تحكّم من بُعد

بقلم: مالغورزاتا ك. سنيف

تمّ تزويد الخط الساحلي في شمال–غرب روسيا بمئات من مصادر مشعّة قديمة وضخمة. تعرف هذه المصادر بـ RTGs، وغالبيتها تستخدم لتوفير الكهرباء لمنارات بحرية نائية. يجري الآن تفكيك وحدات التوليد هذه بشكل آمن، وتقوم النرويج بمساعدة روسيا لتنفيذ هذه العملية.

تنتشر عدة مئات من مولّدات كهرحرارية ذات نظير مُشع (RTGs) على طول الساحل القطبي لروسيا الاتحادية من أجل إمداد منارات ومواقع الإرشاد اللاسلكي الملاحية النائية بالقدرة الكهربائية. وكذلك استُخدمت RTGs أخرى مماثلة كمصادر قدرة كهربائية نووية في مواقع أخرى نائية في روسيا الاتحادية وغيرها من أماكن الاتحاد السوفييتي سابقاً. وقد تجاوزت جميع الـ RTGs عمرها الافتراضي وغدت بحاجة لإنهاء مهمتها. وتؤكد حوادث النشاط الإشعاعي ذات الصلة بهذه المصادر، كما حدث في جورجيا، على الحاجة الماسّة لهذا الواجب.

تحتوي RTGs بشكل نمطي على واحدٍ أو أكثر من مصادر حرارية ذات نكليد راديوي (RHS)، ويمتلك كل واحد منها نشاطاً يبلغ آلاف TBq من السترونسيوم-90. هذا يعني أن هذه المصادر تنتمي للفئة 1، وفق "كود إدارة أمان وأمن مصادر النشاط الإشعاعي الدولي في الوكالة. وفي الحقيقة تُعدُّ هذه المصادر الإشعاعية المنفردة أكثر المصادر استخداماً حتى الآن.

ووفقاً لوكالة الطاقة الذرّية الاتحادية في الاتحاد الروسي (Rosatom)، يوجد 651 مصدر RTGs في مواقع مختلفة من الاتحاد الروسي خاضعة لإنهاء مهمتها أو لاستبدال مصادر قدرة بديلة بها. ففي العام 1993 كان هناك ما يقارب 200 وحدة RTG في منارات مناطق مورمانسك Murmansk وأرخانجلسك Arkhangelsk في شمال–غرب روسيا، على مقربة من الحدود النرويجية.

وبسبب وقوع هذه المنارات في مناطق نائية، فإن صيانة وأمن RTGs يصعب تحقيقهما بسهولة. كما أن غالبية الـ RTGs الروسية غير محصّنة ضد المتطفلين، وقد حصلت عدة سوابق لتدخّلات غير مرخّص بها. بينما لا يوجد دليل على أي محاولة استخدام للمصادر المشعة هذه لغايات حاقدة، رغم وجود حوادث سرقة لمواد تدريع ربما لقيمتها كمعادن خردة باعتبار المصادر الحرارية ذات النكليدات الراديوية قد هُجرت.

وبشكل طبيعي، فقد تعاظم القلق حول الاستخدام غير الشرعي لهذه المصادر المشعة وكذلك حول قضايا أزمة الصيانة المستمرة والاستخدام غير الآمن للـ RTGs. وغدت هذه القضايا مادة قلق وطنية ودولية على حدٍّ سواء، وقد ساهمت النرويج بلعب دور مهم في الجهود الدولية، إذ تعاونت مع السلطات الروسية بشكل كامل من أجل إنهاء مهمة الـ RTGs وتقديم مصادر قدرة بديلة.

كما دعّمت النرويج بشكل فعّال تحسين الأمان والأمن النوويين في شمال–غرب روسيا لأكثر من عشر سنوات. وخلال هذه الفترة، صرفت النرويج حوالي 150 مليون دولار أمريكي على مشاريع صناعية متنوعة، بما فيها بعض التحسينات التي تخصُّ معالجة النفايات ذات النشاط الإشعاعي وتخزينها، والأمن الفيزيائي، ودعم البنية التحتية. إذ تولّت السلطة الوطنية، سلطة الحماية الإشعاعية النرويجية (NRPA)، جانباً نشيطاً في إسداء النُصح لحكومتها فيما يخصُّ الأولوية وضمان الجودة في كل هذه النشاطات.

وبالإضافة إلى ذلك، تشدِّد خطة العمل بشكل ملحوظ على الإشراف التنظيمي المناسب. وتبعاً لذلك، تضمن برنامج سلطة الحماية الإشعاعية النرويجية NRPA تنوعاً في مشاريع الدعم التنظيمي. وقد تمّ تصميم هذه المشاريع لمساعدة السلطات الروسية في ضمان إنجاز العمل بشكل دقيق في إطار القانون الروسي، مع الأخذ بعين الاعتبار المعايير الدولية وتوصيات هيئات مثل الـ IAEA. ويعتبر التعاون التنظيمي بين NRPA وهيئات التنظيم الروسية المختلفة حدّياً فيما يخصُّ الحفاظ على عملية تنظيم فعّالة وكفوءة.

سحب الـ RTGs من الخدمة: الدعم الصناعي

تقوم الحكومة النرويجية منذ العام 1997 بتنفيذ مشروع صناعي لدعم إنهاء مهمة الـ RTGs في شمال–غرب روسيا. ومنذ أن بدأ المشروع، تمّت إزالة أكثر من 60 وحدة RTG من منارات شبه جزيرة كولا Kola Peninsula، وتمّ استبدال ألواح شمسية ومجموعات بطاريات نيكل–كدميوم محلّها.

وكجزء من هذا المشروع، جرت أعمال تفتيش وتحضير قبل نقل الـ RTGs بطائرات الهليكوبتر والبواخر والطرق البرية إلى موقع التخزين المؤقت في "ATP "Atomflot قرب مورمانسك. وبعد ذلك نقلت الـ RTGs عبر الطريق البري والسكك الحديدية إلى موقع إنهاء مهمتها في منطقة موسكو، لتنقل بعدها بالطريق البري والقطار إلى "FSUE PA "Mayak، حيث يتم تخزينها بانتظار التخلّص النهائي منها.

وبينما تتوافر حوافز الأمن والحماية الراديولوجية والبيئية لعملية إنهاء مهمة الـ RTGs (فيما يخصّ تهديدات للبيئة المحلية والسلامة العامة وسوء الاستخدام غير السلمي الممكن لمصدر المواد ذات النشاط الإشعاعي)، فإن عملية إنهاء مهمة الـ RTGs لا تخلو من مخاطر، إذ إنها بحدّ ذاتها قد تسبب تأثيرات إشعاعية وبيئية ومخاطر أخرى. يضاف إلى ذلك، أنّ المسؤوليات العملية والتنظيمية فيما يخصّ الـ RTGs قد برزت في السنوات القليلة الماضية، بما في ذلك التغيير من الرقابة العسكرية إلى المدنية. وكان من الضروري، لذلك، مراجعة الموقف بهدف تقدير المخاطر المرافقة.

لقد قامت الـ NRPA، بالتعاون مع التنظيمات الروسية، بإجراء دراسة لتقييم التبعات البيئية والصحية والوقائية لعملية إنهاء مهمة الـ RTGs في شمال–غرب روسيا، وخلصت الدراسة إلى أنه يجب الاستمرار في هذا المشروع ، إذ إن ترك الـ RTGs في الموقع دون رصد كاف لها قد يؤدي إلى وصول غير مرغوب به إلى هذه المواد المشعة.

وقد لوحظ أيضاً إلى أن السلطات والمنظمات ذات الصلة يجب أن توضّحا مسؤولياتهما المنفصلتين طيلة عملية تفتيش وجمع وتفكيك الـ RTGs، وكذلك تخزين وطرح النفايات الإشعاعية الحاصلة. وإضافة إلى ذلك، تجب مراجعة إرشادات الحماية الإشعاعية وتحديثها كلما كان ذلك ضرورياً وفق عمليات وقوائم فحص صحيحة لضمان تطبيقها. وقد أُقرَّت الحاجة إلى الدعم التنظيمي لإنجاز ذلك.

الدعم التنظيمي

قدمت NRPA دعماً لمن يقومون على التنظيم في الاتحاد الروسي. ويتمثّل الهدف العام للدعم التنظيمي في مساعدة الهيئات

ما هو
المولد الكهرحراري ذو النظير المشع (RTG)؟

إن المولد الكهرحراري ذا النظير المُشع (RTG) هو مولد كهربائي بسيط يستمد قدرته من اضمحلال المواد المشعّة. ففي الـ RTG تنطلق الحرارة من اضمحلال مادة مشعة وتحويلها إلى كهرباء باستخدام مصفوفة مزدوجات حرارية thermocouples. ويمكن اعتبار الـ RTGs نمطاً من بطارية، وقد استخدمت كمصدر للقدرة الكهربائية في السواتل، وفي المسابر الفضائية ومنشآت نائية غير مأهولة مثل المنارات البحرية. وتعتبر الـ RTGs في العادة أكثر المصادر المرغوب باستخدامها في الأماكن غير المأهولة أو غير المصونة التي لا تتعدى حاجتها من القدرة بضع مئات من الواط أو أقل من ذلك، حيث تعمل الـ RTGs لفترات طويلة يصبح معها استخدام خلايا الوقود والبطاريات والمولدات غير اقتصادي، كما يشمل هذا الاستخدام أيضاً الأماكن غير الصالحة لتطبيق الخلايا الشمسية فيها.

تستخدم الـ RTGs عملية مختلفة لتوليد الحرارة عن تلك التي تستخدمها محطات الكهرباء المولدة نووياً، إذ تُولّد محطات الكهرباء النووية القدرة الكهربائية عن طريق تفاعل متسلسل (يطلق فيه الانشطار النووي لذرّة ما) نترونات تسبب انشطاراً لاحقاً في ذرّات أخرى، وهذا ما يسمح للتفاعل السريع في أعداد كبيرة من الذرّات بإنتاج كميات كبيرة من الحرارة المستخدمة لتوليد الكهرباء.

وبما أن الـ RTGs لا تحدث فيه تفاعلات متسلسلة، لذا لا يمكن أن يتعرض للانصهار النووي. وفي الحقيقة يجري تصميم الـ RTGs بحيث لا يحدث الانشطار فيها أبداً، بل بالأحرى، تحدث بدلاً من ذلك أشكال من الاضمحلال المشع غير قادرة على قدح اضمحلالات أخرى مشعة، وكنتيجة لذلك، يُستهلك الوقود في الـ RTG بشكل أكثر بطئاً، وتتولد قدرة أقل.

وعلى الرغم من ذلك، تظل الـ RTGs مصدراً ممكناً للتلوث بالنشاط الإشعاعي. فإذا ما سرّبت حاوية الوقود مادة مشعة، فإن ذلك سيؤدي إلى تلوث البيئة بمواد مشعة. وللتقليل من خطر المادة المشعّة المنطلقة، يجري تخزين الوقود في وحدات فرادى ذات تدريع خاص بها.

مهمة استرجاع في جورجيا

تم في الأيام الثلاثة الأول من حملة البحث عن مصادر مشعة مفقودة في جورجيا، العثور في صيف العام 2006 على جهازين مشعين مهجورين شديدي الخطورة. وتعرف مثل هذه المصادر المهجورة باسم مصادر يتيمة orphan sources.

فقد وجد فريق من وزارة البيئة الجورجية والوكالة الدولية للطاقة الذرية، خلال تمشيط منطقة راشا Racha الشاهقة المعزولة، مصدراً قوياً في كومة نفايات على أرض مصنع مهجور. كما وجد الفريق أيضاً مصدراً ثانياً أصغر منه داخل أحد المنازل (داخل تنكة نثريات فوق مقعد للشغل، ولا يفصل هذا المصدر المشعّ إلاّ جدار خشبي رقيق عن غرفة نوم العائلة).

وفي قرية إيري Iri، حيث توضَّع المصدر الأول، كانت قد زادت سويات الإشعاع في الموقع 12 ضعفاً فوق المعتاد في مركز القرية.

قالت كارولين ماك كينزي Carolyn Mac Kenzie، الاختصاصية في مصادر الإشعاع في الـ IAEA والتي رافقت الفريق منذ البداية: "كان يمكن أن يسبب جروحاً خطيرة أو حتى الموت، لو تناوله أحدهم ووضعه في جيبه بعض الوقت".

صُدِمَ القرويون بهذه الاكتشافات، إذ قال: س. غانيفزي S. Gagnigze ذو الأربعة عشر عاماً، وهو يقف بجانب المصنع المهجور في إيري، حيث يقوم المفتشون الجورجيون بتمشيط مجمع المباني المُهدّمة باستخدام المسابر: "بالتأكيد ما من أحد كانت لديه أي فكرة عمّا يوجد هنا".

وعلى بعد عدة أمتار من المكان الذي وجد فيه المصدر، كان يوجد ملجأ للحيوانات بين الأطلال، ولا يزال المزارعون يستخدمونه للتخزين، حيث تصطف أكوام الفول المرتبة بشكل أنيق.

وفي القرية الثانية، ليخورا Likhoura، طلب السكان من المفتشين فحص بيوتهم بحثاً عن وجود مصادر ممكنة بعد هذا الاكتشاف.

كان يحوي كل من المصدرين نظير السيزيوم-137 المشع، وهو واحد من أكثر النظائر المشعة استخداماً في الصناعة لتطوير الآلات لغرض فحص المواد وكشف الأعطال وإجراء القياسات الصناعية. زُوِّدَ الفريق بأجهزة محمولة على الظهر ساعدت في كشف وتحديد كلا المصدرين.

وبسبب غياب السجلات، صرَّحَ قادة الفريق البحثي بإنهم لا يملكون معرفة واضحة عن أصل المصدرين. ويمكن أن يكون المصدر الأول قد أُغفل عندما هُجر المصنع، والثاني سُرِقَ على الأغلب وجيء به إلى البيت الذي وجد فيه. وكان كلاهما في الأصل محفوظين في حاويات مُدرّعة.

منذ أواسط تسعينيات القرن الماضي وحتى الآن، اكتُشِفَ ما يقرب 300 مصدر غير مُدرّع من السترونسيوم-90، وقد أدَّت إلى موت شخصٍ والإضرار بكثير من الأشخاص.

من بين المصادر اليتيمة الأكبر قدرة التي وجدت كانت مصادر السترونسيوم-90 غير المدرَّعة التي كانت تغذي بالكهرباء مولدات كهرحرارية ذات نظير مشع (RTGs). بعض هذه المولدات، المقامة أصلاً في مناطق نائية كمولدات كهرحرارية معزولة، لازالت غير معروفة العدد.

تمثَّلَ ميراثُ الانهيار الاقتصادي الحاد في جورجيا، بعد انهيار الاتحاد السوفييتي، في نقص التحكُّم بمصادر النشاط الإشعاعي المستخدمة في الصناعة. كما أن تجميع الخردة من المصانع الروسية في وضع إرشادات ومتطلبات تخطيط، وترخيص المشاريع الصناعية وتنفيذها.

إن الشريك الأساسي للـ NRPA في مشروع دعم التنظيم (RSP) للـ RTG هو سلطات التنظيم النووي والصناعي والبيئي في الاتحاد الروسي (Rostechnadzor). ولكن من المهم أن تعمل جميع المنظمات المختصة جنباً إلى جنب، ونذكر على سبيل المثال، تلك المنظمات المعنية بالنقل والعاملين والمُنظِّمين من الاتحاد الروسي والمنظمات الغربية. وهذا ما يطلق عليه "المقاربة 2 زائد 2"، حيث يتعاون الغربيون مع العاملين الروس في المشروع الصناعي، ويتعاون المنظمون الروس والغربيون في إجازة هذا المشروع الصناعي. والمصادقة عليه.

وبهدف تأمين المزيد من المدخلات الدولية ذات الصلة للمنظِّمين الروس، أشركت الـ NRPA منظِّمين ومنظمات دعم تقني من دول أخرى، بما في ذلك فرنسا والسويد والمملكة المتحدة.

تقييم التهديدات

وكخطوة أولى في الـ RSP، تمَّ تنفيذ تقييم للتهديد الأولي لاستجلاء الخطوات في إنهاء مهمة RTG وتحديد أولويات العمل التنظيمي، اعتماداً على التهديدات الراديولوجية الرئيسية التي تطرحها. فجرى تحديد سلسلة من الخطوات بدءاً من تفتيش المُشغِّلين للـ RTGs عند نقطة المنشأ ووصولاً إلى تحميل الـ RTGs في الباخرة ووضعها في

المهجورة وبيعها وفّر طريقة للعيش، حيث كانت بعض المصادر اليتيمة تُصادَف في شحنات الخردة، كما وجدت أيضاً بعض المصادر اليتيمة في القواعد العسكرية القديمة.

وقد سبب تزايد عمليات البحث عن هذه المصادر قلقاً من إمكانية استخدامها في آلات للتبدّد الراديولوجي (RDDs)، إذا ما وقعت في أيدي الإرهابيين.

ومنذ العام 1997 عملت الـ IAEA مع جورجيا على تحديث سويات من الأمان الإشعاعي وإنقاذ المصادر اليتيمة. وقد مشطت بعثة الاسترجاع والكشف الأخيرة، التي موّلتها الولايات المتحدة عبر برنامج التعاون الفني للـ IAEA المنطقة الجبلية في راشا الواقعة على بعد 300 كيلومتر شمال-غرب العاصمة تبليسي، مع التركيز على مراكز الصناعة القديمة في وديان نهر ريوني Rioni River، وهي آخر منطقة من جورجيا لم تخضع للفحص بعد للكشف عن المصادر اليتيمة.

لكن مشكلة عدم إحصاء المصادر المشعة لا تقتصر على جورجيا فقط، هذا ما تقوله ماك كينزي: "ورغم أن خطىً سريعة في توفير أمن مُحسّن كانت قد تحقّقت، فثمة تقارير متكررة عن وقائع فقدان مصادر ووقوع حوادث. إنها مشكلة عالمية، ولا تزال مؤشرات الإدارة والتحكُّم بمصادر النشاط الإشعاعي بحاجة إلى تحسينها. ولكن لا تزال مصادر النشاط الإشعاعي تُشكِّل أداة لا بديل عنها في تأمين فوائد ضخمة للمجتمع في التطبيقات الطبية وفي الصناعة والبحوث".

تشكل المساعدة الفنية المقدمة من قبل الـ IAEA إلى جورجيا جزءاً من الجهود العالمية للوكالة لتحسين أمن المصادر المشعة والمواد النووية، وجورجيا تقترب من المراحل الأخيرة في تأمين خزن آمن جديد للمصادر المشعة.

بيتر ريكوود، تقرير كادر الـ IAEA

ليّري مسكي هو اختصاصي إشعاع في وزارة البيئة الجورجية، ويقوم هنا بتحري مصنع مهجور حيث عثر على مصدر مشع ضخم خلال مهمةٍ دعمتها الـ IAEA.

المخزن المؤقت ونقلها بواسطة الخطوط الحديدية والطرقية إلى المعالجة النهائية في "FSUE PA "Mayak.

ينبغي التصدي لجميع الأخطار المرافقة لكل خطوة من خطوات التعامل مع الـ RTG. وقد تم ذلك من خلال تحضير خطة لإنهاء مهمتها وتحليل للسلامة وتقدير للتأثير البيئي (EIA). قبل الشروع بإنهاء المهمة.

رغم وجود ملامح مشتركة في الخطط والتقييمات بين الـ RTGs المختلفة، فإن من الواجب تفصيل الخطط بحيث تأخذ بالحسبان الخصائص النوعية لكل RTG على حدة (الموقع والتاريخ والحالة و...) وخصوصيات عملية إنهاء مهمة كل منها.

يُعدُّ الشكل الفيزيائي للمصدر الحراري المشع RHS مهماً لجعله غير قابل للتبدُّد أو تسرُّب الفعالية، حتى تحت الشروط المتطرفة مثل الموقع والحريق الواسع والانغماس المديد في المياه (في البحر مثلاً) أو الانفجار (المتعمّد افتراضاً).

يتمثل التهديد الراديولوجي الأساسي في التعرض المباشر لإشعاع من مصدرٍ في الحدث غير مدرّع أو ذي تدريع فاقد الفعالية. ويجب على المشغّل الرئيسي أن يقوم بأفعال تخفف من التهديدات، كما يجب على هذه الأفعال أن تكون مخططة بشكل منهجي لتشمل جميع خطوات العملية، وأن تكون موجّهة وفق خطة إنهاء المهمة وتقييمات السلامة والبيئة.

حوادث المولد الكهرحراري ذي النظير المشع

RTG

1999 لينينغراد

أمكن العثور على RTG كان قد سرق من قبل سارقي معادن، ووجد أن قلب المصدر الحراري المشع (RHS) يصدر نشاطه عند موقف للباصات في مدينة كينغيسيب Kingisepp، وقد تمَّت استعادته.

2001 خليج كاندالاشكا في منطقة مورمانسك

ثلاثة مصادر ذات نظائر مشعة كانت قد سُرقت من منارات واقعة في المنطقة، ووجدت الـ RHS الثلاثة وأرسلت إلى موسكو.

2001 جورجيا

وفي كانون الثاني/ديسمبر من العام 2001 وَجَدَ ثلاثة حطابين قرب مكان مخيمهم في وادي نهر أنجوري البعيد في جورجيا قطعتين من السيراميك تصدر حرارة، تعرّض اثنان من الحطابين إلى الإشعاع جّراء نقلهما للحاويتين على ظهريهما مما سبب لهما حالة غثيان وإقياء ودوخة لعدة ساعات، وقام الثالث بنقل المصدر مربوطاً بسلك. وفي المشفى في تبليسي جرى تشخيص حالة الرجال الثلاثة بأنها ناجمة عن تعرض إشعاعي أدى إلى حروق إشعاعية شديدة، وكان اثنان منهما على الأقل بحالة خطيرة. قام فريق جورجي باكتشاف المصادر في بداية العام 2002 بمساعدة من الـ IAEA، وكان المصدران من السيراميك غير المدرّع قد وُجِدا في منطقة سوفييتية حيث توجد الـ RTGs، ويحوي كل واحد منهما حوالي 30000 سيفرت من السترونسيوم-90. خضع اثنان من الضحايا للمعالجة في مشافي باريس وموسكو لعدة أشهر، قبل أن يشفيا من الحروق الإشعاعية الشديدة.

2002 غرب جورجيا

تعرض ثلاثة رعاة في منطقة تسالندز لجرعات إشعاعية شديدة بعد أن عثروا على عدد من الـ RTGs بجوار غابة. وبعد فترة قصيرة من الحادث أثبتت الـ IAEA تسلُّم جورجيا ثمانية مولدات دفعة واحدة خلال المرحلة السوفييتية.

2003 رأس بهليسار، في منطقة كورغولوفو قرب لينينغراد

نهب قشاشون للمعادن وحدة RTG وتمّ العثور على هذا المصدر على بعد 200 متر من المنارة مغموراً في مياه ضحلة في بحر البلطيق، وقد جرى انتشاله بواسطة خبراء.

2003 جزيرة غولتس في البحر الأبيض

اكتشف عناصر خدمة الأسطول الشمالي سرقة معدن من منارة تغذيها وحدة RTG على جزيرة غولتس الصغيرة، إذ تمّ خلعُ الباب داخل المنارة. وقد احتوت المنارة على وحدة RTG ذات ستة مصادر حرارية مشعة لم تُسرق.

المرجع: مؤسسة بيلونا. استخلصت تقارير الحوادث هذه من قائمة تشمل حوادث الـ RTGs في الاتحاد السوفييتي السابق، أي روسيا ورابطة الدول المستقلة حالياً.

تحديد المهام وسدّ الثغرات

أدركت سلطات التنظيم النووي والصناعي والبيئي في الاتحاد الروسي أن هناك حاجة لتحديث الإطار التنظيمي المسؤول عن إنهاء المهمة والتخلّص الآمن من الـ RTGs، آخذين بعين الاعتبار حجم المشكلة، والأخطار الجديّة المرافقة، وكذلك نقص الخبرة في هذا المجال.

إن هدف مشروع الدعم التنظيمي هو تحديث الإطار التنظيمي القائم في الاتحاد الروسي والمسؤول عن الإنهاء الآمن للـ RTGs والتخلص منها. ويتركز الاهتمام على مجالات الأولوية التالية:

- متطلبات تنظيمية مبنية على تقييم للتهديد الأولي،
- متطلبات من أجل تأمين البيانات، وتقييم الأمان وضمان الجودة،
- إشراف على الأمان الراديولوجي والأمن، بما فيه الحماية الفيزيائية.
- متطلبات من أجل الاستعداد للطوارئ والاستجابة، مبنية على تقييمات التأثير البيئي ومعدَّة لكل مرحلة من مراحل إنهاء مهمة الـ RTG.

وهناك مجالات اهتمام أخرى تتضمن تحضير دليل التفتيش، وتدريب كادر مجاز من الموظفين، ومراقبة الامتثال، بالإضافة إلى تزويد الجماهير بالمعلومات.

فالمهمة الأولى هي توضيح أدوار ومسؤوليات التنظيمات المختلفة المعنية (ولاسيما المشغِّلين والمنظِّمين) فيما يتصل بأمان الـ RTGs وأمنها، والهدف هو التأكد من أن هناك محاصصة واضحة للمسؤوليات، وتنسيقاً متماسكاً للرقابة التنظيمية ونقلاً ناجعاً للمسؤولية عند كل مرحلة في العملية الإجمالية للإدارة، والشفافية ضمن النظام التنظيمي الروسي. ومن المؤكد أن هناك ثغرات في هذه المجالات.

تحتاج هذه المهمة التوجُّه إلى كل من الأدوار والمسؤوليات المتعلِّقة بالـ RTGs في الموقع in situ، وليس ذلك فحسب، بل وأيضاً تلك المتعلقة بالمراحل الأخرى الداخلة في إنهاء المهمة من نقل للـ RTGs، والـ RHS وتخزين وتخلص من الـ RHS في نهاية المطاف.

إضافة إلى ذلك، تتحمل سلطات التنظيم النووي والصناعي والبيئي في الاتحاد الروسي مسؤولية التنظيم والتحكم والإشراف على جميع الـ RTGs فيه،

أما وزارة الدفاع فإنها المسؤولة عن الإشعاع والأمان النووي في الوحدات العسكرية. وكذلك تمتلك هذه الوزارة هيئة تنظيمية نووية خاصة بها، ولا تمتلك سلطة التنظيم النووي والصناعي والبيئي في الاتحاد الروسي على الأغلب إمكانية الوصول إلى المواقع العسكرية ذات الـ RTGs.

وبالتوافق مع مطلب كود السجل الوطني لمصادر الفئتين 1 و2، تنشئ الآن منظمات التشغيل (من خلال مشروع صناعي موازٍ) قاعدة بيانات تحتوي على معلومات شاملة متعلقة بكل RTG بمفرده يتضمن ذلك مواقع الـ RTGs وتوصيفها وخصائصها الأساسية (التي تشمل حجم المصدر المشع)، والأخطار المحتملة المرافقة. وستؤمن قاعدة البيانات أيضاً تقييماً للتأثُّرية vulnerability النوعية لكل RTG وبالاعتماد على تحليل المعلومات في قاعدة البيانات هذه، تراعي سلطات التنظيم النووي والصناعي والبيئي في الاتحاد الروسي ما إذا كانت أنماط البيانات المسجلة كافية لجميع المواقع والـ RTGs، وبالتالي يمكنها أن تحدِّد ثغرات المعلومات التي تجب تعبئتها عبر المشروع الصناعي.

وهناك مهمة رئيسية أخرى تتمثل في تحديد تدابير الاتحاد الروسي بمراقبة الـ RTGs وبدراسة ما إذا كانت التدابير الحالية تحتاج تحوير أو استعمال و/أو لوضع تدابير جديدة –آخذين بعين الاعتبار المعايير والتوصيات الدولية وأفضل الممارسات في الدول الأخرى. ونقول مجدداً أن هذه المراجعة يجب أن تدرس أمان وأمن الإجراءات في مختلف مراحل دورة حياة الـ RTG: المتمثلة في الاستخدام والاستعادة والنقل وإنهاء المهمة والتخزين، ثم التخلُّص النهائي. وعندها يتم للتدابير التي تتم عبر هذه العملية باعتبارها مفقودة أو بحاجة إلى تعديل (والتي هي في الأصل من ضمن الإجراءات اللازمة لتسوية أمور سلطات التنظيم النووي والصناعي والبيئي في الاتحاد الروسي) أن تُصاغ أو تعدّل.

التطبيق والإنفاذ

وما إن يتمّ تحديث البنية التحتية التنظيمية الأساسية حتى يُقترح المزيد من العون فيما يخص بعض النواحي النوعية في دور سلطات التنظيم النووي والصناعي والبيئي الروسية داخل البنية التحتية للتنظيم الأساسي.

وتبعاً لذلك، يمكن تأمين الدعم لتلك السلطات في تنمية مقدرة التقييم واستقلالية المشغلين، بما يكفي لإنجاز وظيفتيها الأساسيتين في التقييم لصالح النشاطات المتنوعة المتضمنة RTGS، وهما:

› إيجاد دليل التنظيم لخدمة المشغلين في تنفيذ التقييمات التي تفي بمتطلبات التنظيم لكل مرحلة من دورة حياة الـ RTG، ومن ثم،

› المراجعة النقدية لتقييمات الأمان والأمن وتقييمات الأثر البيئي المقترحة من قبل المشغلين، فيما يخص إجازة التطبيقات وتفويضها في مراحل مختلفة، كأساس لصنع القرار التنظيمي.

هناك دعم مقدم أيضاً لتكييف عمليات التفتيش، أو لتطوير عمليات جديدة من أجل تطبيقها على المراحل المختلفة من دورة حياة الـ RTGs بالتوافق مع المتطلبات التنظيمية المحدَّثة. وبالإضافة إلى ذلك، هناك دليل تفتيش يعنى بأمان وأمن الـ RTGs قيد التكوين. سيؤمن هذا

وبينما تتوافر حوافز الأمن والحماية الراديولوجية والبيئية لغرض إنهاء مهمة الـ RTGs، فإن هذه العملية تبقى محفوفة بالمخاطر.

الدليل منظومة لتعقب وتسجيل نتائج التفتيش ورصْد المخاطر. وسيؤمن هذا الدرب المدقَّق الامتثال للتدابير ويساعد على التحديد الفوري لأية شذوذات أو مشاكل محتملة.

وأخيراً، فإن الدعم موضوع لإيجاد دليل تنظيمي للتخطيط الطارئ للحوادث والأفعال غير المُعْتَمَدَة التي تتعلق بالـ RTGs في أي مرحلة من دورة حياتها، وكذلك لتحسين كفاءات سلطات التنظيم النووي والصناعي والبيئي في الاتحاد الروسي ومنظمات الدعم الفني لتحقيق وظائفها عند وقوع حادث طارئ كهذا.

تتابع الحكومة النرويجية دعم إنهاء خدمة RTGs بشكل آمن في شمال–غرب روسيا. ويقتضي ذلك تعاوناً متماسكاً مع السلطات الروسية ودول أخرى تدعم البرنامج الأوسع المُعدُّ لإنهاء خدمة الـ RTG. وحتى الآن تمَّت إزالة ما يقارب ثلث الـ RTGs في المنطقة بفضل الدعم النرويجي، ودون وقوع حوادث.

هناك درس جليٌّ يتمثل في أن الدعم التنظيمي يشكّل ملحقاً حيوياً لتنفيذ مشاريع صناعية كهذه لتكون العملية بكاملها آمنة وفعّالة لكل من هو منخرط فيها.

مالغورزاتا سنيف هو مستشار رئيسيّ لسلطة الحماية الإشعاعية النرويجية في أوستيراز، النرويج.

E-mail: Malgorzata.K.Sneve@nrpa.no