أفكار خبير بشأن إخراج المرفق الفرنسي لإعادة معالجة الوقود المستهلك من الخدمة

بقلم مايكل أمدي مادسن

يولِّد اليوم نحو 70 في المائة من الكهرباء في فرنسا من 56 محطة للقوى النووية. وتُعاد معالجة كل الوقود المستهلك الناتج من تلك المفاعلات، وبعض الوقود المستهلك في بلدان أخرى، ويُعاد تدويرهما جزئياً في موقع لاهاغ في شبه جزيرة كوتانتان شمال فرنسا.

وفي عام 2003، بعد 35 سنة من التشغيل، أُغلِق المرفق UP2-400 الذي كان أول مرفق لإعادة معالجة الوقود يُنشأ في لاهاغ. والعمل جارٍ لإخراج هذا المرفق من الخدمة، ومن المتوقع أن يستغرق هذا المشروع عدة عقود. ولنفهم بطريقة أفضل كيفية تقدُّم هذا المشروع والتحديات المقترنة بإخراج مرفق مثل UP2-400 من الخدمة، تحدثنا إلى إريك دولونيه، نائب الرئيس الأول المسؤول عن العمليات الخاصة بنهاية الدورة التشغيلية للمرافق في مجموعة أورانو. وقد كُلِّفت هذه المجموعة، التي تملك الدولة الفرنسية أغلبية أسهمها، بمهمة ضمان أمن الموقع وملاءمته لاستخدامه في المستقبل.

س: هل يمكن أن تحدد لنا بعض التحديات المرتبطة بتنفيذ مشروع إخراج المرفق UP2-400 من الخدمة وأن تعطينا مقارنة بين هذه التحديات وتلك المقترنة بإخراج مرافق نووية رئيسية أخرى من الخدمة، مثل محطات القوى النووية؟

ج: التحدي الرئيسي المرتبط بمشروع إخراج المرفق UP2-400 من الخدمة هو وجود ترسبات مشعة وتلوث جزء كبير من المرافق المغلقة. وفي أي محطة للقوى النووية، يُزال أكثر من 99 في المائة من النشاط الإشعاعي الذي كان موجوداً في المحطة عن طريق تفريغ الوقود المستهلك ومن خلال إجراء عملية شاملة لإزالة التلوث. ووعاء ضغط المفاعل ومعداته الداخلية هي العناصر الوحيدة التي تبقى مشعة للغاية. ولكن في محطات إعادة معالجة الوقود مثل UP2-400، تختلف الأمور بعض الشيء. فكل قطعة من المعدات وكل غرفة تكون ملوثة بسبب تعرُّضها لمستوى ما من النشاط الإشعاعي. ويجب استرجاع هذه المكونات وتكييفها قبل البدء بعملية التفكيك. ويعني ذلك أنه يجب الحفاظ على وظائف الأمان في محطة إعادة معالجة الوقود خلال الجزء الأكبر من مشروع الإخراج من الخدمة. ولكن في محطات القوى النووية، يمكن خفض فئات ونظم الأمان فور الانتهاء من تفريغ الوقود وإفراغ حوض الوقود المستهلك.

س: ما هي المخاطر التشغيلية والاستراتيجية الرئيسية المقترنة بمشروع الإخراج من الخدمة؟ وما هي التدابير المتخذة من أجل التصدي لها؟

ج: المخاطر الاستراتيجية الرئيسية هي حالات تجاوز التكاليف والتأخر في إنجاز المشروع لأن التأخيرات تولِّد تكاليف إضافية. ويمكن أن تنجم التأخيرات عن مخاطر تشغيلية متنوعة تتصل بجميع جوانب

"ستفضي الروبوطيات في المستقبل إلى زيادة الإنتاجية، وتعزيز سلامة العاملين، وتحسين ظروف العمل، وتحفيز موظفينا على نحو أفضل".

– إريك دولونيه، نائب الرئيس الأول المسؤول عن العمليات الخاصة بنهاية الدورة التشغيلية للمرافق في مجموعة أورانو بفرنسا

المشروع. وأهم هذه المخاطر هما أولاً النقص في المعارف المتعلقة بالوضع الإشعاعي الأولي للخلايا والمعدات ذات النشاط الإشعاعي القوي، وثانياً التحديات المتعلقة بالتطوير الوظيفي والاحتفاظ بالموظفين. ولغرض التخفيف من الخطر الأول، اعتمدنا برنامجاً شاملاً لتحديد الخصائص يتيح التقليل بصورة كبيرة من أوجه عدم اليقين المتعلقة بوضع محطة إعادة المعالجة وخلاياها على مدى سنوات عديدة. وحاولنا في الوقت ذاته مواجهة التحدي المرتبط بالموارد البشرية عن طريق مجموعة من التدابير، منها المشاركة في برامج تدريبية على الصعيدين الإقليمي والوطني، وتطبيق سياسة توظيف استباقية، وتوفير التدريب المستمر لموظفينا من أجل تيسير تعدُّد المهارات والتنقل داخل المؤسسة، والابتكار في ممارسات الإخراج من الخدمة بغية تحسين بيئة العمل.

س: بدأ مشروع إخراج المرفق UP2-400 من الخدمة قبل 20 سنة تقريباً ويمكن توقُّع استمراره لعدة سنوات إضافية. كيف أثَّر الابتكار في مجال التكنولوجيا في هذا المشروع مع مرور الوقت؟ وما هي في رأيكم التطورات التكنولوجية المستقبلية التي سيكون لها التأثير الأكبر؟

ج: طيلة السنوات العشرين الماضية، ارتبطت أهم التغيرات التكنولوجية بالرقمنة على جميع مستويات المشروع. وقد تطورت التكنولوجيات الرقمية بثلاث طرائق، فيما يتعلق بالقوى والكفاءة، والتكلفة، والتنوع. فقبل عشرين سنة، كان إعداد النماذج الافتراضية معقداً ومكلفاً، وكانت تكنولوجيا الواقع الافتراضي محدودة النطاق، ولم تكن الهواتف الذكية والحواسيب اللوحية قد استُحدثت بعد. ولكن في السنوات القليلة الماضية، تطورت هذه التكنولوجيات إلى حد أنها باتت توفِّر لأنشطتنا فوائد حقيقية وقابلة للقياس. وقد أتاحت تحويل العمليات في مؤسستنا وتحسينها بطريقة جذرية. وستفضي الروبوطيات في المستقبل إلى زيادة الإنتاجية، وتعزيز سلامة العاملين، وتحسين ظروف العمل، وتحفيز موظفينا على نحو أفضل.

س: تزداد اليوم أهمية مبادئ الاستدامة والاقتصاد الدائري في مجال الصناعة النووية. ما هو تأثير هذه المبادئ في أنشطة الإخراج من الخدمة المضطلع بها في لاهاغ؟

ج: أحد التحديات التي نواجهها، عند وضع مبادئ الاقتصاد الدائري في الحسبان، هو أن المرافق التي نعمل على إخراجها من الخدمة قد شُيِّدت منذ فترة تقع بين أربعين وخمسين سنة ولم تُراعَ أي اعتبارات مرتبطة بالاقتصاد الدائري عند تصميمها. ولكن منذ 15 سنة، وتحديداً منذ أن أُنشئت ضمن مؤسستنا، في عام 2008، شعبة مخصصة بأكملها لإخراج مرافقنا النووية من الخدمة، تعمل مجموعة أورانو بهمة على إقفال الدورة الصناعية النووية وعلى إخلاء المباني غير المستعملة كي يُعاد استخدامها في المستقبل.

ونركز أيضاً على التقليل إلى أدنى حد من حجم النفايات التي يتم توليدها في جميع مراحل عملية الإخراج من الخدمة، ونقوم على نحو متزايد بإعادة استخدام المعدات وإعادة تدوير المواد. أما التغييرات الرقابية التي طرأت حديثاً في فرنسا، فأفسحت المجال أيضاً لإعادة تدوير المعادن المستخرجة من المرافق النووية التي أُخرجت من الخدمة من أجل إعادة استخدامها في إطار الصناعة النووية.

س: ما هي الآثار الاجتماعية والاقتصادية الرئيسية لأعمال الإخراج من الخدمة المضطلع بها في لاهاغ؟ وما هي في رأيكم المسؤولية التي تتحملونها تجاه المجتمع المحلي؟

ج: تمثِّل أنشطة الإخراج من الخدمة نحو 20 في المائة من جميع الأنشطة والآثار الاجتماعية والاقتصادية الخاصة بموقع لاهاغ الذي يستضيف أيضاً محطتين قيد التشغيل لإعادة تدوير الوقود المستهلك. وتُعَدُّ مواقع مجموعة أورانو في نورماندي من قطاعات التوظيف ومصادر الدخل الرئيسية للمجتمع المحلي. ويتعدى الإنفاق السنوي لمجموعة أورانو 850 مليون يورو في السنة ويبقى أكثر من 70 في المائة من هذا المبلغ في منطقة نورماندي. وقد أنشأت مجموعة أورانو-لاهاغ أيضاً شراكة مع غرفة التجارة والصناعة في شيربور-كوتانتان بغية تدريب العاملين المحليين وتوظيفهم. وفي عام 2023، سوف يوظَّف في مواقع مجموعة أورانو في منطقة كوتانتان 500 شخص ستعمل نسبة 20 في المائة منهم في مجال الإخراج من الخدمة. وفضلاً عن ذلك، سيتم توظيف 200 متدرب يزاولون العمل والدراسة معاً، وسيدوم توظيفهم فترة تقع بين سنة وثلاث سنوات.

س: كيف يدعم عمل الوكالة أنشطة الإخراج من الخدمة المضطلع بها في لاهاغ؟ وكيف يمكن أن توفِّر أنشطة التعاون الدولي دعماً أفضل لمشاريع الإخراج من الخدمة؟

ج: مشروع الإخراج من الخدمة الذي نضطلع به هو مشروع ينطوي على عمل مكثف للغاية ويتطلب منا التركيز على إنجاز المشروع. ولكنه أيضاً مسعى طويل الأجل يستفيد من ابتكارات الآخرين وتجاربهم. ويوفِّر الدعم الذي تقدِّمه الوكالة في مجال الإخراج من الخدمة والاستصلاح البيئي منتدى فريداً لتبادل الخبرات والتعلم من الآخرين، ولا سيما فيما يخص الاتجاهات والابتكارات التي يمكن أن تدعم أنشطتنا، مثل التكنولوجيات الرقمية، والروبوطيات، والتدريب، وتطوير الكفاءات. وعلى سبيل المثال، نولي اهتماماً خاصاً للتطورات الجارية في إطار الاجتماع التقني بشأن التكنولوجيات الجديدة والناشئة للنهوض بمشاريع الإخراج من الخدمة، ونتوقع أن يتيح هذا النوع من المبادرات تجنب ازدواج جهود التطوير.