من رتبة السلاح النووي

اليورانيوم الشديد الإثراء

يُرحّل مرة ثانية إلى روسيا بمعونة من الوكالة الدولية للطاقة الذرّية

في المشهد الأخير لإعادة توطين الوقود النووي المستهلك قامت الوكالة الدولية للطاقة الذرّية بالمساعدة على النقل الآمن لليورانيوم الشديد الإثراء الخطر من جمهورية التشيك وإعادته إلى روسيا.

وتكونت الشحنة من 80 كيلو غراماً من الوقود النووي المستهلك من اليورانيوم الشديد الإثراء، و280 كيلو غراماً من الوقود النووي المستهلك من اليورانيوم الضعيف الإثراء. وكانت هذه الكميات قد أعطيت لجمهورية تشيكوسلوفاكيا (السابقة) من قِبل الاتحاد السوفياتي (السابق)، وكانت تستخدم في المفاعل البحثي في ريز (Rez) والذي ينتج النظائر المشعة للأغراض الطبية والصناعية والبحثية.

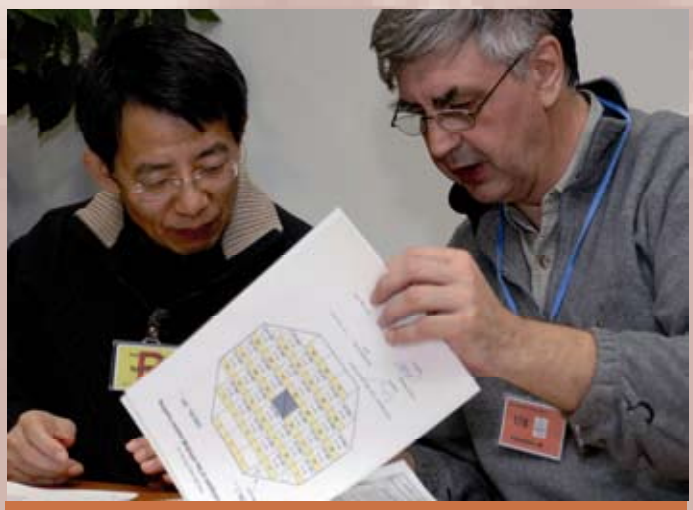
وحيث إنّ روسيا هي الدولة التي كانت قد قامت في الأصل بتوريد اليورانيوم الشديد الإثراء، فإنّها سوف تتولى إعادة معالجة الوقود المستهلك بُغية استخدامه في الأغراض المدنية في مرفق مايك الذي يقع بالقرب من جبال الأورال، حيث يمكن تحاشي إمكانية وقوع هذه المواد في الأيادي الخطأ.

وتوضح الصور القادمة لحظات التحضير النهائي ولحظات إعادة توطين الوقود النووي المستهلك.

اليوم الأول

الساعة 9:00

بدأ جيونج إيوي سانج مفتش ضمانات الوكالة الدولية للطاقة الذرّيــة – ولــم يكــن مزوداً سوى بحاسبه الآلي الملاحي – رحلته التي بدأت من فيينا والتي قــاد فيهــا سيارته لأربع ساعات حتى وصل إلى محطته التالية في براج بجمهورية التــشيك. وكان على مفتش الوكالة التحقق من عملية شحن الوقود المستهلك مــن اليورانيــوم الشديد الإثراء من مفاعل بحثي في جمهورية التشيك إلى روسيا.



الساعة 21:00

الاجتماع الأخير من مئات الاجتماعات على مدى أربع سنوات للإعداد للشحنة الــسرية. مفتش الوكالة الدولية للطاقة الذرّية جيونج إيوي سانج ينــاقش مــع الرســميين التــشيك الإجراءات الواجب اتباعها. وسوف تكون تلك هي الشحنة الثامنة عشرة من اليورانيــوم الشديد الإثراء من أصل روسي، التي تُعاد إلى روسيا في إطار مشروع التعــاون التقنــي للوكالة الدولية للطاقة الذرّية والذي ينفذ بتمويل إضافي لميزانية الوكالة مــن قِبــل إدارة الأمن النووي القومي بوزارة الطاقة الأمريكية.

الساعة 22:00

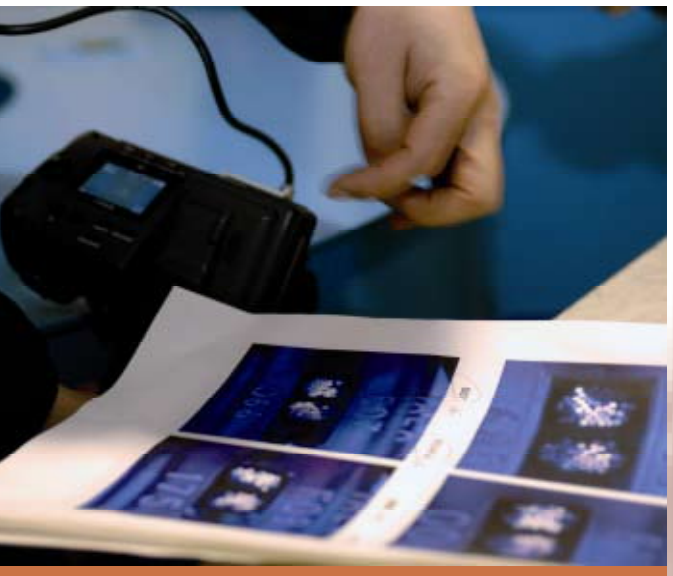
مفتش ضمانات الوكالة الدولية للطاقة الذرّيــة جيــونج إيوي سانج يبدأ عمله اليدوي بتسلق السقالة للوصول إلى كاميرا المراقبة الخاصة بالوكالة. ويقوم مفتش الوكالــة بإنزال الصور التي التقطتها الكاميرا حتى ذلــك اليــوم. وكانت هذه الكاميرا تعمل باستمرار علــى مــدى أيــام الأسبوع، ولأربع وعشرين ساعة في اليوم.

الساعة 22 : 30

مفتشو الوكالة وبمشاركة من مسؤولي مكتب الدولة للأمان النووي التشيكي، يتحققون من أنّ شحنة الوقود داخــل العلب، هي بذاتها التي كانت خاضعة لرقابتهم .

الساعة 23:00

مفتش ضمانات الوكالة جيونج يتحقق من الأختام التي كانت قد وضعت قبل ذلك بمعرفة زملائه المفتشين، الذين قاموا بمراقبة عملية شحن الوقود. ويقوم المفتش التشيكي آدم بافليك بمتابعة العملية.

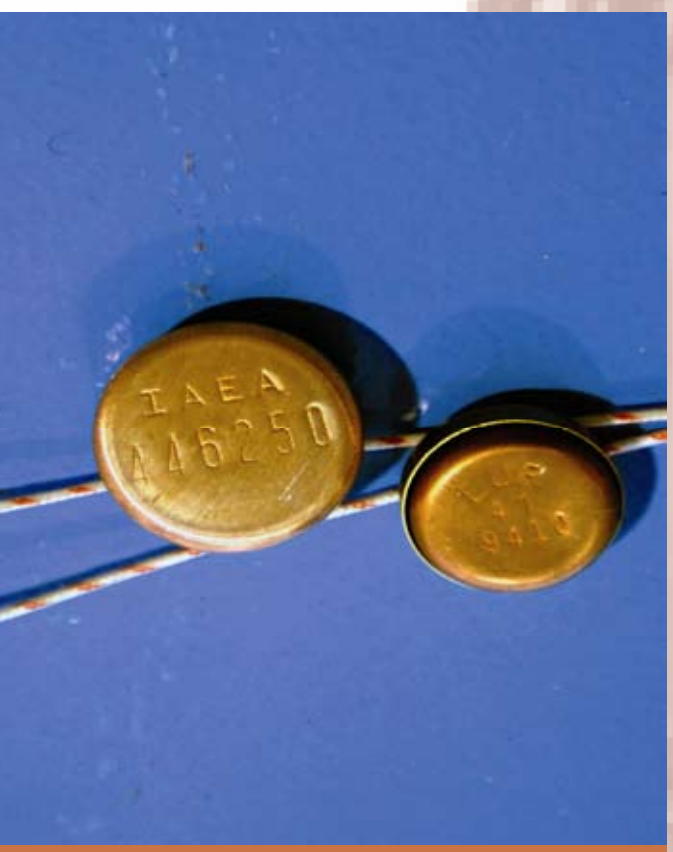


الساعة 23:00

يمكن التحقق من أن أختام الكوبرا الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذريّة في مكانها، إذ يتم تصوير السلك والختم حين وضعهما في مكانها. ويتمكن المفتش جيونج خلال لحظة من التأكد – بواسطة كاميرا خاصة – مما إذا كان قد تم العبث بالختم من عدمه.

الساعة 30 : 23

بعد التأكد من سلامة أختام الكوبرا يقوم السيد جيونج باستبدال الأختام المعدنية للوكالة بها. وسوف يقوم الروس بإرسال هذه الأختام إلى مقر الوكالة الدولية للطاقة الذريّة في فيينا وذلك بعد وصول شحنة الوقود إلى مرفق مايك، حيث تجرى إعادة معالجتها لاحقاً.



منتصف الليل

سوف تضمن الأختام الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذريّة وبمنظمة اليوراتوم أنّ علب الوقود لن يتم فتحها حتى تصل الشحنة إلى مقصدها النهائي.

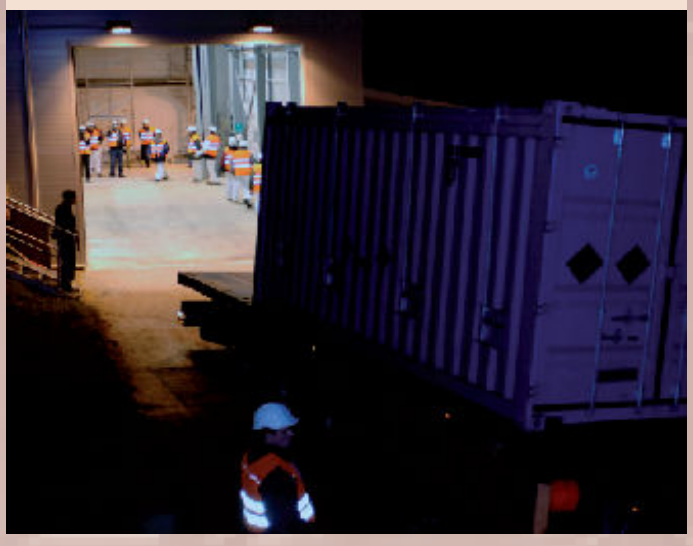
اليوم الثاني

الساعة 00 : 01

يتم تنفيذ إجراءات أمنية صارمة. يقوم ضباط البوليس التشيكي ومعهم كلابهم المدربة على الشم بفحص كل الحاويات للتأكد من عدم وجود متفجرات.

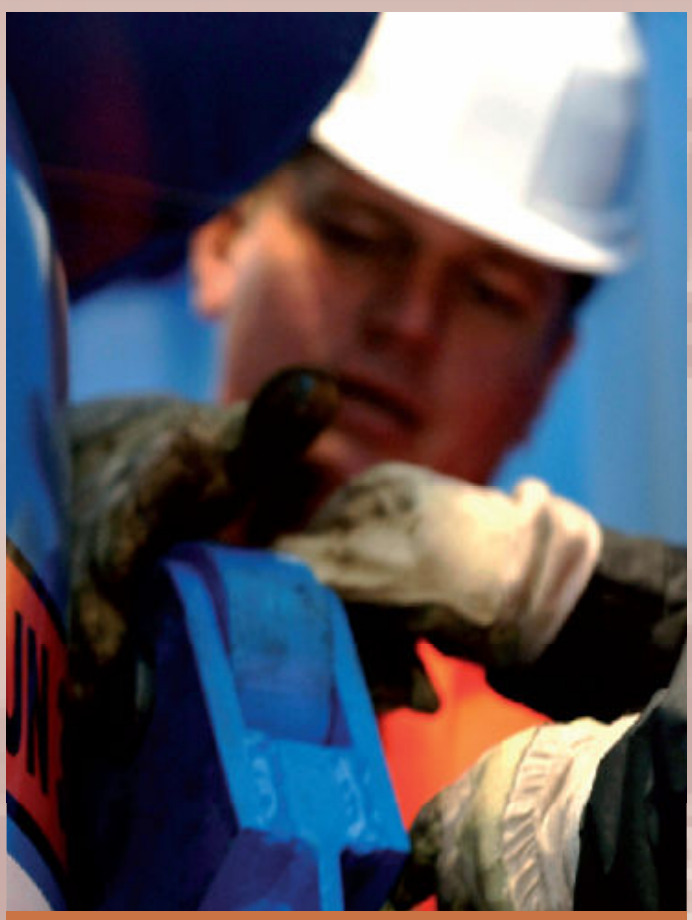
الساعة 30 : 01

عربات النقل تحمل حاويات الشحن وتسير للخلف تجاه صالة التخزين لتحميل العلب المملوءة باليورانيوم الشديد الإثراء.



الساعة 00 : 2

تقوم الرافعة بتحميل علب الوقود (Skoda VPVR/M) بعناية داخل حاويات الشحن. وهذه حاويات ذات سعة كبيرة تستخدم للمرة الأولى في هذا المشروع الجاري. وعلى سبيل المقارنة: فإنّ 63 كيلو غراماً من الوقود المستهلك من اليورانيوم الشديد الإثراء، قد تم استعادتها من جمهورية أوزبكستان في عام 2006 في أربع شحنات منفصلة، في الحاويات التي كانت متاحة وقتئذ، بينما يمكن نقل شحنة من 80 كيلو غراماً من اليورانيوم الشديد الإثراء في هذه العلب الجديدة من طراز Skoda دفعة واحدة أثناء عملية الشحن الراهنة.



الساعة 30 : 02

يتم وسم كل علبة من علب الوقود طبقاً لنظم النقل الدولية.

الساعة 02 : 45

يتم قياس المستويات الإشعاعية عدة مرات. لا يشير الجهاز المحمول يدوياً إلى أي قراءة شاذة، وهذا مؤشر جيد.

الساعة 13 : 00

يتم تحميل العلبة الأخيرة وتأمينها، وتشتمل كل حاوية شحن على علبتين من علب الوقود، حيث يبلغ وزن كل حاوية 28 طناً.

الساعة 16 : 00

محطة قطار ميزس (Mesice) بالقرب من براج. حاويات الشحن تُحمّل على القطار.

الساعة 16 : 15

توضع شحنة قدرها 28 طناً على القضبان، ولمدة 9 أيام تكون الدقة العالية أمراً حاكماً.

الساعة 30 : 20

سيقوم قطار يُعيد للذاكرة صفحات من تاريخ الحرب الباردة بنقل الشحنة النووية وإعادتها إلى روسيا. ففي عام 1968، وفي ذروة ما سمي حينئذ بربيع براج، سافر الزعيم التشيكي ألكسندر دوبشيك في عربة المسافرين (الواضحة في خلفية الصورة) لمقابلة القائدين السوفياتيين ليونيد بريجنيف، وألكسي كوسيجن على الحدود بين تشيكوسلوفاكيا والاتحاد السوفياتي. أما الآن، فإنّ العربة سوف تحمل ضباط أمن يلازمون هذا القطار إلى روسيا.

الساعة 52 : 20

إنّها تنهيدة راحة، يتبعها تصفيق وبهجة إذ يتجه القطار شرقاً. وقد قامت الوكالة الدولية للطاقة الذريّة حتى الآن بتسهيل نقل شحنات مماثلة من صربيا، ورومانيا، وبلغاريا، وليبيا، وأوزبكستان، وجمهورية التشيك، ولاتفيا، وبولندا، وفييت نام.

فهل أصبحت جمهورية التشيك أكثر أماناً الآن؟ يعتقد الخبراء أنّه ليست فقط جمهورية التشيك هي التي أصبحت أكثر أماناً، ولكن ربما أصبح العالم كذلك. وما زال هناك العديد من مثل هذه المهمات التي يجب إنجازها، قبل أن يشعر الرجال والنساء الذين يتولون هذا المشروع العالمي بالراحة.

كتب النص: أيهان إفرنسيل – التصوير: دين كالما/ الوكالة الدولية للطاقة الذريّة – تم التقاط كل هذه الصور في 30 تشرين الثاني/نوفمبر، وكانون الأول/ديسمبر 2007. نتقدم بالشكر الخاص إلى السلطات النووية والأمنية التشيكية للشفافية في التعامل وتعاونها الكامل بشكل غير مسبوق.

على متن القطار النووي الذي يغادر براغ

بقلم: أيهان إفرنسيل

ريز – جمهورية التشيك: إنّ الجو بارد – قارص البرودة. في ليلة مطيرة من ليالي شهر كانون الأول/ديسمبر، يتجمع العشرات من الرجال والنساء على سفح جبلي بالقرب من نهر فلتافا المشهور بمناظره الرومانسية التي تطل على العاصمة التشيكية. إلا أنّهم لا يجدون الليلة متسعاً من الوقت لالتقاط صور رومانسية، إنّها عملية تنطوي على خطر بالغ، ولسوف تستمر طوال الليلة.

إنّ لدى ضباط الأمن والتقنيين مجرد ساعات قليلة لإنهاء الترتيبات الخاصة بشحنة شديدة الحساسية. إنّهم سوف يرسلون 360 كيلو غراماً من الوقود النووي المستهلك الشديد الإشعاع إلى روسيا مرة أخرى، حيث كانت هذه الشحنة قد أتت من هناك لأول مرة منذ عقود مضت. وإذا ما وقعت هذه الشحنة خارج نطاق السيطرة الأمنية، فإنّها يمكن – من الناحية النظرية – أن تستخدم في صنع القنابل القذرة، أو ربما – وفي أسوأ السيناريوهات – قد تستخدم في صنع القنابل النووية.

ينتشر رجال الأمن في كل مكان، ولكل شخص مشارك دور حاسم يؤديه في منظومة العمل المشترك بين كلٍ من الوكالة الدولية للطاقة الذريّة وجمهورية التشيك وروسيا والولايات المتحدة الأمريكية، وكذلك كلٍ من جمهوريتي السلوفاك وأوكرانيا.

الحاويات الآمنة

يتم توزيع بطاقات خاصة لتحديد الهوية، ومقاييس الجرعات الإشعاعية، وخوذات الأمان،على أفراد فريق العمل. وبعد اجتماع قصير للتخطيط النهائي، فإنّ الخطوة الأولى للعمل تتعلق بمرفق التخزين، وذلك هو المكان الذي تم فيه حفظ ست عشرة علبة مدرعة لمنع الإشعاع تحتوى على الوقود المستهلك وخاضعة لنظام ضمانات الوكالة الدولية للطاقة الذريّة، وذلك على مدى الشهور القليلة الماضية. وتلك الحاويات الزرقاء التي يبلغ ارتفاعها مترين والتي تم تصنيعها بمعرفة شركة سكودا التشيكية ذات التقنية العالية تظهر في عرضها الأول. وللحصول على رخصة النقل، فقد مرت هذه العلب خلال سلسلة شاقة من الاختبارات التي تتعلق بمقاومتها للإسقاط من ارتفاعات، وللثقب، والنيران، والغمر والضغط.

وقامت الوكالة الدولية للطاقة الذريّة بشراء عشر من هذه الحاويات بتمويل مالي من الولايات المتحدة الأمريكية على أن يتم منحها لمعهد البحوث النووية التشيكي في ريز، والذي قام بشراء ست حاويات إضافية على نفقته. وبموجب اتفاق مع الوكالة الدولية للطاقة الذريّة فإنّ الحاويات الست عشرة سوف تظل في الأيادي التشيكية لاستخدامها في شحنات مماثلة من جميع أنحاء العالم خلال العقد القادم.

ويقول لاديسلاف بارتاك مدير قسم عدم الانتشار في مكتب الدولة التشيكي للأمان النووي: "هذه الحاويات هي أول علب أجنبية للوقود النووي تم قبولها من قِبل الاتحاد الروسي".

وتتكون المواد المعادة ثانيةً إلى روسيا من 80 كيلو غراماً من الوقود المستهلك من اليورانيوم الشديد الإثراء، و280 كيلو غراماً من الوقود المستهلك من اليورانيوم الضعيف الإثراء. ولقد كانت أُعطيت لجمهورية تشيكوسلوفاكيا السابقة من قِبل الاتحاد السوفياتي السابق، وكانت تستخدم في المفاعل البحثي في ريز بهدف إنتاج النظائر المشعة المستخدمة في مجالات الطب والصناعة والأغراض البحثية. وبعد أن صارت مشعة في المفاعل، فهي تصنف الآن على أنّها وقود مستهلك، ولا يوجد له أي استخدام في جمهورية التشيك.

والوقود المستهلك من اليورانيوم الشديد الإثراء يتميز بأنّه شديد الإشعاعية، وإذا ما تمت إعادة معالجته فإنّه يمكن تدويره للاستخدامات المدنية وكذلك للاستخدامات العسكرية. ومن ثم فإنّه يمثل خطورة من منظور عدم الانتشار، ويمثل خطورة أمنية كذلك. وستقوم روسيا – وهي الدولة التي قامت في الأصل بتوريد اليورانيوم الشديد الإثراء – بإعادة معالجة هذا الوقود المستهلك في مرفق مايك القريب من جبال الأورال، وذلك لاستخدامه في الأغراض المدنية، وهي بذلك تحول دون إمكانية وقوع هذه المواد في الأيدي الخطأ.

ونعود مرة ثانية إلى الصالة الباردة، حيث يتم قياس المستوى الإشعاعي على سطح كل من العلب التي تزن 12 طناً، ولم تُظهر الشاشات اليدوية أي قراءات شاذة. ويمكن الآن تحميل العلب في حاويات الشحن النظامية، والتي سوف تستخدم لشحنها على قطار خاص إلى روسيا.

اليورانيوم الشديد الإثراء تحت الرقابة

مفتش ضمانات الوكالة الدولية للطاقة الذريّة جيونج إيوي سانج يفحص الأختام على كل واحدة من العلب الست عشرة، تلك هي الأختام التي كان قد تم وضعها بمعرفة زملائه. وفي الفترة بين نيسان/أبريل و/آب/أغسطس2007 تم تحميل قضبان الوقود المستهلك في العلب، وغمرها تحت الماء، أو في الخلايا الحارة، وذلك لحماية المشغّلين من خطر التعرض الإشعاعي. ولقد أمضى عدد من مفتشي الوكالة الدولية للطاقة الذريّة حوالي شهر للتحقق من هذه العملية.

وكانت أختام الكوبرا والأختام المعدنية على غطاء العلب مصونة لم تمس. ومن ثم فإنّ استمرار إحاطة الوكالة الدولية للطاقة الذريّة بحالة المواد ليس موضع تساؤل، ذلك لأنّه لا يمكن فتح هذه العلب بدون كسر الأختام أو الأسلاك.

ويقول المفتش جيونج إيوي سانج: "إنّ ختم الكوبرا من النوع الذي

يمكن التحقق من سلامته وهو في مكانه"، ويضيف المفتش سانج "يمكنني – في الموقع – التحقق من أنّه لم يتم العبث بالختم في الفترة الزمنية منذ وضعه وحتى الآن، وذلك يعني أنّه يمكنني التحقق من أنّ كل المادة التي تم إعلانها للوكالة الدولية للطاقة الذريّة لا تزال هنا".

ويقوم المفتش جيونج أيضاً بإنزال الصور الفوتوغرافية من كاميرا المراقبة التي تطل على الصالة. ولقد تم رصد كل التحركات التي جرت في الصالة حتى اليوم، وعلى مدى الساعات الأربع والعشرين، ولسبعة أيام في الأسبوع.

الوكالة الدولية للطاقة الذريّة وعمليات استرجاع اليورانيوم الشديد الإثراء

لا يزال أكثر من 245 من مفاعلات البحوث العاملة في أنحاء العالم تعمل بوقود اليورانيوم الشديد الإثراء. وتعتبر تلك المادة ذات خطورة عالية، حيث إنّها يمكن أن تستخدم في صناعة أجهزة متفجرة نووية. وتعمل الوكالة الدولية للطاقة الذرّية – بمشاركة برنامج المبادرة العالمية للولايات المتحدة الأمريكية والمعنية بخفض التهديد النووي – مع الدول الأعضاء بها لإعادة كلٍّ من الوقود الطازج أو الوقود المستهلك إلى الدول الأصلية التي وفّرت هذا الوقود، ولتحويل مفاعلاتها لتعمل بوقود اليورانيوم الضعيف الإثراء، والذي لا يمثل خطورة بشأن الانتشار النووي. والهدف النهائي لجهود "الاسترجاع" هذه هو التقليل، ومن ثم في النهاية المنع الكامل للتجارة العالمية فيما يتعلق باليورانيوم الشديد الإثراء.

وقامت الوكالة الدولية للطاقة الذرّية حتى الآن بتسهيل عمليات شحن مماثلة من صربيا، ورومانيا، وبلغاريا، وليبيا، وأوزبكستان، وجمهورية التشيك، ولاتفيا، وبولندا، وفييت نام. ويتم تنفيذ ذلك من خلال مشروع برنامج التعاون التقني للوكالة الدولية للطاقة الذرّية، الذي يعمل من خلال تمويل خارج عن ميزانية الوكالة الدولية للطاقة الذريّة، تقوم به إدارة الأمن القومي بوزارة الطاقة الأمريكية.

وكانت تلك الشحنة الأخيرة من جمهورية التشيك هي الشحنة الخامسة من الوقود المستهلك من اليورانيوم الشديد الإثراء، وكانت هي المهمة الثامنة عشرة من مهمات أعمال الاسترجاع، التي تشمل كلاً من الوقود المستهلك والوقود الطازج من اليورانيوم الشديد الإثراء. وبهذه الشحنات فإنّ مجموع ما تم إعادة توطينه من الوقود المستهلك قد بلغ 590 كيلو غرام.

ولا يعلم مشغّل المنشأة، ولا أي طرف ثالث شيئاً عن تواترات تسجيل الصور التي تعمل بموجبها كاميرا الوكالة. إنّ ذلك يجعل من المستحيل على أي شخص أن يحرك، أو يستبدل، أو يلمس أي مادة أو أي معدات دون أن تلاحظها الوكالة. والآن وحيث أمكن للوكالة التحقق من أنّ الشحنة داخل حاويات سكودا هي في الحقيقة نفسها التي تم مراقبتها على مدى الشهور القليلة الماضية، فإنّ الحاويات يمكن ترحيلها.

تحميل القافلة

تبدأ قافلة الشاحنات في الاصطفاف، ويبدأ السائق الأول في الرجوع إلى الخلف بشاحنته صوب صالة التخزين. ويرفع الونش أول علبة "سكودا" ويضعها برفق داخل الحاوية (المجهزة طبقاً للمنظمة الدولية لتوحيد المقاييس (ISO)). يتم قياس المستويات الإشعاعية مرة ثانية، وكل شيء في شكل طبيعي، وتحمل كل شاحنة علبتين من طراز سكودا ليكون وزنها حوالي 28 طناً.

وتغادر الشاحنة الأولى صالة التخزين، لتقف في انتظار الشاحنات السبع التالية. ويقوم العشرات من ضباط الشرطة بحراسة الشاحنات. وقد قامت الكلاب المدربة في وقت لاحق بفحص الشاحنات بحثاً عن المتفجرات.

ويستمر العمل خلال الليل. وبعد أن تغادر آخر شاحنة صالة التخزين، يتسلق المفتش جيونج السقالات لإزالة كاميرات المراقبة الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذريّة. ويشرح المفتش جيونج ذلك قائلاً "حيث إنّ الوقود قد تم نقله من هنا، ولا توجد أي مواد نووية أخرى متبقية هنا، فلن تكون هناك حاجة لاستمرار أعمال المراقبة في الصالة".

وبعد إتمام الرقابة الإشعاعية على سطح الحاويات (المجهزة طبقاً للمنظمة الدولية لتوحيد المقاييس(ISO))، تبدأ القافلة السير على الطريق عند الظهر. ونظراً لإجراءات الأمن الصارمة، فإنّ نفراً قليلاً كانوا على علم بمسار القافلة، وجدول تحركها.

رحلة القطار الطويلة إلى الموطن الأصلي

في محطة محلية خارج براج، هناك قطار يثير ذكريات عن تاريخ الحرب الباردة، ينتظر هذه الشحنة النووية. ففي عام 1968، وفي ذروة ما سمي حينئذ بربيع براج، سافر الزعيم التشيكي ألكسندر دوبتشك في عربة الركاب لمقابلة القائدين السوفياتيين ليونيد بريجنيف، وألكسي كوسيجين على الحدود بين تشيكوسلوفاكيا والاتحاد السوفياتي. أما الآن فإن العربة سوف تحمل ضباط أمن يلازمون هذا القطار إلى روسيا.

حل الظلام وانحسر هطول المطر واكتمل تحميل حاويات النقل الثماني على القطار. ويقول أيجور بولشينسكي إنّه لم ينم سوى ثلاث ساعات فقط خلال الأيام الثلاثة الماضية. إنّه يشرف على تجهيزات الرحلة نيابة عن إدارة الأمن النووي القومي التي تتبع وزارة الطاقة الأمريكية، وكان مشاركاً في هذا المشروع منذ بدئه قبل حوالي أربع سنوات.

ويقول السيد بولشينسكي "إنّنا لا نريد أن يقع اليورانيوم الشديد الإثراء في الأيدي الخطأ" ويتابع قائلاً "من أجل ذلك فإنّنا نزيل هذه المادة من كل أنحاء العالم. إنّ هذا جزء من التزامات الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الروسي والوكالة الدولية للطاقة الذريّة فيما يتعلق بعدم الانتشار النووي".

وفي الساعة الثامنة واثنتين وخمسين دقيقة مساءً، وبعد حوالي 24 ساعة من بدء المهمة، يبدأ القطار في التحرك ببطء نحو الشرق. إنّها لحظات نشوة، وشعور بالارتياح، والسيد بارتاك سعيد. فهل أصبحت جمهورية التشيك الآن أكثر أماناً بعد أن تخلصت من وجود الوقود المستهلك على أراضيها. يقول السيد بارتاك: "ليس فقط جمهورية التشيك التي أصبحت أكثر أماناً ولكن ربما أصبح العالم كله كذلك".

وقد اكتمل الشعور بالارتياح عندما وصلت الشحنة آمنة وسليمة إلى مرفق مايك في الثامن من كانون الأول/ديسمبر/كانون أول، وبعد مرورها عبر سلوفاكيا، وأوكرانيا، والجزء الأوروبي من روسيا.

أيهان إفرنسيل – هو موظف مختص بالصحافة والإعلام العام في الوكالة الدولية للطاقة الذريّة.

البريد الإلكتروني: A.Evrensel@iaea.org