسعى إلى طمأنة المسافرين إلى أن نسب تركيز المواد المشعة ضئيلة جداً.

[٢٢] تضم شبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي حالياً ١٢٢ مختبراً من ٧٧ دولة: http://www.iaea.org/nael/page.php?page=2244.

٢٨- وأقرّ المؤتمر المذكور، الذي دعت إليه الوكالة لتيسير التداول في الدروس المستفادة والخطوات المقبلة في أعقاب حادث فوكوشيما، إعلاناً وزارياً نص، في جملة أمور، على ما يلي:

- "الرجاء من مدير الوكالة العام إعداد تقرير عن مؤتمر الوكالة الوزاري الذي عُقد في حزيران/يونيه ٢٠١١ بشأن الأمان النووي ومسودّة خطة العمل، بناء على الإعلان الوزاري والاستنتاجات والتوصيات الصادرة عن جلسات العمل الثلاث، وعلى الدراية والمعارف المستخلصة؛ وتعزيز التنسيق والتعاون، حسب الاقتضاء، مع المنظمات الدولية المعنية الأخرى لمتابعة نواتج المؤتمر، فضلاً عن تيسير المشاورات في ما بين الدول الأعضاء بشأن مسودّة خطة العمل"؛

- "والرجاء من مدير الوكالة العام عرض التقرير ومسودّة خطة العمل الشاملين لجميع الجوانب الهامة المتعلقة بالأمان النووي، والتأهب للطوارئ والتصدي لها، وحماية الناس والبيئة من الإشعاع، فضلاً عن الإطار القانوني الدولي، على مجلس محافظي الوكالة ومؤتمرها العام في اجتماعاتهما المقبلة في عام ٢٠١١"؛

- "ودعوة مجلس محافظي الوكالة ومؤتمرها العام لتجسيد نواتج المؤتمر الوزاري في مقرراتهما ودعم تنفيذ خطة العمل بشكل فعّال وسريع وبموارد كافية" [٦].

٢٩- وفي ٢٢ أيلول/سبتمبر ٢٠١١، وفي إطار الدورة العادية الخامسة والخمسين للمؤتمر العام للوكالة، أيّدت الدول الأعضاء اعتماد المجلس لخطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي. وتستند خطة العمل إلى ما ورد في الإعلان الوزاري، وإلى الاستنتاجات والتوصيات الصادرة عن جلسات العمل الثلاث المعقودة في إطار المؤتمر الوزاري، وإلى التقرير الصادر على شكل رسالة عن الفريق الاستشاري الدولي للأمان النووي،[٢٣] وإلى الاستنتاجات والدروس المستفادة من التقرير الأخير الصادر عن بعثة الخبراء الدولية لتقصي الحقائق في إطار الوكالة. وتحدد خطة العمل عدداً من التدابير المقترحة – بما فيها ١٢ إجراءً رئيسياً ينطوي كل منها على إجراءات ثانوية مناظرة – التي ترمي إلى تعزيز الإطار العالمي للأمان النووي. وتتطلب خطة العمل إجراءات تضطلع بها الوكالة، ودولها الأعضاء، وأصحاب المصلحة الآخرين [١].

٣٠- وفي ١٠ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١، نُشر تقرير صادر عن المدير العام بشأن التقدم الأولي المحرز في تنفيذ خطة العمل استباقاً لاجتماع مجلس المحافظين المعقود يومي ١٧ و١٨ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١. ويجري العمل حالياً على تنفيذ الإجراءات، وسيُنشر تقرير مرحلي آخر صادر عن المدير العام استباقاً لاجتماع المجلس المزمع عقده في آذار/مارس ٢٠١٢ [٧].[٢٤]

٣١- ولمّا كان حادث فوكوشيما قد أدّى إلى التلوّث الإشعاعي لمساحات واسعة من الأراضي، استهلت حكومة اليابان عملية صياغة استراتيجية لتنفيذ تدابير مضادة تهدف إلى استصلاح تلك المساحات. وبناء على طلب حكومة اليابان، أوفدت الوكالة إلى اليابان بعثة خبراء دولية للمساعدة في وضع خطط الاستصلاح المذكورة. وضم فريق البعثة، المنفّذة في الفترة من ٧ إلى ١٤ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١، اثني عشر خبيراً من

---

[٢٣] *الرسالة المؤرخة ٢٦ تموز/يوليه ٢٠١١ الواردة من رئيس الفريق الاستشاري الدولي للأمان النووي* (الوثيقة GOV/INF/2011/11 الصادرة في ٤ آب/أغسطس ٢٠١١).

[٢٤] تنشر الوكالة استيفاءات بشأن أنشطتها وبعثاتها واجتماعاتها المرتبطة بخطة العمل في القسم التالي من موقعها الإلكتروني: http://www.iaea.org/newscenter/focus/actionplan/.

الخبراء الدوليين والخبراء التابعين للوكالة. وقد زار الخبراء أماكن عديدة في مقاطعة فوكوشيما، بما فيها موقع الحادث، والمنطقة المحيطة بمحطة هاراماشي للقوى الحرارية، وأماكن في قرية إيئيتاتيه ومدينة داتيه حيث يضطلع فريق إزالة التلوث في فوكوشيما والوكالة اليابانية للطاقة الذرية بتنفيذ مشاريع استصلاح نموذجية ضمن إطار جهودهما الرامية إلى اختبار وتقييم فعالية عدد من الطرائق والتكنولوجيات التي يمكن استخدامها في استراتيجيات الاستصلاح البيئي [٨].

٣٢- وأدرج فريق البعثة، في تقريره الموجز بشأن الاستنباطات الأولية الذي تم تقديمه إلى حكومة اليابان، جملة استنتاجات، منها ما يلي:

- توصي السلطات اليابانية بالنظر في أن تشرح لعامة الجمهور أهمية التركيز على جرعات الإشعاع التي قد يكون الناس قد تلقوها فعلاً بدلاً من التركيز على البيانات التي تشير إلى مستويات التلوّث؛

- وتُشجّع اليابان على مواصلة جهودها الاستصلاحية. وفي هذا الصدد، تُشجَّع اليابان على مراعاة المشورة الصادرة عن البعثة. وتعلن الوكالة استعدادها لدعم اليابان في إطار دراستها لمعايير جديدة وملائمة لهذه الأنشطة.

٣٣- وقدمت البعثة تقريرها النهائي إلى الحكومة اليابانية في ١٥ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١ [٩].[٢٥]

ألف-٣- أمان المواقع

ألف-٣-١- تقييم الأخطار المحدقة بالموقع

٣٤- كشفت بعثة الخبراء الدولية لتقصي الحقائق في إطار الوكالة عن مسائل متعلقة بتقييم الأخطار المحدقة بالموقع، بما يشمل كفاية المنهجيات القائمة لتقييم الأحداث الزلزالية القليلة الاحتمال/الشديدة العواقب؛ وآثار الهزات الارتدادية المتتالية الشديدة الضخامة؛ وآثار القوى الديناميكية المائية الناتجة عن موجات التسونامي على الهياكل القائمة على مقربة من الخط الساحلي [٢].

٣٥- وتعتمد المنهجية الحالية لتقييم الأخطار الزلزالية في مواقع محطات القوى النووية بشكل كبير على ما يتوافر بشأن الهزات الأرضية من بيانات متاحة عن حقبة ما قبل التاريخ، وبيانات تاريخية، وبيانات جوهرية عن الهزات الأرضية. وهي تأخذ أيضاً في الحسبان المشهد الجيولوجي والزلزالي في المنطقة التي يقع فيها الموقع. ويستقرئ نموذج الأخطار المحدقة بالموقع هذه البيانات ليتوصل إلى تقديرات تتيح له التنبؤ بالهزات الأرضية المقبلة. وعندما تكون هذه البيانات نادرةً، يتدنى مستوى دقة النتائج التي يتمخّض عنها استخدام هذا النموذج للتنبّؤ بأحداث نادرة جداً. وتنشأ تحديات مماثلة عند التنبؤ بموجات التسونامي الناتجة عن هزات أرضية. وتتوقف شدة خطر التسونامي على مدى ضخامة الهزة الأرضية: فكلما زادت الضخامة، كلما تضاعفت شدة خطر التسونامي. وهنا أيضاً، عندما تكون البيانات غير كافية، يؤدي استقراء التقديرات للتنبؤ بأخطار التسونامي إلى قدر متزايد من عدم اليقين.

---

[٢٥] لمزيد من المعلومات بشأن هذا الموضوع، انظر القسم حاء بعنوان "العمل من أجل إيجاد حلول للإخراج من الخدمة والاستصلاح والنفايات".

٣٦- ولا يولي تصميم محطات القوى النووية أي اعتبار للهزات الارتدادية بناء على الفرضية القائلة بأن قوتها الزلزالية ضعيفة. ولكن، في حالة الهزة الأرضية الضخمة التي ضربت شرق اليابان في ١١ آذار/مارس ٢٠١١، توالت عدة هزات ارتدادية شديدة الضخامة (أكثر من ٧,٠ درجات) بشكل سريع بعد حصول الهزة الرئيسية. ويسلّط هذا الأمر الضوء على الحاجة إلى إعادة تقييم آثار الهزات الارتدادية الشديدة الضخامة عند دراسة الأمان الزلزالي في أحد مواقع محطات القوى النووية.

٣٧- وتسبب التسونامي في أخطار مرافِقة متمثلة في الفيضانات والقوى الديناميكية المائية التي أدت إلى انسداد مجاري مياه البحر الداخلة إلى المحطة والخارجة منها بالركام والترسبات. وسلطت هذه الأخطار الضوء على مسائل جديدة، ليس بشأن الفيضانات الناتجة عن التسونامي فحسب، بل وتلك الناتجة عن أسباب أخرى أيضاً.

الأنشطة

٣٨- تنص خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي على أن أول إجراء تتخذه الدول الأعضاء ينبغي أن يكون "الاضطلاع بتقييم مواطن الضعف في أمان محطات القوى النووية على ضوء الدروس المستفادة حتى الآن من الحادث". وأحد أجزاء هذا التقييم يشمل تقييماً وطنياً للأخطار الشديدة المحدقة بمواقع معيّنة [١].

٣٩- وفي عام ٢٠١٠، كان المركز الدولي للأمان الزلزالي قد استهل فعلاً صياغة مواد إرشادية مفصلة حول أمان المنشآت النووية فيما يتعلق بالأخطار الخارجية من خلال برنامجه الخارج عن الميزانية.[٢٦]

٤٠- ويتكوّن مشروع المركز الدولي للأمان الزلزالي الخارج عن الميزانية، والرامي إلى تعزيز أمان المنشآت في محطات القوى النووية، من ١٠ مجالات عمل، وفقاً لما يرد في الجدول ١. وقد شرعت مجالات العمل ١ إلى ٥ في تناول المسائل والتحديات التي تشوب، على وجه العموم، عمليات تقييم أخطار الارتجاجات الأرضية الزلزالية والتسونامي الشديدة الناتجة عن هزات أرضية شديدة الضخامة قبل الهزة الأرضية الهائلة التي ضربت شرق اليابان.

---

[٢٦] *تدابير تقوية التعاون الدولي في مجال الأمان النووي والأمان الإشعاعي وأمان النقل وأمان النفايات*، تقرير من المدير العام، يتضمن تفاصيل كاملة عن هذا البرنامج الخارج عن الميزانية في القسم دال بعنوان أمان المنشآت النووية. ويمكن تحميل نسخة من الوثيقة من الموقع الإلكتروني التالي:
http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/GC55Documents/Arabic/gc55-15_ar.pdf

الجدول ١ - مشروع المركز الدولي للأمان الزلزالي الخارج عن الميزانية الرامي إلى تعزيز أمان المنشآت في محطات القوى النووية — ١٠ مجالات عمل.

مجال العمل ١	أخطار الزلازل
مجال العمل ٢	التصميم والتأهيل لمقاومة الزلازل
مجال العمل ٣	تقييم الأمان الزلزالي
مجال العمل ٤	التأهب للأحداث الخارجية والتصدي لها
مجال العمل ٥	أخطار التسونامي
مجال العمل ٦	أخطار البراكين
مجال العمل ٧	الجوانب الهندسية للحماية ضد التخريب
مجال العمل ٨	تقييم المواقع وتقييم الأمان في مواجهة الأحداث الخارجية
مجال العمل ٩	نظام المعلومات والتبليغ
مجال العمل ١٠	التواصل العام، ونشر الدروس المستفادة، وبناء القدرات

٤١- واستهل مجال العمل ١ عمله على تقييم مسائل التنبؤ بخطر الارتجاجات الأرضية الزلزالية الناتج عن أحداث خارجية نادرة جداً، وقياس مدى كفاية المنهجية الحالية لحل المسائل المذكورة ومعالجة الآثار الناجمة عن هزات ارتدادية شديدة الضخامة متتالية فيما يخص الأمان الزلزالي لمحطات القوى النووية.

٤٢- وشرع مجال العمل ٥ في تقييم المنهجية الحالية لتقدير أخطار الفيضانات الناتجة عن التسونامي.

التحدّيات المقبلة

٤٣- يلزم تنقيح معايير الوكالة ومنهجياتها الخاصة بالأمان بحيث تراعي التقييم الشامل لأخطار الارتجاجات الأرضية الزلزالية والتسونامي بالنسبة لمواقع محطات القوى النووية. وإلى جانب ذلك، فإن معايير أمان الوكالة لا تشمل حالياً تقييم خطر الارتجاجات الأرضية المرتبطة بالهزات الارتدادية القوية والأحداث المرتبطة بها في أعقاب الهزة الأرضية الرئيسية. ولا وجود أيضاً لأي منهجية راسخة لتقييم الأخطار من هذا النوع. وبالتالي، تبرز الحاجة إلى استحداث مبادئ توجيهية لإعداد أساس تصميمي يأخذ في الحسبان الهزات الارتدادية.

٤٤- وتتوافر منهجية راسخة لتقييم أخطار الفيضانات الناتجة عن التسونامي، كما أن معايير أمان الوكالة تتناول هذه المسألة أيضاً. ولكنها لا تشمل تقييم خطر انسداد مجاري مياه البحر الداخلة إلى المحطة والخارجة منها نتيجة القوى الديناميكية المائية والترسبات الناتجة/الركام الناتج عن التسونامي أو غيره من أحداث الفيضانات، لذا يلزم استحداث منهجية لذلك.

ألف-٣-٢- تصنيف التصميم وإعادة تقييمه في مواجهة أخطار خارجية

٤٥- الحركة الارتجاجية الأرضية الشديدة الناتجة عن الهزة الأرضية تجاوزت مستويات التصميم الزلزالي في الوحدات ٢ و٣ و٥ من محطة فوكوشيما دايتشي للقوى النووية. والتسونامي تعدّى الارتفاع التصميمي

للجدران البحرية وكاسرات الأمواج الواقية. وأدى ذلك إلى انهيار الجدار البحري وفيضان المياه في غالبية أجزاء مجمّع المحطة، ممّا نتج عنه تعطل المعدات وانقطاع الكهرباء عن المحطة وفقدان بالوعة الحرارة النهائية[٢٧] نتيجة تدمير مجرى مياه البحر الداخل إلى المحطة. وعند وضع هوامش الأمان التصميمي لموقع فوكوشيما داييتشي، لم يراعَ مدى احتمال حصول أضرار ناتجة عن مزيج من الأخطار المترابطة فيما بينها، مثل الارتجاجات الأرضية والفيضان الناتج عن التسونامي. وازدادت حرجية الهزات الارتدادية نتيجة الانخفاض الشديد في قدرة المباني على تحمل آثار النشاط الزلزالي اللاحق نظراً للأضرار التي ألحقتها انفجارات الهيدروجين بهياكل الأبنية.

٤٦- وأظهر حادث فوكوشيما أنه ينبغي لتصاميم محطات القوى النووية أن تشمل هوامش أمان إضافية بغية مراعاة الأثر المحتمل الأقصى للأخطار الخارجية، ومراعاة الأثر المشترك للأخطار المترابطة مثل الارتجاجات الأرضية (بما فيها الهزات الارتدادية والأحداث المرتبطة بها) والتسونامي. وبناء على ما ورد في التقرير الصادر عن بعثة الخبراء الدولية لتقصي الحقائق في إطار الوكالة، من الضروري "تناول مسألة أداء المنشآت بما يتعدّى الأساس التصميمي للارتجاجات الأرضية الناتجة عن الهزات الأرضية بغية توفير الثقة بعدم حصول 'أثر حافة الجرف'[٢٨]؛ أي في حال حصول هزة أرضية تفوق بشكل طفيف، من حيث الضخامة، تلك المستخدمة كأساس تصميمي، وذلك لإيضاح أن المنشأة لن تتعرض لأي أعطال ذات أهمية" [٢].

٤٧- وفضلاً عن ذلك، فإن التقرير يشدد على "أنه يُتوقع من المصمم أيضاً أن يأخذ في الحسبان الأحداث التي تتجاوز الأساس التصميمي ليرى إذا كان من المعقول بذل مزيد من الجهد لتقليل احتمال حصول أذى، لا سيما في الحالات التي قد تشهد حصول عواقب وخيمة".

الأنشطة

٤٨- أوصى مؤتمر الوكالة الوزاري بشأن الأمان النووي في حزيران/يونيه ٢٠١١ بجملة أمور منها إجراء استعراضات أمان منهجية لمحطات القوى النووية، على أن تشمل هذه الاستعراضات افتراضات الأساس التصميمي وهوامش الأمان للمحطات الجديدة ولتلك التي هي قيد التشغيل على حد سواء فيما يخص الأحداث الخارجية القصوى [٦].

٤٩- وبناء على هذه التوصية، بدأت الوكالة إعداد وثيقة بعنوان "برنامج استعراض تقييم هوامش الأمان التصميمي فيما يخص الأحداث الخارجية". ويتمثل القصد من هذه الوثيقة في توفير الإرشادات بشأن برنامج استعراض تقييم الهوامش التصميمية لمحطات القوى النووية فيما يخص الأخطار الخارجية وهي تقوم على

---

[٢٧] 'بالوعة الحرارة النهائية' هي في الأساس كناية عن إمدادات غير محدودة من المياه يمكن للمفاعلات النووية أن تستخدمها لتبريد نظمها الحيوية وأوعية الاحتواء الرئيسي الخاصة بها خلال الحوادث المرتقبة في أسوأ الحالات (أساس التصميم).

[٢٨] مصطلح 'أثر حافة الجرف' يعني "حالة سلوك شاذ للغاية يصيب المحطة بسبب تحول مفاجئ في أوضاع هذه المحطة من وضع إلى آخر على أثر حيود طفيف في أحد بارامترات المحطة"، *مسرد مصطلحات الأمان الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية: طبعة ٢٠٠٧* . انظر الموقع:

http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1290_web.pdf.

أساس منهجيات الاستعراض الموحّدة دولياً والتي تشمل المبادئ المنصوص عليها في معايير أمان الوكالة، حيثما كان ذلك متاحاً.[٢٩]

٥٠- وتماشياً مع خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي، صيغت منهجية تتيح للدول الأعضاء تقييم مواطن الضعف في أمان محطات القوى النووية فيما يخص الأخطار الطبيعية القصوى المحدقة بموقع معيّن. وتشمل هذه المنهجية تقييم الأخطار المحدقة بموقع معيّن، وتقييم هامش الأمان والهامش التصميمي لمحطات القوى النووية فيما يخص الأخطار الخارجية، ولا سيما تلك المرتبطة بالزلازل والفيضانات [١٠].

٥١- وواصل مجالا العمل ٦ و٨، كما وردا في الجدول ١ أعلاه، إعداد المبادئ الإرشادية للأمان من أجل تقييم هامش الأمان فيما يخص الأخطار الخارجية. وتشمل هذه المبادئ الإرشادية المواضيع التالية: تقييم الأخطار الخارجية، بما يشمل أحداث التسونامي والبراكين والعواصف؛ والتحليل الاحتمالي للأمان فيما يخص الأحداث الخارجية من قبيل التسونامي والفيضانات والرياح الشديدة؛ والدمج بين المخاطر لاشتقاق الخطر الإجمالي أو الهامش التصميمي لإحدى محطات القوى النووية عند تعرضها لأثر أخطار متعددة.

٥٢- وفي تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١، نشرت الهيئة الرقابية النووية للولايات المتحدة الأمريكية الوثيقة المعنونة *تقدير الأساس التصميمي ضد الفيضانات في إطار تحديد السمات الخاصة بمحطات القوى النووية في الولايات المتحدة الأمريكية* (الوثيقة NUREG/CR-7046)،[٣٠] التي تصف النُهُج والوسائل اللازمة لتقدير الأساس التصميمي ضد الفيضانات في مواقع محطات القوى النووية، فضلاً عن النماذج المفاهيمية التي يمكن استخدامها لتحديد خصائص الفيضانات الشديدة في موقع إحدى محطات القوى النووية أو بالقرب منه. وتتضمن أيضاً مناقشة مقتضبة لتوصيات الوكالة فيما يخص تقدير الأسس التصميمية ضد الفيضانات. كما أن برنامج الهيئة الرقابية النووية لفحص الأحداث الخارجية في فرادى المحطات يعرض أفكاراً عديدة بشأن أمان محطات القوى النووية فيما يخص الأحداث الخارجية.

٥٣- ونشرت وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي عدداً من الوثائق حول أمان محطات القوى النووية فيما يخص الأحداث الخارجية. وتولى أهمية خاصة لتلك التي تتناول مجالات لم تقم الوكالة بعد بإصدار منشورات خاصة منفصلة بشأنها — على سبيل المثال، المنشور المعنون *التحليل الاحتمالي للأمان فيما يخص أحداث خارجية بخلاف الهزات الأرضية* (وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التنمية والتعاون في الميدان الاقتصادي، الوثيقة NEA/CSNI/R (2009) 4، الصادرة في ٥ أيار/مايو ٢٠٠٩)، والمنشور المعنون *اجتماع الأخصائيين في مجال التقييم الاحتمالي للأمان الزلزالي في المرافق النووية* (وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التنمية والتعاون في الميدان الاقتصادي، الوثيقة NEA/CSNI/R(2007)14، الصادرة في ١٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٧).[٣١]

---

[٢٩] العناوين ذات الصلة ضمن سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة هي كالآتي: *أمان محطات القوى النووية: التصميم* (العدد NS-R-1، فيينا، ٢٠٠٠)؛ *وأمان محطات القوى النووية: التشغيل* (العدد NS-R-2، فيينا، ٢٠٠٠)؛ *وتقييم مواقع المنشآت النووية* (العدد NS-R-3، فيينا، ٢٠٠٣)، بالإضافة إلى أدلة الأمان المرتبطة بمنشورات متطلبات الأمان الثلاث هذه.

[٣٠] الوثيقة متاحة على الموقع الإلكتروني التالي: http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/contract/cr7046/

[٣١] هاتان الوثيقتان متاحتان، الأولى على الموقع الإلكتروني التالي:
http://www.oecd-nea.org/nsd/docs/2009/csni-r2009-4.pdf
والثانية على الموقع الإلكتروني التالي:
http://www.oecd-nea.org/nsd/docs/2007/csni-r2007-14.pdf

التحدّيات المقبلة

٥٤- سلّطت الهزة الأرضية الهائلة التي ضربت شرق اليابان الضوء على عدد من التحديات التصميمية ذات الصلة بالتأهيل الزلزالي لمحطات القوى النووية، وإعادة تقييم أمانها، وتقييم هامشها التصميمي فيما يخص الأخطار الخارجية. ويمكن اعتماد نهجين اثنين لمواجهة هذه التحديات وهما:

- إجراء تقييمات الأمان استناداً إلى معايير أمان الوكالة حيثما توافرت، واستخدام المعلومات المستقاة من الوثائق الصادرة عن المنظمات الدولية الأخرى، وأيضاً من سائر المنشورات، فيما يتعلق بالمجالات التي لا تتوافر بشأنها إرشادات صادرة عن الوكالة. ويمكن الاستفادة، في هذا المجال، من الوثيقة المعنونة "برنامج استعراض تقييم هوامش الأمان التصميمي فيما يخص الأحداث الخارجية" ومن المنهجية الخاصة بتقييم مواطن ضعف محطات القوى النووية في ميدان الأمان بمواجهة الأخطار الطبيعية الشديدة المحدقة بموقع معيّن، وتدأب الوكالة حالياً على إعداد هذه الوثيقة وهذه المنهجية [١٠]؛

- إعداد المواد الإرشادية الصادرة عن الوكالة لتوفير مبادئ إرشادية مفصلة بشأن تقييم جميع الأخطار الخارجية الضخمة، فضلاً عن تقييم أمان محطات القوى النووية فيما يتعلق بتلك الأخطار وبمجموع الآثار الناتجة عنها.

٥٥- وسبق للوكالة أن وضعت عدداً من المعايير والأدلة والمنهجيات الخاصة بالأمان، وهي تتناول إعادة تقييم أمان محطةٍ للقوى النووية، كما تتناول، على وجه الخصوص، تقييم الهوامش التصميمية لمراعاة الأخطار الزلزالية. ونذكر منها الوثيقة المعنونة *الأحداث الخارجية باستثناء الهزات الأرضية في تصميم محطات القوى النووية* (العدد NS-G-1.5، فيينا، ٢٠٠٣) وتلك المعنونة *تصميم وتأهيل محطات القوى النووية لمقاومة الزلازل* (العدد NS-G-1.6، فيينا، ٢٠٠٣).[٣٢] وكلتا المنهجيتين، القطعية والاحتمالية، متاحتان لإعادة تقييم محطة للقوى النووية فيما يخص الأخطار الزلزالية: وجرت مناقشتهما بالتفصيل في دليل الأمان المعنون *تقييم الأمان الزلزالي في المنشآت النووية القائمة* (العدد NS-G-2.13، فيينا، ٢٠٠٩).[٣٣] ولكن معايير وأدلة ومنهجيتي الأمان هذه لا تراعي مجموع الآثار الناشئة عن الهزة الرئيسية وعن الهزات الارتدادية المختلفة التي تليها.

٥٦- ويتمثل أحد التحديات الأخرى في عدم توافر منهجية راسخة أو دليل أمان راسخ صادر عن الوكالة لإعادة تقييم الأمان ولإجراء تحليل احتمالي للأمان من الأحداث الخارجية لأغراض تقييم الهوامش التصميمية في محطات القوى النووية في مواجهة أخطار خارجية أخرى مثل الفيضانات والقوى الديناميكية المائية والانسداد. وفضلاً عن ذلك، لا تتوافر أي مقاييس لتقييم الهوامش التصميمية في محطات القوى النووية المعرّضة لمجموع الآثار الناشئة عن أخطار مترابطة فيما بينها، مثل الارتجاجات الأرضية والفيضانات الناشئة عن الهزات الأرضية نتيجةً لموجات التسونامي أو لتصدّع السدود.

---

[٣٢] دليل الأمان الأول متاح على الموقع الإلكتروني التالي:
http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1159_web.pdf
والثاني على الموقع الإلكتروني التالي:
http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1158_web.pdf

[٣٣] دليل الأمان هذا متاح أيضاً على الموقع الإلكتروني التالي:
http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1379_web.pdf.

٥٧- ومواصفة 'اختبار الإجهاد'، التي تشارك في وضعها رابطة الرقابيين النوويين الأوروبيين الغربيين وفريق الرقابيين الأوروبيين للأمان النووي، لمحطات القوى النووية داخل الاتحاد الأوروبي تدعو أيضاً إلى تقييم الهوامش التصميمية. أمّا إطار المنهجية القائمة لإعادة تقييم الأمان و/أو تقييم الهوامش التصميمية لمحطات القوى النووية فيما يخص الأخطار الخارجية فيفتقر إلى الشمولية إذ أنه لا يشمل تحديات عدة على النحو الذي جرت مناقشته سابقاً. بيد أن الجهود استُهلت لوضع طريقة للتحليل الاحتمالي للأمان من الأحداث الخارجية[٣٤] فيما يخص الأحداث الخارجية غير الزلزالية. وتتوافر في منشورات غير صادرة عن الوكالة معلومات بشأن كيفية أخذ الهزات الارتدادية في الحسبان عند التقييم الاحتمالي للأمان الزلزالي، فضلاً عن التحليل الاحتمالي للأمان من الأحداث الخارجية فيما يخص أحداثاً خارجية مجتمعة[٣٥].

ألف-٣-٣- التقييم لضمان الأمان: أخطار متعددة في مواقع متعددة الوحدات

٥٨- سلط حادث فوكوشيما الضوء على مسألة حساسة أخرى لها علاقة بتقييم أمان موقع ينطوي على وحدات متعددة وغيرها من المنشآت النووية القائمة في الموقع ذاته تحت أثر أخطار مترابطة متعددة. ويشكل تقييم أمان موقع ما في مواجهة أخطار محدقة بوحدة واحدة تحدياً في حدّ ذاته — إلاّ أن المهمة تزداد تعقيداً عند تقييم أمان موقع متعدد الوحدات في مواجهة أخطار متعددة.

٥٩- ويختلف تقييم الموقع عن تقييم الأمان. فتقييم الموقع يتناول الاعتبارات الهامة ذات الصلة بالأمان والاعتبارات البيئية التي ينبغي مراعاتها عند تحديد ملاءمة المواقع المرشّحة لاستقبال محطات قوى نووية أو غيرها من المنشآت النووية. أمّا تقييم الأمان، فيوفّر تقييماً مفصلاً للخطر الشامل والأخطار المرتبطة بتوليفة الموقع/المحطة المقترحة.

٦٠- ويمكن تحقيق الهدف المنشود من عمليةٍ لتقييم أمان موقع متعدد الوحدات في مواجهة أخطار متعددة من خلال مراكمة الخطر المرتبط بكل من فرادى الوحدات المكوّنة لمحطة القوى النووية والمنشآت النووية (في حال وجودها) بمجموع الآثار الناشئة عن أخطار خارجية متعددة، ومراعاة أي عطل لناتج عن سبب مشترك.

الأنشطة

٦١- شرعت الوكالة في إعداد دليل أمان جديد بعنوان *جوانب الأمان المرتبطة بتحديد مواقع المنشآت النووية*. ويوفّر هذا المنشور إرشادات ضرورية لضمان أمان تحديد مواقع المنشآت النووية الجديدة. وهو يتناول بشكل خاص أماكن المواقع المنطوية على وحدات متعددة فيما يخص أخطاراً متعددة.

٦٢- وفي إطار مشاريع المركز الدولي للأمان الزلزالي الخارجة عن الميزانية، بدأ الفريق العامل المسؤول عن مجال العمل ٨ بإعداد ثلاثة تقارير أمان متصلة بتقييمات أمان مواقع متعددة الوحدات (لمحطات القوى النووية والمنشآت النووية على حد سواء) من أجل مراعاة أثر الأخطار الخارجية المتعددة.

---

[٣٤] ك. فلمينغ، بشأن مسألة الخطر المتكامل — وجهة نظر الممارسين في ميدان التحليل الاحتمالي للمخاطر، انظر: http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/commission/slides/2011/20110728/fleming-integrated-risk-paper.pdf

[٣٥] هـ. تسوتسومي، هـ. نانابا، س. موتوهاشي، ك. إبيساوا، "وضع منهجية للتقييم الاحتمالي للأمان الزلزالي تأخذ الهزات الارتدادية في الحسبان"، اجتماع الأخصائيين في ميدان التقييم الاحتمالي للأمان الزلزالي في المرافق النووية، وكالة الطاقة النووية/اللجنة المعنية بمنشآت الأمان النووي، NEA/CSNI/(2007)/14.

٦٣- وبناء على توصيات المؤتمر الوزاري المعقود في حزيران/يونيه ٢٠١١، بدأت الوكالة إعداد وثيقة عمل بعنوان "برنامج استعراض تقييم هوامش الأمان التصميمي فيما يخص الأحداث الخارجية". وهذه الوثيقة، المستندة إلى منهجية متساوقة دولياً، توفّر المبادئ الإرشادية لاستعراض تقييم الأمان الخاص بموقع ينطوي على وحدات متعددة مكوِّنة لمحطة قوى نووية/منشأة نووية فيما يخص أخطاراً متعددة. ويتطلع فريق مجال العمل ٨ أيضاً إلى نشر هذه الوثيقة باعتبارها تقرير أمان.

التحدّيات المقبلة

٦٤- عند انتهاء الوكالة من نشر معايير الأمان والمواد الإرشادية الجديدة الخاصة بالمواقع المتعددة الوحدات مع مراعاة أثر الأخطار الخارجية المتعددة، سيتمثل التحدي المقبل في استخدام هذه المعارف والمعارف الأخرى ذات الصلة المستقاة من منظمات دولية أخرى لإعداد برنامج استعراض شامل لتقييم أمان المواقع فيما يخص الأخطار الخارجية.

ألف-٤- إدارة الحوادث الخطيرة

٦٥- وفقاً لما ورد في التقرير الصادر في حزيران/يونيه ٢٠١١ عن بعثة الخبراء الدولية لتقصي الحقائق في إطار الوكالة التي أوفدت إلى اليابان، فإن الدمار الشديد الذي لحق بموقع فوكوشيما داييتشي وبُناه ونُظُمه ومكوّناته — بالإضافة إلى إجراءات الهيئة المشغلة وقدراتها، والدعم الخارجي في إدارة الحادث — أدّى دوراً محورياً في تفاقم حادث فوكوشيما. ومن العوامل المؤثرة في حادث فوكوشيما التي يتعين استخلاص الدروس منها فيما يتعلق بإدارة الحوادث الخطيرة [٢]، نذكر ما يلي: الفقدان التام للطاقة خارج الموقع والبالوعات الحرارية ونظم الأمان الهندسي؛ والترتيبات غير الملائمة لمواجهة الأعطال المتعددة التي تعرضت لها المحطة؛ والقصور وانعدام الفعالية اللذين شابا الإجراءات والوقاية من الإشعاعات في الموقع في ظل ظروف الحوادث الخطيرة. وقد أكّدت الاستنتاجات العامة المستقاة من مختلف بعثات الأمان الموفدة بعد حادث فوكوشيما أن بعض المسائل التي برزت في موقع فوكوشيما داييتشي تنطبق أيضاً على محطات قوى نووية أخرى.

٦٦- وتوسّع برامج إدارة الحوادث الخطيرة نطاق التدابير التصميمية والتقنية والتشغيلية وتدابير التأهب للطوارئ والتصدي لها بغية تيسير إدارة الحوادث التي تتعدّى نطاق الأساس التصميمي للمفاعل — أي تلك الحالات القاسية والصعبة التي تتعرض لها المحطة، المتراوحة من الظواهر المادية والظروف السائدة في المحطة إلى الجوانب التشغيلية التي يصعب التنبؤ بتفاصيلها.

٦٧- وفضلاً عن ذلك، وفقاً لما شدد عليه التقرير الصادر في حزيران/يونيه ٢٠١١ عن بعثة الخبراء الدولية لتقصي الحقائق في إطار الوكالة الموفدة إلى اليابان، يمكن للحوادث الخطيرة أن تطرأ نتيجة مجموعة متنوعة من الأسباب، والدروس المستفادة من حادث فوكوشيما تنطبق عموماً على جميع محطات القوى النووية.

٦٨- ومن شأن استحداث برنامج لإدارة الحوادث الخطيرة أن يضمن أن العاملين المعنيين بإدارة حادث ما مدربين على الإجراءات والموارد اللازمة وملمّين بها لضمان التنفيذ الفعال للمهام التالية:

- تفادي تفاقم حادث يتعرض له مفاعل ما بحيث لا يتعرض قلب المفاعل لأي ضرر جسيم؛
- التخفيف من آثار حادث ما عندما يكون قلب المفاعل قد تعرض لأضرار جسيمة؛

- تفادي حالات التعرض العرضي للعاملين والجمهور لمواد مشعة أو التخفيف من آثار هذه الحالات، بالإضافة إلى تفادي الإطلاقات العرضية للإشعاعات في البيئة؛

- إعادة المفاعل إلى حالةٍ من التحكم والاستقرار والأمان في أسرع وقت ممكن.

الأنشطة

٦٩- في إطار خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي، صاغت الوكالة منهجية لتقييم مكامن ضعف الأمان التي تشوب محطات القوى النووية فيما يخص الأخطار الطبيعية الشديدة المحدقة بموقع معيّن [١٠]. وتتيح هذه المنهجية الإطار اللازم لإجراء تقييم شامل لبرامج إدارة الحوادث الخطيرة بما يتناول التحديات والظروف الخاصة التي تفرضها الأخطار الشديدة. وفضلاً عن ذلك، فقد ساعدت الوكالة الدول الأعضاء في إعداد وتنفيذ برامجها الوطنية لإعادة تقييم أمان محطاتها للقوى النووية ('اختبارات الإجهاد').

٧٠- وقد عُدِّلت خدمة استعراض برامج إدارة الحوادث لتشمل المنهجية كما هي مطبّقة على الحوادث الخطيرة الناتجة عن أخطار شديدة. وأُدرج استعراض الجوانب التشغيلية لإدارة الحوادث الخطيرة ضمن إطار خدمات فرقة استعراض أمان التشغيل باعتباره مجالاً استعراضياً معيارياً ومستقلاً في حد ذاته. وسيشكل التخطيط للطوارئ والتأهب لها أيضاً أحد مجالات الاستعراض الأساسية المعيارية في البعثات المقبلة لفرقة استعراض أمان التشغيل. وفضلاً عن ذلك، تدأب الوكالة حالياً على استعراض وتعزيز معايير الأمان الصادرة عنها وخدمات الأمان التي تؤديها في ميدان إدارة الحوادث الخطيرة.

٧١- وتعمل الرابطة العالمية للمشغلين النوويين أيضاً على تعزيز خدمات استعراض النظراء التي تؤديها في المجالات المذكورة أعلاه.

التحدّيات المقبلة

٧٢- في الوقت الحاضر، يشير مجموع الاستنباطات الصادرة عن بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل وبعثات استعراض برامج التصدي للحوادث، وأيضاً عن استعراضات النظراء التي تجريها الرابطة العالمية للمشغلين النوويين، إلى أن برامج إدارة الحوادث الخطيرة في محطات القوى النووية ليست شاملة بما فيه الكفاية ولا تتناول دائماً جميع الجوانب المطلوبة لضمان الفعالية الحقيقية لهذه البرامج. وفي محطات القوى النووية التي جرى استعراضها، يلزم الإمعان في تعزيز متوسط مستوى التأهب للحوادث الخطيرة والقدرة على تخفيف آثارها.

٧٣- وفضلاً عن ذلك، فقد خلصت البعثات إلى أن الرقابيين تخلفوا عن التنفيذ الكامل لمعايير أمان الوكالة المتعلقة بالحوادث الخطيرة. ونتيجة لذلك، لم يكن لدى مشغلي المحطات معرفة تامة بهذه المعايير وفشلوا في التنفيذ العملي للتوصيات الواردة فيها.

٧٤- وإلى جانب ذلك، يلزم الاضطلاع ببحوث منهجية للتصدي بشكل ملائم للحالات ولمسائل الأمان الناتجة عن الأخطار الطبيعية الشديدة، بما في ذلك ما يلي:

- توافر وملاءمة إجراءات الطوارئ والمبادئ الإرشادية الخاصة بإدارة الحوادث الخطيرة؛

- الأثر على الظروف العامة في موقع المحطة من حيث إمكانية الوصول إلى الموقع وإلى مختلف أقسام المحطة، وتوافر البنى الأساسية (الاتصالات والإنارة وغيرهما)، بالإضافة إلى أثر مستويات جرعات النشاط الإشعاعي التي من شأنها أن تعيق جهود العمل في الموقع ونشر الدعم الخارجي؛

- الأثر المحتمل على صلاحية الإيواء وعلى الظروف السائدة في المناطق التشغيلية، مثل غرفة التحكم ومركز الدعم التقني؛

- الأضرار اللاحقة بالهياكل والنظم والمكونات أو أوضاع هذه الهياكل والنظم والمكونات، بما من شأنه أن يحدّ من أداء المعدات في ظل ظروف حادث وفقاً لما هو مطلوب لضمان نجاح إجراءات إدارة الحوادث، ولا سيما الأثر على الأجهزة التي يعتمد عليها المشغّل لاتخاذ إجراءاته؛

- الحد من الحالات التي قد تنشأ وتعيق أو تؤخر إجراءات الاستعادة المتخذة قبل تعطل حواجز احتواء النشاط الإشعاعي.

ألف-٥- الفعّالية الرقابية

٧٥- يتمثل دور الرقابيين النوويين في ضمان الاضطلاع بالأنشطة النووية على نحو آمن ومأمون من أجل حماية الناس والبيئة. وكان رئيس المؤتمر الدولي المعني بالنظم الرقابية النووية الفعالة المعقود في موسكو بالاتحاد الروسي، في الفترة من ٢٧ شباط/فبراير إلى ٣ آذار/مارس ٢٠٠٦، قد شدّد في موجزه واستنتاجاته بشأن المؤتمر على أن "الهيئة الرقابية تكون إذن فعالة عندما تكفل الحفاظ على مستوى مقبول من الأمان؛ وعندما تتّخذ الإجراءات الملائمة لتفادي تدهور حالة الأمان؛ وعندما تتّخذ الإجراءات لتشجيع إدخال التحسينات على الأمان؛ وعندما تضطلع بمهامها الرقابية على نحو موقوت ومجدي من حيث التكلفة؛ وعندما تبذل قصارى جهدها لضمان التحسين المتواصل لذاتها وللصناعة وسائر مستخدمي التكنولوجيا النووية".[٣٦]

٧٦- وفي هذا الصدد، تشمل الدروس المستفادة والاستنتاجات المجمّعة عن حادث فوكوشيما، كما هي واردة في الفقرة ١٥ من التقرير الصادر في حزيران/يونيه ٢٠١١ عن بعثة الخبراء الدولية لتقصي الحقائق في إطار الوكالة، ما يلي:

- "ينبغي للنظم الرقابية النووية أن تضمن الحفاظ على الاستقلال الرقابي ووضوح الأدوار في جميع الظروف بما يتماشى مع معايير أمان الوكالة"؛

- "ينبغي إجراء استيفاء للمتطلبات والمبادئ الإرشادية الرقابية بما يعكس الخبرات والبيانات التي وردت خلال الهزة الأرضية والتسونامي الكبيرين اللذين ضربا شرق اليابان، ويفي بالمتطلبات، ويستخدم أيضاً المقاييس والطرائق الموصى بها في معايير أمان الوكالة ذات الصلة لضمان المواجهة الشاملة لآثار الهزات الأرضية وموجات التسونامي والفيضانات الخارجية، وعلى وجه العموم، جميع الأحداث الخارجية المرتبطة بها"؛

---

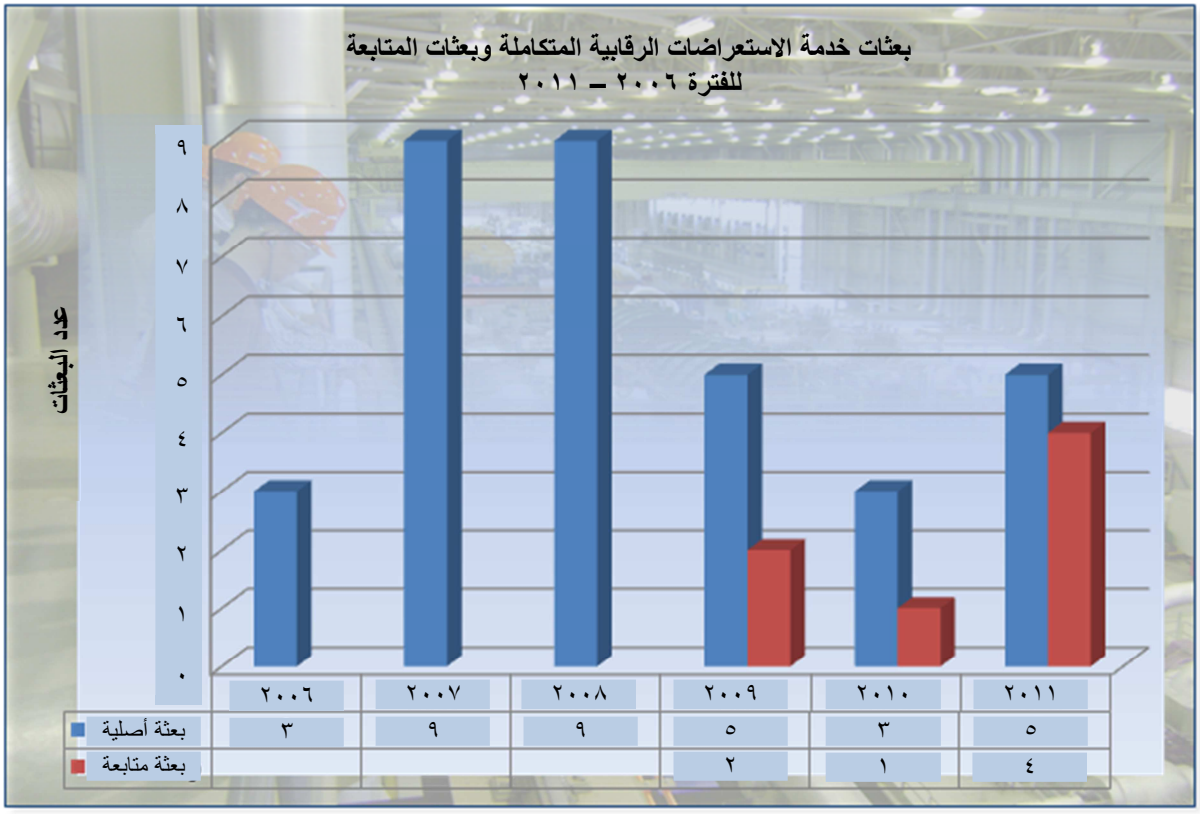
[٣٦] موجز الرئيس واستنتاجاته بشأن المؤتمر متاحة على الموقع الإلكتروني التالي:
http://www-pub.iaea.org/MTCD/Meetings/PDFplus/cn150/PresidentReport.pdf.

- "ينبغي إيفاد بعثة متابعة تكمّل عمل بعثة خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة لعام ٢٠٠٧ على ضوء الدروس التي يمكن استخلاصها من حادث فوكوشيما والاستنتاجات الواردة أعلاه للمساعدة في أي تطوير إضافي للنظام الرقابي النووي الياباني" [٢].

الأنشطة

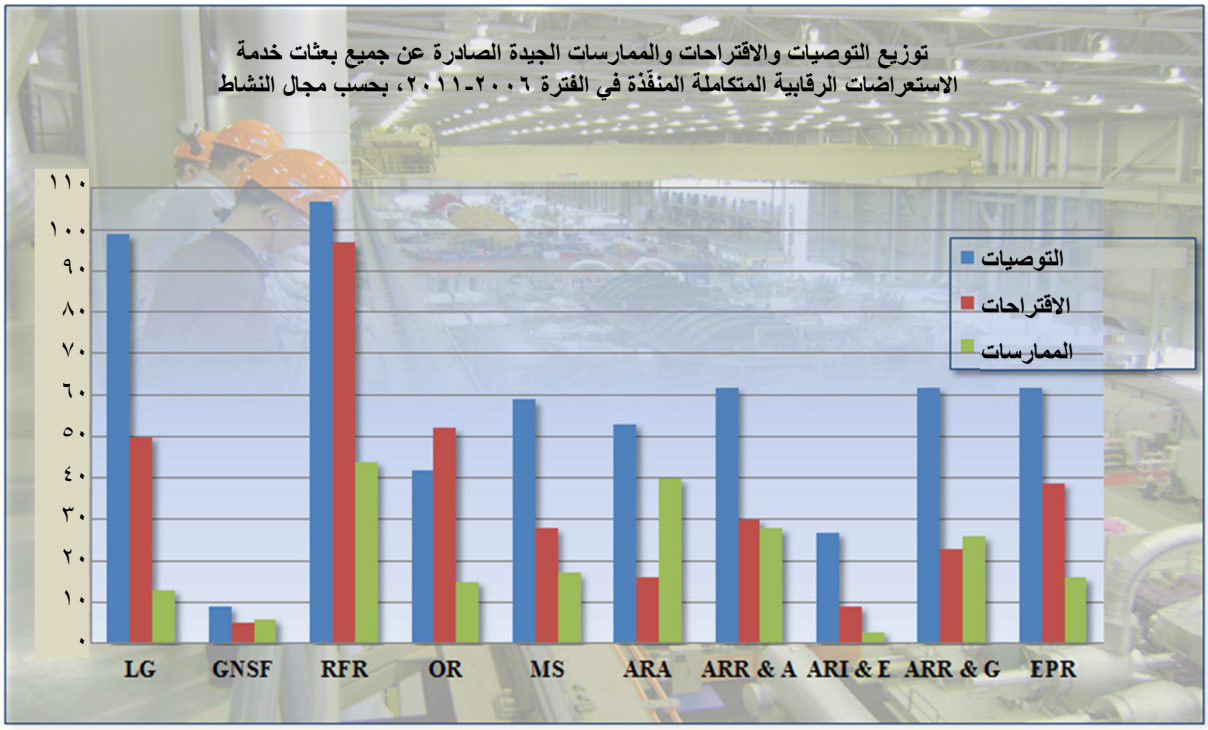
٧٧- عُقدت حلقة العمل الثالثة بشأن الدروس المستفادة من خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة في واشنطن العاصمة، في الفترة من ٢٦ إلى ٢٨ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١. وناقش المشاركون في حلقة العمل الطرق الكفيلة بتعزيز عملية استعراض النظراء الدولية وأيّدوا إدماج وحدة نمطية خاصة بفوكوشيما دايتشي كجزء من الوحدات النمطية القائمة ضمن إطار بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة. وشددوا أيضاً على الحاجة إلى المرونة إذ أن المعلومات حول فوكوشيما دايتشي ما زالت قيد التجميع. وفضلاً عن ذلك، اقترح المشاركون ضرورة إيجاد أوجه التآزر في البرامج التكميلية التي تتناول، هي أيضاً، هذه المسائل، من قبيل بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل واتفاقية الأمان النووي والاتفاقية المشتركة.

٧٨- وشهدت حلقة العمل المذكورة عرضاً لأبرز نقاط الدروس المستفادة التي استخلصت من بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة في الفترة ٢٠٠٦–٢٠١٠. ويتضمن هذا التقرير بيانات من عام ٢٠١١ أيضاً. وقد نفّذت الوكالة ما مجموعه ٣٦ بعثة من بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة (بما فيها بعثات المتابعة في دول أعضاء لديها منشآت نووية بالإضافة إلى مرافق إشعاعات. ويعرض المخطط البياني الوارد في الشكل ٣ التوزيع السنوي لهذه البعثات ولبعثات المتابعة حتى نهاية عام ٢٠١١.



الشكل ٣ - عدد بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة الموفدة إلى منشآت نووية، بما فيها مرافق التشعيع، من عام ٢٠٠٦ إلى عام ٢٠١١.

٧٩- وإلى جانب ذلك، شهدت حلقة العمل عرضاً ومناقشةً للتحليلات والتوجهات المنبثقة عن التوصيات والاقتراحات بشأن المجالات الرئيسية والمواضيعية. كما يشمل هذا التقرير معلومات بشأن التوجّهات لعام ٢٠١١. وعلى مدى البعثات الست والثلاثين الموفدة إلى محطاتٍ للقوى النووية، تم تزويد الجهات الرقابية بحوالي ٤٩٨ توصية و٢٥١ اقتراحاً و١٦٠ ممارسة جيدة.[٣٧] ويتضمن الشكل ٤ عرضاً للاستنباطات والتوجهات العامة.



مجالات الأنشطة	
GNSR	النظام العالمي للأمان النووي
LG	المسؤوليات التشريعية والحكومية
RFR	مسؤوليات الهيئة الرقابية ووظائفها
OR	تنظيم الهيئة الرقابية
MS	النظم الإدارية
ARA	أنشطة الهيئة الرقابية – الترخيص
ARR & A	أنشطة الهيئة الرقابية – الاستعراض والتقييم
ARI &E	أنشطة الهيئة الرقابية – التفتيش والإنفاذ
ARR & G	أنشطة الهيئة الرقابية – إعداد اللوائح والأدلّة
EPR	التأهب للطوارئ والتصدّي لها

الشكل ٤- الاتجاهات العامة المستخلصة من ٣٦ بعثة لخدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة في الفترة ٢٠٠٦–٢٠١١

[٣٧] في استعراضات النظراء التي تجريها الوكالة، يصوغ فريق الاستعراض 'التوصيات' عندما يعتبر أنه لا يتم الامتثال بشكل تام لأحد الجوانب ذات الأهمية من معيار أمان الوكالة. ويصوغ فريق الاستعراض 'الاقتراحات' حين لا يجد أي انحراف عن أحد معايير الوكالة ولكنه يعتبر أن المجال ما زال مفتوحاً لإدخال تحسينات. ويسلط فريق الاستعراض الضوء على 'الممارسات الجيدة' عندما يعتبر أنه من الممكن استنساخ هذه الممارسات واستخدامها بواسطة جهات رقابية أخرى لتعزيز نظامها الرقابي وأنه من المفيد تقاسم هذه الممارسات مع جهات رقابية أخرى.

٨٠- وكانت المجالات الخمسة التي تلقّت أكبر عدد من التوصيات والاقتراحات هي التالية: مسؤوليات الهيئة الرقابية ووظائفها ؛ ـــ المسؤوليات التشريعية والحكومية؛ ـــ التأهب للطوارئ والتصدّي لها؛ ـــ أنشطة الهيئة الرقابية – استعراض وتقييم؛ وأنشطة الهيئة الرقابية – إعداد اللوائح والأدلّة. وحظيت مجالات من قبيل أنشطة الهيئة الرقابية – الترخيص، وإدارة النظم، بعدد كبير من التوصيات أيضاً.

٨١- وأشارت بعثات الاستعراض أيضاً إلى أن النظم الرقابية النووية ينبغي أن تكفل، بناءً على معايير أمان الوكالة، الحفاظ على الاستقلالية الرقابية ووضوح الأدوار في جميع الظروف. ومنذ حادث فوكوشيما في آذار/مارس ٢٠١١، بذلت حكومة اليابان جهوداً نشطة في سبيل تقوية وتعزيز البنية الأساسية للأمان النووي في البلد، وفصل الهيئة الرقابية عن الإطار الحكومي السابق، ودمج مختلف المنظمات المكلّفة بمسؤوليات متداخلة.

٨٢- وجاء مؤتمر الوكالة الوزاري بشأن الأمان النووي المعقود في يونيه/حزيران ٢٠١١ ليعزز استنباطات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة وخلصت إلى أن وجود جهات رقابية تتمتع بالمصداقية والكفاءة والاستقلالية عامل جوهري في ضمان الأمان النووي. وقد شُجِّعت جميع البلدان على تقوية هيئاتها الرقابية وضمان أن تكون هذه الهيئات مستقلة استقلالاً حقيقياً، وأن يكون لها دور واضح وسلطة ملائمة، في جميع الظروف، وأن تضم موظفين مدربين تدريباً جيداً من ذوي الخبرة.

٨٣- وعلى ضوء حادث فوكوشيما، تمثّلت إحدى العواقب المباشرة المترتبة على الدروس المستفادة في توسيع الوكالة لنطاق بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة لتشمل 'وحدة نمطية خاصة بفوكوشيما' بغية إجراء استعراض مستهدف للبنية الأساسية الرقابية الوطنية على أساس معايير أمان الوكالة. ويشمل الاستعراض الإجراءات التي اتخذتها الهيئة الرقابية على إثر حادث فوكوشيما، والإجراءات الطويلة الأمد المخطط لها، وآثار الدروس المستفادة المستخلصة من ذلك الحادث على الأنشطة الأساسية التي تضطلع بها الهيئة الرقابية. وقد جرى بنجاح تطبيق هذه الوحدة النمطية على بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة وبعثات المتابعة التي أوفدت منذ تاريخ وقوع الحادث.

التحدّيات المقبلة

٨٤- بناءً على الموجز العام لاستنباطات بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة، ما زال الرقابيون النوويون يواجهون مسائل تشمل ما يلي: (أ) الدمج الأوثق للأمان والأمن نتيجة للتغيّرات التي تشهدها البيئة الأمنية؛ (ب) وتنظيم الاستخدام المتزايد للمواد المشعة (مثل الصعوبات التي تبرز عند تنظيم تعرّض المرضى لأغراض طبية وتلك الناشئة عن الشكل الذي يتجاوز فيه تقدّم التكنولوجيات الجديدة مستويات الموارد الرقابية اللازمة لتقييم أمانها وتأكيده؛ (ج) والحفاظ على الشفافية في اتخاذ القرارات الرقابية؛ (د) وضمان الاستقلالية عن المنظمات المسؤولة عن الترويج لاستخدام الطاقة النووية؛ (هـ) وكفالة توافر مجموعة وافية من الموظفين ذوي الكفاءة للاضطلاع بالمسؤوليات الرقابية. وهذه المسائل لا يمكن تسويتها بسرعة وستتطلب يقظة متواصلة من جانب الجهات الرقابية لضمان استخدام الطاقة النووية على نحو مأمون وآمن.

٨٥- واستناداً إلى الاستنتاجات والتوصيات الصادرة عن المؤتمر الوزاري، تشجّع خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي الدول الأعضاء على ما يلي:

- الاستضافة الطوعية والمنتظمة لإحدى بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة بغية تقييم إطارها الرقابي الوطني واستقبال بعثة متابعة في غضون ثلاث سنوات من تاريخ تنفيذ البعثة الأصلية لخدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة؛

- الإسراع في إجراء استعراض وطني يهدف إلى جملة أمور منها التأكيد على الاستقلالية الوظيفية لهيئاتها الرقابية وكفالة مستويات وافية من الموارد المالية والبشرية (التقنية والعلمية) لتمكينها من الاضطلاع بمسؤولياتها.

٨٦- ويتماشى تعزيز ثقة الجمهور في الأمان النووي، على نحو وثيق، مع تعزيز ثقته في جهاته الرقابية. ويتطلب اتخاذ الإجراءات المستندة إلى الدروس المستفادة من حادث فوكوشيما التزاماً وطنياً ورقابياً، ويحتاج إلى تخطيط متأنٍّ وإلى الوقت اللازم للتنفيذ، كما يستلزم تواصلاً مفتوحاً وشفافاً مع الجمهور خلال هذه العملية.

باء- إدارة التأهب للطوارئ والتصدي لها

باء-١- الاتجاهات والقضايا

٨٧- يحدد المنشور *التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها* (سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، العدد GS-R-2، فيينا، ٢٠٠٢)، الصادر برعاية مشتركة من عدة منظمات دولية، متطلبات الدول الأعضاء في مجال التأهب للطوارئ والتصدي لها. وفي كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، أجرت الوكالة تحليلا للنتائج المستمدة من استعراضات إجراءات التأهب للطوارئ وللجوانب الرقابية من التأهب للطوارئ والتصدي لها في إطار بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة، وحددت الاستنتاجات التالية بشأن المستوى العام للامتثال للمعيار GS-R-2:

- التنسيق والتعاون: يحتاج التنسيق والتعاون على الصعيد الوطني بين مختلف الهيئات الحكومية التي لديها مسؤوليات عن التأهب للطوارئ والتصدي لها إلى مزيد من التعزيز[٣٨]؛

- التبليغ وتبادل المعلومات في حالات الطوارئ: حُددت في عدد من الدول الأعضاء نقاط ضعف في إجراءات التبليغ وتبادل المعلومات في حالات الطوارئ مع مختلف أصحاب المصلحة؛

---

[٣٨] على سبيل المثال، بين السلطات الصحية والسلطات المختصة المحددة بموجب اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي واتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي.

- خطط التصدي للطوارئ: تحتاج خطط التصدي للطوارئ على المستوى المحلي، وأحيانا على المستوى الوطني، إلى تحسين. وإضافة إلى ذلك فإن بعض الدول الأعضاء ليست لديها خطط قائمة للتصدي للطوارئ ولا تقوم بإسناد المسؤوليات المرتبطة بذلك إلى منظمات التصدي المختلفة أو توثيق تلك المسؤوليات بوضوح؛

- الهيئات الرقابية: حُددت في العديد من الدول الأعضاء نقاط ضعف في كفاءاتها[٣٩] وبنياتها التحتية[٤٠] وبرامجها الخاصة بتمارين الطوارئ؛

- تقييم التهديدات: لم يقم العديد من الدول الأعضاء بإجراء "تقييم للتهديدات" بطريقة مرضية ومنهجية لجميع المرافق ذات الصلة وفقا لفئات التهديدات المحددة في منشور الوكالة GS-R-2؛

- برامج التدريب: حُددت فجوات في البرامج التدريبية الخاصة بطلائع المتصدين، وهذه الفجوات خطيرة في بعض الدول الأعضاء.

٨٨- والاتصال الفعّال خلال الحادثات والطوارئ أمر حاسم الأهمية لفهم الجمهور ووسائل الإعلام للحدث وعواقبه وإدارة الطوارئ. وينبغي أن تضع الدول الأعضاء، في مرحلة التأهب، توجيهات واضحة بشأن عملية الاتصالات في حالات الحادثات والطوارئ وبشأن الدور الذي تضطلع به البلدان والمنظمات الدولية، وفقا لاتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي. وتنفذ الوكالة ترتيبات تستطيع من خلالها الأطراف في اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي والدول الأعضاء تشاطر المعلومات وتبادلها بعد وقوع حالة طوارئ نووية شديدة.

٨٩- وتوجيهات الوكالة الواردة في "دليل العمليات التقنية المتعلقة بالتبليغ عن حالات الطوارئ وتقديم المساعدة" موجودة وتصان منذ سنوات عديدة، ويتم الترويج لها بنشاط. وعملية الاتصالات بين المنظمات الدولية مبينة في "الخطة المشتركة للمنظمات الدولية من أجل التصدي للطوارئ الإشعاعية". وتجرى التمارين بانتظام على مدى سنوات عديدة على عمليات الاتصالات التي ينطوي عليها هذان المنشوران، من خلال "تجارب وتمارين الطوارئ" (ConvEx). وهاتان الوثيقتان كلتاهما قيد المراجعة حاليا، وستوضع في الاعتبار فيهما أيضا الدروس المستفادة من حادث فوكوشيما.

٩٠- ويلزم أن تكون للدول الأعضاء والمنظمات الدولية قاعدة مشتركة للمعارف والخبرات من أجل تبادل المعلومات بطريقة فعالة، إلى جانب الأدوات والموارد المناسبة لتنفيذ عملية الاتصالات. بيد أنه كانت هناك حالات لم يكن فيها لدى مستخدمي نظم اتصالات الطوارئ التابعة للوكالة علم باستخدام وسائل الاتصال المتاحة، مثل شبكة الويب أو الفاكس أو البريد الإلكتروني، أو قدرة على استخدامها.

٩١- والمقياس الدولي للأحداث النووية والإشعاعية (إينيس) هو أداة للتبليغ الذاتي تستخدمها الدول الأعضاء لتقييم أهمية أي حدث نووي أو إشعاعي من حيث الأمان، ابتداء من المستوى المسمى في إينيس "دون

---

[٣٩] على سبيل المثال، ثمة أوجه قصور في المتطلبات الوظيفية التالية: إقامة إدارة وعمليات الطوارئ؛ والتحديد والتبليغ والتفعيل؛ واتخاذ الإجراءات التخفيفية والإجراءات الوقائية العاجلة؛ وحماية عمال الطوارئ؛ وتقييم المرحلة الأولية.

[٤٠] على سبيل المثال، عدم ملاءمة خطط وإجراءات التصدي للطوارئ أو عدم وجودها، وعدم كفاية التدريب والتمارين، وعدم كفاية الدعم اللوجستي.

المقياس/المستوى صفر"، الذي يشير إلى أن الوضع ليست له عواقب من حيث الأمان، ووصولا إلى المستوى ٧ من إينيس، الذي يشير إلى حادث كبير يسبب تلوثا واسع النطاق. ويوفر مقياس إينيس تقييما لحادثة منفصلة أو حادث منفصل. ولا يتناول دليل إينيس التعقيد الإضافي المتمثل في تقييم مواقع متعددة الوحدات تتأثر بمخاطر شديدة متعددة بمرور الزمن.

٩٢- وفي البداية، واستنادا إلى المعلومات المتاحة عن الظروف في موقع فوكوشيما داييتشي في يوم ١١ آذار/مارس، صنفت وكالة الأمان النووي والصناعي اليابانية هذا الحدث عند المستوى ٣، "حادثة خطيرة" (تصنيف مؤقت). وفي ١٨ آذار/مارس، رُفع تصنيف إينيس بشأن الوحدات ١ و٢ و٣ إلى المستوى ٥، الذي يوصف في منهجية إينيس بأنه "حادث ذو عواقب أوسع نطاقا". وفي الوقت نفسه، صُنفت الوحدة ٤ عند المستوى ٣، "حادثة خطيرة". وفي ١١ نيسان/أبريل، صنفت وكالة الأمان النووي والصناعي الحدث عند المستوى ٧ من تصنيف إينيس، بإيلاء الاعتبار للتقدير الكامل للانطلاق المشع المحمول جوا من موقع فوكوشيما داييتشي وليس للحادث الذي وقع في كل مفاعل نووي على حدة باعتباره حدثا منفردا.

٩٣- وفي حالة محطة القوى النووية في فوكوشيما داييتشي، المتعلقة بانطلاقات من عدة مفاعلات إلى جانب عوامل أخرى متعددة المتغيرات حدثت على مدى بضعة أسابيع، خلص المؤتمر الوزاري بشأن الأمان النووي المعقود في حزيران/يونيه ٢٠١١ إلى أن "هناك حاجة إلى مراجعة مقياس إينيس وتحسينه لجعله أكثر فعالية من حيث الاتصالات".

باء-٢- الأنشطة

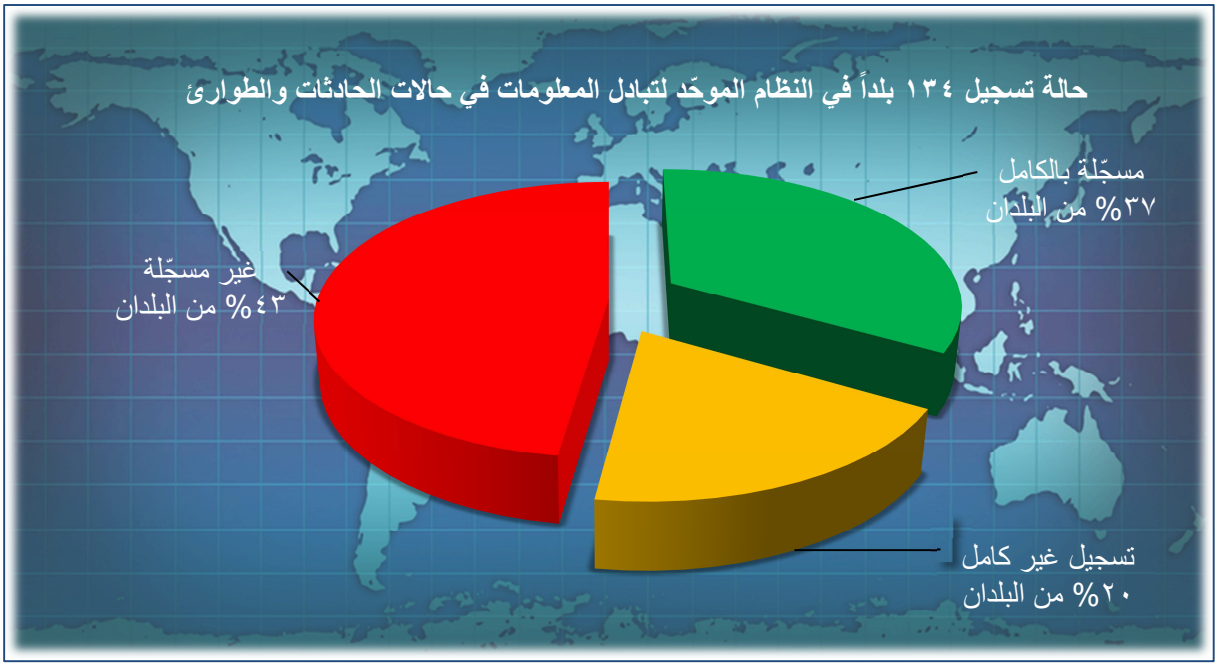
٩٤- في عام ٢٠١١، قامت الوكالة بتبسيط الاتصالات الخاصة بالحادثات والطوارئ من خلال وضع وتطبيق نظام جديد قائم على شبكة الويب للاتصالات الخاصة بالحادثات والطوارئ، وهو النظام الموحد لتبادل المعلومات في حالات الحادثات والطوارئ. ويمثل هذا النظام منصة مشتركة للإبلاغ عن الحادثات والطوارئ ويتيح، مقارنة بنظام الاتصالات في حالات الطوارئ القائم على شبكة الويب السابق، قدرات إبلاغ محسَّنة، ونظام إنذار محسَّن، وقدرات للاتصالات الثنائية المباشرة، ومنصة أكثر أمنا. والنظام متوافق تماما مع خدمات الويب المستندة إلى المعيار الدولي لتبادل المعلومات الإشعاعية (IRIX) الذي وضعته الوكالة وشركاؤها. وتتيح التطورات الأخيرة في مجال اتصالات الطوارئ، مثل النظام الموحد لتبادل المعلومات في حالات الحادثات والطوارئ والنظام العالمي لاتصالات الهاتف المحمول (GSM)، زيادة الاستفادة من قنوات اتصال متعددة متاحة من خلال الإنترنت.

٩٥- وقد شرعت الأمانة في إجراء استعراض لاستخدام نظام اينيس كأداة اتصال. ووقّرت اللجنة الاستشارية المعنية بمقياس اينيس مدخلات لهذا الاستعراض خلال اجتماعٍ عقدته الأمانة في ١٠ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١. واقترحت اللجنة الاستشارية صوغ إرشادات إضافية بشأن استخدام المقياس في حالات الحوادث النووية الشديدة.

٩٦- وخدمة استعراض إجراءات التأهب للطوارئ هي خدمة تقدمها الوكالة لتقييم التأهب للطوارئ النووية و/أو الإشعاعية في الدول الأعضاء. وفي عام ٢٠١١ أوفدت الوكالة بعثات في إطار هذه الخدمة إلى الاتحاد الروسي وإستونيا وألبانيا وباكستان وجورجيا ولاتفيا.

باء-٣- التحدّيات المقبلة

٩٧- برزت خلال التصدي لحادث فوكوشيما، الذي حدث فيه معدل مرتفع نسبياً من حالات الفشل في إيصال الرسائل المبعوثة بالفاكس، التحديات التي تواجه في الاتصالات ببعض الدول الأعضاء. ويتيح التسجيل في النظام الموحد لتبادل المعلومات في حالات الحادثات والطوارئ للدول الأعضاء قنوات اتصال متنوعة لتلقي رسائل الإنذار، عبر الهاتف النقال والبريد الالكتروني والفاكس. ويمكن للمستخدمين أيضا تصفح صفحة النظام الموحد على الويب للاطلاع على أية معلومات ذات صلة بالطوارئ توفرها الوكالة. وحتى الآن، تحتاج نسبة ٦٣ في المائة من الدول الأعضاء البالغ عددها ١٣٤ دولة التي لديها جهات اتصال مسماة إلى التسجيل في النظام الموحد لتبادل المعلومات في حالات الحادثات والطوارئ لكي تحصل على رسائل الإنذار من خلال هذا النظام، كما هو مبين في الشكل ٥. غير أنه في غياب التسجيل في النظام المذكور ستتلقى الدول الأعضاء رسائل فاكس ترسل إلى جهات اتصالها المسماة كلما بعثت الأمانة رسائل إنذار.



الشكل ٥- حالة التسجيل في النظام الموحد لتبادل المعلومات في حالات الحادثات والطوارئ في ١ كانون الثاني/يناير ٢٠١٢ .

٩٨- إلا أن قدرات أي أداة اتصالات أو برامج/أجهزة حاسوبية لا يمكن أن تحل محل التدريب أو خبرة المشغِّلين. وتحتاج عملية التدريب على الاتصالات الخاصة بالحادثات والطوارئ إلى تدعيم في العديد من الدول الأعضاء والمنظمات الدولية. وهناك حاجة إلى التدريب ليس فقط في البلدان النامية أو البلدان الشارعة في برامج قوى نووية بل أيضا في البلدان التي لديها خبرة في برامج القوى النووية. ويجب تعزيز هذا التدريب بالتمرين من خلال المشاركة بنسبة كبيرة في "تجارب وتمارين الطوارئ" (ConvEx).

٩٩- وتهدف منهجية الوكالة للتقييم الذاتي في مجال التأهب للطوارئ والتصدي لها إلى تحليل الترتيبات والقدرات الوطنية مقارنة بالمتطلبات الدولية في هذا المجال. ويدل تحليل هذه المعلومات على أن الدول الأعضاء تحسِّن باطراد ترتيباتها وقدراتها الخاصة بالتأهب للطوارئ والتصدي لها، بيد أنه لا تزال تحديات ماثلة بشأن بعض العناصر.

١٠٠- وعملا بخطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي، يطلب من الأمانة والدول الأعضاء والمنظمات الدولية المعنية استعراض وتقوية الإطار الدولي للتأهب للطوارئ والتصدي لها وتكمن التحديات فيما يلي: ١) استمداد البيانات من عمليات التقييم الذاتي ثم مواءمة النتائج على الصعيد العالمي في برنامج للتأهب للطوارئ والتصدي لها يكون معززا ومتماسكا ومقبولا على نطاق واسع ومفهوما لدى الجميع؛ ٢) تعزيز التنفيذ الفعال للصكوك القانونية والترتيبات التشغيلية في مجال التأهب للطوارئ والتصدي لها.

جيم- استعراض جوانب الأمان والإدارة الطويلة الأجل لمحطات القوى النووية ومفاعلات البحوث المتقادمة

جيم-١- الاتجاهات والقضايا في مجال إدارة أمان محطات القوى النووية المتقادمة

١٠١- بدأ العديد من المشغلين حول العالم برامج لتشغيل محطات القوى النووية، أو أعربوا عن عزمهم على تشغيلها، إلى ما بعد أعمارها التصميمية الأصلية. وفي حين أن مجموعة المحطات النووية المتقادمة وفرت قوى مأمونة واقتصادية وموثوقة فإن المشغلين والرقابيين الذين يختارون التشغيل الطويل الأجل يجب أن يجروا تحليلاً دقيقا لجوانب الأمان المتصلة بعناصر التقادم الخاصة بالمكوّنات الرئيسية 'غير القابلة للاستبدال'. وعلاوة على ذلك، يتطلب التشغيل الطويل الأجل أن يقوم المشغِّلون والرقابيون بتقييم ومعالجة القضايا المترابطة التقنية والاقتصادية والرقابية والمتعلقة بالتراخيص، التي توفر الأساس لبرامج إدارة التقادم العالية الجودة.

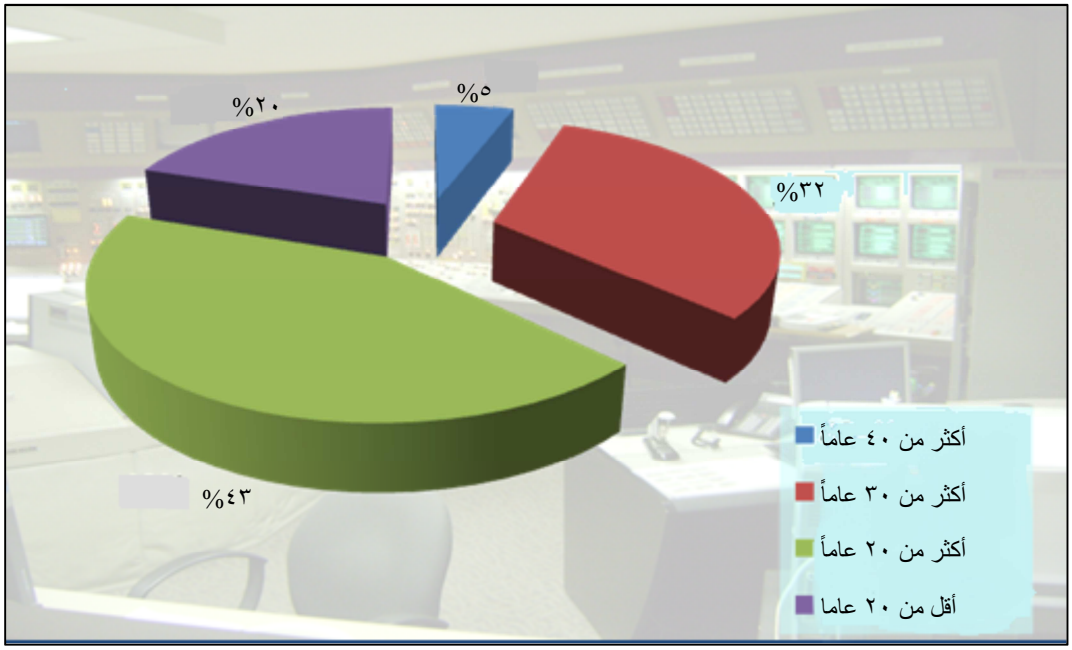
١٠٢- وأفضل وصف للتقادم هو أنه تدهور مستمر في المواد يحدث مع مرور الزمن ويحصل بسبب ظروف الخدمة، بما في ذلك التشغيل العادي والظروف العابرة؛ ويمكن أن يؤثر هذا التدهور على قدرة الهياكل والنظم والمكونات المصممة هندسيا على أداء وظيفتها المطلوبة. ويتوقف معدل التقادم توقفا قويا على ظروف الخدمة وعلى مدى حساسية المواد لتلك الظروف. ويمكن أن يؤثر تقادم محطات القوى النووية على الأمان وأن يخفض هامش الأمان إذا لم يتم الكشف عنه أو اتخاذ الإجراءات التصحيحية بشأنه قبل تدهور الهياكل والنظم والمكونات، أو قبل أن يحدث فقدان القدرة الوظيفية. ومن ناحية أخرى، توفر إدارة التقادم نهجا برنامجيا متكاملا بشأن تخطيط وصون أداء وأمان محطات القوى النووية مع تقدمها في السن.[٤١]

١٠٣- وبنهاية عام ٢٠١١، كانت ٣٢% من محطات القوى النووية البالغ عددها ٤٣٥ محطة عاملة في العالم قد بلغت أكثر من ٣٠ سنة من العمر، وكانت ٥% منها عاملة منذ أكثر من ٤٠ عاما. وهناك توقّعات متزايدة بأنَّ المفاعلات النووية الأقدم ينبغي أن تحقِّق أهداف أمان معزَّزة أقرب إلى أهداف أمان تصاميم المفاعلات.

---

[٤١] *إدارة تقادم محطات القوى النووية* (العدد NS-G-2.12 من سلسلة معايير الأمان، فيينا، ٢٠٠٩)

لذلك، فإنه يتعيَّن على مشغِّلي محطات القوى النووية الأقدم تبديد المخاوف حول قدرة هذه المحطات على تحقيق هذه التوقعات وعلى مواصلة دعم احتياجات الدول الأعضاء من الطاقة بطريقة اقتصادية وبكفاءة..



الشكل-٦ - مجموعة المحطات النووية المتقادمة في العالم.

١٠٤- ومع تقدم المنشآت النووية القائمة في العمر، تصبح الاستفادة من الخبرة التشغيلية والقضايا ذات الأهمية للأمان على الصعيد الدولي وادلاء تعقيبات بشأنها أمراً لازماً ويوفر أداة ضرورية وفعالة من حيث التكلفة للحد من تصاعد أحداث الأمان المماثلة أو منع تكرارها في المحطات الأخرى.

١٠٥- ويحتوي النظام الدولي للتبليغ عن الخبرات التشغيلية على تقارير عن الأحداث التي وقعت في محطات القوى النووية في جميع أنحاء العالم، ويتم تشغيله بالتشارك بين الوكالة ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في الميدان الاقتصادي. والهدف من النظام الدولي للتبليغ عن الخبرات التشغيلية هو التسهيل الفعال لتبادل خبرات الدول الأعضاء في مجال الأمان النووي من خلال تحليل الأحداث ذات الأهمية من حيث الأمان التشغيلي والإبلاغ بتلك الأحداث. ويشمل النظام حاليا في قاعدة بياناته أكثر من ٣٦٥٠ تقريراً.

١٠٦- وعلى مدى السنوات الأربع الماضية، كان متوسط عدد تقارير الأحداث المقدمة إلى النظام من جميع الدول الأعضاء التي تشغِّل محطات قوى نووية ٨٠ تقريرا في السنة. ولا يتم إبلاغ النظام ببعض الأحداث الهامة، مثل الأحداث المنطوية على حالات إغلاق مفاعلات مع تفعيل نظم الأمان، أو يتأخر الإبلاغ بها بصفة عامة، وقد حدث تقديم تقارير بعد سنة كاملة من وقوع الحدث. وإضافة إلى ذلك فإن تحليل الأسباب الجذرية في بعض هذه التقارير لم يحدد دائما الأسباب الجذرية الفعلية.

١٠٧- وعدم الإبلاغ بأحداث الأمان النووي، أو عدم الإبلاغ عنها في الوقت المناسب، أو عدم توفير تحليلات شاملة لأسبابها الجذرية، يحد من قدرة الدول الأعضاء على تبادل الخبرة التشغيلية القيّمة في مجال الأمان النووي التي يمكن أن تخفف العواقب المحتملة لنقاط الضعف في التصميم أو في التشغيل، وعلى التعلم من تلك الخبرة وإدماجها في خبرتها، حيث كان من الممكن أن تُجنب هذه المعلومات وقوع حدث مماثل في محطات أخرى.

جيم-١-١- الأنشطة

١٠٨- مع تأهل هذا العدد الكبير من محطات القوى النووية المتقادمة لتمديد الترخيص، اتخذ كثير من الدول الأعضاء إجراءات بالفعل، بوضع برامج شاملة لإدارة التقادم، بغية معالجة قضايا التشغيل الطويل الأجل. وفضلا عن ذلك، دعت خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي مشغلي المحطات في جميع أنحاء العالم إلى إجراء اختبارات إجهاد لدى إجراء إعادة تقييم منهجية لهوامش الأمان من أجل التحقق من أنها لا تزال ممتثلة لأعلى معايير الأمان.

١٠٩- وأُطلق برنامج الدروس الدولية العامة المستفادة بشأن التقادم رسميا في الاجتماع الأول للفريق التوجيهي للبرنامج، المعقود في أيلول/سبتمبر ٢٠١٠، بهدف تجميع أفضل الخبرات الدولية في مجال التشغيل الطويل الأجل.[٤٢] وكانت إحدى نتائج الاجتماع تأكيد الاهتمام بوضع تقرير عن البرنامج بغية مساعدة الدول الأعضاء على السيطرة على التقادم وتحسين الأمان من خلال توفير توجيهات منسقة مطابقة لأحدث التطورات بشأن النهُج والاستراتيجيات الموصى بها في مجال إدارة التقادم للمشغلين والرقابيين والمصممين. وقد أنشئت ثلاثة أفرقة عاملة تابعة للبرنامج لوضع التقرير المذكور. ويتوقع أن يصدر التقرير النهائي عن البرنامج في عام ٢٠١٣.

١١٠- ولمساعدة الدول الأعضاء على الإبلاغ عن الأحداث وتقديم تحليل لأسبابها الجذرية، يجري العمل على تنفيذ عدد من التحسينات:

- ففي عام ٢٠١١ أضاف نظام الإبلاغ عن الأحداث على شبكة الويب التابع للنظام سمة تتيح للدول الأعضاء تسجيل الإجراءات التي تتخذها نتيجة لتلقي تقرير عن حدث من الدول الأعضاء الأخرى – الأمر الذي يسمح بوضع المقاييس وإجراء المقارنات عندما تنظر دول أعضاء أخرى في الإجراءات التي ينبغي اتخاذها لمعالجة حدث مماثل.

- وتم وضع *دليل الوكالة المرجعي لتحليل الأسباب الجذرية*، وتجري الآن عملية نشره. وسيقدم الدليل المذكور توجيهات يسهل الرجوع إليها للممارسين ذوي الخبرة التشغيلية في الدول الأعضاء بشأن إجراء تحليل شامل للأسباب الجذرية.

- ويجري وضع دليل للرقابيين بشأن إجراء استعراض النظراء للخبرة المكتسبة بشأن أداء الأمان التشغيلي، وسيكون متاحا للاستخدام في عام ٢٠١٣.

جيم-١-٢- التحدّيات المقبلة

١١١- تعتبر استعراضات الأمان الدورية لمحطات القوى النووية وسيلة فعالة للحصول على نظرة شاملة بشأن الحالة الفعلية لأمان المحطات، ولتحديد التعديلات المعقولة والعملية التي ينبغي إجراؤها لإبقاء الأمان عند مستوى رفيع. وقد أعربت بعض الدول الأعضاء عن تفضيلها لبدائل لاستعراضات الأمان الدورية؛ غير أن إدارة التقادم والتشغيل الطويل الأجل ليسا سوى عاملين من عوامل الأمان العديدة التي يتم تقييمها في استعراضات الأمان الدورية. وإذا اختارت الدول الأعضاء بدائل لاستعراضات الأمان الدورية فيجب أن يلبي

---

[٤٢] موقع برنامج الدروس الدولية العامة المستفادة بشأن التقادم:
http://www-ns.iaea.org/projects/igall/default.asp?s=8&l=98.

البديل أهداف تلك الاستعراضات كما هي مبينة في الفقرة ٢-٨ من *الاستعراض الدوري لأمان محطات القوى النووية* (العدد NS-G-2.10 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، فيينا، ٢٠٠٣).[٤٣]

١١٢- وتتمحور التحديات التي تواجه إنشاء برامج شاملة لإدارة التقادم حول ضمان تناول ومعالجة وظائف أمان جميع الهياكل والنظم والمكونات التي تواجه بطلان الاستعمال وآثار التقادم وعمليات التدهور. ولذا فمن المهم تزويد الصناعة النووية والسلطات الرقابية بتوجيهات بشأن البرامج الاستباقية الموصى بها لإدارة تقادم محطات القوى النووية. ويمكن استخدام هذه المعلومات كمصدر لوضع نهج مواءم بشأن معالجة آليات التدهور المختلفة من خلال تطبيق برامج معترف بها لإدارة التقادم، فضلا عن وضع استراتيجية موحدة للتشغيل الطويل الأجل المأمون لمحطات القوى النووية في جميع أنحاء العالم.

١١٣- ولكي تعمل المحطات بأمان وفعالية خلال التشغيل الطويل الأجل، يلزم إجراء تقييم كامل وشامل لأمان كل محطة على حدة. وتوفر الوكالة بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل، التي تشمل وحدة نمطية خاصة بالتشغيل الطويل الأجل، وبعثات جوانب الأمان المتعلقة بتشغيل المفاعلات المبردة بالماء تشغيلاً طويل الأجل؛ ويمكن استخدام أي من هذين النوعين من البعثات، إذا أجري بانتظام ودوريا، لضمان استيفاء وظائف الأمان المطلوبة طوال التشغيل الطويل الأجل.

١١٤- وما زالت خدمة استعراض النظراء للخبرة المكتسبة بشأن أداء الأمان التشغيلي متاحة لمحطات القوى النووية والمرافق لعدة سنوات بوصفها وحدة نمطية في جميع بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل؛ إلا أنها لم تُطلب على نطاق واسع. ويُتصور أن الدول الأعضاء التي تستخدم خدمة الاستعراض هذه يمكن أن تتوقع أن تعزز الإشراف الرقابي على الخبرة التشغيلية في الجهات المرخص لها، وكذلك أن تقدم تقارير أكثر اكتمالا إلى النظام الدولي للتبليغ عن الخبرات التشغيلية.

١١٥- وسيلزم أن توضع في الاعتبار نتائج "اختبارات الإجهاد"، المطلوبة في خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي، في إدارة التقادم وفي التشغيل الطويل الأجل لمحطات القوى النووية، وكذلك في تقييمات التقادم التي سيتعين إجراؤها في المستقبل علاوة على اختبارات الإجهاد هذه.

١١٦- وبما أن وضع برامج إدارة التقادم وتطبيقها يتباين فيما بين الدول الأعضاء، فثمة حاجة إلى دعم من الوكالة والمنظمات الدولية والدول الأعضاء من أجل تقييم التشغيل المستمر المأمون الطويل الأجل للمحطات القديمة والتبادل الاستباقي للخبرة المكتسبة.

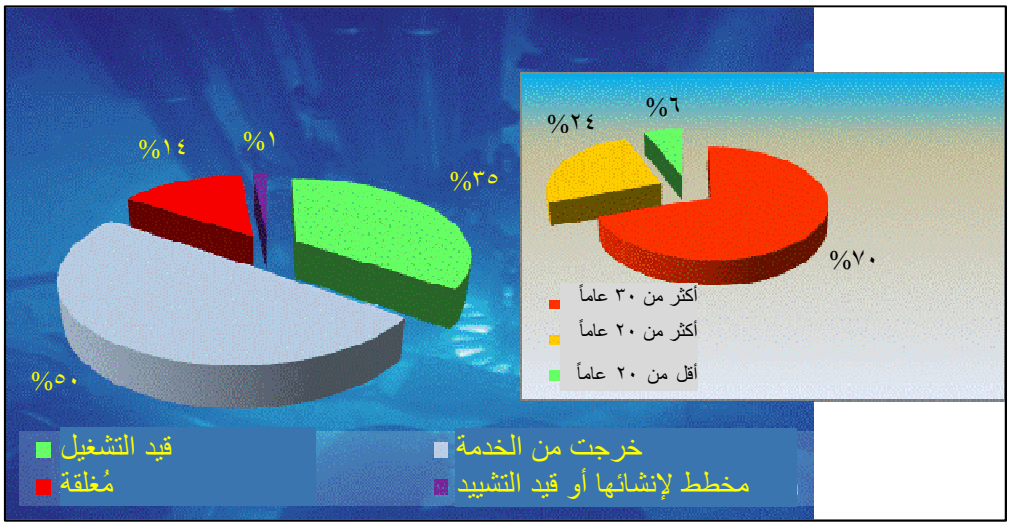
جيم-٢- الاتجاهات والقضايا في مجال إدارة أمان محطات القوى النووية المتقادمة

١١٧- أثارت مرافق مفاعلات البحوث المتقادمة في جميع أنحاء العالم مخاوف جدية لدى مشغلي مفاعلات البحوث والجهات الرقابية والجمهور. ويجب على المنظمات التي تشغِّل مفاعلات البحوث الاضطلاع بمجموعة من أنشطة العمل لاسترداد الأداء الذي تدهور بمرور الزمن، والحفاظ على الأداء في مواجهة الظروف المتغيرة (مثل تقادم الهياكل والأنظمة والمكونات)، و/أو التكيف مع متطلبات الزبائن الجديدة أو المتطلبات الرقابية الجديدة. ويمكن أن يؤدي التقادم إلى زيادة في أعطال المكونات وانخفاض في لياقة المفاعل التشغيلية.

---

[٤٣] *الاستعراض الدوري لأمان محطات القوى النووية* (العدد NS-G-2.10 من سلسلة معايير الأمان، فيينا، ٢٠٠٣).

١١٨- وكما هو مبين في الشكل ٧ فإن حوالي ٧٠ في المائة من مفاعلات البحوث العاملة البالغ عددها ٢٥٤ مفاعلاً ما زالت قيد التشغيل منذ أكثر من ٣٠ عاماً، وقد تجاوز العديد منها عمره التصميمي الأصلي. وما زالت الأعطال المتصلة بالتقادم في الهياكل والنظم والمكونات من الأسباب الجذرية الرئيسية للحادثات التي يبلغ بها إلى شبكة الوكالة للتبليغ عن الحوادث المتعلقة بمفاعلات البحوث.



الشكل-٧- ٧٠% من مفاعلات البحوث قيد التشغيل في العالم يفوق عمرها ٣٠ عاماً.

١١٩- وعلاوة على ذلك، كانت الأعطال المتصلة بتقادم اثنين من أكبر خمسة مفاعلات بحوث تنتج النظائر في العالم وصيانتهما سببا رئيسيا لنقص النظائر المشعة الطبية في جميع أنحاء العالم في عام ٢٠٠٩ (وعلى الخصوص الموليبدينوم-٩٩). وتوجد مفاعلات البحوث هذه في بلجيكا (BR-2)، وكندا (مفاعل البحوث الوطنية الشامل (NRU))، وفرنسا (OSIRIS)، وهولندا (المفاعل العالي الفيض (HFR))، وجنوب أفريقيا (SAFARI-1)، وجميعها بلغت ما بين ٤٤ عاما و٥٣ عاما من العمر. وفي السنوات القليلة الماضية، أبلغت كلها عن مشاكل تتصل بالتقادم. وقد تسبب هذا الوضع في حالات إغلاق غير متوقعة لمفاعلات البحوث، وفرض ضغطا متزايدا على الإمدادات العالمية من النظائر الطبية وعلى القدرات الإنتاجية لمنتجي النظائر الآخرين.

١٢٠- وكلَّف إصلاح مفاعلات البحوث هذه وتجديدها عدة ملايين من الدولارات، وكانت مُهل التحضير والإصلاح طويلة؛ ويُتوقع توقع حدوث حالات مماثلة في المستقبل.

جيم-٢-١- الأنشطة

١٢١- واصلت الوكالة مساعدة الدول الأعضاء على تطبيق دليل الأمان الخاص رقم SSG-10، *إدارة تقادم مفاعلات البحوث*، الذي نشر في عام ٢٠١٠، وذلك من خلال حلقات عمل تدريبية مختلفة قدّمت في عام ٢٠١١. ووضعت الوكالة أيضا الصيغة النهائية لمنشور بعنوان *أمان استخدام وتعديل مفاعلات البحوث*، يوفر إرشادات إضافية بشأن أمان مشاريع التجديد والتحديث.

١٢٢- وكانت إدارة الأمان أحد الموضوعات الرئيسية التي نوقشت في اجتماع دولي حول تطبيق مدونة قواعد السلوك بشأن أمان مفاعلات البحوث، عقد في فيينا في أيار/مايو ٢٠١١، وفي المؤتمر الدولي المعني بمفاعلات البحوث، الذي عقد في الرباط بالمغرب في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١. وأتاح هذان النشاطان محفلا يتسم

بالكفاءة لتبادل خبرات الدول الأعضاء حول مختلف مواضيع إدارة التقادم، مثل الموضوع التالي: الاستدامة والأمان والأمن، تقييمات الأمان بعد حادث فوكوشيما.

١٢٣- وعقد في فيينا في تشرين الأول/اكتوبر ٢٠١١ اجتماع تقني حول إدارة التقادم، والتجديد، والتحديث، أتاح فرصة لتبادل المعلومات عن تطبيق دليل أمان الوكالة رقم SSG-10 الذي نشر مؤخراً تحت عنوان *"إدارة تقادم مفاعلات البحوث"* ، وحول أفضل الممارسات المتعلقة بالتنفيذ المأمون لمشاريع تجديد مفاعلات البحوث وتعديلها. وإضافة إلى ذلك، كانت إدارة التقادم أيضا الموضوع الرئيسي لبعثات استعراض الأمان التي أجريت في مفاعلات البحوث في أوزبكستان وبيرو ورومانيا ومصر وهولندا. وساهمت هذه البعثات في فعالية إنشاء برامج إدارة التقادم لهذه المفاعلات النووية، بما في ذلك مثلا تقييم الحالة المادية للنظم والمكونات الهامة للأمان، وأمان إصلاحها أو تجديدها أو تحديثها.

جيم-٢-٢- التحدّيات المقبلة

١٢٤- يحتاج العديد من الدول الأعضاء إلى وضع استراتيجية استباقية وتنفيذ نهج منظم لإدارة تقادم مفاعلات البحوث، وتحتاج الوكالة إلى إنشاء عملية رسمية لاستعراضات الأمان الدورية مماثلة للعملية التي أنشئت لبرامج القوى النووية.

١٢٥- ومن أجل تنفيذ الأنشطة ذات الصلة بالتقادم، بما في ذلك مشاريع التجديد والتحديث، يلزم إجراء تقييم شامل. وينبغي أن يركز هذا التقييم تركيزا خاصا على تصنيف الأمان، وتحليل الأمان، والاستعراض والتقييم الرقابيين. وتواجه الأنشطة ذات الصلة بالتقادم قيودا وتحديات اقتصادية وسياسية ورقابية متأصلة تلزم معالجتها لكي يتسنى للهيئات الرقابية في الدول الأعضاء وضع معايير مناسبة.

١٢٦- وبسبب تقادم مفاعلات البحوث، يمكن أن يكون استمرار تشغيلها غير قابل للتعويل عليه، الأمر الذي قد يؤثر على استمرار الإمدادات العالمية من النظائر الطبية في الأجل الطويل.

دال- إعداد البلدان الداخلة حديثا في مجال الطاقة النووية

دال-١- الاتجاهات والقضايا

١٢٧- شرع العديد من الدول الأعضاء في تطوير بنية أساسية لدعم الأخذ بالقوى النووية؛ وهناك دول أعضاء أخرى في المراحل الأولية من النظر في الآثار المترتبة على إضافة القوى النووية إلى استراتيجيتها الخاصة بالطاقة. ووجدت هذه الدول الأعضاء صعوبة في تطوير البنى الأساسية اللازمة واكتساب المهارات الضرورية اللازمة في حدود إطار زمني قصير نسبيا لبلوغ المعالم المرحلية للمشاريع. وتشمل الأمثلة على المعالم المرحلية للمشاريع اختيار المواقع المرشحة وتقييمها، وكفاءة تقييم الاقتراحات وبيانات حالة الأمان المقدمة من البائعين، وإعداد تقارير تقييم الأمان وتقديمها إلى الهيئة الرقابية.

١٢٨- وفضلاً عن ذلك، استهل أكثر من ٢٠ من الدول الأعضاء خططا لمشاريع مفاعلات بحوث جديدة. ويتعين أن تكون البنى الأساسية الرقابية والتقنية والخاصة بالأمان اللازمة قائمة لكي تتمكن هذه الدول الأعضاء من دعم هذا التطور. وتوفر الوكالة معايير أمان ووثائق إرشادية متنوّعة، بما في ذلك الوثيقة المعنونة *المعالم*

البارزة لتطوير بنية أساسية وطنية للقوى النووية (العدد NG-G-3.1 من سلسلة وثائق الطاقة النووية، فيينا، ٢٠٠٧) والوثيقة المعنونة *إرساء البنية الأساسية لأمان برنامج قوى نووية (دليل الأمان الخاص رقم* SSG-16 *الصادر عن الوكالة*، فيينا، ٢٠١١) للمساعدة في هذا المسعى.

١٢٩- وحددت الوكالة بناء القدرات باعتباره قضية هامة للدول الأعضاء، وتقدم حلقات عمل ودورات تدريبية وبعثات خبراء وخدمات استعراضات النظراء في مجال بناء القدرات للبلدان الشارعة في برنامج للطاقة النووية. وحددت النتائج المستمدة من هذه البعثات والاستعراضات وحلقات العمل نقاط ضعف في مجالات أساسية، من بينها تطوير البنية الأساسية القانونية الوطنية اللازمة ووجود هيئة رقابية مستقلة عاملة. وهناك أيضا حاجة للحصول على دعم حكومي قوي في وقت مبكر فيما يتعلق بإنشاء الهيئة الرقابية. ومن التحديات الأخرى التي حُددت في مجال البنية الأساسية عدم كفاية عدد الموظفين والكفاءات في جميع المجالات المتصلة بالتشييد والتشغيل والإخراج من الخدمة.

دال-٢- الأنشطة

١٣٠- يقدم دليل الأمان الخاص رقم SSG-16 توصيات، معروضة في شكل إجراءات متتابعة، بشأن تلبية متطلبات الأمان تدريجيا خلال المراحل ١ و٢ و٣ من تطوير البنية الأساسية للأمان. والدليل المذكور وأداة التقييم الذاتي الجاري وضعها سيعرضان كلاهما أثناء أنشطة الوكالة ذات الصلة وعبر موقع الوكالة على شبكة الويب.[٤٤]

١٣١- وأعدت الوكالة "حزم" مساعدة توفر توجيهات وأدوات لإنشاء إطار رقابي نووي وطني فعال ومستدام استنادا إلى سلسلتي معايير وأدلة الأمان الصادرة عن الوكالة. وتتألف حزم المساعدة هذه من مجموعة قياسية من حلقات العمل وبعثات الخبراء تغطي مجالات عامة أو محددة من مجالات الإطار التنظيمي النووي، وتُعرض أثناء أنشطة الوكالة ذات الصلة وكذلك من خلال موقع الوكالة على شبكة الويب.[٤٥] وعلى الرغم من أنه تم تصميمها وإعدادها على شكل حزم قياسية فإنه يمكن تكييفها لتلبية احتياجات محددة.

١٣٢- وتم أيضا تكييف الوحدات النمطية القياسية الخاصة بخدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة وأعيد تصميمها لتناسب ظروف واحتياجات بناء القدرات في البلدان الشارعة في برامج نووية. وستساعد هذه الوحدات النمطية المكيفة الخاصة بخدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة على تحديد الثغرات والمجالات التي تحتاج إلى تحسين في البنية الأساسية الوطنية الخاصة ببناء القدرات، كما ستساعد على التخطيط للإجراءات اللازمة.

١٣٣- وفيما يتعلق بأنشطة تحديد المواقع، تقدم الوكالة خدمة تقييم المواقع وتصميم الأحداث الخارجية من أجل تقديم المساعدة في مجال البنية الأساسية للأمان ولتنمية الموارد البشرية. وتشمل هذه الخدمة تحديد مواقع محطات القوى النووية والمنشآت النووية الأخرى، وتقييم المخاطر الخارجية وتقييم المواقع، وتصميم محطات القوى النووية للصمود أمام الأحداث الخارجية، وإعادة تقييم الأمان من الزلازل والتقييم الاحتمالي للأمان من الزلازل. وبدأ العمل على إدراج استعراضات النظراء لعمليات تقييم الهوامش التصميمية لمحطات القوى النووية فيما يتعلق بالمخاطر الخارجية وتقييم هوامش أمان المواقع فيما يتعلق بالأحداث الخارجية. ويتناول تقييم هامش

---

[٤٤] انظر الموقع http://www-ns.iaea.org/tech-areas/safety-infrastructure/.

[٤٥] المرجع السابق نفسه.

أمان الموقع تأثير مخاطر متعددة على وحدات متعددة في محطة القوى النووية وفي المنشآت النووية المتجاورة الأخرى الموجودة في الموقع.

١٣٤- ولإيجاد الموارد اللازمة لتقييم الأمان، ولدعم عملية الاستعراض التقني التي تقوم بها المنظمات المشغِّلة والهيئات الرقابية، قامت الوكالة بوضع وتطبيق متطلبات معرفية خاصة بالأمان ووحدات نمطية تقنية تفصيلية لبرنامج "التعليم والتدريب في ميدان تقييم الأمان" تخص أنشطة بناء القدرات التي يضطلع بها البرنامج لصالح البلدان الشارعة في برامج نووية. ويجري من خلال برامج تجريبية تحسين الأساس لزيادة تطوير وتطبيق هذه المتطلبات المعرفية والوحدات النمطية. ونتيجة لذلك، تتيح مبادرات برنامج "التعليم والتدريب في ميدان تقييم الأمان"، من خلال برنامج الوكالة للتعاون التقني، بناء الكفاءات الطويل الأجل والمستدام للبلدان الشارعة في برامج نووية.

١٣٥- وتبذل جهود لإشراك جميع أصحاب المصلحة المستجدين في اكتساب المعارف الضرورية للتقييم التقني للأمان والتطبيقات العملية ذات الصلة. والتواصل مع موظفي الشركات المالكة والمشغلة المحتملة وموظفي البحوث الذين يتولون مهام الدعم التقني، وكذلك مع الهيئات الرقابية، هو جزء لا يتجزأ من البرنامج.

١٣٦- ولمعالجة اعتبارات الأمان في تصميم محطات القوى النووية وفي تحديد شروط العطاءات وتقييمها، ستوفر المنهجية والوحدات النمطية التدريبية الخاصة بعملية "الاستعراض العام لأمان المفاعلات" الأساليب والأدوات اللازمة للبلدان المستجدة لتقييم بيانات حالة الأمان التصميمي التي يقدمها البائعون تقييما يستند إلى المعرفة.

١٣٧- وفيما يتعلق بمفاعلات البحوث، بدأت عملية نشر وثيقة تقنية عن الاعتبارات والمعالم المرحلية المحددة لمشاريع مفاعلات البحوث الجديدة. وهذه الوثيقة والتدريب المرتبط بها مماثلان للوثيقة والتدريب الخاصين ببرامج القوى النووية. وتقام حلقات عمل تدريبية على الصعيدين الوطني والإقليمي بشأن إنشاء مفاعلات البحوث الجديدة. وفي عام ٢٠١١ نُظمت حلقة عمل تدريبية حول هذا الموضوع في الأردن، وعُقدت بمشاركة تسعة بلدان حلقة عمل أخرى أقاليمية في مختبر أرغون الوطني في الولايات المتحدة الأمريكية.

١٣٨- وأجريت بعثات لتقصي الحقائق في أذربيجان والأردن والسودان والمملكة العربية السعودية للمساعدة على تقييم الظروف الحالية للبنية الأساسية الرقابية والتقنية والخاصة بالأمان. وفي إطار هذه البعثات، وضعت الوكالة استبيانا للتقييم الذاتي يستند إلى معايير أمان الوكالة.

١٣٩- وتوصي الوكالة بأن تضع الدول الأعضاء خطة عمل رئيسية متكاملة، تشكل خريطة طريق وتنسق المساعدات التي تقدمها الوكالة والبلدان الأخرى إلى الدول الأعضاء لمساعدتها على تلبية متطلبات إقامة البنية التحتية للطاقة النووية. وقد بدأت الوكالة العمل بالفعل، بناء على طلب بعض البلدان، على إعداد هذه الخطة في اتساق تام مع برنامج القوى النووية المرتقب لتلك البلدان.

١٤٠- وللمساعدة على بناء القدرات في مجال أمان المنشآت النووية، تواصل الوكالة دعمها لعدد من شبكات ومحافل المعارف الدولية من قبيل الشبكة العالمية المعنية بالأمان والأمن النوويين، وشبكات إقليمية من قبيل شبكة الأمان النووي الآسيوية، والمحفل الأيبيري الأمريكي للوكالات الرقابية الإشعاعية والنووية، ومحفل الهيئات الرقابية النووية في أفريقيا، والشبكة العربية للهيئات الرقابية النووية، والمحفل التعاوني الرقابي.

دال-٣- التحدّيات المقبلة

١٤١- فيما يتعلق ببناء القدرات، ثمة أوجه قصور تتعلق بوجود القدرات الكافية في البلدان المستجدة أو عدم كفاية تنفيذ برامج بناء القدرات أو بطء تنفيذها. ويتمثل التحدي في توفير أساس شامل ومستدام للمعارف للمنظمات المستجدة، مع منهاج دراسي يغطي المجموعة الكاملة من مواضيع البنية الأساسية، استنادا إلى معايير أمان الوكالة. ويمثل التدريب الفوري والشامل أيضا تحديا رئيسيا للبلدان التي وضعت أهدافا صارمة لمنح التراخيص وبناء المنشآت النووية في المستقبل القريب.

١٤٢- ويبدو أنه لا يوجد عدد كاف عالميا من ذوي الخبرة والمعرفة من الخبراء والمؤسسات في مجال الأمان والأمن النوويين لتقديم المساعدة والتوجيه بصورة مباشرة أو غير مباشرة للدول الشارعة في برامج نووية. كما أن العثور على مؤسسات/منظمات مضيفة لأغراض تنمية الموارد البشرية، ولا سيما للتدريب أثناء العمل، يمثل أيضا تحديا كبيرا آخر يبدو أن من الصعب التغلب عليه في الأجل القصير. وتنطبق هذه التحديات أيضا على برامج مفاعلات البحوث.

١٤٣- ويتعين على منظمات البلدان التي لديها برامج قوى نووية أن تضع في اعتبارها أنه حتى الأشخاص الأكثر دراية بحاجة إلى التعلم المستمر وتحديث خبرتهم.

١٤٤- وتعكف بعض الدول الأعضاء على تطوير برامجها التعليمية والتدريبية الخاصة بها، بما في ذلك الشروع في برامج هندسة نووية في بعض الجامعات التقنية. إلا أن هذه العملية ينبغي أن تكون شاملة ومتكاملة لكي توفر معارف تقنية كاملة فيما يتعلق بتقييم التصاميم وتقييم الأمان. وبغير ذلك فثمة مخاطر في حدوث تنفيذ مجزأ وفجوات في توصيل المعارف. وفضلا عن ذلك، يمكن أن لا تصل المعارف الضرورية لتقييم الأمان النووي إلى جميع أصحاب المصلحة ذوي الصلة، ومن بينهم المالكون-المشغلون وأفرقة الدعم التقني.

هاء- استعراض أمان تصاميم المفاعلات المقبلة

هاء-١- الاتجاهات والقضايا

١٤٥- تعزيز الأمان وتحسين التصاميم وتبسيطها أمر أساسي لتطوير المفاعلات النووية المقبلة. وتشمل تصاميم المفاعلات المقبلة مفاعلات نووية معينة صغيرة ومتوسطة الحجم، فضلا عن التصميمات المتاحة للاستخدام في الأجلين القصير والطويل. وتتضمن التصاميم المتاحة للاستخدام في الأجل القصير تدابير أمان معززة (النظم الخاملة، أحواض التقاط قلب المفاعل) يتوقع أن تؤدي إلى تحسينات كبيرة في الأمان مقارنة بالتصاميم الموجودة حاليا. ويُتوقع استخدام تدابير أمان مماثلة، وحتى معززة بقدر أكبر، في التصاميم الأكثر تقدما المعدَّة للاستخدام في الأجل الطويل.

١٤٦- وكما هو الحال بشأن أي تكنولوجيا جديدة أو معزَّزة، يتمثل تحدٍ كبير في البرهنة على أن سمات الأمان الجديدة والمبتكرة تم اختبارها وإثبات صلاحيتها بالقدر الكافي. ويتوقف هذا التحدي على درجة الابتكار. فعلى سبيل المثال، تتطلب خصائص الأمان المحسَّنة المستندة إلى المعارف والخبرات الموجودة والتي تنفذ بطريقة تطورية في تصاميم المفاعلات الجديدة جهدا تطويريا أقل من الجهد الذي تتطلبه سمات الأمان الأكثر ابتكارا. وقد خضعت التصاميم المقبلة المتاحة للاستخدام في الأجل القصير لمجموعة من الاختبارات وعمليات النمذجة

بهدف إثبات فعالية التحسينات المدخلة على سمات أمانها. ويتوقع أن تحتاج التصاميم الأكثر ابتكاراً إلى جهد أكبر لاختبار سمات أمانها المعزَّزة وإثبات فعالية هذه السمات.

هاء-٢- الأنشطة

١٤٧- عقد أعضاء المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود الابتكارية (مشروع إنبرو) والفريق المعني بمشروع إنبرو في الوكالة، إلى جانب المحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات، اجتماعات تعاون في عام ٢٠١١ لاستعراض مختلف قضايا الأمان المتعلقة بالمفاعلات السريعة المبرَّدة بالصوديوم (على سبيل المثال، التعامل مع صوديوم التبريد، والتفاعلية الإيجابية للفراغ، وما إلى ذلك).[٤٦] وإضافة إلى ذلك، تنسق الوكالة جهود دولها الأعضاء الرامية إلى تسهيل تطوير المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم (برنامج المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم) لكي تعالج، في جملة أمور، القضايا المتصلة بالأمان والأمن، وعقدت حلقة عمل في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١ حول موضوع الاستخدام في الأجل القصير[٤٧].

١٤٨- وتدعم الوكالة العديد من الأنشطة المتعلقة بأمان المفاعلات المقبلة. ومن الأمثلة على ذلك مشاركة الوكالة في الفريق العامل المعني بالمخاطر والأمان التابع للمحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات والذي يقوم بوضع أدلة لتحديد احتياجات بحوث أمان الجيل الرابع من النظم النووية ولاقتراح منهجية لتقييم أمان هذه النظم.[٤٨]

١٤٩- ويشمل مثال آخر المشاركة في مشاريع تعاونية تتعلق بنظم الأمان السلبية التي يجري تطوير منهجية لها لتقييم موثوقية تلك النظم. وفضلا عن ذلك، يمكن أن تستفيد تصاميم المفاعلات المقبلة من خدمة الاستعراض العام لأمان المفاعلات، المستندة إلى معايير أمان الوكالة التي تتناول تقييم الأمان ومتطلبات تصميم المفاعلات. وتوفر هذه الخدمة للدول الأعضاء تقييما مبكرا لبيانات حالة أمان التصاميم الجديدة والمبتكرة للمفاعلات استناداً إلى معايير أمان الوكالة.

١٥٠- كما أن منهجية الوكالة[٤٩] لتقييم المخاطر الطبيعية الشديدة (اختبار الإجهاد)، التي تم تطويرها في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١ على ضوء الدروس المستفادة من حادث فوكوشيما، سوف تفيد أيضا تصاميم المفاعلات المقبلة.

---

[٤٦] حلقة العمل الثانية المشتركة بين محفل الجيل الرابع من المفاعلات ومشروع إنبرو التابع للوكالة بشأن الجوانب المرتبطة بأمان المفاعلات السريعة المبرّدة بالصوديوم، ٣٠ تشرين الثاني/نوفمبر إلى ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١.

[٤٧] على سبيل المثال، نظمت الوكالة حلقة عمل بشأن" تقييم تكنولوجيا المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم الخاصة بالاستخدام على المدى القريب" (٥-٩ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١).

[٤٨] An Integrated Safety Assessment Methodology (ISAM) for Generation IV Nuclear Systems, GIF Risk and Safety Working Group (RSWG).

[٤٩] A Methodology to Assess the Safety Vulnerabilities of Nuclear Power Plants against Site Specific Extreme Natural Hazards. منشورات الوكالة الدولية للطاقة الذرية المتعلقة بالأمان. ١٦ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١.

هاء-٣- التحدّيات المقبلة

١٥١- يجب أن تثبت نظم الأمان الخاملة المبتكرة أنها لن تفشل وظيفيا نتيجة للظواهر غير المتوقعة، وأن مكوناتها لن تتعطل من جراء المخاطر الطبيعية الخارجية. وعلاوة على ذلك، سيتعين أن توضع في الاعتبار في التصاميم الدروس المستفادة من حادث فوكوشيما.

١٥٢- وتحتوي التصاميم الخاصة بالمحطات النووية والتي يجري تطويرها لتنفيذها في العقود المقبلة على العديد من التحسينات المتعلقة بالأمان المستندة إلى الخبرة التشغيلية في مجال نظم الأمان النشطة والاستحاطية المستخدمة في المفاعلات المبردة بالماء. وهناك حاجة إلى فهم أفضل لتصاميم المفاعلات المقبلة التي تستخدم مواد تبريد غير الماء، ولأنماط أعطال نظم الأمان المبتكرة التي تنطوي عليها تلك التصاميم، بما في ذلك الأعطال الناجمة عن أحداث يكون احتمال وقوعها منخفضا جدا أو غير المتوقعة.

١٥٣- وما زال من الضروري أن تتصدى التصاميم العالية الجودة لقضايا رئيسية ثلاث: التخلص من النفايات النووية وإعادة تدويرها، ومخاطر الإشعاعات، والتكلفة العالية لتركيب السِعَات العالية على مدى فترة زمنية طويلة.

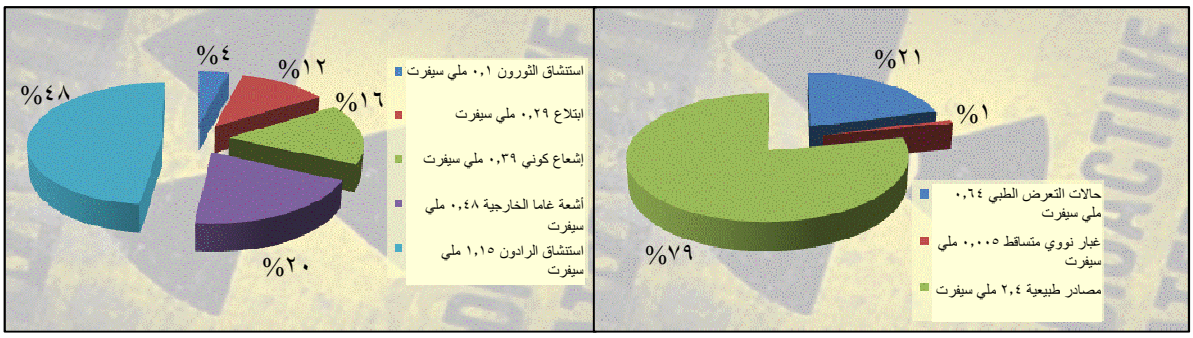
واو- الحد من التعرض للإشعاعات

واو-١- الاتجاهات والقضايا

١٥٤- تبلغ الجرعة الفعالة العالمية السنوية التقديرية المتوسطة للفرد من الأشعة الخلفية ٢,٤ ملي سيفرت (لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري، ٢٠٠٨)، تمثل ٨٠٪ من الجرعة الفعالة السنوية للفرد من جميع المصادر.

١٥٥- وغاز الرادون المشع الموجود طبيعيا هو المسؤول عن ما يقرب من نصف الجرعة الفعالة الجماعية من جميع المصادر الطبيعية (انظر الشكل ٨)، مع ملاحظة تنوع كبير جدا بين الأفراد تبعا للجيولوجيا المحلية وممارسات إنشاء المباني والعوامل البيئية. وفي بعض الحالات القصوى، يمكن أن تبلغ الجرعة السنوية الناتجة من غاز الرادون عدة مئات من الملي سيفرات، أو أكثر. وأفضل التقديرات المتاحة حاليا هو أن التعرض لغاز الرادون داخل المباني مسؤول عن ما بين ٣ في المائة و ١٤ في المائة من جميع حالات سرطان الرئة (منظمة

الصحة العالمية، ٢٠٠٩) على نطاق العالم في كل عام[٥٠]. وتفيد لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري (٢٠٠٨) بأن متوسط الجرعة الفعالة السنوية للفرد من غاز الرادون يبلغ ١,١٥ ملي سيفرت.



الشكل-٨- الجرعة الفعالة السنوية العالمية للفرد (لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري، ٢٠٠٨).

١٥٦- وهناك ممارسات بناء فعالة أثبتت جدواها في الحد من تراكم غاز الرادون في المباني الجديدة، وقد وضعت إجراءات تصحيحية فعالة من حيث التكلفة للحد من تركيزات غاز الرادون العالية في المباني القائمة. ولذلك ففي حين أن غاز الرادون من أكبر العوامل المساهمة في الجرعة الفعالة الجماعية العالمية من جميع مصادر الإشعاع كما هو موضح في الشكل ٨، يمكن خفض هذه المساهمة من خلال تنفيذ استراتيجيات ملائمة.

١٥٧- وفيما يتعلق بالعاملين الدائمين في المحطات والمتصدين للطوارئ، وفي ضوء حادث فوكوشيما، ما زالت المخاطر الصحية الرئيسية للتعرض المهني أثناء حادث نووي قضية خطيرة تحتاج إلى مزيد من الاستعراض.

١٥٨- وفضلا عن ذلك فإن تضاؤل القوى العاملة النووية في جميع أنحاء العالم يعني أن هناك نقصا في الموظفين المدربين الذين يستطيعون التعامل بأمان مع الإشعاع المؤين. ومعظم القوى العاملة المؤقتة التي وظفت في موقع فوكوشيما دايتشي للمساعدة في جهود التنظيف هي من العاملين غير المهرة وغير المدربين والمتنقلين. وبصفة عامة، يلزم وضع برامج ملائمة للتدريب في مجال التعرض المهني للإشعاعات للعمال المتنقلين أو تعزيزها في العديد من البلدان.

١٥٩- وفي الطرف الآخر من الطيف، أصبح العمال المهنيون النوويون ذوو المهارات العالية متنقلين أيضا على نحو متزايد. ولا يوجد حاليا نظام عالمي/مركزي للتتبع لإدارة تاريخ معدل الجرعة التراكمية. وتسجيل التعرض الشخصي للإشعاعات لكل صاحب عمل على حدة لا يساعد حقا على اقتفاء وإدارة الجرعة التراكمية التي يتلقاها الموظفون طوال حياتهم المهنية في جميع المواقع التي ربما يكونون قد عملوا فيها؛ وهذا ينطبق على كامل القوة العاملة النووية المتنقلة في جميع أنحاء العالم، سواء أكانت ماهرة أم غير ماهرة.

١٦٠- وقد استعرضت اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات الأدلة الوبائية الأخيرة التي تدل على انتشار حالات عتامة العين لدى الموظفين المعرضين لمستويات إشعاع أقل من العتبة التي سبق أن نشرتها اللجنة الدولية المذكورة.[٥١] ودفعت هذه البيانات الجديدة اللجنة الدولية إلى خفض بارامتراتها العتبية إلى عتبة تبلغ ٠,٥ غراي

---

[٥٠] منظمة الصحة العالمية، صحيفة الوقائع رقم ٢٩١. محدَّثة في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩.
انظر صحيفة الوقائع في هذا الموقع على شبكة الويب: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs291/en/index.html

[٥١] منشور اللجنة الدولية رقم ٦٠ لعام ١٩٩٠، ومنشور اللجنة الدولية رقم ١٠٣ لعام ٢٠٠٧.

من الجرعة الممتصة لعدسة العين. وعلاوة على ذلك، فيما يتعلق بالتعرض المهني في حالات التعرض المخطط لها، توصي اللجنة الدولية الآن بحد للجرعة المكافئة الخاصة بعدسة العين يبلغ ٢٠ ملي سيفرت في السنة، تقسم على فترات محددة تبلغ كل منها ٥ سنوات، على أن لا تزيد الجرعة في أي سنة واحدة على ٥٠ ملي سيفرت.

١٦١- وكما ورد في *استعراض الأمان النووي لعام ٢٠١٠* فإن الجرعة الفعلية العالمية الناتجة عن التعرض الطبي التي تصيب فرادى المرضى تضاعفت وما زالت تتزايد. وبصفة عامة، تعرض عدد متزايد من المرضى لجرعات كبيرة بسبب الإجراءات الطبية المتكررة الضعيفة التنظيم، وغير الضرورية في كثير من الأحيان، التي يستخدم فيها الإشعاع المؤين. والواقع أن أجهزة المسح بالتصوير المقطعي الحاسوبي التي تستخدم في إجراءات التصوير الإشعاعي كانت تتزايد في كل أرجاء العالم. وفي حين أن الأطباء يوافقون على أن أجهزة المسح بالتصوير المقطعي الحاسوبي هي أداة تشخيصية تنقذ الأرواح، كان هناك قلق بشأن استخدامها المفرط، وهناك عدد متزايد من المرضى الذين يتلقون عدة عمليات مسح بالتصوير المقطعي الحاسوبي في غضون بضع سنوات أو حتى في سنة واحدة. ولا يزال هذا الاتجاه مستمرا في عام ٢٠١١.[٥٢]

واو-٢- الأنشطة

١٦٢- حظي الجزء ٣ من منشور متطلبات الأمان العامة المعنون *الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية: معايير الأمان الأساسية الدولية*، بموافقة مجلس المحافظين في أيلول/سبتمبر ٢٠١١. وقد عززت الصيغة المنقحة لمعايير الأمان الأساسية الدولية المتطلباتِ فيما يتعلق بوقاية الجمهور، من الرادون ومن مخاطر أخرى، مقارنة بمعايير الأمان الأساسية الدولية السابقة (العدد ١١٥ من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة) ويعكس هذا التعزيز للمتطلبات أهمية الرادون كمصدر للتعرض للإشعاعات، ويتماشى مع الأولوية العالية التي تعطيها المنظمات الدولية الأخرى وعدة دول أعضاء لهذه القضية.

١٦٣- وبدأ عدد من الدول الأعضاء أنشطة لتحديد كمية الرادون والحد من تعرض الجمهور له داخل المباني. وبدأت دول أعضاء عديدة أخرى الآن فقط في تقييم تعرض سكانها للرادون داخل المباني. ولإجراء هذه التقييمات أهمية خاصة للبلدان التي توجد فيها عمليات استخراج اليورانيوم، أو البلدان التي توجد فيها تكوينات جيولوجية تساعد على إنتاج الرادون ونقله من خلال التربة.

١٦٤- وساعدت الوكالة، من خلال برنامجها للتعاون التقني، العديد من الدول الأعضاء في العام الماضي على وضع استراتيجيات وطنية للحد من التعرض للرادون. وتم تنظيم حلقات عمل لمناقشة استراتيجيات مكافحة الرادون مع مهنيين مثل المهندسين المعماريين والمهندسين الآخرين. ويجري هذا العمل بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية والمفوضية الأوروبية. ويجري حاليا وضع دليل أمان جديد يستند إلى الاحتياجات المبينة في الصيغة المنقحة لمعايير الأمان الأساسية الدولية، بعنوان *حماية الجمهور من التعرض للمصادر الطبيعية للإشعاعات داخل المباني*.

١٦٥- وعقدت الوكالة في الفترة من ٢١ إلى ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١ اجتماعا تقنيا حول وضع مواد توجيهية لإدارة برامج الوقاية من الإشعاعات للعاملين المتنقلين. وحضر الاجتماع عشرون مشاركاً من الدول

---

[٥٢] *استعراض الأمان النووي لعام ٢٠١٠* (الوثيقة GC(55)/INF/3 الصادرة في تموز/يوليه ٢٠١١). وهي مُتاحة على الموقع الإلكتروني التالي:
http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/GC55InfDocuments/English/gc55inf-3_en.pdf.

الأعضاء والمنظمات الدولية. وأدت المساهمات المقدمة من المشاركين إلى سرعة وضع تقرير أمان بعنوان *الوقاية من الإشعاعات للعمال المتنقلين*، سيتاح في عام ٢٠١٣.

١٦٦- وأُدرجت في الصيغة المنقحة لمعايير الأمان الأساسية التغييرات التي اقترحت اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات إدخالها على حد الجرعة الخاص بعدسة العين. وفي دليل الأمان الخاص بالوقاية الإشعاعية المهنية الذي يجري وضعه، سيولى الاعتبار أيضا لحدود جرعة عدسة العين. وفي هذا السياق، شجعت الدول الأعضاء الأمانة على نشر الوثيقة التوجيهية المذكورة في أقرب وقت ممكن.

١٦٧- وعقد في فيينا في الفترة من ٢٦ إلى ٢٨ أيلول/سبتمبر ٢٠١١ اجتماع تقني للوكالة حول الوقاية من الاشعاعات لأطباء الإحالة، لدراسة كيفية الحد من العدد الكبير من حالات التعرض الطبي غير الضروري. وكان من بين النتائج المتفق عليها لهذا الاجتماع اتخاذ إجراءات لتحسين الوعي بين أطباء الإحالة (الممارسين العامين وأطباء الرعاية الصحية الأولية) بشأن التعرض للإشعاعات والمخاطر التي تنطوي عليها شتى الإجراءات. ووضعت توصيات بشأن الإجراءات التي ينبغي أن تتخذها الدول الأعضاء والوكالة والهيئات المهنية للحد من التعرض غير الضروري.

واو-٣- التحدّيات المقبلة

١٦٨- يتعين أن تجري جميع الدول الأعضاء تقيّما لمستويات التعرّض للرادون في بلدانها لتحديد ما إن كانت هناك حاجة إلى اتخاذ إجراءات إضافية. وحيثما يتم تحديد تركيزات لغاز الرادون تشكل مصدر قلق على الصحة العامة، يتعين على الدول الأعضاء وضع خطة عمل. ويشمل ذلك تحديد مستوى مرجعي وطني ووضع وتنفيذ قوانين البناء المناسبة وتوفير المعلومات لجميع الأطراف المهتمة. والتعاون الوثيق بين الوكالات الوطنية ضروري أيضا لضمان معالجة كل شواغل الوقاية من الاشعاعات وشواغل الصحة العامة، واستخدام الموارد بفعالية، وتحسين الوقاية إلى الحد المثل.

١٦٩- ومع تناقص عدد الموظفين الدائمين المدربين، وسد الفجوة على نحو متزايد بقوة عاملة غير ماهرة متنقلة، يتوقع أن يقبل كل من رب العمل والعامل المتنقل نطاقا أوسع من المخاطرة الفردية؛ ويثير ذلك تساؤلات حول ما يشكل جرعة مقبولة.[٥٣] وعلاوة على ذلك فمع تزايد حراك قوة العمل النووية، تصبح إدارة تاريخ الجرعة المهنية التراكمية أكثر صعوبة، وخصوصا في غياب برنامج مركزي للوقاية من الإشعاعات أو نظام تتبع من أجل إدارة الجرعات التراكمية الإجمالية المتلقاة.

١٧٠- ويتطلب التخفيض الحاد في الحدود التي توصي بها اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات للجرعة الممتصة لعدسة العين إجراء فحص دقيق لأماكن العمل المعنية ووضع نهج متدرج لتنفيذ الحدود الجديدة.

١٧١- وليس الهدف في التعرض الطبي إعطاء أقل جرعة، بل هو توفير الجرعة المناسبة لتمكين الممارس من التشخيص الصحيح أو علاج الورم بالطريقة الصحيحة. فالجرعة المفرطة الكبر أو المفرطة الصغر يمكن أن يكون أي منهما مشكلة. ويجب تحسين برامج الوقاية من الاشعاعات في مجال علاج المرضى بالإشعاعات المؤينة.

---

[٥٣] Chapter 10 of *Radiation Risks in Perspective* (IAEA Practical Radiation Technical Manual, Vienna, 2004).

زاي- ضمان أمان النقل النووي

زاي-١- الاتجاهات والقضايا

١٧٢- رغم معايير الأمان الموضوعة[٥٤] في مجال نقل المواد المشعة، تواصلت حالات الرفض والتأخير في عام ٢٠١١. وتفاوتت أسباب رفض الشحنات من الشك فيها وعدم وجود معلومات عن مناولة المواد المشعة على نحو آمن، إلى الصعوبات في تنفيذ اللوائح المحلية أو الوطنية المعقدة للغاية.

١٧٣- وفي حالة حادث فوكوشيما الخاصة، أفادت السلطات اليابانية باضطرابات واسعة في نقل البضائع والأشخاص جواً وبحراً وبراً في الأيام التي تلت مباشرة الزلزال والتسونامي والحادث النووي. ورغم أن التأثيرات المباشرة لأي طارئ يصيب المفاعلات النووية هي تأثيرات تتعلق بالسفر بالطائرة وبطرق الشحن داخل مناطق الإخلاء والاستبعاد، فإنه مع تطور الحادث النووي تم إدراك أن الانعكاسات على النقل هي أوسع بكثير.

١٧٤- وتعتبر اليابان ثالث أكبر دولة مصنعة في العالم ومن كبار المنتجين لمكوّنات الإلكترونيات والسيارات والفضاء الجوي وغير ذلك من البضائع.[٥٥] ومع وجود عدد كبير من المصانع في الشمال الشرقي لليابان التي تضرَّرت جراء الكوارث الطبيعية المجتمعة عقب الحادث النووي، فإن الاضطرابات لم تصب القدرات التصنيعية فحسب، وإنما أصابت أيضاً نقل البضائع، مما أثّر سلباً في سلسلة التوريد العالمية لأسابيع عديدة. وبالإضافة إلى ذلك، دفع الحادث النووي الدول إلى تأجيل الرحلات الجوية إلى اليابان ومنها أو تعليقها مؤقتاً خوفاً من الإشعاعات. كما كان هناك مزيد من التأخير في نقل البضائع والأغذية والأشخاص من اليابان عندما كانت الدول ترصد التلوث في محطات الوصول لفحص واردات الأغذية والبضائع المشحونة والمسافرين.

١٧٥- وواجهت عدة دول صعوبات في رصد وتقييم الإشعاعات وفي تنظيم مراقبة النقل. وقد برهن ذلك على الافتقار إلى نهج مشترك وإلى نظام رقابي كامل الفعالية، وإلى قدرات رصد فعالة. وحاولت المفوضية الأوروبية وضع عمليات مشتركة في أوروبا من خلال طلب الحصول على معلومات محددة باستخدام شبكة نظام التبادل العاجل للمعلومات الإشعاعية، التابع للجماعة الأوروبية. وطلبت المفوضية الأوروبية الحصول على معلومات عن عدد الشحنات التي تتجاوز قيماً محددة، وشجّعت بذلك الدول الأوروبية على اعتماد القيم المحددة التي وضعتها كمعيار للقبول.

١٧٦- واتصل فريق من شركات الشحن بالوكالة مُعرباً عن قلقه إزاء أمان بعض أنشطة الرصد التي طُلب منه القيام بها وقدَّم تعقيبات تفيد بأن القليل فقط من الشحنات أعيدت إلى اليابان. وكانت المعلومات الواردة من أوروبا ومن مناطق أخرى في العالم فيما يتعلق بالمستويات الفعلية والعدد الفعلي للشحنات الملوّثة معلومات قليلة وسردية.

---

[٥٤] يرجى الاطلاع على التذييل، القسم باء-٣-٧ بعنوان "نقل المواد المشعة" للحصول على معلومات حديثة عن معايير الأمان ذات الصلة بالنقل.

[٥٥] البيان الصحفي لليونيدو في ١٠ آذار/مارس ٢٠١٠.
http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=33962&Cr=unido&Cr1.

١٧٧- وقد رُفِضت بعض شحنات ذات مستويات منخفضة جداً من التلوث السطحي (والتي لا تثير أي قلق من جانب الأمان) ثم أُعيدت إلى اليابان. وفي إحدى الحالات المبلَّغ عنها، أُعيدت مركبات إلى اليابان بسبب تلوثها السطحي الذي بلغ مستويات الإعفاء أو كان أقل من هذه المستويات. ولم تكن القضايا المطروحة تتعلق بأي خطر علمي وإنما بالخوف من الإشعاعات وعدم وجود معلومات عنها. وخلصت دراسة أجرتها الرابطة النووية العالمية عن المشاكل المرتبطة بحالات رفض الشحنات إلى استنتاجات تحدِّد العلاقات السببية بين الخوف وعدم وجود المعلومات ورفض الشحنات. وقد كان الوضع بوجه عام محيِّراً وغير متماسك وتميّز باتخاذ قرارات اعتباطية نسبياً، وتواصل ذلك وقت إعداد هذا التقرير، وهو ما أفادت به لجنة معايير الأمان.

زاي-٢- الأنشطة

١٧٨- في إطار الخطة المشتركة للمنظمات الدولية من أجل التصدي للطوارئ الإشعاعية (الخطة المشتركة (٢٠١٠))،[٥٦] قُدِّم طلبٌ لإنشاء فريق عامل يُعنى بالنقل للتعامل مع الاضطرابات في النقل الدولي. وأنشئ الفريق بقيادة منظمة الطيران المدني الدولي، وباستخدام تسهيلات تكنولوجيا المعلومات التي تُوفِّرها منظمة الصحة العالمية من خلال مخطط شبكة PAGNet. وضم الفريق الأمم المتحدة وأفرقة النقل الدولية الرئيسية التي لها مصالح ذات صلة (المجلس الدولي للمطارات، واتحاد النقل الجوي الدولي، ومنظمة الطيران المدني الدولي، ومكتب العمل الدولي، والمنظمة البحرية الدولية، ومنظمة السياحة العالمية، ومنظمة الصحة العالمية، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية). وكان الفريق يتواصل عبر المؤتمرات المُنَظَّمَة عن بُعد بواسطة الفيديو وكان يتبادل المعلومات عبر تسهيلات تكنولوجيا المعلومات التي توفرها منظمة الصحة العالمية (وكثيراً ما كان ذلك مرات عديدة كل يوم). ورصد أعضاء الفريق المخاوف السائدة وردّوا ببيانات مشتركة. واستعرضوا التقارير وعمّموها، وتم بالأساس استعراض وتعميم منهجية لإزالة التلوث عن الطائرات، وهي منهجية كانت شركات الطيران قد وضعتها للتصدي لحادث تشرنوبل، وتم تعميم معلومات عن تيسير إزالة التلوث عن الطائرات استناداً إلى تجارب التلوث بالبلوتونيوم.[٥٧]

١٧٩- وفي عام ٢٠١١، نظَّمت الوكالة سلسلة من الاجتماعات الاستشارية والتقنية، بما في ذلك حلقات عمل إقليمية، لإجراء تحليل معمّق للتقارير الصادرة حديثاً عن حالات رفض الشحنات وتأخّرها، واستيفاء خطط العمل الإقليمية، واستحداث استراتيجية اتصالات وأدوات اتصالات، مثل الكتيبات التي تستهدف الناقلين، ودورة تدريبية مبسَّطة وتوليفة للتعلّم الإلكتروني بشأن رفض الشحنات.

١٨٠- وأوضح تحليل بيانات النظام العالمي المتكامل لمعلومات النقل البحري التابع للمنظمة البحرية الدولية أنَّ نحو ٧٥% من قضايا السفر جواً المُبلَّغ عنها كانت مشاكل تتعلق بالتأخير، وتمسّ بالأساس المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية، وأنَّ أكثر من ٩٠% من القضايا البحرية المبلَّغ عنها كانت حالات تتعلق برفض الشحنات، وتمسّ بالأساس الكوبالت والخامات الموجودة في البيئة الطبيعية. ولكنَّ هذه الأرقام لا تُقدِّم سوى

---

[٥٦] برعاية من المفوضية الأوروبية، ومكتب الشرطة الأوروبي، ومنظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، والمنظمة الدولية للشرطة الجنائية – أنتربول، والمنظمة البحرية الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الإنسانية، ومكتب الأمم المتحدة لشؤون الفضاء الخارجي، ومنظمة الصحة العالمية، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، بالتعاون مع منظمة الطيران المدني الدولي، ولجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاعي الذري.

[٥٧] Radioactive Contamination of Aircraft and Engines. 3rd Edition, Association of European Airlines (AEA), June 2002.

تحليلاً جزئياً لأنَّ الصناعات ما زالت مُتردِّدة في الإبلاغ عن مشاكل شحن المواد النووية، مُبرِّرَة ذلك بمسألة سرية قواعد البيانات. وعلاوة على ذلك، فإن بعض القضايا الجديدة (كالصعوبات المحتملة في تزايد المتطلبات الأمنية في المعابر الحدودية) قد تزيد من الحاجة الماسة لمنهجية منقَّحة لإعداد التقارير والتسجيل لتحسين سرية المعلومات.

١٨١- وبالإضافة إلى ذلك، تحتفظ الوكالة بشبكة عالمية تضم منسّقين إقليميين وجهات اتصال وطنية بصفتهم مسؤولين عن الاتصال. ولكن حتى هذا التاريخ، هناك ٦٩ دولة فقط من أصل ١٥٢ دولة عضواً في الوكالة قد عيّنت جهات اتصال وطنية.

زاي-٣- التحدّيات المقبلة

١٨٢- تَدلُّ نتائج النقل المستخلصة من هذه التطورات على الحاجة إلى تحسين التعريف الرقابي والإرشادات الرقابية، وتحسين تطبيق اللوائح، وتحسين تبادل المعلومات. وقد تأكَّدَت هذه الحاجة في وقت لاحق من العام من خلال التعقيبات المقدمة أثناء استضافة الوكالة "المؤتمر الدولي بشأن النقل المأمون والآمن للمواد المشعة: الأعوام الخمسون القادمة في ميدان النقل – استحداث إطار مأمون وآمن ومستدام"، الذي عُقد في الفترة من ١٧ إلى ٢١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١، في فيينا بالنمسا.[٥٨]

١٨٣- ويمكن أن يكون تأثير معظم الحوادث الكبرى في النقل بالغاً. ونتيجة لذلك، تصاعدت الدعوات إلى توطيد العلاقات بين هيئات الأمم المتحدة المهتمة بالنقل الدولي. وصحيح أنَّ هذا المجال ليس من أهم مجالات عمل الوكالة، إلا أن هناك اهتماماً به إذ يستطيع فريق قوي أخذ زمام المبادرة في التعامل مع مشاكل مثل حالات رفض الشحنات وتنسيق تطبيق اللوائح وكذلك الصلات الجلية بالطورائ.

حاء- العمل من أجل إيجاد حلول للإخراج من الخدمة والاستصلاح والنفايات

حاء-١- الاتجاهات والقضايا

١٨٤- هناك عدد من المواقع في العالم قد تلوّثت بالنويدات المشعة واستلزمت أو ما زالت تستلزم استصلاحها. وبعض هذه المواقع تلوّث بالتجارب النووية أو حوادث المفاعلات، بينما تلوّثت مواقع أخرى بسبب ممارسات سابقة لم تكن خاضعة للرقابة. وقد يؤدي تلوث هذه المواقع إلى أخطار إشعاعية تصيب الإنسان والبيئة، لذلك فإن استصلاح المواقع الملوّثة يؤثّر في عامة الناس وكذلك في طائفة واسعة من أصحاب المصالح.

١٨٥- وتشير الخبرات العملية إلى أنَّ وجود قبول واسع بين الأشخاص المعنيين بهذه المسألة هو شرط مسبق للنجاح في إنعاش المناطق المتضررة. ومن الضروري توفير أدوات تقييمية بسيطة ومرنة وقوية وشفافة لكي يتسنى إجراء تقييم شامل للمواقع الملوثَّة. وتوفير الأدوات والإرشادات بشأن كيفية استخدامها، فضلاً عن ضمان التواصل الفعال، مسائل ستؤثّر كثيراً في ثقة الجمهور. وسيتحدَّد النجاح العام لبرامج الإنعاش هذه بكيفية استخدام السلطات لهذه الأدوات لتسيير الوضع. ومن الضروري أيضاً استحداث نُهُج لإدماج أنشطة الرصد للتحقق من فعالية الإجراءات الإصلاحية.

---

[٥٨] انظر http://www-pub.iaea.org/mtcd/meetings/Announcements.asp?ConfID=38298.

١٨٦- وما زال حادث فوكوشيما يثير مجموعة مُعقَّدة من التحديات أمام السكان المقيمين في محيط المنطقة، كالآثار الصحية للتربة المُلوثَّة بالإشعاعات والتي تُلوِّث بدورها المحاصيل التي يعتمد عليها السكان في غذائهم. ونتيجة للحادث، تلوّث نحو ١٣٠٠ كلم مربع من الأراضي بمستويات يُحتمل أن تؤدي إلى تعرض الجمهور إلى إشعاعات بمستويات تتراوح بين ٥ و٢٠ ملي سيفرت؛ وقد يتعرض الجمهور في مساحة تبلغ نحو ٥٠٠ كلم مربع لإشعاعات تتجاوز مستوياتها ٢٠ ملي سيفرت [٩].

١٨٧- وفيما يتعلق بمثل هذه الظروف التي تقع بعد الحوادث، توصي *معايير الأمان الأساسية الدولية* (معايير الأمان الأساسية) بمستويات مرجعية تتراوح بين ١ و٢٠ ملي سيفرت. وينبغي تحديد المستويات المرجعية الواجب تطبيقها لكل حالة مع مراعاة الظروف الدقيقة لحالة التعرض للإشعاعات، مثل مستوى النشاط في البيئة، والظروف البيئية ونمط عيش السكان. وتنص معايير الأمان الأساسية على تبرير أي تدبير يُتخذ بأنَّ فائدته تفوق ضرره وبأنه يتناسب مع الخطر الماثل.

١٨٨- والتحديات المتعلقة باستصلاح موقع فوكوشيما داييتشي وإخراجه من الخدمة هي تحديات تقتضي بوضوح أقصى درجات العمل الدؤوب والتصميم لتسوية هذا الوضع. ويخلِّف استصلاح المواقع بعد وقوع الحوادث كميات كبيرة من النفايات الواجب خزنها و/أو التخلص منها في فترة زمنية قصيرة. ويمثّل ذلك تحدياً بالنسبة للهيئة الرقابية، التي ستضطر إلى تعجيل إصدار التراخيص مقارنة بالظروف العادية، وكذلك بالنسبة للمنظمة (أو المنظمات) المسؤولة عن القيام بالعمل بأسلوب مأمون ومتّسم بالمسؤولية من الناحية البيئية [٩].

حاء-٢- الأنشطة

١٨٩- توصّلت بعثة لتقصي الحقائق أوفدت، في الفترة من ٧ إلى ١٥ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١، لدراسة استصلاح المناطق الشاسعة الملوّثة خارج موقع محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية، إلى أن جهود الاستصلاح المكثّفة اللازمة بعد الحادث ستُخلِّف كميات كبيرة من المواد الملوّثة تصل إلى ملايين الأمتار المكعّبة [٩].

حاء-٣- التحدّيات المقبلة

١٩٠- رغم أنه يجري تمديد الأعمار التشغيلية لبعض المفاعلات، فإن هناك عدداً متزايداً من المنشآت النووية التي تقترب من نهاية عمرها التشغيلي والتي تحتاج إلى إخراجها من الخدمة وتفكيكها. وبالإضافة إلى ذلك، تعيد بعض البلدان التفكير في استراتيجيتها الخاصة بالطاقة في أعقاب حادث فوكوشيما وتمضي صوب الإخراج من الخدمة. ويقتضي هذا الأمر، إلى جانب قضايا النفايات المرتبطة ببناء مفاعلات جديدة وتصاعد الدعوات إلى الاستصلاح، إيجاد حلول تقنية وقانونية ورقابية فعالة في مجال النفايات.

١٩١- ويركّز أحد التحديات التي يواجهها المشغلون والرقابيون والعلماء على استحداث منهجيات منسّقة وموثوقة لتحليل وتقييم بيانات الرصد الإشعاعي وتقييم التأثيرات الإشعاعية على السكان في المناطق الملوّثة. وسيُطلَق برنامج "النماذج والبيانات الخاصة بتقييم التأثير الإشعاعي" في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٢. وهو برنامجٌ رباعيُ السنوات مُصمَّمٌ لتوفير محفل دولي لمناقشة هذه القضايا.

١٩٢- وتجدر الإشارة إلى أن كمية المواد الملوّثة التي ينطوي عليها الحادث يمكن أن تكون أكبر من كل النفايات النووية التي ستنجم عن تشغيل كل محطات القوى النووية في اليابان وعن إخراجها من الخدمة. وسيكون

من الضروري جمع هذه المواد الملوثة وتصنيفها لرفع الرقابة عنها أو معالجتها وتكييفها، وخزنها ثم التخلص منها نهائياً. وسيكون من الضروري النظر بعناية في التحديات التي تثيرها معالجة مثل هذه الكميات الهائلة من المواد الملوّثة وحسمها بسرعة من طرف الجهة الرقابية والمشغل والهيئات المنفِّذة.

طاء- المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية

طاء-١- الاتجاهات والقضايا

١٩٣- ما زالت الدول تولي مزيداً من الانتباه لأهمية إرساء آليات فعالة للمسؤولية المدنية من أجل التأمين ضد الضرر الذي يلحق بالصحة البشرية والبيئة، وأيضاً ضد الخسائر الاقتصادية التي تنتج عن وقوع أضرار نووية.

١٩٤- وتدعو خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي بوجه خاص إلى وضع نظام عالمي للمسؤولية النووية يعالج شواغل جميع الدول التي قد تتأثر جراء حادث نووي قصد تقديم تعويضات مناسبة على الأضرار النووية. وتدعو خطة العمل هذه بوجه خاص الدول الأعضاء إلى العمل من أجل وضع مثل هذا النظام العالمي، وتدعوها بالتحديد إلى إيلاء الاعتبار الواجب لإمكانية الانضمام إلى الصكوك الدولية الخاصة بالمسؤولية النووية كخطوة نحو إنجاز مثل هذا النظام. وتدعو خطة العمل أيضاً فريق الخبراء الدولي المعني بالمسؤولة النووية التابع للوكالة إلى تقديم توصيات باتخاذ إجراءات لتيسير إنجاز مثل هذا النظام العالمي.

طاء-٢- الأنشطة الدولية

١٩٥- بالإضافة إلى الاجتماع العادي الحادي عشر لفريق الخبراء الدولي المعني بالمسؤولية النووية، الذي عُقد في الفترة من ٢٥ إلى ٢٧ أيار/مايو ٢٠١١، نظَّم الفريق دورة استثنائية من ١٤ إلى ١٦ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، وخصَّصها على وجه التحديد لتنفيذ خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي.

١٩٦- وخلال اجتماع أيار/مايو، ناقش الفريق مواضيع شتى منها التطورات المتعلقة بالمسؤولية النووية داخل الاتحاد الأوروبي، وناقش اقتراحاً بشأن السماح للأطراف المتعاقدة باستبعاد بعض مفاعلات البحوث والمنشآت النووية الصغيرة التي يجري إخراجها من الخدمة من نطاق تطبيق الاتفاقيات الدولية بشأن المسؤولية النووية، وأنشطة الفريق في مجال التواصل مع الخارج، والنص التفسيري للبروتوكول المشترك بشأن تطبيق اتفاقية فيينا واتفاقية باريس (البروتوكول المشترك)، وإنشاء معهد القانون النووي.

١٩٧- وفيما يتعلق بأنشطة الفريق في مجال التواصل مع الخارج، فقد استعرض أنشطته السابقة، وأحال بوجه خاص إلى حلقة العمل الخامسة بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية التي عُقدت في موسكو في الفترة من ٥ إلى ٧ تموز/يوليه ٢٠١٠، لفائدة بلدان أوروبا الشرقية وآسيا الوسطى، وحلقة العمل الدولية بشأن اتفاقية التعويض التكميلي عن الأضرار النووية، التي نظّمتها الوكالة بمشاركة جمهورية كوريا، والتي عُقدت في سيول يومي ١٠ و١١ شباط/فبراير ٢٠١١. وجرت كذلك مناقشات حول أنشطة الفريق المقبلة في مجال التواصل مع الخارج.

١٩٨- وفيما يتعلق بالنص التفسيري للبروتوكول المشترك، أيّد الفريق النسخة المنقّحة منه التي عُرضت على الأمانة، وطلب نشرها كجزء من سلسلة القانون الدولي الصادرة عن الوكالة بنفس حجية النصوص التفسيرية لاتفاقية فيينا لعام ١٩٩٧ واتفاقية التعويض التكميلي لعام ١٩٩٧.

١٩٩- وأجرى الفريق كذلك مناقشات أولية غير رسمية بشأن الترتيبات المتعلقة بالمسؤولية والتعويضات التي يمكن تطبيقها على حادث فوكوشيما داييتشي النووي والقضايا القانونية ذات الصلة المتصلة بتطبيق التشريعات اليابانية ذات الصلة. وكانت القضايا التي تمت مناقشتها تدور حول توجيه المسؤولية إلى المشغل، وتعويض الحكومة في حالة وقوع زلزال أو تسونامي، ومفهوم الإعفاء من المسؤولية في حالة الأضرار التي تسببها "كارثة طبيعية جسيمة ذات طابع استثنائي".

٢٠٠- وفي الجلسة الخاصة التي عُقدت في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، ناقش الفريق على وجه التحديد دوره في تنفيذ خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي. واتفق الفريق على وجه التحديد على الأنشطة التي يتعين الاضطلاع بها قبل الاجتماع العادي المقبل في أيار/مايو ٢٠١٢، وأجرى مناقشة أولية استناداً إلى الأعمال التي قام بها الفريق بالفعل في الماضي، لا سيما السبل والوسائل التي تمكّن من إنشاء نظام عالمي للمسؤولية النووية يعالج شواغل جميع الدول.

٢٠١- وفيما يتعلق بالأنشطة التي يتعيّن القيام بها قبل دورة الفريق العادية المقبلة، اتفق الفريق على ضرورة إيفاد بعثات مشتركة بينه وبين الوكالة إلى دول مستهدفة بالتحديد وذات صلة بوضع نظام عالمي للمسؤولية النووية. وينبغي أن تستهدف هذه البعثات أولاً الدول التي تشغل المنشآت النووية غير المشمولة في الوقت الحاضر بأي اتفاقية من اتفاقيات المسؤولية النووية. ولاحظ الفريق كذلك أنه بالإضافة إلى البعثات المشتركة بين الوكالة والفريق المذكور، ستواصل الأمانة مشاوراتها غير الرسمية في المقر الرئيسي للوكالة مع الدول الأعضاء المهتمة، ووافق على أن تنظم الأمانة حلقة عمل عن المسؤولية النووية في مقر الوكالة الرئيسي لفائدة الدبلوماسيين والخبراء من الدول الأعضاء، بالتزامن مع الاجتماع العادي للفريق في أيار/مايو ٢٠١٢. وفي الختام، وافق الفريق على ضرورة تقديم عروض عن المسؤولية النووية في اجتماعات الوكالة ذات الصلة المعقودة خلال عام ٢٠١٢.

٢٠٢- وخلال المناقشات الأولوية حول التوصيات بشأن السبل والوسائل التي تمكّن من إنشاء نظام عالمي للمسؤولية النووية، نظر الفريق كذلك في عدد من التوصيات الممكنة التي ستناقش أكثر في اجتماعه العادي المقبل في أيار/مايو ٢٠١٢.

طاء-٣- التحدّيات المقبلة

٢٠٣- يتمثل التحدي الرئيسي في المستقبل في إنشاء نظام عالمي للمسؤولية النووية، كما دعت إلى ذلك خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي. ويتجلّى ذلك في العدد المنخفض نسبياً من الأطراف المتعاقدة في اتفاقيات المسؤولية النووية القائمة، لا سيما تلك التي اعتُمِدت تحت رعاية الوكالة بعد حادث تشرنوبل في عام ١٩٨٦ من أجل إضفاء طابع عصري على النظام.

٢٠٤- وتُحدِّد خطة العمل بأن النظام العالمي الواجب وضعه ينبغي أن يكون نظاماً يعالج شواغل جميع الدول التي يمكن أن تتضرر من حادث نووي ما، بهدف تقديم التعويضات اللازمة عن الضرر النووي، وهي تدعو على وجه التحديد الدول إلى إيلاء الاعتبار الواجب لإمكانية الانضمام إلى الصكوك الدولية الخاصة بالمسؤولية

النووية كخطوة نحو إنجاز مثل هذا النظام العالمي. وسيقدّم الفريق المذكور المساعدة في هذا الصدد من خلال أنشطته التعزيزية، كما ورد وصفه أعلاه.

ياء- الوثائق المرجعية الرئيسية

٢٠٥- يقدّم هذا القسم قائمة بالوثائق المرجعية الرئيسية التي استُخدمت في إعداد هذا التقرير. وقد جُمِّعت هذه الوثائق في هذا القسم مع إدراج وصلاتها الإلكترونية لتسهيل الرجوع إليها والاطلاع عليها. وبعض هذه الوثائق متاح عبر موقع الوكالة الإلكتروني GOVATOM المقيَّد فيما يتوافر بعضها على الموقع الإلكتروني العمومي.

١- *مسودّة خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي* (الوثيقة GOV/2011/59-GC(55)/14)؛ أقرّ المؤتمر العام في ٢٢ أيلول/سبتمبر ٢٠١١ موافقة المجلس على خطة العمل.

2. *IAEA International Fact Finding Expert Mission of the Nuclear Accident Following the Great East Japan Earthquake and Tsunami: Preliminary Summary* (mission summary issued on 1 June 2011)

3. *Fukushima Daiichi Status Report* (Agency report issued on 22 December 2011)

٤- *أنشطة الوكالة للتصدي لحادث فوكوشيما*، (الوثيقة GOV/INF/2011/8، الصادرة في ٦ حزيران/يونيه ٢٠١١)

5. *Report of Japanese Government to IAEA Ministerial Conference on Nuclear Safety - Accident at TEPCO's Fukushima Nuclear Power Stations* (transmitted by Permanent Mission of Japan to IAEA, 7 June 2011 and 12 September 2011)

٦- *إعلان مؤتمر الوكالة الوزاري بشأن الأمان النووي، فيينا، ٢٠ حزيران/يونيه ٢٠١١* (الوثيقة INFCIRC/821، الصادرة في ٢١ حزيران/يونيه ٢٠١١)

٧- *مؤتمر الوكالة الوزاري بشأن الأمان النووي، ٢٠-٢٤ حزيران/يونيه ٢٠١١* (الوثيقة GOV/INF/2011/13-GC(55)/INF/10، الصادرة في ١١ أيلول/سبتمبر ٢٠١١)

٨- *التقدم الأولي المحرز في تنفيذ خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي*، (الوثيقة GOV/INF/2011/15، الصادرة في ١٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١)

9. *Summary Report of the Preliminary Findings of the IAEA Mission on Remediation of Large Contaminated Areas Off-site the Fukushima Dai-ichi NPP 7–15 October 2011, Japan* (report issued on 14 October 2011)

10. *Final Report of the International Mission on Remediation of Large Contaminated Areas Off-site the Fukushima Dai-chii NPP. 7–15 October 2011, Japan* (Agency report issued on 15 November 2011)

11. *A Methodology for Member States to Assess the Safety Vulnerabilities of Nuclear Power Plants against Site Specific Extreme Natural Hazards* (Agency document issued on 16 November 2011)

١٢- التذييل: معايير أمان الوكالة: الأنشطة المنفَّذة خلال عام ٢٠١١ الواردة في آخر هذه الوثيقة.

التذييل

معايير أمان الوكالة: الأنشطة المنفَّذة خلال عام ٢٠١١

ألف- الموجز

١- انتهت الولاية الرابعة للجنة معايير الأمان في عام ٢٠١١، وكانت قد بدأت في كانون الثاني/يناير ٢٠٠٨. وقدَّم رئيس اللجنة، أندريه-كلود لاكوست، إلى المدير العام تقريراً يسلّط الضوء على أبرز الإنجازات خلال دورة السنوات الأربع والتحديات والتوصيات في المستقبل.[٥٩]

٢- ويسلّط التقرير الضوء بوجه خاص على التقدم الهام المحرز في سبيل ما يلي:

- إنشاء هيكل طويل الأجل لمعايير الأمان باتباع نهج تنازلي ومنطقي وتحقيق المستوى الأمثل لأدلة الأمان؛
- إعداد وثيقة عن الاستراتيجيات والعمليات المتصلة بوضع معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية؛[٦٠]
- إعداد رؤية للأجلين القصير والطويل لمعالجة أوجه التآزر بين الأمان والأمن؛
- رسم خطة لاستعراض معايير أمان الوكالة على ضوء حادث فوكوشيما.

ألف-١- هيكل وشكل معايير أمان الوكالة على الأجل الطويل

٣- في أيار/مايو ٢٠٠٨، وافقت اللجنة على خارطة طريق بشأن الهيكل الطويل الأجل لمعايير الأمان.

٤- وفي أيلول/سبتمبر ٢٠٠٨، وافقت لجنة معايير الأمان على تنفيذ خارطة الطريق بشأن الهيكل الطويل الأجل لمتطلبات الأمان. وتنطوي خارطة الطريق هذه على إدراج متطلبات الأمان المواضيعية ضمن مجموعة من متطلبات الأمان العامة، وتُستَكمَل أكثر بسلسلة من متطلبات الأمان المحدَّدة الخاصة بالمرافق والأنشطة. وفيما يتعلق بمتطلبات الأمان العامة ومتطلبات الأمان الخاصة، تم كذلك اعتماد شكل جديد يضمُّ مجموعة منفصلة من المتطلبات الشاملة تليها متطلبات تُبيِّن الشروط ذات الصلة المطلوب الوفاء بها.

---

[٥٩] *لجنة معايير الأمان — تقرير الولاية الرابعة للفترة ٢٠٠٨–٢٠١١* (صادر بتاريخ ٧ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١). ويمكن تحميل نسخة من التقرير من الموقع الإلكتروني التالي:
http://www-ns.iaea.org/committees/files/css/204/CSS4yreport2008-2011final12December2011.doc.

[٦٠] *الاستراتيجيات والعمليات المتصلة بوضع معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية — النسخة ١-١*، بتاريخ ١٠ آذار/مارس ٢٠١١. ويمكن تحميل نسخة من الوثيقة من الموقع الإلكتروني التالي:
http://www-ns.iaea.org/downloads/standards/spess.pdf.

٥- ووافقت لجنة معايير الأمان كذلك على معايير لتحقيق المستوى الأمثل لهيكل دليل الأمان على الأجل الطويل، مما أفضى إلى إعداد قائمة مرجعية من أدلة الأمان، ووافقت اللجنة لاحقاً عليهما في تشرين الثاني/أكتوبر ٢٠٠٩.

ألف-٢- الاستراتيجيات والعمليات المتصلة بوضع معايير الأمان الخاصة بالوكالة

٦- صدرت النسخة الأولى من الاستراتيجيات والعمليات المتصلة بوضع معايير الأمان الخاصة بالوكالة في عام ٢٠١٠. وتُنفِّذ تلك الوثيقة خارطة الطريق الخاصة بالهيكل الطويل الأجل لمعايير الأمان، وتقدّم هيكلاً وشكلاً أفضل لمتطلبات الأمان ومجموعة من المراجع لأدلة الأمان. وتتضمن أيضاً كل الأوراق الخاصة بالسياسات والاستراتيجيات التي وضعتها الأمانة واعتمدتها لجنة معايير الأمان.

ألف-٣- سبل التآزر والعلاقات البينية بين معايير أمان الوكالة وسلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة

٧- نُظِّمَت جلسة مشتركة اجتمع فيها الفريق الاستشاري المعني بالأمن النووي ولجنة معايير الأمان في نيسان/أبريل ٢٠٠٩ لتبادل الآراء حول سبل التآزر والعلاقات البينية بين الأمان والأمن.

٨- وعملاً بالتوصيات التي أُبدِيت في الجلسة المشتركة، قرَّرت الأمانة إنشاء فرقة عمل مشتركة بين الفريق الاستشاري المعني بالأمن النووي ولجنة معايير الأمان، ويشترك في رئاستها رئيسا الفريق الاستشاري المذكور واللجنة المذكورة، ويشارك فيها بالتساوي أعضاء الفريق واللجنة كما تشارك فيها الأمانة بفعالية. وكان الهدف الأولي من إنشاء فرقة العمل هو استكشاف التقدم العملي للعمليات الواجب استعراضها واعتماد مسودات منشورات سلسلة الأمن النووي، وجدوى وضع سلسلة متكاملة من معايير الأمان والأمن على المدى الطويل.

٩- وقد اجتمعت فرقة العمل أربع مرات في الفترة من تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٩ إلى أيار/مايو ٢٠١١. وفي جلسة مشتركة نُظِّمت في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١، أعدّت فرقة العمل تقريراً مشتركاً وقدَّمته إلى الفريق الاستشاري المعني بالأمن النووي وإلى لجنة معايير الأمان. وبالإضافة إلى ذلك، وافق المشاركون في الجلسة المشتركة على المبادئ الأربعة التالية التي اقترحتها فرقة العمل:

١- للأمن والأمان النوويين أهمية مماثلة وينبغي أن تُعبِّر عملية الاستعراض/الموافقة على ذلك؛

٢- ينبغي استعراض نماذج إعداد وثائق الأمان ووثائق الأمن النووي لتحديد/تعريف العلاقات البينية، إن وُجدت؛

٣- ينبغي التشاور أثناء صوغ مسودات منشورات الأمان ومسودات منشورات الأمن النووي التي لها علاقة بينية محدَّدة فيما بينها؛

٤- بعد تنفيذ المبدأين ٢ و٣، ينبغي استعراض مسودات منشورات الأمان ومسودات منشورات الأمن النووي واعتمادها حرصاً على وجود تنسيق فعال وتوافق مع مبادئ الأمان وأساسيات الأمن النووي.

١٠- وسعياً وراء تحقيق الهدف القصير الأمد المتمثّل في تحسين العملية الخاصة باستعراض واعتماد مسودّات المنشورات الصادرة ضمن سلسلة الأمن النووي، تضمّن تقرير فرقة العمل توصية إلى المدير العام بإنشاء لجنة إرشادات الأمن النووي، وتكون مفتوحة لكل الدول الأعضاء، لتقديم توصيات بشأن إعداد واستعراض منشورات سلسلة الأمن النووي. وكرؤية بعيدة المدى لهيكل اللجنة المعنيّة باستعراض واعتماد مسوّدات المنشورات الخاصة بالأمان والأمن النوويّين، تضمَّن تقرير فرقة العمل المشتركة اقتراحاً بإنشاء لجنة جديدة معنية بسلسلة الأمان والأمن؛ مع ضرورة تنقيح هذه الرؤية البعيدة المدى إذا كان ذلك ضرورياً، على ضوء الخبرة المكتسبة فيما يخص عمليات اللجنة المعنية بإرشادات الأمن النووي.

ألف-٤- استعراض معايير أمان الوكالة على ضوء حادث فوكوشيما

١١- تنطوي *خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي* [١] على الإجراءات التالية:

١٢- ستستعرض لجنة معايير الأمان والأمانة وتراجعان معايير الأمان ذات الصلة حسب الأولويات وكما هو مطلوب، باستخدام العملية القائمة على نحو أكثر فعالية.[٦١]

١٣- وستستخدم الدول الأعضاء معايير الأمان على أوسع نطاق ممكن وبأكبر فعالية ممكنة بأسلوب منفتح وشفاف وفي الوقت المناسب. وستواصل الأمانة تقديم الدعم والمساعدة على تطبيق معايير الأمان وتنفيذها.

١٤- وبغية تنفيذ هذا الإجراء، أعدَّت الأمانة مسودة أولى *من خطة استعراض معايير أمان الوكالة*[٦٢] وقدّمتها إلى لجنة معايير الأمان في اجتماعها في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١. وتصف مسودة الخطة منهجية إجراء استعراض معايير الأمان من حيث النطاق والأولويات والنهج وإجراء الاستعراض وتسلسله الزمني، وكذلك الخيارات الممكنة لإجراء مراجعات لاحقة لمعايير الأمان تلك عند الاقتضاء [١٠].

١٥- ومراعاة لأهمية حادث فوكوشيما، أوصت لجنة معايير الأمان الوكالة بإنشاء جهة تقنية مركزية لجمع المعلومات والدروس المستفادة من الحادث وتصنيفها وإجازة صلاحيتها.

١٦- واتفق أعضاء لجنة معايير الأمان على المساهمة أكثر في إعداد مسودة *خطة استعراض معايير أمان الوكالة* ورحّبوا بكون الأمانة قد شرعت في تنفيذها.

١٧- ولاحظت لجنة معايير الأمان بأن استعراض معايير الأمان ومراجعتها، إذا لزم الأمر، على ضوء حادث فوكوشيما هي عملية متواصلة. وقد بدأت في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١ عملية جمع الوقائع والدروس المستفادة لهذا الغرض.

١٨- ولاحظت لجنة معايير الأمان أن الخطة المقترحة ستكون وثيقة حيوية يجري تحديثها باستمرار لكي تجسِّد المناقشات المقبلة للجان المعنية بمعايير الأمان ولجنة معايير الأمان، والمبادرات التي تتخذها المنظمات

---

[٦١] يمكن أن يشمل هذا الاستعراض، من بين جملة أمور، الهيكل الرقابي، والتأهب للطوارئ والتصدي لها، والأمان النووي والهندسة النووية (اختيار المواقع وتقييمها، وتقييم الأخطار الطبيعية القصوى بما في ذلك آثارها المجتمعة، والتصدي للحوادث العنيفة، وانقطاع التيار الكهربائي في المحطة، وفقدان بالوعة الحرارة، وتراكم الغازات المتفجّرة، وسلوك الوقود النووي وطرائق لضمان أمان تخزين الوقود المستهلك).

[٦٢] انظر http://www-ns.iaea.org/committees/comments/default.asp?fd=1114.

الدولية الأخرى، ونتائج الإجراءات الوطنية والإقليمية التي اتُخِذت بعد حادث فوكوشيما، واستنتاجات الاجتماع الاستثنائي في آب/أغسطس ٢٠١٢ الذي سيجمع الأطراف المتعاقدة في اتفاقية الأمان النووي.

باء- الحالة الراهنة لمعايير أمان الوكالة

باء-١- أساسيات الأمان

المنشور SF-1 مبادئ الأمان الأساسية (٢٠٠٧)، **برعاية مشتركة** من: الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية (اليوراتوم)، ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، ومكتب العمل الدولي، والمنظمة البحرية الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الصحة العالمية.

باء-٢- معايير الأمان العامة (السارية على كل المرافق والأنشطة)

المنشور GSR Part 1 الإطار الحكومي والقانوني والرقابي للأمان (٢٠١٠).

المنشور GS-R-3 النظام الإداري للمرافق والأنشطة (٢٠١١).

المنشور GSR Part 3 الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية – تنقيح معايير الأمان الأساسية الدولية، طبعة مؤقتة (٢٠١١).

المنشور GSR Part 4 تقييم أمان المرافق والأنشطة (٢٠٠٩).

المنشور GSR Part 5 التصرّف في النفايات المشعّة تمهيداً للتخلص منها (٢٠٠٩).

المنشور WS-R-5 إخراج المرافق التي تُستَخدم فيها مواد مشعة من الخدمة (٢٠٠٩).

المنشور GS-R-2 التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها (٢٠٠٢) **برعاية مشتركة من**: منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، ومكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الإنسانية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومكتب العمل الدولي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومنظمة الصحة العالمية.

GS-G-2.1 Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency (2007) Co-sponsorship**:** FAO, OCHA, ILO, PAHO, WHO

GS-G-3.1 Application of the Management System for Facilities and Activities (2006)

GS-G-3.2 The Management System for Technical Services in Radiation Safety (2008)

GS-G-3.3 The Management System for the Processing, Handling and Storage of Radioactive Waste (2008)

GSG-1 Classification of Radioactive Waste (2009)

المنشور RS-G-1.1 الوقاية الإشعاعية المهنية (١٩٩٩)، **برعاية مشتركة** من: مكتب العمل الدولي.

المنشور RS-G-1.2 تقويم التعرض المهني الناجم عن اندخالات النويدات المشعة (٢٠٠١)، **برعاية مشتركة** من: مكتب العمل الدولي.

المنشور RS-G-1.3 تقويم التعرض المهني الناجم عن المصادر الخارجية للإشعاع (١٩٩٩)، **برعاية مشتركة** من: مكتب العمل الدولي.

المنشور RS-G-1.4 بناء الكفاءة في الوقاية الإشعاعية والاستخدام الآمن للمصادر المشعة (٢٠٠١)، **برعاية مشتركة** من: مكتب العمل الدولي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومنظمة الصحة العالمية.

RS-G-1.7 Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance (2004)

RS-G-1.8 Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection (2005)

المنشور RS-G-1.9 تصنيف المصادر المشعة (٢٠٠٩).

المنشور WS-G-2.3 الرقابة التنظيمية للتصريفات الإشعاعية في البيئة (٢٠٠٠) (قيد التنقيح).

WS-G-2.5 Predisposal Management of Low and Intermediate Level Radioactive Waste (2003) (under revision)

WS-G-2.6 Predisposal Management of High Level Radioactive Waste (2003) (under revision)

WS-G-3.1 Remediation Process for Areas Affected by Past Activities and Accidents (2007)

WS-G-5.1 Release of Sites from Regulatory Control on Termination of Practices (2006)

WS-G-5.2 Safety Assessment for the decommissioning of Facilities Using Radioactive Material (2008)

WS-G-6.1 Storage of Radioactive Waste (2006)

GSG-2 Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency (2011)

باء-٣- معايير الأمان المحددة (السارية على مرافق وأنشطة محدّدة)

باء-٣-١- محطات القوى النووية

NS-R-1 Safety of Nuclear Power Plants: Design (2000) (under revision)

المنشور SSR-2/2 أمان محطات القوى النووية: الإدخال في الخدمة والتشغيل (٢٠١١).

المنشور NS-R-3 تقييم مواقع المنشآت النووية (٢٠١٠).

GS-G-1.1 Organization and Staffing of the Regulatory Body for Nuclear Facilities (2002)

GS-G-1.2 Review and Assessment of Nuclear Facilities by the Regulatory Body (2002)

GS-G-1.3 Regulatory Inspection of Nuclear Facilities and Enforcement by the Regulatory Body (2002)

GS-G-1.4 Documentation for Use in Regulating Nuclear Facilities (2002)

GS-G-3.5 The Management System for Nuclear Installations (2009)

SSG-12 Licensing Process for Nuclear Installations (2010)

GS-G-4.1 Format and Content of the Safety Analysis report for Nuclear Power Plants (2004)

NS-G-1.1	Software for Computer Based Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants (2000) (under revision)
NS-G-1.3	Instrumentation and Control Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants (2002) (under revision)
NS-G-1.4	Design of Fuel Handling and Storage Systems for Nuclear Power Plants (2003)
NS-G-1.5	External Events Excluding Earthquakes in the Design of Nuclear Power Plants (2003)
NS-G-1.6	Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants (2003)
NS-G-1.7	Protection against Internal Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants (2004)
NS-G-1.8	Design of Emergency Power Systems for Nuclear Power Plants (2004) (under revision)
NS-G-1.9	Design of the Reactor Coolant System and Associated Systems in Nuclear Power Plants (2004)
NS-G-1.10	Design of Reactor Containment Systems for Nuclear Power Plants (2004)
NS-G-1.11	Protection against Internal Hazards other than Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants (2004)
NS-G-1.12	Design of the Reactor Core for Nuclear Power Plants (2005)
NS-G-1.13	Radiation Protection Aspects of Design for Nuclear Power Plants (2005)
NS-G-2.1	Fire Safety in the Operation of Nuclear Power Plants (2000)
NS-G-2.2	Operational limits and Conditions and Operating Procedures for Nuclear Power Plants (2000)
NS-G-2.3	Modifications to Nuclear Power Plants (2001)
NS-G-2.4	The Operating Organization for Nuclear Power Plants (2001)
NS-G-2.5	Core Management and Fuel Handling for Nuclear Power Plants (2002)
NS-G-2.6	Maintenance, Surveillance and In-Service Inspection in Nuclear Power Plants (2002)
NS-G-2.7	Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the Operation of Nuclear Power Plants (2002)
NS-G-2.8	Recruitment, Qualification and Training of Personnel for Nuclear Power Plants (2002)
NS-G-2.9	Commissioning for Nuclear Power Plants (2003) (under revision)
NS-G-2.10	Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants (2003) (under revision)
NS-G-2.11	A System for the Feedback of Experience from Events in Nuclear Installations (2006)
NS-G-2.12	Ageing Management for Nuclear Power Plants (2009)
NS-G-2.13	Evaluation of Seismic Safety for Existing Nuclear Installations (2009)
NS-G-2.14	Conduct of Operations at Nuclear Power Plants (2008)
NS-G-2.15	Severe Accident Management Programmes for Nuclear Power Plants (2009)
SSG-13	Chemistry Programme for Water Cooled Nuclear Power Plants (2011)

NS-G-3.1 External Human Induced Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants (2002)

NS-G-3.2 Dispersion of Radioactive Material in Air and Water and Consideration of Population Distribution in Site Evaluation for Nuclear Power Plants (2002) (under revision)

SSG-9 Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2010)

SSG-18 Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2011)

NS-G-3.4 Meteorological Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants (2003) (under revision)

NS-G-3.5 Flood hazard for Nuclear Power Plants on Coastal and River Sites (2003) (under revision)

NS-G-3.6 Geotechnical Aspects of Site Evaluation and Foundations for Nuclear Power Plants (2005)

SSG-2 Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power Plants (2009)

SSG-3 Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants (2010)

SSG-4 Development and Application of Level 2 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants (2010)

المنشور WS-G-2.1 انهاء تشغيل محطات القدرة النووية ومفاعلات البحوث (٢٠٠١). قيد التنقيح

79 Design of Radioactive Waste Management Systems at Nuclear Power Plants (1986) (under revision)

باء-٣-٢- مفاعلات البحوث

المنشور NS-R-3 تقييم مواقع المنشآت النووية (٢٠١٠).

المنشور NS-R-4 أمان مفاعلات البحوث (٢٠١٠).

SSG-9 Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2010)

SSG-18 Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2011)

GS-G-1.1 Organization and Staffing of the Regulatory Body for Nuclear Facilities (2002)

GS-G-1.2 Review and Assessment of Nuclear Facilities by the Regulatory Body (2002)

GS-G-1.3 Regulatory Inspection of Nuclear Facilities and Enforcement by the Regulatory Body (2002)

GS-G-1.4 Documentation for Use in Regulating Nuclear Facilities (2002)

GS-G-3.5 The Management System for Nuclear Installations (2009)

SSG-12 Licensing Process for Nuclear Installations (2010)

NS-G-2.11 A System for the Feedback of Experience from Events in Nuclear Installations (2006)

NS-G-2.13 Evaluation of Seismic Safety for Existing Nuclear Installations (2009)

NS-G-4.1 Commissioning of Research Reactors (2006)

NS-G-4.2	Maintenance, Periodic Testing and Inspection of Research Reactors (2006)
NS-G-4.3	Core Management and Fuel Handling for Research Reactors (2008)
NS-G-4.4	Operational Limits and Conditions and Operating Procedures for Research Reactors (2008)
NS-G-4.5	The Operating Organization and the Recruitment, Training and Qualification of Personnel for Research Reactors (2008)
NS-G-4.6	Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the Design and Operation of Research Reactors (2008)

المنشور WS-G-2.1 انهاء تشغيل محطات القدرة النووية ومفاعلات البحوث (٢٠٠١). قيد التنقيح

SSG-10	Ageing Management for Research Reactors (2010)
35-G1	Safety Assessment of Research Reactors and Preparation of the Safety Analysis Report (1994) (under revision)
35-G2	Safety in the Utilization and Modification of Research Reactors (1994) (under revision)

باء-٣-٣- مرافق دورة الوقود

المنشور NS-R-3 تقييم مواقع المنشآت النووية (٢٠١٠).

NS-R-5	Safety of Nuclear Fuel Cycle Facilities (2008) (under revision)
SSG-9	Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2010)
SSG-18	Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2011)
GS-G-1.1	Organization and Staffing of the Regulatory Body for Nuclear Facilities (2002)
GS-G-1.2	Review and Assessment of Nuclear Facilities by the Regulatory Body (2002)
GS-G-1.3	Regulatory Inspection of Nuclear Facilities and Enforcement by the Regulatory Body (2002)
GS-G-1.4	Documentation for Use in Regulating Nuclear Facilities (2002)
GS-G-3.5	The Management System for Nuclear Installations (2009)
SSG-12	Licensing Process for Nuclear Installations (2010)
NS-G-2.11	A System for the Feedback of Experience from Events in Nuclear Installations (2006)
NS-G-2.13	Evaluation of Seismic Safety for Existing Nuclear Installations (2009)
SSG-5	Safety of Conversion Facilities and Uranium Enrichment Facilities (2010)
SSG-6	Safety of Uranium Fuel Fabrication Facilities (2010)
SSG-7	Safety of Uranium and Plutonium Mixed Oxide Fuel Fabrication Facilities (2010)
WS-G-2.4	Decommissioning of Nuclear Fuel Cycle Facilities (2001) (under revision)
116	Design of Spent Fuel Storage Facilities (1995) (under revision)
117	Operation of Spent Fuel Storage Facilities (1995) (under revision)

باء-٣-٤- مرافق التخلص من النفايات المشعة

المنشور SSR-5 التخلص من النفايات المشعة (٢٠١١).

GS-G-1.1 Organization and Staffing of the Regulatory Body for Nuclear Facilities (2002)

GS-G-1.2 Review and Assessment of Nuclear Facilities by the Regulatory Body (2002)

GS-G-1.3 Regulatory Inspection of Nuclear Facilities and Enforcement by the Regulatory Body (2002)

GS-G-1.4 Documentation for Use in Regulating Nuclear Facilities (2002)

GS-G-3.4 The Management System for the Disposal of Radioactive Waste (2008)

SSG-1 Borehole Disposal Facilities for Radioactive Waste (2009)

المنشور WS-G-1.1 تقويم الأمان للتخلص من النفايات المشعة بالقرب من السطح (١٩٩٩). قيد التنقيح

111-G-3.1 Siting of Near Surface Disposal Facilities (1994) (under revision)

SSG-14 Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste (2011)

باء-٣-٥- التعدين والتجهيز

RS-G-1.6 Occupational Radiation Protection in the Mining and Processing of Raw Materials (2004)

WS-G-1.2 Management of Radioactive Waste from the Mining and Milling of Ores (2002) (under revision)

باء-٣-٦- تطبيقات المصادر الإشعاعية

المنشور GSR Part 3 الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية – تنقيح معايير الأمان الأساسية الدولية، طبعة مؤقتة (٢٠١١).

GS-G-1.5 Regulatory Control of Radiation Sources (2004) **Co-sponsorship:** FAO, ILO, PAHO, WHO

المنشور RS-G-1.4 بناء الكفاءة في الوقاية الإشعاعية والاستخدام الآمن للمصادر الإشعاعية (٢٠٠١)، **برعاية مشتركة** من: مكتب العمل الدولي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومنظمة الصحة العالمية.

RS-G-1.5 Radiological Protection for Medical Exposure to Ionizing Radiation (2002) **Co-sponsorship:** PAHO, WHO (under revision)

المنشور RS-G-1.9 تصنيف المصادر المشعة (٢٠٠٩).

RS-G-1.10 Safety of Radiation Generators and Sealed Radioactive Sources (2006) **Co-sponsorship**: ILO, PAHO, WHO

المنشور WS-G-2.2 إيقاف تشغيل المنشآت الطبية والصناعية والبحثية (١٩٩٩). (قيد التنقيح)

WS-G-2.7 Management of Waste from the Use of Radioactive Materials in Medicine, Industry, Agriculture, Research and Education (2005)

SSG-8 Radiation Safety of Gamma, Electron and X Ray Irradiation Facilities (2010)

SSG-11 Radiation Safety in Industrial Radiography (2011)

SSG-19 National Strategy for Regaining Control over Orphan Sources and Improving Control over Vulnerable Sources (2011)

باء-٣-٧- نقل المواد المشعة

المنشور TS-R-1 لائحة النقل المأمون للمواد المشعة، طبعة ٢٠٠٩ (٢٠٠٩). (قيد التنقيح)

TS-G-1.1 Rev1 Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2008) (under revision)

TS-G-1.2 Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material (2002)

TS-G-1.3 Radiation Protection Programmes for the Transport of Radioactive Material (2007)

TS-G-1.4 The Management System for the Safe Transport of Radioactive Material (2008)

TS-G-1.5 Compliance Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material (2009)

TS-G-1.6 Schedules of Provisions of the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2005 Edition) (2010)