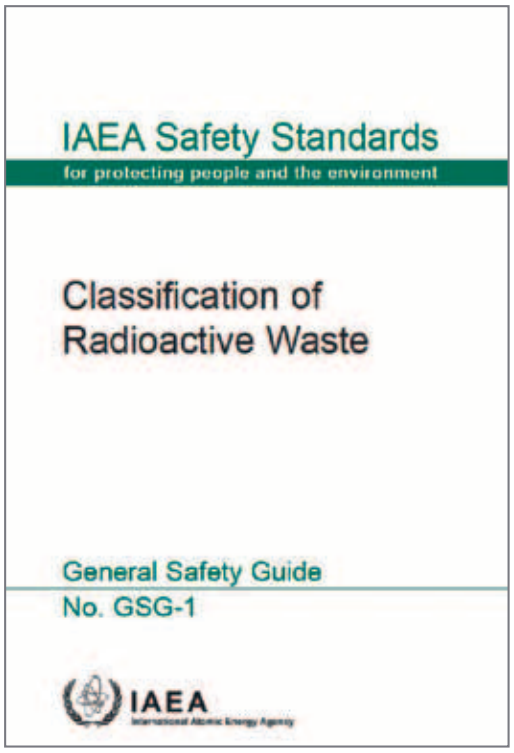
ما هي النفايات المشعة؟

توجد الإشعاعات والمواد المشعة في البيئة الطبيعية، ويمكن أن تكون كذلك من صنع الإنسان. ولهذه المواد طائفة واسعة من التطبيقات المفيدة، تتراوح بين توليد القوى والاستخدامات في مجالات الطب والصناعة والزراعة. وتنتج عن هذه الأنشطة نفايات مشعة في أشكال مختلفة غازيّة وسائلة وصلبة. وتُعتبر النفايات مشعة لأنَّ الذرات الموجودة في النفايات غير مستقرة وتُطلق تلقائيًا إشعاعات مؤيِّنة أثناء عملية تحوُّلها لتصبح مستقرة. ويمكن أن تكون لهذه الإشعاعات المؤيِّنة تأثيرات ضارة. وبناءً على ذلك، من الضروري أن يتم التصرف في النفايات بشكل مأمون من أجل حماية الناس والبيئة، والمساعدة على الحيلولة دون أن تصبح النفايات عبئًا على الأجيال المقبلة.

وتنشأ النفايات المشعة من توليد الكهرباء في محطات القوى النووية، وكذلك من عمليات دورة الوقود النووي، مثل تصنيع الوقود وغير ذلك من الأنشطة في دورة الوقود النووي، مثل تعدين ومعالجة خامات اليورانيوم والثوريوم. وفي بعض البلدان، يتم إعلان الوقود النووي المستهلك كنفايات مشعة، لعدم توقع استخدامه مرةً أخرى. وفي بلدان أخرى، يُعتبر الوقود النووي المستهلك مَورداً مُخصصاً لإعادة المعالجة. ومن شأن إعادة المعالجة ذاتها أن تولِّد نفايات عالية الإشعاع ومولِّدة للحرارة، يتم تكييفها عادةً في مصفوفة زجاجية، بالإضافة إلى أنواع أخرى من النفايات المشعة مثل الكسوة المعدنية التي يتم إزالتها من عناصر الوقود قبل المعالجة.

وتنتج النفايات المشعة كذلك من مجموعة واسعة من الأنشطة التي تُجرى في مجالات الصناعة والطب والبحث والتطوير والزراعة. وغالبية هذا النوع من النفايات هي نفايات مكوَّنة من مصادر مشعة مختومة مُهمَلة. وتُستخدم المصادر المختومة في تطبيقات متنوعة، منها على سبيل المثال مصادر الكوبالت ذات النشاط الإشعاعي القوي المستخدمة في علاج السرطان. وهي تحتوي على مواد مشعة مختومة بصفة دائمة في كبسولة. ويتم إعلان المصادر كنفايات مشعة إذا لم تعد تُستَخدم أو لم تعد صالحة للاستخدام في غرضها الأصلي. وتنتج النفايات المشعة كذلك من الأنشطة والعمليات التي تُصبح فيها المواد المشعة الطبيعية المنشأ مركَّزة في مواد النفايات. ومثال ذلك اليورانيوم المستنفد، وهو منتَج فرعي لتصنيع الوقود، يمكن أيضاً إعلانه كنفايات عندما لا يُتوقع أي استخدام آخر له.



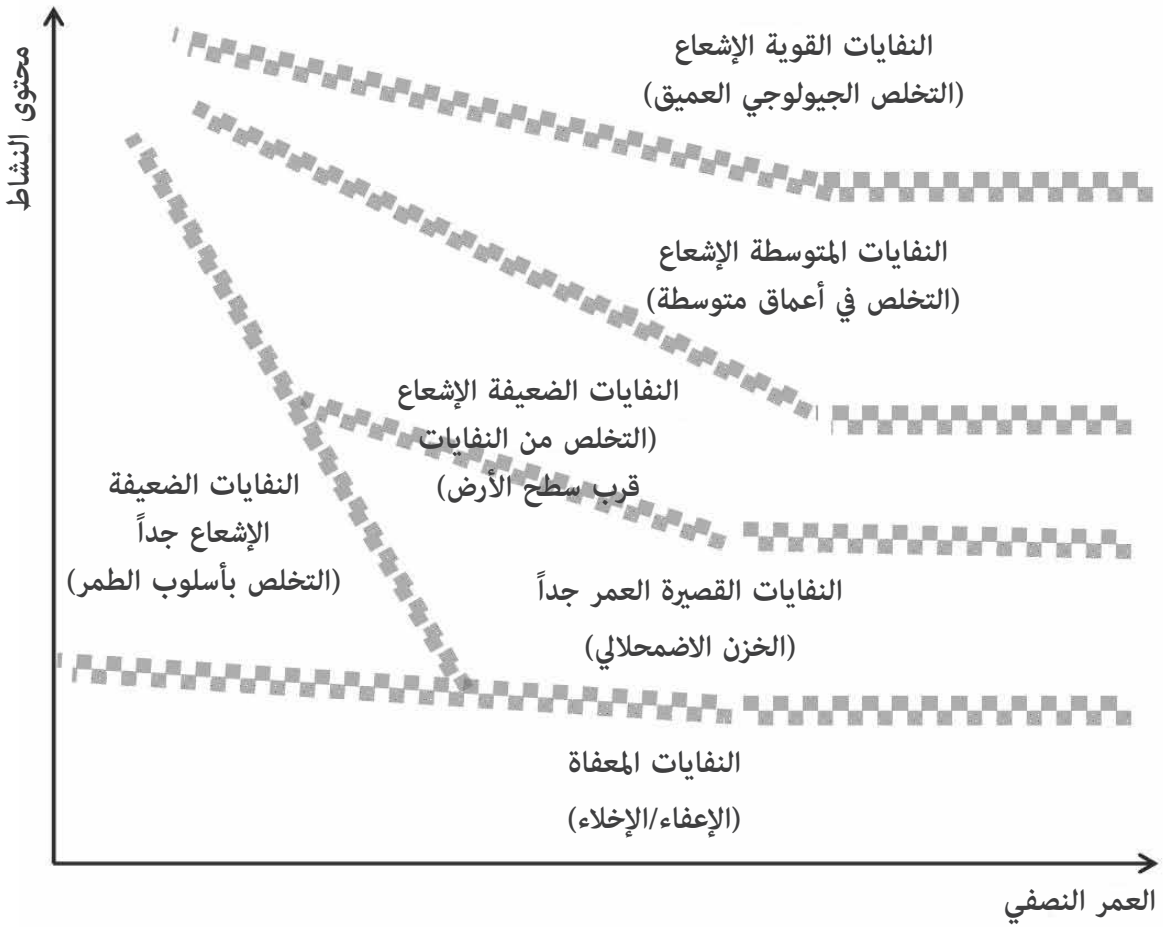
ترسي الوكالة معايير للأمان بهدف تيسير التصرف في النفايات المشعة بشكل مناسب. ومن بين هذه المعايير دليل أمان يتضمن معايير عامة لتصنيف النفايات المشعة وعنوانه: *Classification of Radioactive Waste*

كما يؤدي إخراج المرافق النووية من الخدمة وتنظيف المواقع الملوَّثة إلى إنتاج نفايات مشعة ينبغي التصرف فيها ثم التخلص منها في نهاية المطاف. وتستخدم هذه الأنشطة العديد من التقنيات المختلفة لتقليل حجم النفايات المشعة ولكنها تولِّد مع ذلك كميات متفاوتة من المواد الهيكلية مثل المفردات الخرسانية والمعدنية. ويؤدي استصلاح المواقع حتماً إلى إزالة التربة الملوثة.

وينبغي تقييم مخاطر الإشعاعات التي قد تنشأ عن النفايات المشعة بالنسبة للعاملين والجمهور والبيئة، ويتعين مراقبتها إذا لزم الأمر. وتختلف خصائص النفايات المشعة، ليس فقط من حيث المحتوى الإشعاعي وتركيز النشاط الإشعاعي بل من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية أيضاً. والقاسم المشترك بين جميع النفايات المشعة هو احتمال أن تشكِّل خطرًا على الإنسان والبيئة. ويمكن أن تتفاوت المخاطر المحتملة من مخاطر بسيطة إلى شديدة.

ولتقليص أي مجازفات مرتبطة بهذه المخاطر لتصل إلى مستويات مقبولة، يجب أن تراعي خيارات التصرف في النفايات المشعة والتخلص منها الخصائص والسمات المتنوعة للنفايات المشعة، وكذلك مجموعة المخاطر المحتملة. ويجب أن تراعي كذلك السلسلة الكاملة لمناولة النفايات المشعة، منذ نقطة توليد النفايات وحتى التخلص منها. ويشمل

نظام الوكالة لتصنيف النفايات، ٢٠٠٩



ذلك معالجة مجاري النفايات لإنتاج أشكال مستقرة وصلبة وذات أحجام مصغَّرة ومثبَّتة قدر الإمكان عملياً، ووضعها في حاويات من أجل تسهيل تخزينها ونقلها والتخلص منها. وفي بعض الحالات، قد تشكِّل النفايات المشعة أيضاً تهديدًا أمنيًا يجب أخذه بعين الاعتبار وتخفيف حدته بشكل مناسب أثناء التصرف في النفايات.

ولضمان مناولة النفايات المشعة بشكل مناسب، تضع الوكالة معايير أمان فيما يتعلق بالتصرف في النفايات المشعة تنطوي على أدلة لتصنيف النفايات المشعة وفقاً للخصائص الفيزيائية والكيميائية والإشعاعية. وتيسّر هذه المعايير استخدام نُهُج مناسبة للتصرف في النفايات المشعة واختيار مرافق مأمونة للتخلص منها.

وترسي الوكالة معايير للأمان بهدف تيسير التصرف في النفايات المشعة بشكل مناسب. ومن بين هذه المعايير دليل أمان يتضمن معايير عامة لتصنيف النفايات المشعة وعنوانه: *Classification of Radioactive Waste* (العدد GSG-1 من سلسلة معايير الأمان). ويركِّز نظام التصنيف المذكور في المقام الأول على الأمان في المدى الطويل، الأمر الذي يتطلَّب وضع نُهُج مناسبة للتخلص من النفايات والتصرف فيها تعالج أنواعاً مختلفة منها. ويحدِّد هذا النظام ستة أنواع من النفايات، وهي: النفايات المعفاة، والنفايات القصيرة العمر جداً، والنفايات الضعيفة الإشعاع جداً، والنفايات الضعيفة الإشعاع، والنفايات المتوسطة الإشعاع، والنفايات القوية الإشعاع.

ويتم التصرف في النفايات الضعيفة الإشعاع جداً، والنفايات الضعيفة الإشعاع، والنفايات المتوسطة الإشعاع، والنفايات القوية الإشعاع، بصورة مأمونة ومستدامة من خلال التخلص منها. وهذه التصنيفات تربط الفئات المختلفة من النفايات بخيارات التخلص التي تكون، من حيث المبدأ، خيارات مناسبة. ويجب أن يكون هناك دليل يُثبت ملاءمة التخلص من نوع محدد من النفايات في مرفق معيَّن للتخلص.

شعبة الأمان الإشعاعي وأمان النقل وأمان النفايات وشعبة دورة الوقود النووي وتكنولوجيا النفايات بالوكالة