سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة

العدد NW-G-1.1

سياسات التصرف في النفايات المشعَّة واستراتيجياته

IAEA
الوكالة الدولية للطاقة الذرية

سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة

هيكل سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة

بمقتضى أحكام الفقرة ألف-٣ من المادة الثالثة والفقرة جيم من المادة الثامنة من النظام الأساسي للوكالة، يُخوَّل للوكالة تعزيز تبادل المعلومات العلمية والتقنية بشأن الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية. وتعرض المنشورات الواردة في **سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة** الممارسات الجيدة وأوجُه التقدُّم في مجال التكنولوجيا، إلى جانب أمثلة وخبرات عملية في مجالات المفاعلات النووية، ودورة الوقود النووي، والتصرف في النفايات المشعة والإخراج من الخدمة، وعن مسائل عامة ذات صلة بالطاقة النووية. ويتألف هيكل **سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة** من أربعة مستويات:

(١) تَصِفُ منشورات **المبادئ الأساسية للطاقة النووية** الأساس المنطقي والرؤية فيما يتعلق بالاستخدامات السلمية للطاقة النووية.

(٢) وتَصِفُ منشورات **أهداف سلسلة الطاقة النووية** ما تجب مراعاته والأهداف المحدَّدة المراد تحقيقها في المجالات المواضيعية في مختلف مراحل التنفيذ.

(٣) وتقدِّم **أدلة ومنهجيات سلسلة الطاقة النووية** إرشادات أو أساليب رفيعة المستوى بشأن كيفية تحقيق الأهداف المتعلقة بالمواضيع والمجالات المتنوعة التي تنطوي على الاستخدامات السلمية للطاقة النووية.

(٤) وتقدِّم **التقارير التقنية لسلسلة الطاقة النووية** معلوماتٍ إضافية وأكثر تفصيلاً عن الأنشطة المتعلقة بالمواضيع التي تستكشفها **سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة**.

وتُستخدم الرموز التالية في تصنيف منشورات سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة: **NG** — منشورات عامة؛ **NR** — المفاعلات النووية (سابقاً **NP** — القوى النووية)؛ **NF** — دورة الوقود النووي؛ **NW** — التصرف في النفايات المشعة والإخراج من الخدمة. وبالإضافة إلى ذلك، تُتاح المنشورات على موقع الوكالة على الإنترنت:

www.iaea.org/ar/almanshurat

ولمزيد من المعلومات، يُرجى الاتصال بالوكالة على العنوان التالي:
Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

ويُرجى من جميع مستخدمي منشورات سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة إبلاغ الوكالة بخبرتهم المكتسبة في استخدام هذه المنشورات من أجل ضمان استمرار تلبيتها لاحتياجات المستخدمين. ويمكن إرسال المعلومات عبر موقع الوكالة على الإنترنت، أو بالبريد، أو بالبريد الإلكتروني على العنوان Official.Mail@iaea.org.

يُبتغى من هذا الدليل أن يكون معينا للدول الأعضاء في إعداد سياسات واستراتيجيات وطنية للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة وتحديث هذه السياسات والاستراتيجيات. ومن المجالات الاستراتيجية المهمة التي يركز عليها هذا المنشور الوسائل التي تتيح الوصول إلى نقاط نهاية ملائمة في التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة، مثل رفع الرقابة والتصريف والتخلص. ويُرتجى من المنشور أن يستخدمه الأشخاص الذين يشاركون في إعداد السياسات والاستراتيجيات الوطنية وتحريرها أو في تحديث ما هو موجود منها. ويؤمل أن يكون المنشور مفيدا لجميع البلدان التي لديها وقود مستهلك و/أو نفايات مشعَّة ينبغي التصرف فيهما وأن يعود بالفائدة في المقام الأول على البلدان التي لم تضع بعد سياساتها واستراتيجياتها الوطنية

الوكالة الدولية للطاقة الذرية
فيينا

سياسات التصرف في النفايات
المشعَّة واستراتيجياته

الدول الأعضاء في الوكالة الدولية للطاقة الذرية

الاتحاد الروسي
إثيوبيا
أذربيجان
الأرجنتين
الأردن
أرمينيا
إريتريا
إسبانيا
أستراليا
إستونيا
إسرائيل
إسواتيني
أفغانستان
إكوادور
ألبانيا
ألمانيا
الإمارات العربية المتحدة
أنتيغوا وبربودا
إندونيسيا
أنغولا
أوروغواي
أوزبكستان
أوغندا
أوكرانيا
إيران (جمهورية- الإسلامية)
آيرلندا
آيسلندا
إيطاليا
بابوا غينيا الجديدة
باراغواي
باكستان
بالاو
البحرين
البرازيل
بربادوس
البرتغال
بروني دار السلام
بلجيكا
بلغاريا
بليز
بنغلاديش
بنما
بنن
بوتسوانا
بوركينا فاسو

بوروندي
البوسنة والهرسك
بولندا
بوليفيا، دولة - المتعددة القوميات
بيرو
بيلاروس
تايلند
تركمانستان
تركيا
ترينيداد وتوباغو
تشاد
توغو
تونس
جامايكا
الجبل الأسود
الجزائر
جزر البهاما
جزر القمر
جزر مارشال
جمهورية أفريقيا الوسطى
الجمهورية التشيكية
الجمهورية الدومينيكية
الجمهورية العربية السورية
جمهورية الكونغو الديمقراطية
جمهورية تنزانيا المتحدة
جمهورية كوريا
جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية
جمهورية مولدوفا
جنوب أفريقيا
جورجيا
جيبوتي
الدانمرك
دومينيكا
رواندا
رومانيا
زامبيا
زمبابوي
ساموا
سان مارينو
سانت فنسنت وجزر غرينادين

سانت لوسيا
سري لانكا
السلفادور
سلوفاكيا
سلوفينيا
سنغافورة
السنغال
السودان
السويد
سويسرا
سيراليون
سيشيل
شيلي
صربيا
الصين
طاجيكستان
العراق
عُمان
غابون
غانا
غرينادا
غواتيمالا
غيانا
فانواتو
فرنسا
الفلبين
فنزويلا (جمهورية- البوليفارية)
فنلندا
فيجي
فييت نام
قبرص
قطر
قيرغيزستان
كازاخستان
الكاميرون
الكرسي الرسولي
كرواتيا
كمبوديا
كندا
كوبا
كوت ديفوار
كوستاريكا
كولومبيا
الكونغو
الكويت

كينيا
لاتفيا
لبنان
لختنشتاين
لكسمبورغ
ليبيا
ليبيريا
ليتوانيا
ليسوتو
مالطة
مالي
ماليزيا
مدغشقر
مصر
المغرب
مقدونيا الشمالية
المكسيك
ملاوي
المملكة العربية السعودية
المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية
منغوليا
موريتانيا
موريشيوس
موزامبيق
موناكو
ميانمار
ناميبيا
النرويج
النمسا
نيبال
النيجر
نيجيريا
نيكاراغوا
نيوزيلندا
هايتي
الهند
هندوراس
هنغاريا
هولندا
الولايات المتحدة الأمريكية
اليابان
اليمن
اليونان

وافق المؤتمر المعني بالنظام الأساسي للوكالة الدولية للطاقة الذرية الذي عُقد في المقرّ الرئيسي للأمم المتحدة في نيويورك، في ٢٣ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٥٦، على النظام الأساسي للوكالة الذي بدأ نفاذه في ٢٩ تموز/يوليه ١٩٥٧. ويقع المقرّ الرئيسي للوكالة في فيينا. ويتمثل هدف الوكالة الرئيسي في "تعجيل وتوسيع مساهمة الطاقة الذرية في السلام والصحة والازدهار في العالم أجمع".

العدد NW-G-1.1 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة

سياسات التصرف في النفايات المشعَّة واستراتيجياته

الوكالة الدولية للطاقة الذرية
فيينا، ٢٠٢٢

ملاحظة بشأن حقوق النشر

جميع المنشورات العلمية والتقنية الصادرة عن الوكالة محمية بموجب الاتفاقية العالمية لحقوق التأليف والنشر بصيغتها المعتمدة في عام ١٩٥٢ (برن) والمنقحة في عام ١٩٧٢ (باريس). وقد عمدت المنظمة العالمية للملكية الفكرية (جنيف) لاحقاً إلى توسيع نطاق حقوق التأليف والنشر لتشمل الملكية الفكرية الإلكترونية والفرضية. ويجب الحصول على إذن باستخدام النصوص الواردة في منشورات الوكالة بشكلها المطبوع أو الإلكتروني، استخداماً كليًّا أو جزئيًّا؛ ويخضع هذا الإذن عادة لاتفاقات متعلقة برسوم الجعالة الأدبية. ويُرحَّب بأية اقتراحات تخصُّ الاستنساخ والترجمة لأغراض غير تجارية، وسيُنظَر فيها على أساس كل حالة على حدة. وينبغي توجيه أية استفسارات إلى قسم النشر التابع للوكالة (IAEA Publishing Section) على العنوان التالي:

Sales and Promotion, Publishing Section
International Atomic Energy Agency
Wagramer Strasse 5
P.O. Box 100
1400 Vienna, Austria
fax: +43 1 2600 29302
tel.: +43 1 2600 22417
email: sales.publications@iaea.org
https://www.iaea.org/books

حقوق النشر محفوظة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، ٢٠٢٢

طُبِع من قِبَل الوكالة الدولية للطاقة الذرية في النمسا
آذار/مارس ٢٠٢٢

STI/PUB/1396
ISBN 978-92-0-627720-1 (نسخة ورقية)
ISBN 978-92-0-627820-8 (نسخة PDF)
ISSN 2664-9365

تصدير

تساعد الوكالة الدولية للطاقة الذرية الدول الأعضاء فيها في التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة بشكل آمن ومسؤول بوضع معايير دولية وتعميم نُهج تقنية مشهود لها بالفعالية. وفي إطار هذه الجهود، تقدم الوكالة الدولية للطاقة الذرية إرشادات لدولها الأعضاء بشأن إعداد سياساتها الوطنية للتصرف في النفايات المشعَّة وما يتصل بها من استراتيجيات. وهذه الارشادات مجدية أيضا بشأن الوقود المستهلك بعد أن يُعلن أنَّه نفاية.

وبعد الشروع في الاستفادة من التقانات النووية، ينبغي الأخذ بشكل من أشكال التصرف في النفايات. بيد أنَّ التصرف في النفايات يفتقر، في كثير من الدول الأعضاء، إلى التنظيم بشكل منتظم. وفي الحالة المثلى، ينبغي أن يكون لدى البلدان سياسة وطنية واستراتيجية أو استراتيجيات تقنية للتصرف في النفايات المشعَّة. وهذان المكونان مترابطان؛ فالسياسة تضع مبادئ التصرف في النفايات المشعَّة بينما تتضمن الاستراتيجية نُهج تنفيذ السياسة. ولهذا السبب، ينبغي أن يقوم إعدادهما على التنسيق الوثيق.

وتمثل محتويات سياسة واستراتيجية التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة وإعدادهما الموضوعات الرئيسة في هذا المنشور. والغاية المنشودة من وراء ذلك هي المساعدة في تيسير التخطيط السديد والمنتظم في جميع انشطة التصرف في النفايات وتنفيذها تنفيذا آمنا. ويستهدف هذا الدليل المخططين الاستراتيجيين ومديري النفايات ومشغلي مرافق التصرف في النفايات ومنظميها.

ويقدم هذا المنشور خيارات ونُهجا للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة. ويعرض المنشور فهما موحدا للمسائل ذات الصلة بسياسة التصرف في النفايات المشعَّة واستراتيجيته. وتعرب الوكالة الدولية للطاقة الذرية عن تقديرها لكل من كان له ضلع في إعداد هذا الدليل ونشره وبوجه أخص ج. لينسلي، من المملكة المتحدة، الذي ترأس الاجتماعات التحضيرية وحرر النص ونقحه.

وشارك في إعداد هذا المنشور من موظفي الوكالة الدولية للطاقة الذرية ل. جوفا سيد من شعبة الاشعاعات والنقل وأمان النفايات و ز. دريس و ل. ناشميلنر (الموظف المسؤول عن المنشور) من شعبة دورة الوقود النووي وتكنولوجيا النفايات.

ملحوظة تحريرية

على الرغم من توخي قدر كبير من الحرص للحفاظ على دقة المعلومات الواردة في هذا المنشور، لا تتحمل الوكالة ولا دولها الأعضاء أي مسؤولية عن العواقب التي قد تنشأ عن استخدام تلك المعلومات.

واستخدام تسميات معيَّنة لبلدان أو أقاليم لا يعني ضمنًا إصدار أي حكم من جانب الناشر، أي الوكالة، بشأن الوضع القانوني لهذه البلدان أو الأقاليم أو سلطاتها ومؤسساتها أو تعيين حدودها.

وذكر أسماء شركاتٍ أو منتجاتٍ معيَّنة (سواء مع الإشارة إلى أنها مسجّلة أو دون تلك الإشارة) لا يعني ضمنًا وجود أي نية لانتهاك حقوق الملكية، كما لا ينبغي أن يُفسَّر على أنه تأييد أو توصية من جانب الوكالة.

المحتويات

موجز ١

١- مقدِّمة ٣

١-١- معلومات أساسية ٣
١-٢- الهدف ٤
١-٣- النطاق ٥
١-٤- الهيكل ٥

٢- التعريفات ٥

٣- الحاجة إلى سياسة واستراتيجية للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة ٦

٤- مبادئ وضع السياسة والاستراتيجية ٨

٥- المتطلبات الأساسية لإعداد السياسة ١٠

٥-١- الإطار القانوني الوطني الحالي ١٠
٥-٢- الهيكل المؤسسي الحالي ١٠
٥-٣- الاتفاقيات الدولية المنطبقة ١٠
٥-٤- السياسات والاستراتيجيات الوطنية الحالية ١٠
٥-٥- رصيد الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة ١٠
٥-٦- مدى توافر الموارد ١١
٥-٧- الوضع السائد في بلدان أخرى ١١
٥-٨- مشاركة الأطراف المعنية ١١

٦- العناصر النموذجية في السياسة الوطنية ١١

٦-١- إسناد المسؤوليات ١٢
٦-٢- توفير الموارد ١٣
٦-٣- أهداف الأمان والأمن ١٤
٦-٤- تقليل النفايات إلى أدنى حد ١٤
٦-٥- تصدير/استيراد النفايات المشعَّة ١٥
٦-٦- التصرف في الوقود المستهلك ١٥

٦-٧- التصرف في النفايات المشعَّة ١٦
٦-٧-١- المصادر المشعَّة المختومة المهملة ١٦
٦-٧-٢- أنواع أخرى من النفايات المشعَّة ١٦
٦-٨- المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية ١٦
٦-٩- إعلام الجمهور ومشاركته ١٧

٧- وضع السياسة الوطنية وتنفيذها ١٧

٧-١- إعداد بيان بالسياسة الوطنية ١٧
٧-٢- تنفيذ السياسة ١٨

٨- المتطلبات الأساسية لإعداد الاستراتيجية ١٨

٨-١- الرصيد من الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة ١٩
٨-٢- تصنيف النفايات ١٩
٨-٣- تحديد خواص النفايات ١٩
٨-٤- استراتيجيات التصرف في النفايات المتبعة في بلدان أخرى ١٩
٨-٥- مرافق التصرف في النفايات القائمة حاليا ١٩
٨-٦- مدى توافر الموارد ١٩
٨-٧- النظام التنظيمي القائم ١٩
٨-٨- الأطراف المعنية: التوقعات والمصالح ٢٠

٩- إعداد الاستراتيجية – الخيارات المتاحة ٢٠

٩-١- الجوانب العامة ٢١
٩-٢- النفايات القصيرة العمر جدا ٢٢
٩-٣- النفايات الضعيفة الإشعاع جدا ٢٢
٩-٣-١- معالجة النفايات الضعيفة الإشعاع جدا ٢٣
٩-٣-٢- خزن النفايات الضعيفة الإشعاع جدا ٢٣
٩-٣-٣- التخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع جدا ٢٣
٩-٤- النفايات الضعيفة الإشعاع ٢٤
٩-٤-١- معالجة النفايات الضعيفة الإشعاع ٢٤
٩-٤-٢- معالجة النفايات الصلبة ٢٤
٩-٤-٣- معالجة النفايات الضعيفة الإشعاع السائلة ٢٥
٩-٤-٤- التكييف ٢٥
٩-٤-٥- خزن النفايات الضعيفة الإشعاع ٢٥
٩-٤-٦- التخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع ٢٦

٩-٥- النفايات المتوسطة الإشعاع ٢٦
٩-٥-١- معالجة النفايات المتوسطة الإشعاع ٢٦
٩-٥-٢- خزن النفايات المتوسطة الإشعاع ٢٦
٩-٥-٣- التخلص من النفايات المتوسطة الإشعاع ٢٧
٩-٦- الوقود المستهلك والنفايات القوية الإشعاع ٢٧
٩-٦-١- معالجة النفايات العالية الإشعاع ٢٧
٩-٦-٢- خزن الوقود المستهلك والنفايات القوية الإشعاع ٢٧
٩-٦-٣- التخلص من الوقود المستهلك والنفايات القوية الإشعاع..... ٢٨
٩-٧- المصادر المشعَّة المختومة المهملة ٢٨
٩-٧-١- معالجة المصادر المشعَّة المختومة المهملة..... ٢٨
٩-٧-٢- خزن المصادر المشعَّة المختومة المهملة..... ٢٨
٩-٧-٣- التخلص من المصادر المشعَّة المختومة المهملة ٢٩
٩-٨- المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية ٢٩
٩-٨-١- معالجة المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية ٢٩
٩-٨-٢- التخلص من المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية..... ٣٠

١٠- اعتبارات وضع الاستراتيجية ٣٠

١٠-١- النُّهج الاستراتيجية ٣٠
١٠-٢- التقيد بالسياسة ٣١
١٠-٣- النهج المتدرج ٣٢
١٠-٤- الموارد ٣٢
١٠-٤-١- الموارد المالية ٣٣
١٠-٤-٢- الموارد البشرية ٣٣
١٠-٤-٣- الموارد التقنية ٣٤
١٠-٥- الخيارات التقنية الجامعة ٣٥
١٠-٥-١- المرافق المشتركة ٣٥
١٠-٥-٢- المرافق المركزية ٣٥
١٠-٥-٣- مرافق المعالجة المتنقلة ٣٦
١٠-٦- الخصائص القُطرية ٣٦
١٠-٦-١- القيود النووية ٣٧
١٠-٦-٢- القيود الأخرى ٣٧
١٠-٧- حساسية الجمهور ٣٧
١٠-٨- حالات عدم اليقين ٣٨

١١- صياغة الاستراتيجية وتنفيذها ٣٨

١١-١- الخطوة ١: استعراض الوضع القائم ٣٨
١١-٢- الخطوة ٢: تحديد نقاط النهاية ٣٩
١١-٣- الخطوة ٣: تحديد الخيارات التقنية ٤٠
١١-٤- الخطوة ٤: تحديد الاستراتيجية المثلى ٤٠
١١-٥- الخطوة ٥: إسناد المسؤوليات ٤٠
١١-٦- الخطوة ٦: الإشراف على التنفيذ ٤١
١١-٧- الخطوة ٧: التخطيط الطويل الأجل ٤١

١٢- تحديث السياسة والاستراتيجية ٤١

١٢-١- الخبرة المكتسبة ٤١
١٢-٢- الظروف الوطنية الجديدة ٤٢
١٢-٣- الاتفاقات الدولية الجديدة ٤٢
١٢-٤- تحديث السياسة والاستراتيجية ٤٢

المراجع ٤٣

القائمة الببلوغرافية ٤٦

المرفق الأول: السياسة والاستراتيجية النموذجيتان لبلد بلديه كمية صغيرة من النفايات المشعَّة ٤٩

المرفق الثاني: الجداول ثانيا-١ وثانيا-٢ وثانيا-٣ ..... ٥٢

المساهمون في الصياغة والاستعراض ٦٤

هيكل سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية ٦٥

موجز

يتوخى في سياسة التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة أن تتضمن مجموعة من الأهداف أو المتطلبات تكفل التصرف الآمن والناجع في هذا الوقود وهذه النفايات في البلد المعني. وتتولى الحكومة الوطنية في المقام الأول وضع هذه السياسة ويجوز أن تُقنَّن في نظام التشريع الوطني. وتبيّن استراتيجية التصرف في النفايات المشعَّة الوسائل الكفيلة بتحقيق أهداف السياسة الوطنية واستيفاء متطلباتها. وجرت العادة على أن يضع هذه الاستراتيجية مالك النفايات أو مشغِّل المرفق النووي المعني أو الحكومة (النفايات المؤسسية). ولذا، يجوز أن تتبلور السياسة الوطنية في مكونات شتى عديدة من الاستراتيجية. ونشدانا للتصرف الفعال في النفايات المشعَّة بالأسلوب التقني الأمثل مع تحقيق الكفاءة في التكاليف، تُنصح البلدان بوضع سياسات واستراتيجيات ملائمة.

ويستنسب أن تتضمن السياسة النموذجية العناصر التالي ذكرها: أهدافا محددة في مضمار الأمان والأمن وترتيبات توفير الموارد اللازمة للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة وتحديد النُّهج الرئيسية التي تتبع في التصرف في الوقود المستهلك وفئات النفايات المشعَّة على الصعيد الوطني وسياسة تصدير/استيراد النفايات المشعَّة وبنودا بشأن إعلام الجمهور ومشاركته. وفضلا عن ذلك، ينبغي أن تُحدد السياسة الأدوار والمسؤوليات الوطنية في التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة. وحتى يتسنى وضع سياسة مجدية، لا بد من الحصول على معلومات كافية عن الوضع على الصعيد الوطني من قبيل المعلومات عن الإطار القانوني الوطني القائم والهياكل المؤسسية والالتزامات الدولية في هذا الشأن والسياسات والاستراتيجيات الوطنية الأخرى في هذا المجال وأرصدة النفايات والوقود المستهلك التقديرية ومدى توافر الموارد والوضع السائد في بلدان أخرى وأفضليات الأطراف الرئيسية المعنية.

وتجسِّد الاستراتيجية الأهداف والمتطلبات المبيَّنة في بيان السياسة وتبلورها. ويقتضي وضع هذه الاستراتيجية معلومات وافية عن الوضع (التنظيمي والتقني والتشريعي) السائد حاليا في البلد المعني وعن الاحتياجات والنفايات في المستقبل. ويُتوخى في التدابير المقترح اتخاذها حيال أنواع النفايات في البلد المعني مجدية سياسيا وتقنيا واقتصاديا. وينبغي تحديد نقطة نهاية ملائمة عند اختيار مجموعة التدابير التكنولوجية. وعادة ما تكون هذه النقطة خيارا مناسبا للتخلص. وتشمل خطوات اعداد الاستراتيجية وتنفيذها اختيار التدابير التكنولوجية وإسناد المسؤولية عن تنفيذ التدابير المحددة وإنشاء آليات رقابية ووضع خطط للتنفيذ.

وقد تدعو الحاجة إلى تحديث السياسات والاستراتيجيات بسبب ظروف وطنية جديدة (تغييرات تشريعية، خطط لمرافق نووية جديدة) أو اتفاقات و/أو تجارب جديدة مكتسبة من

السياسة والاستراتيجية الأصليتين. وينبغي أن تتولى الهيئة المسؤولة عن وضع السياسة (الحكومة) والاستراتيجية الأوليين (هيئة التصرف في النفايات) زمام الأمور، وإن كان ينبغي إشراك جميع الأطراف المعنية في البلد في هذه العملية واستشارتها بشأنه.

١- مقدِّمة

١-١- معلومات أساسية

ينبغي لكل بلد أن يكون لديه ضرب من سياسة أو استراتيجية للتصرف في الوقود المستهلك ونفاياته المشعَّة؛ فلهذه السياسات والاستراتيجيات أهميتها لأنها تحدد ما يتفق عليه من موقف وخطط للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة وتمثل دليلا مرئيا على اهتمام الحكومة والمنظمات الوطنية المعنية وحرصها على أن يحظى الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة بالعناية المستحقة. وإعداد سياسة واستراتيجية وطنيتين أمر حيوي بوجه خاص في البلدان التي تأخذ بالقوة النووية؛ فهو أحد الشروط الأساسية للبدء في مشاريع من هذا القبيل.

وكثيرا ما يُستخدم لفظا "سياسة" و "استراتيجية" أحدهما محل الآخر. ويلاحظ ذلك في التقارير الوطنية للاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعَّة (الاتفاقية المشتركة) [١، ٢] وفي الوثائق الدولية التي تتناول هذا الموضوع. وفي هذا المنشور، يُميّز بين اللفظين؛ فالسياسة تعني في المقام الأول أهداف التصرف الآمن في الوقود المستهلك والمواد المشعَّة أو متطلباتها، بينما تعني الاستراتيجية السبل والطرائق المعتمدة لتنفيذ هذه السياسة.

وتستبطن الاتفاقية المشتركة [٢] أنَّ الدول ينبغي أن تكون لديها سياسات للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة. فالمادة ٣٢ تقضي بأن تعالج الأطراف المتعاقدة المسائل التالي ذكرها في تقاريرها الوطنية المقدمة للاجتماعات الاستعراضية في إطار الاتفاقية:

- سياسة التصرف في الوقود المستهلك؛
- ممارسات التصرف في الوقود المستهلك؛
- سياسة التصرف في النفايات المشعَّة؛
- ممارسات التصرف في النفايات المشعَّة؛
- المعايير المستخدمة لتحديد النفايات المشعَّة وتصنيفها.

ويرد ذكر السياسات والاستراتيجيات الوطنية في عديد من منشورات الوكالة الدولية للطاقة الذرية [٣، ٤]. بيد أنَّ محتويات السياسة والاستراتيجية الوطنيتين ليست مبلورة بشكل بيّن.

وتتسم أنواع النفايات المشعَّة وكمياتها بتنوع شديد في مختلف البلدان. ولذلك، تكون استراتيجيات تنفيذ السياسات متباينة في بعض الأحيان، وإن كان يرجح أن تظل عناصر السياسة الرئيسية متشابهة بين البلدان.

وفي بعض البلدان، تكون السياسات والاستراتيجيات الوطنية راسخة وموثقة توثيقا جيدا، بينما توجد في بلدان أخرى دون بيانات صريحة بشأنها بل ينبغي استخلاصها من محتويات القوانين واللوائح والمبادئ التوجيهية. ويعزى ذلك عادة إلى أنَّ السياسة

والاستراتيجية يتم إعدادهما تدريجيا ويُدرجان في التشريعات. غير أنَّ انعدام سياسات واستراتيجيات صريحة قد يؤدي إلى انعدام الشفافية بشأن السياسة والاستراتيجية الفعليين في جوانب محددة. ولذلك، يُستحب وجود بيانات صريحة بشأن السياسة والاستراتيجية على الصعيد الوطني، كلما أمكن ذلك. ومن الأسباب الأخرى التي تحبذ وجود سياسات واستراتيجيات صريحة السرعة النسبية التي قد تحدث فيها في البلد المعني تغييرات سياسية تؤثر في السياسة والاستراتيجية. فمحتوى القوانين واللوائح يتعذر عادة تغييره بسرعة. أمَّا مراجعة بيانات السياسة والاستراتيجية الوطنيتين فأقل صعوبة.

وأُعِدَّ هذا الدليل ليُستعان به في إعداد محتويات السياسات والاستراتيجيات الوطنية للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة أو صقلها. ومن الجوانب التي تركز عليها الاستراتيجية في هذا المنشور الوسائل الكفيلة بالوصول إلى نقاط النهاية الملائمة في التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة مثل رفع الرقابة عنها وتصريفها والتخلص منها. ويُبتغى من الدليل أن يستخدمه من يقومون بإعداد السياسات والاستراتيجيات الوطنية وتحريرها أو تحديث ما هو موجود منها. ويُرتجى أن يعود الدليل بالفائدة على جميع البلدان التي لديها وقود مستهلك و/أو نفايات مشعَّة ينبغي التصرف فيها، وعلى وجه الخصوص البلدان النامية التي لما تضع سياساتها واستراتيجياتها الوطنية. وفي تحديد عناصر السياسة والاستراتيجية، يستند الدليل، ضمن ما يستند إليه، إلى معايير الأمان في الوكالة الدولية للطاقة الذرية وتقاريرها التقنية والتقارير الوطنية الصادرة عن الأطراف المتعاقدة الموجهة إلى الاجتماعات الاستعراضية في إطار الاتفاقية المشتركة [٢].

١-٢- الهدف

يكمن الهدف المنشود من هذا الدليل في تحديد العناصر الرئيسية لسياسة واستراتيجية التصرف الآمن في النفايات المشعَّة والوقود المستهلك المعلن عنه كنفايات، مراعيا في ذلك تباين السياسات والاستراتيجيات تباينا شديدا يعزى إلى أسباب من بينها طبيعة تطبيقات المواد المشعَّة ومداها في البلد المعني. وقد تعتمد الاستراتيجيات المتبعة أيضا على توافر ما يلزم للتصرف في النفايات من كفاءة ومرافق وتكنولوجيا. ويُبتغى من هذا المنشور أن يكون معينا وموردا ومرجعا لمن يقومون بوضع السياسات والاستراتيجيات الوطنية للتصرف في النفايات المشعَّة أو يتولون تحديثها.

١-٣- النطاق

لا يتناول هذا الدليل سوى سياسات واستراتيجيات التصرف في النفايات المشعَّة، وإن كان تطبيق كثير من المبادئ والمفاهيم التي يناقشها أعم وأشمل. وللدليل فائدة أيضا في التصرف في الوقود المستهلك المعلن عنه كنفايات. ويهتم الدليل بمحتويات السياسات والاستراتيجيات ولا يتطرق إلى وضع القوانين واللوائح والمبادئ التوجيهية الوطنية وإن كان لذلك صلة بيِّنة بمحتويات السياسات والاستراتيجيات الوطنية. ويقدم الدليل مؤشرا لما قد تحويه السياسات والاستراتيجيات الوطنية، غير أنَّه لا يحدد هذه المحتويات، إذ إنَّ أمر السياسة والاستراتيجية الوطنيتين ينبغي أن يُقرر على الصعيد الوطني، مع مراعاة الأولويات والظروف الوطنية.

١-٤- الهيكل

ترد التعريفات الرئيسية المستخدمة في هذا الدليل في القسم ٢. ويقدم القسمان ٣ و٤ معلومات أساسية لإعداد محتوى السياسات والاستراتيجيات ويُبيِّن مدى الحاجة إليها والمبادئ التي تقوم عليها. ويوجز القسم ٥ المتطلبات الأساسية لإعداد سياسة وطنية. ويحدد القسمان ٦ و٧ العناصر التي ينبغي مراعاتها في وضع السياسات الوطنية وما ينبغي أن يُتخذ من خطوات لتنفيذها. وترد في القسمين ٨ و٩ على التوالي المتطلبات الأساسية لوضع الاستراتيجية والخيارات الوطنية لتنفيذها. ويبيّن القسم ١٠ العوامل التي تؤخذ في الحسبان في وضع الاستراتيجية الوطنية وفي القسم ١١ الخطوات التي تُتخذ في إعداد الاستراتيجية وتنفيذها. ويناقش القسم ١٢ تحديث السياسات والاستراتيجيات الوطنية. وفي الختام، يرد مرفق يتضمن نموذجا لسياسة واستراتيجية لبلد لديه كمية صغيرة من النفايات المشعَّة.

٢- التعريفات

لأغراض هذا المنشور، تُستخدم التعريفات التالية:

— **السياسة** تعني مجموعة من الأهداف والشروط المحددة للتصرف الآمن في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة؛ وهي عادة ما تحدد الأدوار والمسؤوليات الوطنية. وتتولى إعداد السياسة، بصفتها تلك، الحكومة الوطنية ويجوز أيضا تقنينها في نظام التشريع الوطني.

— **الاستراتيجية** هي الوسائل الكفيلة بتحقيق الأهداف والمتطلبات المبيَّنة في السياسة الوطنية للتصرف الآمن في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة. وعادة ما يتولى وضع الاستراتيجية مالك النفايات أو المشغِّل المعني، سواء أكان وكالة حكومية أو كيانا خاصا.

ويمكن أن تُبلور السياسة الوطنية في استراتيجيات مختلفة عديدة. وقد تتناول الاستراتيجيات الفردية أنواعا مختلفة من النفايات (على سبيل المثال، نفايات المفاعل، النفايات الناشئة عن الإخراج من الخدمة، النفايات المؤسسية) أو النفايات التابعة لمالكين مختلفين.

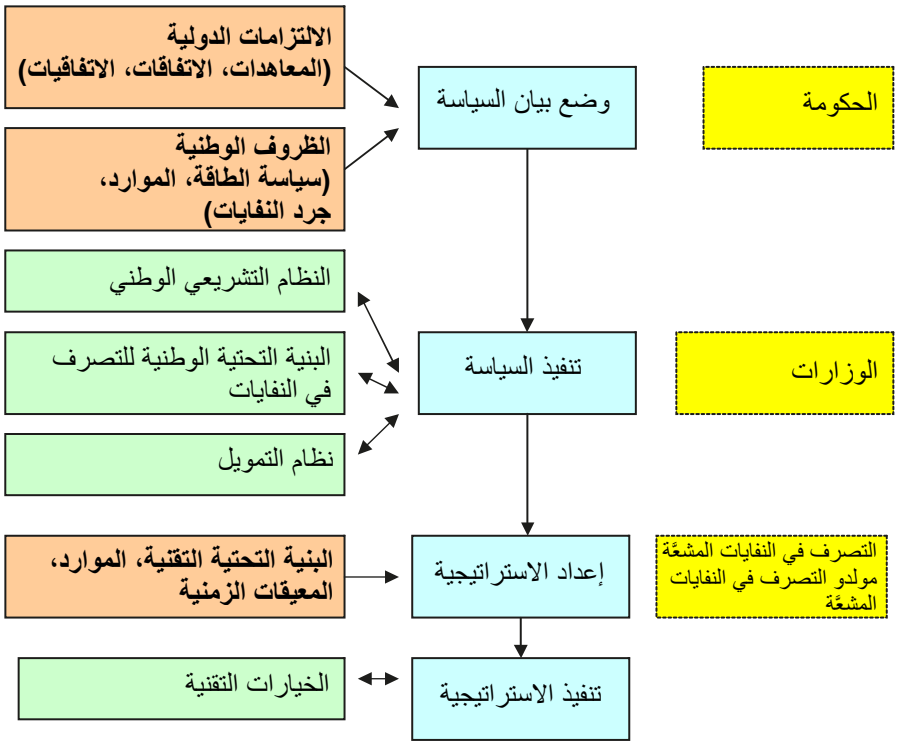
والخط الفاصل بين السياسة والاستراتيجية لا يكون بيّنا على الدوام؛ ففي بعض الأحيان لا يتضح إن كانت المسألة المعنية ينبغي أن تُعالج في إطار السياسة أو الاستراتيجية. فعلى سبيل المثال، قد يُدرج بعض واضعي السياسات المتطلب المتعلق بالتصرف الآمن في النفايات المشعَّة في السياسة ويعولون بعدئذ على واضعي الاستراتيجية في تحديد الطريقة التي تحقق ذلك. وقد يُضمِّن آخرون من واضعي السياسات متطلبا يتعلق بطريقة بعينها للتصرف في النفايات في السياسة الوطنية بشكل مباشر. وقد لا تميّز بعض البلدان بين هذين المفهومين ويكون لديها عوضا عن ذلك خطة وطنية تجمع في حقيقة أمرها بين السياسة والاستراتيجية.

ويبيّن الشكل ١ الصلات بين بيانات السياسة الوطنية وتنفيذ السياسة ووضع الاستراتيجيات المناسبة.

٣- الحاجة إلى سياسة واستراتيجية للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة

ثمة حاجة إلى سياسة للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة ذات أهداف ومتطلبات محددة:

- تكون أساسا لإعداد التشريع ذي الصلة بها واستعراضه وتنقيحه؛
- تحدد الأدوار والمسؤوليات التي تكفل التصرف الآمن في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة على الصعيد الوطني؛
- تكون منطلقا لإعداد البرامج الوطنية للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة (استراتيجيات)؛
- تكون منطلقا لتطوير الممارسات الوطنية القائمة وتعديلها؛
- تهيئ لأمان التصرف في النفايات المشعَّة واستدامته عبر الأجيال ولتخصيص الموارد المالية والبشرية الكافية مع مرور الوقت؛
- تعزز ثقة الجمهور بشأن موضوع التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة.



الشكل ١ - الخطوات الرئيسية في إعداد وتنفيذ سياسة واستراتيجية للتصرف في النفايات المشعَّة.

وينبغي أن تتجسد مجموعة الأهداف والمتطلبات الوطنية المعلنة للتصرف الآمن في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة في شكل عملي وتنفيذي أكبر أو في استراتيجية لتنفيذها. وثمة حاجة للاستراتيجيات للأسباب التالية:

- تحديد كيفية تنفيذ السياسة الوطنية للتصرف في النفايات المشعَّة والوقود المستهلك من قِبل المنظمات المسؤولة باستخدام التدابير التقنية والموارد المالية المتاحة؛
- تحديد كيفية تحقيق الأهداف والمتطلبات المحددة وتوقيته؛
- تحديد الكفاءات اللازمة لتحقيق الأهداف وطريقة توفيرها؛
- إعداد سبل التصرف في مختلف أنواع النفايات المشعَّة في البلد المعني، ومن ضمنها الوقود المستهلك، في جميع مراحل دورة حياة النفايات المشعَّة (من المهد إلى اللحد)؛
- تعزيز ثقة الجمهور بشان موضوع التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة.

وللسياسة المحددة بشكل جيد وما يقترن بها من استراتيجيات جدوى في انتظام التركيز والتوجه في جميع القطاعات المشاركة في التصرف في الوقود المستهلك والنفايات

المشعَّة. ويمكن أن يؤدي انعدام السياسة والاستراتيجية إلى الالتباس أو الافتقار إلى التنسيق والتوجه.

وتدعو الحاجة في بعض الأحيان إلى سياسة و/أو استراتيجية لتجنب الجمود في التصرف في مسألة بعينها تتعلق بالتصرف في النفايات أو في إيجاد مخرج من طريق مسدود.

٤- مبادئ وضع السياسة والاستراتيجية

حسب مبادئ الأمان الأساسية الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية [٤]، يكمن الهدف المنشود من التصرف في النفايات المشعَّة في التعامل مع هذه النفايات بطريقة تحمي صحة الإنسان والبيئة آنيا وفي المستقبل دون إلقاء أعباء على كاهل الأجيال المقبلة دون مسوّغ.

ومع مرور السنوات، نشأ عدد من المبادئ التي تؤثر في تفكير واضعي السياسات في مضمار التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة. ومعظم هذه المبادئ مشترك عالميا ونشأ بعضها منها من الحاجة إلى التواصل والتعايش بين البلدان. وتؤثر هذا المبادئ في السياسات والقوانين واللوائح والارشادات واستراتيجية التصرف في النفايات على الصعيد الوطني.

وفي عام ١٩٩٥، وضعت الوكالة الدولية للطاقة الذرية أساسيات الأمان بشأن مبادئ التصرف في النفايات المشعَّة[١] التي تشكِّل القاعدة التقنية للاتفاقية المشتركة [٢]. وفي عام ٢٠٠٦، حلت محل هذه الأساسيات وثيقة أعم رفيعة المستوى عنوانها مبادئ الأمان الأساسية [٥] تحدد المبادئ المتعلقة بمجال الأمان النووي برمته. والمبادئ المحددة في أساسيات الأمان لعام ١٩٩٥ مضمنة في المرجع [٥] ولكن بشكل أقل اختصاص بالتصرف في النفايات المشعَّة. وبوجه أخص، تتضمن هذه المبادئ ما يلي:

- *المسؤولية عن الأمان*: تقع مسؤولية الأمان في المقام الأول على عاتق الشخص المسؤول أو المنظمة المسؤولة عن المرافق أو الأنشطة التي تنشأ منها مخاطر الإشعاع؛
- *دور الحكومة*: يجب إعداد إطار قانوني حكومي فعال للأمان يشمل هيئة تنظيمية مستقلة واستدامته؛
- *إدارة الأمان*: يجب ضمان التصرف الآمن والفعال واستدامته في المرافق والأنشطة التي تنشا عنها مخاطر الإشعاع؛

[١] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Principles of Radioactive Waste Management, Safety Series No. 111-F, IAEA, Vienna (1995).

- *تبرير المرافق والأنشطة*: يجب أن تؤتي المرافق والأنشطة التي تنشأ عنها مخاطر الإشعاع فوائد عامة؛
- *تنظيم الحماية*: ينبغي تحقيق الحماية المثلى التي تضمن أعلى مستوى من الأمان يمكن تحقيقه بشكل معقول؛
- *الحد من المخاطر على الأفراد*: يجب أن تكفل تدابير التحكم في الإشعاع ألا يتحمل أي فرد خطرا أو ضررا غير مقبول؛
- *حماية الأجيال الحالية والمستقبلية*: يجب حماية الأشخاص والبيئة من مخاطر الإشعاع آنيا وفي المستقبل؛
- *منع الحوادث*: يجب بذل جميع الجهود العملية لمنع وقوع الحادثات النووية أو الإشعاعية؛
- *التأهب لحالات الطوارئ والتصدي لها*: يجب أن تُتخذ الترتيبات التي تكفل التأهب لحالات الطوارئ والتصدي لها في حالات الحادثات النووية أو الإشعاعية؛
- *تدابير الحماية للحد من مخاطر الإشعاع الحالية أو غير المنظمة*: يجب تبرير هذه التدابير وتحيق الفعالية المثلى منها.

وثمة اعتبارات أخرى من بينها ما يلي:

- *مشاركة الجمهور في اتخاذ القرارات*: ينبغي أن تُتخذ القرارات التي قد يكون لها تأثير صحي أو اجتماعي أو بيئي بالتشاور مع من قد يتضررون منها (اتفاقية آرهوس الإقليمية [٦])؛
- *التطوير المستدام*: نظرا لطول المدد الزمنية في المستقبل التي ينبغي التصرف أثناءها بشكل آمن في النفايات المشعَّة والوقود المستهلك، ينبغي أن تؤخذ اعتبارات الاستدامة في الحسبان. ومن ثمَّ، ينبغي التركيز على تلبية الاحتياجات الآنية دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها [٧].

وقد لا تكون المبادئ والاعتبارات المذكورة أعلاه موجودة بشكل صريح في السياسة الوطنية ولكنها عادة ما تؤثر فيها شأنها في ذلك شأن القوانين واللوائح والارشادات الوطنية المنبثقة عنها. وتتيح هذه المبادئ والاعتبارات قاعدة مفهومة بشكل عام لتوجيه أنشطة التصرف الآمن في النفايات المشعَّة.

٥- المتطلبات الأساسية لإعداد السياسة

كخطوة أولى في إعداد سياسة للوقود المستهلك والنفايات المشعَّة أو تحديثها، يجب إن يكون من يشاركون في إعدادها على علم بالوضع السائد في البلد المعني. ومما يتوخى في هؤلاء الأشخاص أن يكون لديهم فهم للموضوعات التالي ذكرها.

٥-١- الإطار القانوني الوطني الحالي

الإطار القانوني والتنظيمي الوطني الحالي ومدى ملاءمته لتنفيذ سياسات التصرف الآمن في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة.

٥-٢- الهيكل المؤسسي الحالي

الهيكل المؤسسي الحالي (الهيئة التنظيمية، منظمة التصرف في النفايات المشعَّة ومرافقه) داخل البلد المعني للتصرف في النفايات المشعَّة والوقود المستهلك.

٥-٣- الاتفاقيات الدولية المنطبقة

الصكوك الدولية المنطبقة والالتزامات الواقعة على البلد المعني نتيجة لهذه الصكوك. ومن الواضح أنَّ الاتفاقية المشتركة [١] تنطبق هنا، بيد أنَّ ثمة اتفاقيات أُخر مثل اتفاقية لندن لعام ١٩٧٢ [٨] (فيما يخص إغراق النفايات في البحر) واتفاقية أوسبار [٩] (فيما يتعلق بتصريف المواد المشعَّة في شمال شرق المحيط الأطلنطي) وغيرهما قد تنطبق على بعض البلدان.[٢]

٥-٤- السياسات والاستراتيجيات الوطنية الحالية

محتوى السياسات الوطنية الحالية المنطبقة، إن وُجدت، التي تتناول التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة ووجود استراتيجيات منطبقة تكون جاهزة للاستجابة لأي تطور يحدث في السياسات.

---

[٢] اتفاقية تقييم الأثر البيئي في إطار عبر حدودي، إسبو، فنلندا، ٢٥ شباط/فبراير ١٩٩١؛ وبروتوكول بشأن التقييم البيئي الاستراتيجي ملحق باتفاقية تقييم الأثر البيئي في إطار عبر حدودي، كييف، ٢٠٠٣؛ والاتفاقية المتعلقة بالمسؤولية المدنية في مجال النقل البحري للمواد النووية، بروكسل، ١٧ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧١.

٥-٥- رصيد الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة

الأرصدة الوطنية التقديرية (الكميات والأنواع) الحالية والمتوقعة من الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة.

٥-٦- مدى توافر الموارد

مدى الموارد (البشرية والمالية والتقنية) المتاحة في البلد لتيسير تنفيذ السياسة.

٥-٧- الوضع السائد في بلدان أخرى

حلول التصرف في النفايات المستخدمة في المنطقة والمرافق/التقانات المتاحة في بلدان أخرى التي يحتمل تشاطرها.

٥-٨- مشاركة الأطراف المعنية

الأطراف الرئيسية المعنية والمشاركة في التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة في البلد المعني.

٦- العناصر النموذجية في السياسة الوطنية

يتوخى في السياسة الوطنية أن تجسد الأولويات والظروف والهياكل والموارد البشرية والمالية على الصعيد الوطني. وينبغي أيضا أن تكون متوافقة مع الصكوك الدولية ومنسجمة ومتسقة مع السياسات الأخرى غير النووية وبوجه أخص تلك التي تتناول المواد الخطرة.

وقد تعتمد السياسة المعتمدة، في بعض جوانبها، على النظام السياسي والاجتماعي الوطني وقد يؤثر ذلك في مدى مشاركة الحكومة الوطنية في التصرف في النفايات المشعَّة.

ويمكن أن تقوم بعض عناصر السياسة الوطنية على المبادئ العامة الوارد ذكرها بإيجاز في القسم ٤. وقد يكون بعضها الآخر خاصا بالظروف السائدة في البلد المعني، على سبيل المثال سياسة إرجاع المصادر المهملة المختومة إلى مورِّدها أو سياسة تصدير النفايات المشعَّة أو استيرادها.

وتتأثر السياسة الوطنية بعدة عوامل، من بينها كمية النفايات المشعَّة ونوعها وخواصها وتوزيعها الجغرافي والتوزيع الجغرافي للسكان. ويجدر أن تؤخذ في الحسبان التطورات الحالية أو المستقبلية أو المعتزمة أو المتوقعة في هذا المجال.

ويُبتغى من السياسة الوطنية للتصرف في النفايات المشعَّة أن تُبيّن حجم المخاطر التي تثيرها النفايات ونطاقها (النهج المتدرج). وبينما تستدعي البلدان التي لديها نفايات مشعَّة ناشئة عن صناعة نووية واسعة النطاق قد تشمل تعدين اليورانيوم ومعالجته وإنتاج الوقود النووي وإعادة معالجته وتوليد القوى النووية والاستخدام المؤسسي للنظائر المشعَّة سياسة مفصَّلة وشاملة للتصرف في نفاياتها المشعَّة، قد تكون سياسة أبسط تتألف من بضعة عناصر ملائمة للبلدان التي ليس لديها برنامج للقوى النووية وبها مصادر قليلة للنفايات المشعَّة.

وقد تدعو الحاجة إلى تحديث السياسة الوطنية للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة وذلك لتحسين جوانب منها في ضوء الخبرة المكتسبة من تطبيقها والتعبير عن الظروف المتغيرة في البلد المعني وفي العالم. ويُستحب أن تكون لدى السلطات الوطنية آلية استعراض لهذا الغرض.

ويرد أدناه نقاش لبعض العناصر الرئيسية التي ينبغي أخذها في الحسبان عند وضع السياسة الوطنية للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة. وقد لا تكون جميع هذه العناصر مجدية لكل البلدان. ولذلك، قد يكون من الضروري الاختيار بينها عند وضع سياسة لبلد بعينه. وعلى المنوال نفسه، قد تكون بعض البنود غير المضمنة هنا مهمة للسياسة في بلد محدد.

٦-١- إسناد المسؤوليات

في أغلب البلدان، يُتوقع أن تقع المسؤولية عن النفايات والتصرف الآمن فيها على عاتق الجهة التي تنتجها، سواءً أكانت شخصا أو منظمة.[٣] غير أنَّ للحكومات مسؤولياتها أيضا في هذا السياق.[٤]

[٣] تنص المادة ٢١-١ من الاتفاقية المشتركة [١] على "يكفل الطرف المتعاقد اسناد المسؤولية الأساسية عن أمان التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة الى حامل الرخصة ذات الصلة، ويتخذ الخطوات المناسبة التي تكفل اضطلاع كل من يحمل مثل هذه الرخصة بمسؤوليته."

[٤] تنص الفقرة ٦ من ديباجة الاتفاقية المشتركة على "وإذ تؤكد من جديد أن المسؤولية النهائية عن ضمان أمان التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة تقع على عاتق الدولة."

وفضلا عن ذلك، ينبغي للحكومات أن تهيئ الوسائل للتحكم في مصادر الإشعاع التي لا توجد منظمة أخرى مسؤولة عنها، مثل المخلفات المشعَّة الناشئة عن المرافق والأنشطة السابقة والمصادر اليتيمة.[٥]

ويجدر بالحكومات أن تضع إطارا تشريعيا وتنظيميا يشمل تعيين هيئة تنظيمية مستقلة تتولى، ضمن مهام أخرى، انفاذ لوائح التصرف الآمن في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة (المادتان ١٩ و٢٠ من الاتفاقية المشتركة [٢]). وعلى الحكومات أن تتحقق أيضا من تنفيذ ترتيبات التصرف الآمن في النفايات المشعَّة في الأجل الطويل.

ومن المهم أن يكون هناك وضوح بشأن المسؤوليات الوطنية عن التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة. ولهذا الغرض، ينبغي أن تحدد السياسة الوطنية ما يلي:

- المنظمة (المنظمات) الحكومية المسؤولة عن وضع الإطار التشريعي والتنظيمي؛
- الهيئة التنظيمية المعنية؛
- المنظمة (المنظمات) المسؤولة عن التحقق من التصرف الآمن في النفايات المشعَّة (عادة المرَّخص له)؛
- المنظمة (المنظمات) المسؤولة عن التصرف الآمن في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة في الأجل الطويل وعن النفايات المشعَّة التي لا تقع المسؤولية عنها على عاتق منظمة أخرى.

٦-٢- توفير الموارد

يُعَدُّ مالك النفايات بوجه عام مسؤولا ماليا عن التصرف في النفايات المشعَّة بشكل آمن وملائم، أي وفق مبدأ 'الملوِّث يدفع' [١٠]. بيد أنَّ ترتيبات التصرف في المواد المشعَّة في الأجل الطويل عادة ما تُنسق أو يُشرف عليها على الصعيد الوطني. وفي هذا الصدد، تنص المادة ٢٢ من الاتفاقية المشتركة [٢] على ما يلي:

"يتخذ كل طرف متعاقد الخطوات المناسبة التي تكفل ما يل:

(١) توافر الموظفين المؤهلين المطلوبين للأنشطة المتصلة بالأمان أثناء العمر التشغيلي لمرافق التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة؛

(٢) توافر الموارد المالية الملائمة لدعم أمان مرافق التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة أثناء عمرها التشغيلي ومن أجل وقف تشغيلها نهائيا؛

[٥] وجاء في المادة ٢١-٢ من الاتفاقية المشتركة [١] " في حالة عدم وجود حامل رخصة أو طرف مسؤول آخر، فان المسؤولية تقع على عاتق الطرف المتعاقد الذي يخضع الوقود المستهلك أو النفايات المشعَّة لسلطته القانونية."

(٣) وضع ترتيبات مالية تكفل استمرار الضوابط المؤسسية وترتيبات الرصد المناسبة طوال الفترة التي تعتبر ضرورية بعد اغلاق مرافق التخلص."

وبناء على ذلك، ينبغي أن تضع السياسة الوطنية الترتيبات اللازمة لما يلي:

- إنشاء الآليات لتوفير الموارد أو الأموال للتصرف الآمن في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة في الأجل الطويل؛
- التثبت من توافر الموارد البشرية الملائمة للتصرف الآمن في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة، ويشمل ذلك الموارد اللازمة للتدريب والبحث والتطوير، حسب الاقتضاء؛
- اتخاذ الضوابط المؤسسية وترتيبات الرصد التي تكفل أمان مرافق خزن الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة ومستودعات النفايات أثناء تشغيلها وبعد إغلاقها.

ويرد نقاش مفصَّل لهذه المسألة في المرجع [١١].

٦-٣- أهداف الأمان والأمن

يمثل هدف الأمان عنصرا جامعا مشتركا من عناصر السياسة الوطنية بشأن التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة. ويجوز التعبير عن ذلك بأنهَّ يعني حماية الأفراد والمجتمع والبيئة من الآثار الضارة الناشئة عن الاشعاع المؤين الآتي من الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة آنيا وفي المستقبل (المادة ١ (٢) من الاتفاقية المشتركة [٢] والمرجع [٥]. وفضلا عن ذلك، يُبتغى من السياسة أن تقتضي، عند اللزوم، توفير الحماية المادية والأمن للمرافق، منعا من نفاذ الأفراد غير المأذون به إليها واتقاءً لإزالة المواد المشعَّة بشكل غير مأذون به [١٢].

٦-٤- تقليل النفايات إلى أدنى حد

يؤمل في السياسة الوطنية أن تُعنى بالحاجة إلى تقليل النفايات المشعَّة إلى أدنى حد في مراحل تصميم المرافق (التقليل إلى أدنى حد عند المصدر) وتشغيلها وإخراجها من الخدمة (انظر المادة ٤ (٢) من الاتفاقية المشتركة [٢]. وفي هذا الصدد، يُبتغى منها أن تحدد بعض الوسائل الرئيسية لتقليل النفايات إلى أدنى حد في مرحلتي تشغيل المرافق وإخراجها من الخدمة، ومن بينها ما يلي:

- إعادة تدوير المواد الخالية من التلوث أو الملوثة تلويثا طفيفا وإعادة استخدامها؛
- استخدام مفهوم رفع الرقابة لتحديد المواد التي يمكن إعفاؤها بأمان من الرقابة التنظيمية [١٢، ١٣].

٦-٥- تصدير/استيراد النفايات المشعَّة

يُتخوَّف، في بعض البلدان، من أن تُستخدم المرافق الوطنية المنشأة لخزن و/أو التخلص من النفايات المشعَّة الوطنية المنشأ لنفايات بلدان أخرى. ولهذا السبب، تتضمن السياسة الوطنية لهذه البلدان نصا صريحا يستبعد هذا الاحتمال. ومن ناحية أخرى، تسعى بعض البلدان إلى إيجاد حلول دولية للتصرف في النفايات المشعَّة في الأجل الطويل. ويقتضي نجاح هذا النهج وجود إمكانية لتصدير النفايات المشعَّة واستيرادها بين البلدان التي تعتمد هذا الخيار (الفقرة (١١) من ديباجة الاتفاقية المشتركة [٢].

وترد في المادتين ٢٧ و٢٨ من الاتفاقية المشتركة [٢] متطلبات ضمان الأمان في هذه العمليات.

ويُتوقع من السياسة الوطنية أن تحدد ما يلي:

- شروط استيراد و/أو تصدير النفايات المشعَّة؛
- اعتزام خزن النفايات المشعَّة/ التخلص منها على الأراضي الوطنية؛
- اعتزام السعي لإيجاد حلول دولية/إقليمية.

٦-٦- التصرف في الوقود المستهلك

ينبغي أن تكون السياسة الوطنية للتصرف في الوقود المستهلك واضحة (ديباجة الاتفاقية المشتركة [٢]). ويُبتغى أن تقوم السياسة، على سبيل المثال، بما يلي:

- ترى في الوقود المستهلك موردا وتسعى إلى استخدامه من خلال إعادة المعالجة (وطنيا أو دوليا)؛
- تنظر إلى الوقود المستهلك بحسبانه نفاية وتحدد أنَّ التخلص منه سيكون بشكل مباشر؛
- تذكر بأنَّ يُعاد الوقود المستهلك إلى المورِّد.

وفي بلدان عديدة، يُخزن الوقود المستهلك على أساس مؤقت ريثما يُتخذ قرار بشأن الخيارين الأوليين. وفي حالة الوقود المستهلك من مفاعلات البحوث، اعتُمد الخيار الأخير في كثير من الأحيان.

ويخضع الوقود المستهلك لضوابط الضمانات وينبغي تناول هذ الجانب بشكل ملائم عند إعداد السياسة الوطنية [١٤].

٦-٧- التصرف في النفايات المشعَّة

٦-٧-١- المصادر المشعَّة المختومة المهملة

لئن كانت المصادر المشعَّة المختومة لا تمثل سوى عنصر واحد من الرصيد الوطني من النفايات المشعَّة، فإنَّ لها أهمية خاصة لدى بعض البلدان التي لديها نفايات مشعَّة أخرى خطرة عليها التصرف فيها. وقد يدعو هذا السبب إلى تحديد سياسة التصرف فيها في السياسة الوطنية. وترد في المادة ٢٨ من الاتفاقية المشتركة [٢] التدابير التي تتناولها وثيقة السياسة. وتعرض المراجع [٣، ١٢، ١٥، ١٦] متطلبات الأمان المتعلقة بالمصادر المشعَّة المختومة المهملة.

وتشمل خيارات التصرف في المصادر المشعَّة المختومة المهملة ما يلي:

- إعادة المصادر المشعَّة المختومة المهملة إلى المورِّد؛
- التصرف في المصادر في الأراضي الوطنية؛
- الحلول الدولية للتصرف في النفايات المشعَّة.

٦-٧-٢- أنواع أخرى من النفايات المشعَّة

ينبغي أن تحدد السياسة الوطنية مصادر النفايات المشعَّة الرئيسية في البلد المعني بما يشمل إخراج المرافق من الخدمة، عند الاقتضاء، وأن تفعل ما يلي:

- تحديد الترتيبات الوطنية المعتزمة للتصرف في الأنواع الرئيسية من النفايات المشعَّة؛
- تحديد نقاط النهاية لعملية التصرف؛
- إدراك أنَّ بعض النفايات المشعَّة قد تنطوي على مخاطر لمدة طويلة في المستقبل وتستدعي من ثَمَّ تدابير أمان طويلة الأجل.

٦-٨- المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية

تنشأ المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية كمنتجات فرعية أو مخلفات أو نفايات من صناعات مختلفة وتتباين نُهج التصرف فيها في مختلف البلدان؛ ففي بعضها تُعد هذه المواد خاضعة للتنظيم من قِبل الهيئة التنظيمية النووية بينما تقع في بلدان أخرى في نطاق مسؤولية منظمي المواد غير المشعَّة وإن كانت خواصها الإشاعية تؤخذ في الحسبان في كلتا الحالتين. ولهذا السبب، من المهم أن تشير السياسة الوطنية إلى النظام التنظيمي الذي يُتصرف في نطاقه في المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية (المادة ٣-٢ من الاتفاقية المشتركة [٢]).

ويجوز أيضا تضمين نفايات تعدين اليورانيوم ومعالجته في هذه الفئة.

٦-٩- إعلام الجمهور ومشاركته

يُحبَّذ أن تشير السياسة الوطنية إلى اعتزام الدولة إعلام الجمهور بالخطط المقترحة للتصرف في النفايات المشعَّة وأن تستشير الأطراف المعنية وأفراد الجمهور في المساعدة على اتخاذ القرارات في هذا الشأن (الفقرة (٤) من ديباجة الاتفاقية المشتركة [٢] والمرجع [١٧]). وفي الوقت الحالي، تميل الحكومات إلى تأكيد التزامها بسياسات الانفتاح والشفافية بشأن نواياها وخططها للتصرف في النفايات المشعَّة.

٧- وضع السياسة الوطنية وتنفيذها

٧-١- إعداد بيان بالسياسة الوطنية

يجب أن يمثل بيان السياسة الوطنية آراء جميع المنظمات المعنية بالتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة. ولذلك، ينبغي إنشاء لجنة تمثيلية ملائمة لإعداد هذه السياسة أو تحديث السياسة القائمة. وينبغي أن تضم اللجنة ممثلين للهيئة التنظيمية ومنظمة التصرف في النفايات المشعَّة والمنظمات الأخرى التي تقع على عاتقها مسؤوليات في مجال التصرف في النفايات المشعَّة. ويُحبذ أن تراعي عملية وضع السياسة جميع الموضوعات الواردة في القسم ٦ وغيرها من الموضوعات الخاصة بالبلد المعني. وعند تحديث السياسة، ينبغي مراعاة جميع التغييرات والأحداث الوطنية والدولية التي وقعت منذ إعداد السياسة السابقة. وتتولى جميع المنظمات الوطنية المعنية مراجعة مشروع وثيقة السياسة. وبعدئذ، يُسعى إلى الحصول على موافقة الحكومة على بيان السياسة من خلال القنوات الملائمة. ومن المسلم به أنَّ ذلك يختلف من بلد لآخر. ويتمثل الهدف المنشود في وضع بيان سياسة يعبر عن موقف الحكومة الرسمي حيال التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة.

وتكتسب السياسة الوطنية طابعا رسميا من تضمينها في القانون الملائم، وهو نتيجة مستحبة لعملية تحديث السياسة. غير أنَّ ذلك قد لا يكون ضروريا إذا فُهم بشكل واضح أنَّ بيان السياسة يمثل موقف الحكومة بشأن هذا الموضوع، شريطة ألا يسبب إي تعارض مع التشريع القائم.

٧-٢- تنفيذ السياسة

ترد في الشكل ١ عملية لتنفيذ السياسة الوطنية.

يقتضي تنفيذ السياسة وجود إطار مؤسسي وافٍ وملائم للتصرف في النفايات المشعَّة في البلد المعني وإلا فينبغي أن يمثل إعداد هذا الإطار الخطوة الأولى في التنفيذ. وينبغي أن يتضمن هذا الإطار هيئتين أساسيتين هما: منظمة، او منظمات، مكرسة لتنسيق التصرف في النفايات المشعَّة أو الاشراف عليه وهيئة تنظيمية مستقلة تُقام لإعمال تنفيذ لوائح التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة. وقد يكون لهيئات حكومية أخرى أدوار في هذه العملية، على سبيل المثال المنظمات الحكومية المعنية بحماية البيئة ونقل المواد المشعَّة والمنظمات المحلية. وينبغي إسناد المسؤوليات عن تنفيذ مختلف جوانب السياسة الوطنية في المنظمات المعنية.

وينبغي أن تكون كفاءة موظفي منظمات التصرف في النفايات المشعَّة والهيئة التنظيمية ملائمة للعمل المراد الاضطلاع به وتوفير التدريب حتى تكتسب المنظمات الكفاءة المطلوبة وتحافظ عليها.

وينبغي أن توجد آلية للتمويل لتوفير الموارد المالية الكافية للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة في كلا الأجلين القصير والطويل. ويتضمن ذلك، في كثير من الأحيان، تقديم مساهمات إلى صندوق مركزي من قِبل المنظمات في البلد التي تنشأ عنها النفايات المشعَّة. وفي الحالات الأخرى، قد تتولى الحكومة المركزية المسؤولية المالية الجزئية أو الكاملة عن التصرف في النفايات المشعَّة. وينبغي استخدام الأموال لتوفير المرافق والمعدات اللازمة للتصرف الآمن في النفايات المشعَّة والوقود المستهلك والموظفين اللازمين لتشغيلها.

٨- المتطلبات الأساسية لإعداد الاستراتيجية

يُحبَّذ أن تُستمد الاستراتيجية الوطنية للتصرف في الوقود المستهلك والمواد المشعَّة من السياسة الوطنية على النحو المشار إليه في الشكل ١.

وحتى يتسنى إعداد الاستراتيجية الوطنية أو استراتيجية إحدى المنظمات التنفيذية أو تحديثها، ينبغي أن يكون لدى الأشخاص المشاركين في ذلك، من بين أمور أخرى، فهم للموضوعات التالية.

٨-١- الرصيد من الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة

تقديرات كميات الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة الآنية والمستقبلية وأنواعها في البلد المعني.

٨-٢- تصنيف النفايات

النظام الوطني لتصنيف النفايات المشعَّة.

٨-٣- تحديد خواص النفايات

الخواص الكيميائية الإشعاعية والمادية للنفايات المشعَّة ومن يملك الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة ومواقعها.

٨-٤- استراتيجيات التصرف في النفايات المتبعة في بلدان أخرى

الاستراتيجيات المتبعة في التصرف في أنواع مماثلة من النفايات في بلدان أخرى.

٨-٥- مرافق التصرف في النفايات القائمة حاليا

معرفة مرافق التصرف في النفايات المشعَّة والوقود المستهلك الحالية والمعتزم إنشاؤها في المستقبل في البلد المعني.

٨-٦- مدى توافر الموارد

تفاصيل المتاح من الأموال والدراية الفنية لدعم التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة في البلد المعني.

٨-٧- النظام التنظيمي القائم

النظام التنظيمي القائم بشأن التصرف الآمن في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة.

٨-٨- الأطراف المعنية: التوقعات والمصالح

توقعات الأطراف الرئيسية المعنية بالتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة والمشاركة فيه في البلد المعني ومصالحها.

٩- إعداد الاستراتيجية – الخيارات المتاحة

يُعوِّل كثير من البلدان على الاستراتيجية الوطنية للتصرف في النفايات (تسمى في بعض البلدان "خطة وطنية") في توجيه التصرف في نفاياتها المشعَّة.

وتُعَدُّ هذه الاستراتيجيات من منظور وطني وكثيرا ما تحدد هيئة إدارية وحيدة، هي منظمة التصرف في النفايات المشعَّة، مسؤولة عن تنسيق عملية وضع هذه الخطط. وعادة ما تتولى منظمة التصرف في النفايات تشغيل مرافق التخلص من النفايات المشعَّة ولكنها قد تقوم أيضا بأدوار أخرى في التصرف في النفايات والإخراج من الخدمة.

وقد تُحيِّذ بعض البلدان صياغة الاستراتيجية في مستويين هما: تُحدد الحكومة المسائل الرئيسية بوجه عام بصفتها استراتيجية وطنية ويُفوَّض تنفيذها المفصل إلى مالكي نفايات معينين (استراتيجيات الشركات). ويجوز الإيصاء بهذا النهج لتنسيق التصرف في النفايات بشكل أفضل وتعزيز الأمان والأمن واستغلال الموارد الوطنية بفعالية. وعادة، ما يتم التخطيط لمستودع وطني وحيد عوضا عن مرافق عديدة يملكها مولدو النفايات الكبار. ويجوز إنشاء خدمات مركزية لمعالجة النفايات وتكييفها لمولدي النفايات الصغار، أو تنسيق التصرف في الوقود المستهلك من قِبل هيئات مختلفة مركزيا.

وفي بعض الحالات، قد تختار بلدان الاكتفاء بوضع استراتيجية لنوع بعينه من النفايات المشعَّة (على سبيل المثال، للتصرف طويل الأجل في الوقود المستهلك والنفايات القوية الإشعاع). ولأسباب تتعلق بالاختصاص القانوني أو السياسة الوطنية أو من باب التفضيل، قد تُحيِّذ بعض البلدان ألا تضع استراتيجية وطنية للتصرف في النفايات المشعَّة. وفي بعض البلدان، يُترك قرار وضع استراتيجية للتصرف في النفايات المشعَّة أو العزوف عنه إلى فرادى مولِّدي النفايات.

وقد تتباين النُّهج المتبعة في الدول الأعضاء في وضع استراتيجيات التصرف في النفايات حسب احتياجاتها وأفضلياتها. وأيا كان ما يُعتمد من الخيارات المذكورة آنفا، ينبغي أن تتولى هيئة إشراف وطنية مسؤولة تقنينه.

٩-١- الجوانب العامة

من الأهداف الرئيسية للتصرف في النفايات المشعَّة تخفيض المخاطر المقترنة بها إلى أدنى حدٍ ممكن ومبرر بمعالجتها واحتوائها والتخلص منها في نهاية المطاف بشكل ملائم. ويقلِّل تخفيض حجم النفايات المتطلبات على نظام التصرف في النفايات ويُخفِّض التكاليف المقترنة بها. ويمكن أن يتحقق تخفيض حجم النفايات بالتصميم الأمثل للمرافق ويشمل ذلك اختيار المواد الملائمة وتطبيق ممارسات التشغيل السديدة وإعادة تدوير المواد وإعادة استعمالها [١٨].

ويمكن أيضا تخفيض حجم النفايات المشعَّة المراد خزنها والتخلص منها إن أمكن تحديد الأجزاء التي يكون فيها تركيز النشاط منخفضا بدرجة كافية لاستيفاء المتطلبات التنظيمية للإعفاء/رفع الرقابة [١٢، ١٣]. ويمكن فصل هذه المواد معالجتها بحسبانها مواد غير مشعَّة يُعاد استعمالها أو تدويرها أو التخلص منها كنفايات عادية. ويمكن تحقيق مزيد من التخفيض بفصل النفايات التي تحتوي على نويدات قصيرة العمر جدا عن الأنواع الأخرى من النفايات. ويمكن خزن هذه النفايات حتى يُحدث الاضمحلال إلى المستويات التي تسمح بالإعفاء/رفع الرقابة عنها.

ولهذا السبب، ينبغي توصيف النفايات حسب خواصها المادية والكيميائية والإشعاعية. ومن شأن تمييز النفايات المشعَّة حسب خواصها الإشعاعية والكيميائية والمادية أن يُيسِّر أيضا معالجتها وتجهيزها [١٩].

ويتمثل النهج المفضل بوجه عام في التصرف في النفايات المشعَّة في تركيز النفايات واحتواء النويدات فيها بالاستعانة بمصفوفة نفايات وحاوية نفايات ثم التخلص منها في مرفق ملائم للتخلص مصمم تصميما يتيح عزلها عن الغلاف الجوي. وفي حالة النفايات المشعَّة السائلة والغازية، يُستنسب إطلاقها في البيئة شريطة أن تكون مستويات تركيزها منخفضة بدرجة تستوفي المتطلبات التي تضعها الهيئة التنظيمية الوطنية، وإلا وجب تركيزها واحتواؤها بحسبانها نفايات صلبة وذلك بعد معالجتها والتصرف فيها بشكل ملائم.

وعند اختيار نهج التركيز/الاحتواء، عادة ما تُتخذ الخطوات التالية، وإن لم تكن جميعها ضرورية لمختلف أنواع النفايات:

- *جمع النفايات وتحديد خواصها وتمييزها*: بغية تحديد خواص النفايات وتجميع أنواع النفايات وفصلها بشكل ملائم، عند الاقتضاء، لمزيد من المعالجة؛
- *معالجة النفايات*: سعيا لتبسيط عمليات التكييف بتخفيض الحجم وإزالة النويدات المشعَّة من النفايات وتغيير التكوين المادي و/أو الكيميائي؛
- *تكييف النفايات*: لإنتاج نفايات معبأة قابلة للمعالجة والنقل والخزن والتخلص. ويتحقق ذلك من خلال عمليات التصليد والطمر و/أو التغليف؛

— *الخزن*: حفظ النفايات أثناء معالجتها (الخزن الوسيط) للاحتفاظ بالنفايات غير المكيَّفة ريثما تصل إلى مستويات رفع الرقابة (خزن الاضمحلال)، للاحتفاظ المؤقت بالنفايات قبل نقلها إلى مرفق تخلص أو الاحتفاظ بها إلى أن يُتاح مستودع نهائي للنفايات.

وتتمثل الخطوة النهائية في التخلص من النفايات التي يُبتغى منها إزالة النفايات أو عزلها عن الغلاف الجوي حتى لا تُلحق ضررا بالبشر أو بالبيئة.

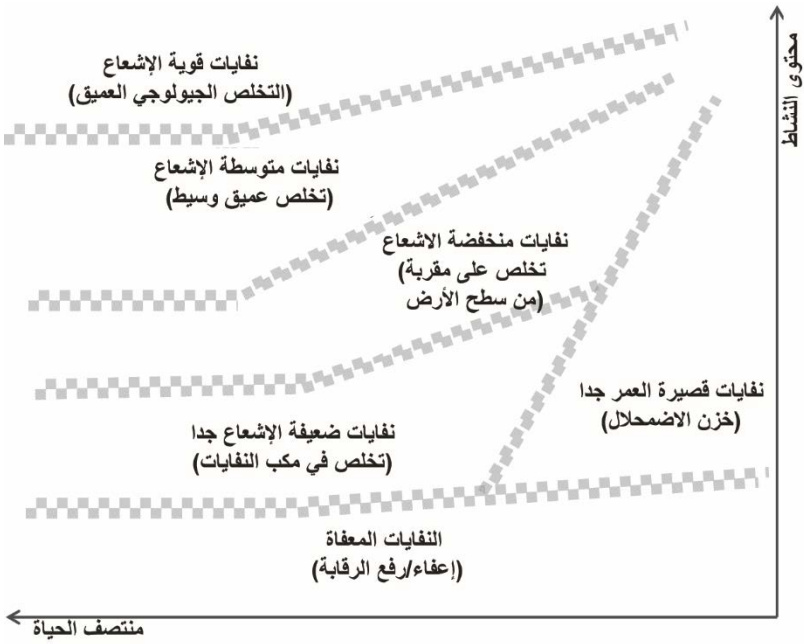
وتتناول الفقرات التالية استراتيجيات التصرف في النفايات وطائفة الخيارات التقنية المتاحة للتصرف في الوقود المستهلك ومختلف أنواع النفايات المشعَّة في ضوء نظام جديد لتصنيف النفايات صادر عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية (الشكل ٢). وترد في الجدول ١ من المرفق الثاني لمحة عامة عن الخيارات التقنية الممكنة للتصرف في النفايات المشعَّة.

٩-٢- النفايات القصيرة العمر جدا

يُنظر عادة في الخزن لأجل الاضمحلال في حالة النفايات التي يمكن رفع الرقابة التنظيمية عنها في غضون بضع سنوات، واستثناءً في عشرات السنين. وتُسمى هذه النفايات بالنفايات القصيرة العمر جدا. وهي تحتوي في الغالب على نويدات مشعَّة نصف حياتها قصير جدا (عادة $d\ 100>$، ولكن عدة سنوات استثناءً). ويقع تركيز النشاط لهذه النفايات دون مستويات رفع الرقابة في حدود أوقات الخزن المشار إليها آنفا. وعادة ما ينتُج هذا النوع من النفايات من تطبيقات النويدات المشعَّة لأغراض البحوث والأغراض الطبية [٢١].

٩-٣- النفايات الضعيفة الإشعاع جدا

النفايات الضعيفة الإشعاع جدا هي نفايات ينخفض فيها تركيز النشاط ولكنها تحتوي بعض النويدات المشعَّة الأطول عمرا. وهي لا تستدعي مستوى عاليا من الاحتواء، وإن كانت تدابير الحماية من الإشعاع ضرورية أثناء معالجة النفايات. وعادة لا يتجاوز تركيز النشاط فيها مستويات رفع الرقابة بمقدار مائة مرة لكل نويدة مشعَّة معنية. ومن باب التيسير، تُجهز، في بعض الأحيان، النفايات التي تقارب مستويات تركيز نشاطها مستويات رفع الرقابة أو تقل عنها مع النفايات الضعيفة الإشعاع جدا.



الشكل ٢ - نظام جديد مقترح لتصنيف النفايات المشعَّة [٢٠].

٩-٣-١- معالجة النفايات الضعيفة الإشعاع جدا

من المستطاع تخفيض الحجم المحتمل من النفايات الضعيفة الإشعاع جدا بتحديد خواصها بشكل ملائم بغية فصل المكونات التي يمكن إطلاقها بحسبانها نفايات رُفعت عنها الرقابة.

٩-٣-٢- خزن النفايات الضعيفة الإشعاع جدا

عادة ما تُخزن النفايات الضعيفة الإشعاع جدا في موقع توليدها ريثما تُنقل إلى مرفق تخلص مناسب. وأثناء هذه المرحلة، قد يكون ملجأ أو غطاء بسيط ملائما لتوفير الحماية من التأثيرات الجوية (هطول الأمطار، الرياح).

٩-٣-٣- التخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع جدا

في بعض البلدان، يُتخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع جدا في مرافق تخلص أُعِدَّت لهذا الغرض في شكل خنادق ترابية مزودة بأغطية هندسية. وفي بلدان أخرى، يُتخلص من هذه النفايات مع أنواع النفايات الأخرى مثل النفايات الضعيفة الإشعاع. وعادة ما يُتخذ قرار التخلص بناءً على أسس اقتصادية و/أو تنظيمية [٢٢].

٩-٤- النفايات الضعيفة الإشعاع

تحتوي النفايات الضعيفة الإشعاع على تركيزات نشاط أعلى من النفايات الضعيفة الإشعاع جدا ولكن مع حد لتركيز النويدات المشعَّة الطويلة العمر، أي النويدات المشعَّة مع $T_{1/2} > 30$ سنوات. وهي تستدعي العزل من الغلاف الحيوي لفترات تصل إلى بضع مئات من السنين [٢٢، ٢٣]. ويمثل التخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع في مرافق هندسية على مقربة من سطح الأرض ممارسة شائعة. وتُولِّد أغلب المرافق التي تنتج القوى النووية وتضطلع بالبحوث النووية وتعنى بالطب النووي نفايات ضعيفة الإشعاع.

٩-٤-١- معالجة النفايات الضعيفة الإشعاع

يشمل معالجة النفايات الضعيفة الإشعاع معالجتها وتكييفها استعدادا لنقلها وخزنها والتخلص منها. وتُحدَّدُ خيارات المعالجة والتكييف مع الأخذ في الحسبان الخزن المعتزم و/أو طريقة التخلص المستعملة [٢٤].

٩-٤-٢- معالجة النفايات الصلبة

في معالجة النفايات الصلبة:

- يهدف الرضم إلى تخفيض حجم النفايات الصلبة وتعزيز استقرارها بغية نقلها وخزنها والتخلص منها. ويعتمد تخفيض الحجم الذي يمكن تحقيقه على طبيعة النفايات والمعدات المستعملة؛ يمكن تحقيق عوامل تخفيض تتراوح بين ثلاثة وثمانية عوامل؛
- يمكن تطبيق الترميد على كلا النفايات الضعيفة الإشعاع الصلبة والسائلة القابلة للاحتراق، وهو يحقق أعلى مستوى من تخفيض الحجم ويُفضي إلى شكل مستقر كيميائيا. وينبغي أن يُصمَّم المرفق المستعمل للترميد بحيث تُستبقى النويدات المشعَّة أثناء عملية الترميد ويجب أن توافق عليه الهيئة التنظيمية. وبعد الاحتراق، تُوزَّع النويدات الناشئة عن النفايات بين الرماد والمنتج الناشئ عن تنظيف غازات العوادم والجسيمات المحمولة جوا التي تحويها سوائل الغسل والمرشِّحات المستهلكة وتفريغات المداخن. وتستدعي جميع هذه النفايات الثانوية مزيدا من التكييف قبل التخلص منها؛
- قد يؤدي تذويب النفايات المعدنية (وأحيان البوليميرية) إلى حجم كبير من التخفيض. ويكون شكل النفايات الناتجة عن ذلك مضغوطا (سبائك، كتل بوليميرية) وهي عادة لا تستدعي التغليف. غير أنَّ النفايات الثانوية تتولد أيضا (الخبث، المرشحات).

٩-٤-٣- معالجة النفايات الضعيفة الإشعاع السائلة

تُوجَّه عمليات معالجة النفايات الضعيفة الإشعاع نحو تخفيض الحجم وإزالة النويدات المشعَّة من إجمالي النفايات. وتتمثل النتيجة في مجرى مركَّز من النفايات (ينبغي تكييفه بدرجة أكبر) وسائل/قُطارة يمكن في كثير من الأحيان رفع الرقابة التنظيمية عنها وإطلاقها في البيئة مباشرة أو بعد مزيد من المعالجة. وأكثر الطرائق شيوعا هي:

- *الكيميائية*: الترسيب باستخدام مواد كيميائية مثل كلوريد الباريوم وكبريتات الصوديوم وفيروسيانيد البوتاسيوم وكبريتات النحاس وغيرها. وتستدعي الحمأة الناشئة عن ذلك التي تحوي إجمالي الإشعاعية التكييف.
- *التبخر*: يركز تبخر المحاليل المائية أو العضوية النويدات المشعَّة ويؤدي إلى عامل مرتفع جدا لتخفيض حجم النفايات فضلا عن عامل لإزالة التلوث العالي. وتستدعي المادة المركَّزة الناتجة عن ذلك مزيدا من التكييف؛
- *التبادل الأيوني*: الاستخلاص بواسطة راتنجات التبادل الأيوني الانتقائي العضوية وغير العضوية. يجب أن يتم تكييف الراتنج المستهلك لاحقًا؛
- *الطرائق الغشائية*: يمكن استخدام عمليات من قبيل التناضح العكسي-الكهربائي والترشيح الثانوي والفائق مع طرائق المعالجة الأخرى (المعالجة الكيميائية أو عمليات التبادل الأيوني) لزيادة إزالة التلوث من النفايات السائلة. ويجب إجراء مزيد من التكييف للأغشية والمركَّزات المستعملة

٩-٤-٤- التكييف

ينتُج عن التكييف شكلٌ مادي أو كيميائي أكثر استقرارا. وأكثر تقانات التصليد المستخدمة لمعالجة النفايات الضعيفة الإشعاع شيوعا هما السمنتة والمعالجة بالقار. ويمكن أيضا وضع النفايات الضعيفة الإشعاع المعالجة أو غير المعالجة في حاويات ذات مستوى عالٍ من السلامة قادرة على توفير الاحتواء لفترات طويلة. وأُعِدَّت لهذا الغرض حاويات من الفولاذ واللدائن (بولي إيثيلين عالي الكثافة) أو الخرسانة.

٩-٤-٥- خزن النفايات الضعيفة الإشعاع

يُبتغى من هذا النوع من الخزن احتواء النفايات ريثما تُرسل إلى التخلص منها (أو كمرحلة وسيطة بين خطوات المعالجة) [٢٥]. وينبغي أن تُوضع عبوات النفايات داخل هيكل مناسب للخزن يتيح بيئة محميَّة مضادة للتآكل وآمنة ماديا.

٩-٤-٦- التخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع

تشمل خيارات التخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع ما يلي [٢٦]:

- مرافق التخلص على مقربة من سطح الأرض: تتخذ هذه المرافق شكل خنادق بسيطة أو هندسية أو أقبية خرسانية تُوضع فيها النفايات المعبأة في حاويات. ويوضع غطاء هندسي أو ترابي فوق حاويات النفايات للحد من تسرب المياه. وتخضع هذه المرافق للمراقبة إلى أن تقلَّ المخاطر المقترنة بالنفايات إلى مستويات مقبولة؛
- مرافق التخلص تحت سطح الأرض: تُفضل بعض البلدان التخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع في مرافق تحت سطح الرض أو وضعها في موقع واحد مع النفايات المتوسطة الإشعاع أو الوقود المستهلك في مرافق أعمق.

٩-٥- النفايات المتوسطة الإشعاع

تتسم النفايات المتوسطة الإشعاع بمستوى أعلى من تركيز النويدات، وبوجه أخص النويدات الطويلة العمر، من النفايات الضعيفة الإشعاع وهي قد تستوجب التدريع لتوفير حماية كافية للعاملين واحتياطات إضافية لضمان عزلها عن الغلاف الحيوي. بيد أنَّ النفايات المتوسطة الإشعاع لا تحتاج إلى أي احتياطات، أو إلى احتياطات محددة، لتشتيت الحرارة أثناء خزنها أو التخلص منها. وتوفيرا للأمان في الأجل الطويل، يُعَدُّ التخلص في أعماق أكبر من أعماق النفايات الضعيفة الإشعاع ملائما بوجه عام (عدة عشرات من الأمتار على الأقل).

وتتضمن النفايات المتوسطة الإشعاع عادة الفلزات التي تشعَّعت في قلوب المفاعلات، ونفايات الغرافيت وراتنجات التبادل الأيوني ونفايات كسوة الوقود الناشئة عن إعادة معالجة الوقود المستهلك.

٩-٥-١- معالجة النفايات المتوسطة الإشعاع

تُعَدُّ جميع الطرائق المستخدمة للنفايات الضعيفة الإشعاع مقبولة، من حيث المبدأ، للنفايات المتوسطة الإشعاع. ومن العوامل المهمة التي ينبغي مراعاتها عند انتقاء خيار المعالجة مقاومة الإشعاع المطلوبة لشكل النفايات.

٩-٥-٢- خزن النفايات المتوسطة الإشعاع

خيارات خزن النفايات المتوسطة الإشعاع شبيهة بتلك المتعلقة بالنفايات الضعيفة الإشعاع. وقد يكون مزيد من التدريع مطلوبا للحد من معدلات جرعة الإشعاع على مقربة من حاويات النفايات المتوسطة الإشعاع.

٩-٥-٣- التخلص من النفايات المتوسطة الإشعاع

عادة ما يُعد التخلص في أعماق تتجاوز عدة عشرات من الأمتار أكثر الخيارات ملاءمة للنفايات المتوسطة الإشعاع. ولئن كانت المستودعات المكرسة للنفايات المتوسطة الإشعاع موجودة في بعض البلدان، فإنَّ بعضها الآخر يفكر في التخلص المشترك منها مع الوقود المستهلك والنفايات القوية الإشعاع.

٩-٦- الوقود المستهلك والنفايات القوية الإشعاع

تتأثر استراتيجية التصرف في النفايات المتعلقة بالوقود المستهلك والنفايات القوية الإشعاع بسياسات دورة الوقود النووي التي تعتمدها الدولة. وتُستخدم دورتان متمايزتان للوقود النووي (مع العلم بأنَّ بعض الدول الأعضاء أرجأت القرار بشأن النهج الذي ينبغي اتباعه واعتمدت نهج "الانتظار والترقب"):

- دورة الوقود المفتوحة: يُعد الوقود المستهلك نفاية قوية الإشعاع؛
- دورة الوقود المغلقة: يُعاد معالجة الوقود المستهلك لاستعادة اليورانيوم والبلوتونيوم غير المستهلكين الناشئين عن الانشطار النووي مع إنتاج النفايات القوية الإشعاع.

والوقود المستهلك والنفايات القوية الإشعاع عاليا الإشعاع وتوليد الحرارة وينبغي تبريدهما وتدريعهما.

٩-٦-١- معالجة النفايات القوية الإشعاع

تخزن النفايات القوية الإشعاع السائلة، قبل معالجتها، في خزانات فولاذية مقاومة للصدأ مزدوجة الجدران ومبردة وعالية السلامة توضع في أقبية خاصة. وتتضمن معالجة النفايات القوية الإشعاع السائلة معالجة كيميائية وتبخرا يعقبه التزجيج باستخدام زجاج البورسليكات أو زجاج الفوسفات أو الدمج في تركيبات السيراميك. ويُحتَوى المنتج الصلب في عبوات من الفولاذ المقاوم للصدأ.

٩-٦-٢- خزن الوقود المستهلك والنفايات القوية الإشعاع

يستدعي الوقود المستهلك، بعد إزالته من المفاعل، التدريع وإزالة الحرارة. وتقوم بهاتين الوظيفتين المياه في برك الخزن المبنية في موقع المفاعل. وبعد عدة سنوات من التبريد، يُنقل الوقود إلى مرفق خزن منفصل يكون إمَّا رطبا (برك) أو جافا (أقبية أو براميل). وعند تصميم

مرافق الخزن، ينبغي مراعاة الحاجة المحتملة لاسترجاع الوقود المستهلك ونقله إلى مرفق للتخلص منه أو لإعادة معالجته [٢٧].

والمنتج النهائي من تكييف النفايات القوية الإشعاع هو عُلبية تحتوي على أغلب المواد المشعَّة الناشئة عن إعادة المعالجة مجمدة في مصفوفة زجاجية أو خزفية. وتخزَّن عُلبيات النفايات القوية الإشعاع في أقبية مبردة الهواء (شبيهة في تشييدها بأقبية خزن الوقود).

ويُخزَّن الوقود المستهلك والنفايات القوية الإشعاع ريثما تصبح مرافق التخلص متاحة.

٩-٦-٣- التخلص من الوقود المستهلك والنفايات القوية الإشعاع

عادة ما يُعد التخلص في مستودعات جيولوجية عميقة أفضل أسلوب يتيح حلا دائما للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات القوية الإشعاع [٢٨]. ولئن كانت أغلب البلدان التي لديها وقود مستهلك ونفايات قوية الإشعاع تسعى إلى إيجاد حلول وطنية، فإنَّ بلدانا أخرى أبدت رغبة في إنشاء مرافق تخلص متعددة الجنسيات لأسباب اقتصادية في الغالب الأعم [٢٩].

٩-٧- المصادر المشعَّة المختومة المهملة

يتمثل الخيار المفضل للتصرف في المصادر المشعَّة المختومة المهملة في إعادتها إلى مورّدها بغية إعادة استعمالها أو التخلص منها. وفي بعض الأحيان يتعذر ذلك لا سيما في حالة المصادر القديمة حيث لا يُعرف المورِّد أو قد يكون كف عن مزاولة عمله. ومن ثم، تصبح الحلول البديلة ضرورية.

٩-٧-١- معالجة المصادر المشعَّة المختومة المهملة

تشمل طرائق معالجة المصادر المشعَّة المختومة المهملة تجميدها في مصفوفة معدنية (للمصادر المشعَّة المختومة النشطة جدا) والتغليف في أغلفة فولاذية [٣٠، ٣١]. ويمكن بعد ذلك رصها في براميل فولاذية أو في عبوات مجمعة مناسبة.

٩-٧-٢- خزن المصادر المشعَّة المختومة المهملة

يمكن خزن المصادر المشعَّة المختومة المهملة التي تحتوي على نويدات قصيرة العمر لغرض الاضمحلال في حاوية أو عبوة مناسبة ومن ثم رفع الرقابة عنها (مرفوعة عنها الرقابة) عندما تضمحل محتوياتها المشعَّة بالقدر الكافي [٣٢، ٣٣].

وتخزن الكبسولات التي تحتوي على مصادر مشعَّة مختومة مهملة مكيَّفة في حاوية مدرعة مصممة بشكل ملائم إلى أن تُتاح ترتيبات التخلص منها الملائمة. والاحتياطات التي تكفل الأمن المادي ضرورية لبعض الأنواع من مخازن المصادر العالية النشاط [٣١].

٩-٧-٣- التخلص من المصادر المشعَّة المختومة المهملة

تتفاوت خيارات التخلص من المصادر المشعَّة المختومة المهملة حسب مستويات النشاط وأنواع النويدات المشعَّة في المصادر [٣٤]. وقد تكون المستودعات المقامة على مقربة من سطح الأرض مناسبة للمصادر المنخفضة النشاط والقصيرة العمر. ويُعد التخلص تحت سطح الأرض الخيار الأفضل في حالة المصادر المهملة الطويلة العمر التي تتجاوز مستويات نشاطها معايير التخلص في مستودع على مقربة من سطح الأرض. وفي البلدان التي يستبعد وجود هذه المستودعات فيها، سيكون إنشاء مستودعات جيولوجية متعددة الجنسيات في المستقبل أمرا مفيدا. ويتمثل احتمال آخر في إنشاء نوع خاص من مرافق التخلص في حفر السبر على الصعيد الوطني تُخصص للتخلص من المصادر المشعَّة المختومة المهملة [٣٤].

٩-٨- المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية

تنشأ المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية، كمنتج ثانوي أو مخلف أو نفاية، من أنشطة مثل تعدين اليورانيوم وتجهيزه وحرق الفحم واستخراج النفط والغاز والصفيح والحديد والنيوبيوم وتعدين غير الفلزات والتجهيز ومعالجة المياه. وتحتوي المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية على نويدات مشعَّة من سلاسل اضمحلال اليورانيوم والثوريوم وهي تتسم بأحجامها الكبيرة جدا. وفي كثير من الأحيان، تحتوي المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية على مواد سامة أخرى مثل المعادن الثقيلة. ولهذا السبب، ينبغي أن تؤخذ في الحسبان عند معالجتها الجوانب الإشعاعية وغير الإشعاعية. وفي بعض البلدان، تخضع المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية للنظم بصفتها نفايات مشعة وتعامل في بلدان أخرى بصفتها نفايات سامة كيميائيا.

٩-٨-١- معالجة المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية

تتألف المعالجة من تثبيت الأكوام بعمليات مختلفة لزيادة أمان مواقع الخزن والتخلص. وتجزأ القطع الكبيرة الصلبة من نفايات المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية مثل الأنابيب من صناعة النفط لأغراض المعالجة والنقل. وتعالج نفايات المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية السائلة لتقليل محتواها من النويدات المشعَّة وحركتها. ويمكن أن يمثل إزالة التلوث وإعادة التدوير خيارين فعالين لتقليل حجم هذه النفايات [٣٥، ٣٦].

٩-٨-٢- التخلص من المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية

عادة ما تودع نفايات المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية في أكوام موحدة أو في أحواض حمأة مغطاة من الأعلى أو في مستودعات مشيدة لهذا الغرض بها خلايا مبطنة وسدادات واقية [٣٧]. ولما كان تحريك هذه الكميات الكبيرة من المواد غير عملي، جرت العادة على أن تعالج النفايات في الموقع الذي تولدت فيه. ويجوز استعمال التغطية وبعض الهياكل الهندسية لمنع التآكل والحد من تسرب الغازات المشعَّة. وفي بعض الحالات، تم التخلص من النفايات باستخدامها لردم مناجم مهجورة تحت الأرض.

١٠- اعتبارات وضع الاستراتيجية

يكمن الهدف الرئيسي المنشود من التصرف في النفايات المشعَّة في حماية الأفراد والمجتمع والبيئة من التأثيرات الضارة الناشئة عن الإشعاعات المؤينة من الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة آنيا وفي المستقبل [٢]. ويُعد اختيار التقانات الملائمة عنصرا رئيسا في تحقيق هذا الهدف. وقد يُتاح أكثر من خيار واحد للتصرف في فئة بعينها من النفايات المشعَّة . ولا يخلو الاختيار الصائب للنظم التقنية المتاحة والاستفادة منها على النحو الأمثل من أهمية تتعلق بجوانب الاقتصاد والفعالية والأمان.

وينبغي أن تُراعى أيضا في انتقاء خيار تقني العوامل الأخرى غير التقنية، مثل ضرورة التقيد بالسياسات الوطنية وتوافر الموارد البشرية والمالية والمسائل الحساسة لدى الجمهور.

ويُحبذ، عند صياغة الاستراتيجية، اتباع توقيت مختلف الخطوات. وينبغي أن يُطلب تشييد المرافق في الوقت المناسب لتوفير السعة المطلوبة. ويقتضي ذلك تخطيطا سديدا. ولذلك، ينبغي أن تُحدد خطة تنفيذ الاستراتيجية بوضوح المراحل الرئيسية للأنشطة التقنية بحيث تتوافق مع توليد النفايات المحتمل.

١٠-١- النُّهج الاستراتيجية

تؤثر الوجهة النهائية للنفايات المشعَّة في كثير من الأحيان في الاستراتيجية المعتزم اتباعها:

إعادة تدوير النفايات، بعد رفع الرقابة التنظيمية، تمثل خيارا مفضلا حيال بعض المواد، لاسيما ما احتوى منها على كميات كبيرة من الفلزات.

التخلص الفوري عادة ما يكون الخيار المفضل ولكنه يقتضي أن تكون جميع مرافق ما قبل التخلص والتخلص متاحة.

التخلص المؤجل يمثل عادة الاستراتيجية المعتمدة. ويعزى ذلك عادة إلى عدم إتاحة مرافق ما قبل التخلص والتخلص. غير أنَّ ثمة أسباب أخرى هي: (١) تمكين النفايات من التراكم حتى يتسنى معالجتها بشكل فعال واقتصادي، (٢) تفضيل الخزن الصحي على الصعيد الوطني (في بعض الأحيان ريثما يُتخذ قرار نهائي بشأن التصرف النهائي بشأنها)، (٣) لتخفيض خرج الحرارة من عبوات النفايات القوية الإشعاع.

حل متعدد الجنسيات وهو يعني خزن النفايات في الأراضي الوطنية ريثما يتم إنشاء مرفق دولي مناسب.

وينبغي أن يسبق وضع استراتيجية للتصرف في النفايات المشعَّة اختيار وجهة نهائية ملائمة، لأنها قد تؤثر في أساليب المعالجة التي ينبغي اعتمادها.

١٠-٢- التقيد بالسياسة

يجب أن تُراعى السياسات الوطنية المعنية في إعداد استراتيجية التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة. ويرد في القسم ٦ نقاش للمسائل العامة التي ينبغي مراعاتها. ويتبيَّن من ذلك أنَّ ثمة سياسات قطرية خاصة تؤثر تأثيرا مباشرا في إعداد الاستراتيجية. وتشمل السياسات التي تؤثر في الاستراتيجية ما يلي:

- السياسة الوطنية بشأن إعادة تدوير المواد وإعادة استخدامها؛
- السياسة الوطنية لرفع الرقابة التنظيمية عن المواد؛
- السياسة الوطنية لحماية البيئة (في بعض البلدان، لا يُسمح ببعض خيارات التخلص، مثل التخلص فوق سطح الأرض من النفايات المشعَّة)؛
- السياسة الوطنية بشأن تصدير/استيراد النفايات المشعَّة، مثل شروط استيراد و/أو تصدير المواد المشعَّة؛ اعتزام خزن/التخلص من النفايات المشعَّة في الأراضي الوطنية؛ و/أو اعتزام البحث عن حلول دولية/إقليمية؛
- السياسة الوطنية للتصرف في الوقود المستهلك، مثلا إن كان الوقود المستهلك يُعدُّ موردا (مع تطبيق إعادة المعالجة وطنيا أو دوليا)؛ أو نفاية (مع اعتزام التخلص منه بحسبانه نفاية) أو اعتزام إعادة الوقود المستهلك إلى المورِّد؛
- السياسة الوطنية للتصرف في المصادر المشعَّة المختومة المهملة، مثل إعادة المصادر المشعَّة المختومة المهملة إلى المورِّد؛ التصرف في المصادر على الأراضي الوطنية؛ أو الحلول الدولية للتصرف في النفايات المشعَّة؛

- السياسة الوطنية للتصرف في المواد المشعَّة الموجودة في البيئة الطبيعية، أي إن كانت هذه المواد خاضعة للنظم بصفتها مواد مشعَّة أو مواد ضارة كيميائيا؛
- السياسة الوطنية بشأن إعلام الجمهور وإشراكه ، مثلا موقف الدولة من إعلام الجمهور واستشارته بشأن الخطط المقترحة للتصرف في النفايات المشعَّة.

وقد توجد سياسات وطنية أخرى من شأنها أن تؤثر في اعداد الاستراتيجية من حيث التصرف في النفايات المشعَّة. وقد تكون هناك اتفاقات دولية أو ثنائية مبرمة مع بلدان لها صلة بالتصرف في النفايات المشعَّة. وقد يكون لبعض السياسات الوطنية صلة بمسائل أخرى لا تتصل مباشرة بالمجال النووي ولكنها تستبطن تأثيرات في التصرف في النفايات المشعَّة. وتشمل هذه المسائل ما تعلق منها بحماية البيئة وحفظها وخلاف ذلك.

١٠-٣- النهج المتدرج

تعتمد طبيعة مرافق التصرف في النفايات المشعَّة التي يحتاج إليها البلد المعني ونطاقها على أنواع النفايات وكمياتها ووتيرة توليدها. ولذلك، تكتسي مراعاة هذه العوامل أهمية في تحديد أنسب الخيارات التقنية للتصرف في النفايات المشعَّة.

وتتراوح برامج التصرف في النفايات المشعَّة بين البرامج الشديدة البساطة – للبلدان التي لديها مصادر قليلة للنفايات المشعَّة مثل المصادر المشعَّة المختومة المهملة وبعض النفايات الناشئة عن التطبيقات الطبية والصناعية للنويدات المشعَّة- والبرامج المعقدة – للبلدان التي لديها نفايات ناشئة عن دورة كاملة للوقود النووي والبحوث والتطبيقات الطبية للنويدات المشعَّة. ولذا، يغدو ضروريا اتباع نهج متدرج في وضع برامج التصرف في النفايات المشعَّة التي تتناسب مع احتياجات البلدان المتباينة. ويحتاج كثير من البلدان لقلة قليلة من الخيارات الواردة في القسم ٩.

١٠-٤- الموارد

لا يمكن وضع برامج التصرف في النفايات المشعَّة وتنفيذها إن لم تتوفر الموارد الكافية. وفي هذا السياق تعني "الموارد" الموارد البشرية والمالية والتقنية. وفي ضوء معرفة طبيعة النفايات المشعَّة وكمياتها في البلد المعني، يمكن وضع استراتيجية ملائمة للتصرف فيها وإن كان تنفيذ الاستراتيجية بنجاح يقتضي توافر الموارد في الوقت المناسب. ولهذا، يجب إيلاء الاهتمام لهذا الجانب في مرحلة مبكرة.

١٠-٤-١- الموارد المالية

تختص الترتيبات اللازمة لتوفير التمويل الضروري للتصرف في النفايات المشعَّة بكل بلد على حدة، وهي تتراوح بين نُظم التمويل القائمة على رسوم تُفرض على منتجي النفايات وأموال تقدمها الحكومة بشكل مباشر [٣٨]. بيد أنَّ طبيعة الالتزام طويل الأجل بالتصرف في المواد المشعَّة بشكل آمن يقتضي لا محالة إشراك الحكومة على نحو ما في الأجل الطويل. وحسب طبيعة الأنشطة النووية في البلد المعني، يلزم وضع ترتيبات لأنشطة الإخراج من الخدمة والتمهيد للتخلص من النفايات المشعَّة والتخلص منها.

وفي البلدان التي تنتج الطاقة النووية، يمكن إضافة رسوم التصرف في النفايات المشعَّة إلى سعر الكهرباء. وفي الحالات التي تنعدم فيها صلة مباشرة بين الفوائد والتكلفة، قد يكون تحصيل الأموال أصعب. وفي حالة قصوى، قد يؤدي فرض رسوم على جمع النفايات المشعَّة والتصرف فيها إلى عزوف منتجي النفايات على نطاق صغير عن الإعلان عن النفايات أو التخلص منها بشكل غير قانوني تفاديا للرسوم.

وقبل تنفيذ استراتيجية التصرف في النفايات المشعَّة، يجب النظر في هذه الجوانب وإيجاد نظام تمويل مناسب. ولا يجوز السماح بأن يؤدي التمويل القاصر إلى المساس بالأمان وانتقاء الخيارات التقنية السديدة. وإن تبيَّن أن المنظمة الوطنية المسؤولة عن التصرف في النفايات المشعَّة يتعذر عليها جمع المستوى اللازم من الأموال لتمويل الاستراتيجية المقررة أو إن لم تكن الأموال متاحة فورا، فقد يلزم عندئذ وضع استراتيجية مؤقتة بديلة. وفي نطاق هذه الاستراتيجية المؤقتة، قد يتعذر تنفيذ جميع جوانب الاستراتيجية الأصلية بسبب القيود المالية ومن ثم ينبغي تحديد الأولويات واتخاذ تدابير في نطاق القيود المالية، ضمانا للحد من المخاطر على الجمهور إلى أقصى حد. ومن الأمثلة على ذلك، استخدام الخزن المؤقت والآمن في الوقت نفسه، عوضا عن مرفق خزن أو مرفق تخلص مخصص لهذا الغرض.

وينبغي إدراك الطبيعة الطويلة الأجل للتمويل اللازم للتصرف في النفايات المشعَّة وتخصيص اعتمادات له في صندوق وطني. وعوضا عن ذلك، ينبغي أن تلتزم الحكومة بأن تكون مسؤولة عن التصرف الطويل الأجل في النفايات المشعَّة، على سبيل المثال مراقبة مستودعات النفايات المشعَّة وكفالة أمنها.

١٠-٤-٢- الموارد البشرية

يقتضي تشغيل مرافق التخلص من النفايات قوة عمل مدربة تدريبا كافيا وكفؤة. وبالمثل، ينبغي أن تخضع المرافق لنُظم ملائمة. ولذلك، ينبغي تزويد الهيئة التنظيمية بالعدد الكافي من

الموظفين من ذوي الكفاءة والمعرفة. وتلك جوانب مهمة ينبغي أخذها في الحسبان عند وضع استراتيجية وطنية أو تحديثها.

ويجدر إجراء تقييم لعدد الموظفين اللازمين ومستويات الكفاءة المطلوبة لتنفيذ الخيارات التقنية المقررة. وبناءً على هذا التقييم، تُحدد ملاءمة الموظفين الحاليين. وإن استدعى الأمر رفع مستويات كفاءة الموظفين الحاليين أو كان عدد الموظفين غير كافٍ، ينبغي وضع ترتيبات تشمل تدريب الموظفين الحاليين و/أو تعيين موظفين لتدارك هذا النقص. ويجدر التخطيط لتعيين الموظفين وتدريبهم وتنفيذه قبل تركيب معدات وإنشاء مرافق جديدة. وينبغي أن يهيئ التخطيط أيضا لاستقدام موظفين جدد ليحلوا محل من يتقاعدون أو يغيرون عملهم.

١٠-٤-٣- الموارد التقنية

ينبغي استعراض الموارد التقنية الحالية في البلد المعني وذلك في إطار إعداد الاستراتيجية. ويشمل ذلك مرافق التصرف القائمة وترتيبات نقل النفايات. وهو يتضمن أيضا المنظمات الوطنية المسؤولة عن التصرف في النفايات المشعَّة وإخضاعها للنُّظم.

ويستصوب تقييم ملاءمة المرافق القائمة وقدرتها على تضمين أي عناصر تقنية جديدة تُقرر منذ وقت قريب. وينبغي أن يتضمن ذلك الترتيبات القائمة لمناولة النفايات ومعالجتها وخزنها والتخلص منها. ويتوقع أن يبيّن هذا الاستعراض الحاجة لتحديث المرافق والمعدات أو استحداثها. ويمكن عندئذ تضمين الأحكام المفصلة لتحديث المرافق والمعدات الموجودة أو تشييد مرافق جديدة في الاستراتيجية. وقد تتبيَّن من الاستعراض أيضا ضرورة إنشاء طرق و/أو خطوط سكك حديدية جديدة أو تحديثها تيسيرا لنقل النفايات المشعَّة بشكل آمن.

وقد تنطوي هذه الاعتبارات على تأثيرات مهمة في التمويل. وفي هذا الصدد، لوحظ أنَّ تكاليف التحديث عادة ما تكون أقل من تكاليف إنشاء مرافق جديدة.

وينبغي أيضا تقييم مدى ملاءمة المنظمات الوطنية للتصرف في النفايات المشعَّة وتنظيم أنشطة التصرف المقررة وتضمين خطط تحسينها في الاستراتيجية الوطنية، عند الاقتضاء. وعند تقييم مدى الملاءمة، يُستحب أن يستعرض التقييم الخبرة الوطنية السابقة المكتسبة في التصرف في النفايات المشعَّة وأن ينظر أيضا في البنية التحتية القائمة في بلدان أخرى للتصرف في النفايات المشعَّة.

ويُحبَّذ أن يُعنى إعداد الاستراتيجية بالحاجة الممكنة للبحث والتطوير في هذا المجال على الصعيد الوطني. ويعتمد ذلك إلى حدٍّ بعيد على مستوى التقانة المطلوب في البلد المعني للتصرف في النفايات المشعَّة. ويُرجَّح أن تحتاج البلدان التي لديها مرافق لتوليد القوى النووية إلى قدرات البحث والتطوير لدعم تطوير تكنولوجيا التصرف في النفايات. بيد أنَّه ينبغي اتباع نهج متدرج

ولا يُرجَّح أن تكون قدرات البحث والتطوير المحددة مجدية في حالة البلدان التي لديها كميات صغيرة من النفايات المؤسسية ينبغي التصرف فيها. ولعل الأفضل لهذه البلدان الاستفادة من دراية البلدان التي لديها برامج نووية متطورة.

١٠-٥- الخيارات التقنية الجامعة

يرد في القسم ٩ موجز للخيارات التقنية الملائمة لمختلف أنواع النفايات المشعَّة. بيد أنَّه توجد فوق ذلك بعض النُّهج التقنية العامة قد ترى البلدان النظر فيها للتصرف في نفاياتها. وتشمل هذه النُّهج تشارك المرافق وجعل المرافق مركزية واستخدام مرافق المعالجة المتنقلة.

١٠-٥-١- المرافق المشتركة

قد ترى البلدان تشارك مرافق التصرف في النفايات المشعَّة مع بلدان أخرى. ومن فوائد هذا النهج أنَّه يخفِّض تكلفة التصرف في النفايات لجميع البلدان المعنية. وهو يُستخدم بشكال منتظم في صهر النفايات الضعيفة الإشعاع وترميدها.

وتشمل المرافق المشتركة مرافق متعددة الأطراف للخزن والتخلص. وقد قُدمت مقترحات من هذا القبيل في إطار الاتفاقية المشتركة تتعلق بالخزن المتعدد الأطراف للوقود المستهلك (انظر تقرير الاجتماع الاستعراضي الثاني [١]) وأُجريت مناقشات بين البلدان الراغبة في ذلك [٢٩].

وحدث ضرب آخر من التشارك الدولي بشأن إعادة معالجة الوقود المستهلك. وقدمت بعض البلدان التي لديها قدرات دورة وقود متطورة خدمات تجارية لإعادة المعالجة لبلدان أخرى عادة ما تكون أصغر منها لا تكون فيها هذه الأنشطة اقتصادية.

١٠-٥-٢- المرافق المركزية

يمكن إجراء اختيار استراتيجي بين المرافق المركزية للتصرف في النفايات المشعَّة والمرافق الموقعية المخصصة. ولكل من هذين النهجين مزاياه، فالمرفق المركزي للتصرف في النفايات القادر على معالجة جميع النفايات المشعَّة في البلد المعني أو جزء كبير منها وخزنها وربما التخلص منها عادة ما يكون اقتصاديا بدرجة أكبر من النهج الموقعي الفردي وهو يتطلب قوة عمل أقل من المواقع الفردية المتعددة ويرجح أن يكون أكثر أمانا. بيد أنَّ التصرف في النفايات في موقع توليدها يتميز بتقليل الحاجة إلى نقل النفايات.

وحقيق الأمر أنَّ الاختيار قلَّما يكون على أسس اقتصادية صرفة؛ فعادة ما توجد عوامل سياسية محلية وجوانب وطنية سابقة للتطور النووي وعوامل جغرافية وجوانب تتصل بالرأي العام ينبغي مراعاتها. ومع ذلك، ينبغي حين إعداد الاستراتيجية أو تحديثها، أن يحظى الاختيار بين هذه الخيارات بالاهتمام الملائم بالنسبة لجميع أنشطة التصرف في النفايات في البلد المعني أو جزء منها.

١٠-٥-٣- مرافق المعالجة المتنقلة

يمثل استخدام مرافق المعالجة المتنقلة بديلا جزئيا ممكنا للمرافق المركزية للتصرف في النفايات المشعَّة يحقق المزايا الاقتصادية نفسها. ويتم تشغيل كثير من نُظم معالجة النفايات وفق نظام "الدفعات" لأنَّ تشغيلها الفعال يقتضي عادة كمية دنيا محددة من النفايات. ويمكن تخفيض تكاليف التصرف في النفايات التي يتحملها فرادى مولدي النفايات إن تم تشارك نُظم المعالجة هذه. وتشمل المرافق القابلة للتشغيل المتنقل، أو وفق نظام الدفعات، الراضمات العملاقة وأجهزة تكييف المصادر المشعَّة المختومة المهملة ومرافق تبخر السوائل ومرافق الترميد ومرافق صهر الفلزات.

ونُظم المعالجة المتنقلة متاحة وتعمل في بعض البلدان وفي ما وراء الحدود الوطنية. وهي تمثل دون ريب خيارا ينبغي مراعاته عند وضع الاستراتيجية الوطنية أو تحديثها.

١٠-٦- الخصائص القُطرية

في كثير من الأحيان، يتأثر اختيار استراتيجية التصرف في النفايات في البلد المعني بطبيعة هذا البلد وموقعه:

- *القرب من بلدان أخرى*: يؤثر قرب البلد المعني من بلدان لديها مرافق نووية متطورة في كثير من الأحيان في استراتيجية التصرف في النفايات. وفي هذه الظروف، توجد إمكانية لتشارك التقانة والدراية التقنية. ومن ناحية أخرى، قد تكون الحلول المستقلة أفضل للبلدان المعزولة جغرافيا عن بلدان أخرى لديها دراية نووية.
- *حجم البلد*: قد يؤثر حجم البلد في اختيار الاستراتيجية. فعلى سبيل المثال، قد يكون إحلال المركزية في مرافق التصرف في النفايات محدودا في البلدان الكبيرة جدا.
- *كثافة السكان*: في البلدان الكثيفة السكان، قد يكون تحديد مواقع مرافق التصرف في النفايات مقيدا وعدد المواقع المحتملة محدودا.

- *المناخ*: قد تؤثر الظروف المناخية في انتقاء خيارات المعالجة. وينبغي تفضيل التقانات الملائمة للظروف المناخية المحلية، التبخر الشمسي على سبيل المثال. وينبغي تفادي الخيارات الحساسة من حيث الحرارة مثل المعالجة بالقار في المناخات الحارة.
- القيود المعيقة لاختيار الاستراتيجية.

١٠-٦-١- القيود النووية

عند اختيار استراتيجية للتصرف في النفايات، ينبغي مراعاة احتمال سوء استعمال المواد النووية عمدا. ويمثل هذا الأمر هاجسا بوجه خاص في حالة المواد الانشطارية التي في حوزة بعض البلدان وكذلك بالنسبة لمصادر الإشعاع المستهلكة العالية النشاط المستخدمة في الطب والصناعة التي توجد في كثير من البلدان. وينبغي تأمين المرافق التي تُحفظ فيها هذه المواد تأمينا ملائما من السرقة والتخريب واتخاذ تدابير تكفل خصر هذه المواد في جميع الأوقات، إن كان ذلك ضروريا.

١٠-٦-٢- القيود الأخرى

ينبغي أن تؤخذ في الحسبان العوامل غير النووية الأخرى عند إنشاء مرافق التصرف في النفايات المشعَّة. وتتفاوت هذه العوامل من بلد لآخر ولكنها يجب أن تشمل القيود التي تفرضها اللوائح على محتوى الدوافق الكيميائي أو البيولوجي أو الحراري وعلى حماية مصادر المياه وحماية البيئة بوجه عام [٤٠، ٤١].

١٠-٧- حساسية الجمهور

ينبغي فهم مواقف الجمهور وتوقعاته بشأن التشييد المحتمل مرافق النفايات المشعَّة ومراعاة هذه المواقف. وأبانت التجربة في كثير من البلدان أنَّ شفافية من يتولى التشييد وانفتاحه بشأن الخطط التي قد تؤثر في المجتمعات المحلية يتيحان أفضل الفرص للنجاح. ويحبذ أن يكون كسب ثقة المجتمع المحلي ورأيه الحسن هدفا مهما [٤٢]. وتلك جوانب مهمة يستحسن مراعاتها عند وضع استراتيجيات التصرف في النفايات المشعَّة وتنفيذها.

١٠-٨- حالات عدم اليقين

قد تتعطل أي خطط أو تتأخر بسبب أحداث تؤثر في الإمدادات والتشييد والتنفيذ. ولذلك، يُتوخى في التخطيط الفعال أن يراعي حالات عدم اليقين المحتملة هذه بالقدر الذي يمكن توقعه بشكل معقول. وينبغي النظر في وضع بدائل للخطط وتضمين تدابير كافية في خطة تنفيذ الاستراتيجية لتقليل ما قد يحدث من تأثيرات سلبية. وبطبيعة الحال، لا يمكن ولا ينبغي أن تؤخذ جميع الاحتمالات في الحسبان بل يُحبذ التركيز من بينها على تلك التي يرجح، أو يحتمل في الغالب، أن تشكل تهديدات معيقة. ويستحسن رصد هذه العوامل وتقديرها وتقييمها باستمرار، تفاديا لحدوث تأخير شديد أو اضطرابات خطيرة في تنفيذ الاستراتيجية.

١١- صياغة الاستراتيجية وتنفيذها

ترد في هذا القسم (الشكل ٣) الخطوات المقترحة التي يُحبذ اتباعها في صياغة استراتيجية التصرف في النفايات المشعَّة وتنفيذها.

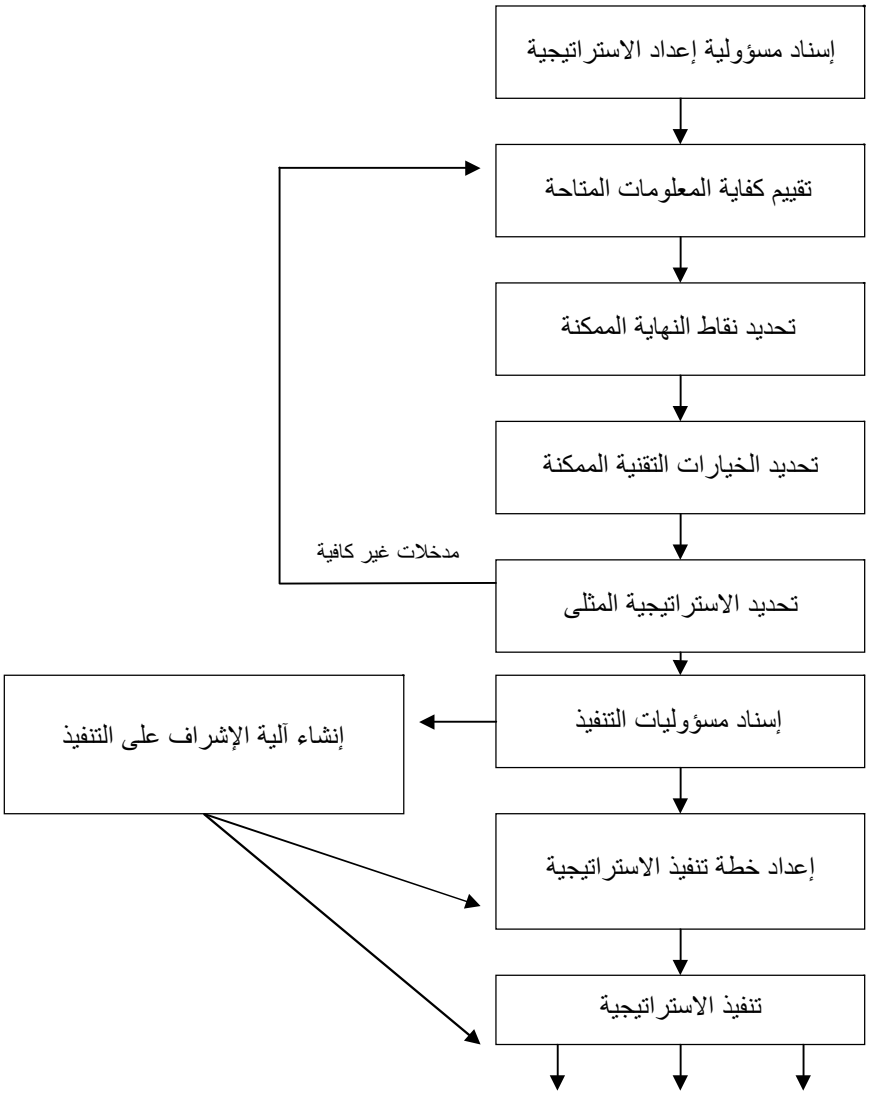
وكأساس لعملية الصياغة والتنفيذ، ينبغي مراعاة المتطلبات الأساسية لإعداد الاستراتيجية (القسم ٨) والخيارات المتاحة للتصرف في مختلف أنواع النفايات (القسم ٩) والاعتبارات ذات الصلة باختيار الاستراتيجية (القسم ١٠).

١١-١- الخطوة ١: استعراض الوضع القائم

قبل بلوغ هذه المرحلة، ينبغي تعيين الجهة المكلفة بإعداد الاستراتيجية.

وينبغي تقييم الوضع القائم من حيث المتطلبات الأساسية المحددة في القسم ٨. وإن كانت بعض المعلومات المهمة ناقصة، فتتخذ عندئذ تدابير لتدارك النقص، على سبيل المثال جمع المعلومات عن أرصدة النفايات والموارد وخلاف ذلك.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنَّ الاستراتيجية يمكن إعدادها للتصرف في النفايات في البلد بأسره أو لقطاع واحد أيضا، على سبيل المثال للنفايات المؤسسية في البلد أو نفايات محطات القوى النووية. ويمكن أيضا إعداد الاستراتيجية لشركة واحدة فقط مثل مشغِّل محطة القوى النووية (انظر أيضا القسم ٢).



الشكل ٣- مخطط عملية صياغة الاستراتيجية وتنفيذها.

١١-٢- الخطوة ٢: تحديد نقاط النهاية

ينبغي تحديد نقاط نهاية التصرف الممكنة لكل فئة من النفايات المراد التصرف فيها (القسم ٩). وفي الحالة المثلى، ينبغي اختيار نظام لنقطة نهاية التخلص من النفايات (انظر المرفق الثاني، الجدول ٢). وإن تضمنت الاستراتيجية الخزن طويل الأجل، فينبغي رغم ذلك الإشارة إلى نقطة نهاية التخلص المعتزمة. ويتوخى في الاستراتيجيات أن تتناول المصير النهائي لكل فئة من النفايات، بتحديد الفترة التي يُضمن فيها الخزن الآمن على سبيل المثال (العمر الأدنى المتوقع لعبوات النفايات) وخطط التصرف في النفايات بعد ذلك الوقت.

وينبغي أن تسفر هذه الخطوة عن مسار عام للتصرف لكل فئة من النفايات المشعَّة.

١١-٣- الخطوة ٣: تحديد الخيارات التقنية

ينبغي تحديد جميع الخيارات التقنية البديلة الملائمة لفئة من النفايات المشعَّة بغية الوصول إلى نقاط النهاية. ويمكن تضييق نطاق الخيارات التقنية المحتملة باستبعاد غير المناسبة منها لأسباب مختلفة. فعلى سبيل المثال، قد لا يكون خيار التصريف السائل مناسبا في بلد قاحل وقد لا يكون الترميد مقبولا لأسباب تتعلق بحساسية الجمهور. ويؤمل أن تكون الاعتبارات المبينة في القسم ١٠ وبيان جدوى عناصر الاستراتيجية المنطبقة في إطار البرامج الوطنية للتصرف في النفايات المختلفة الأحجام (انظر المرفق الثاني، الجدول ٣) مفيدة في هذا السياق.

وستكون النتيجة مجموعة من الاستراتيجيات المحتملة للتصرف الآمن في فئة بعينها من النفايات المشعَّة.

١١-٤- الخطوة ٤: تحديد الاستراتيجية المثلى

يُستحسن تحديد الاستراتيجية المثلى بعقد مقارنة بين المزايا والمثالب النسبية لكل خيار من خيارات الاستراتيجية (تحليل متعدد السمات). ومن المألوف أن يُنظر في المسائل ذات الصلة بمختلف تقانات المعالجة وترابطها وتآزرها مع مختلف نظم التخلص. ويجدر التحقق من أنَّ الاستراتيجية المختارة يمكن تنفيذها في البلد المعني، أي أنَّ الموارد المالية والتقنية الكافية موجودة ولا توجد أسباب سياسية أو اجتماعية أو قانونية تمنع تنفيذها. وإن لم يُسفر التحليل المتعدد السمات عن اختيار الاستراتيجية التي يمكن تنفيذها، فينبغي أن يُعاد تحديد نقاط النهاية وإعادة تحليل الخيارات التقنية الممكنة.

وتجدر الإشارة إلى أنَّ نظام التحليل المتعدد السمات المذكور آنفا قد يناسب البلدان التي بحوزتها كميات كبيرة وأنواع عديدة من النفايات المشعَّة التي ينبغي التصرف فيها. أمَّا في حالة البلدان التي بحوزتها نوع واحد أو أنواع قليلة من النفايات المشعَّة، فسيكون اختيار الاستراتيجية المثلى مباشرا وواضحا بوجه عام ويمكن الوصول إليه دون إجراء تحليل رسمي.

ويتوقع أن تسفر عملية تحقيق المستوى الأمثل هذه عن استراتيجية عامة تُبلور فيما بعد في خطة تنفيذ.

١١-٥- الخطوة ٥: إسناد المسؤوليات

ينبغي إسناد المسؤوليات عن تنفيذ أجزاء محددة من الاستراتيجية، أي لمراحل بعينها من عملية التصرف في النفايات (لمعالجة النفايات، التخلص من النفايات) وكذلك للصلة بين هذه المراحل.

وتتمثل النتيجة في بنية تحتية لتنفيذ الاستراتيجية مشفوعة بمسؤوليات محددة.

١١-٦- الخطوة ٦: الإشراف على التنفيذ

ينبغي إنشاء آليات الرقابة للتحقق من تنفيذ الاستراتيجية في الوقت المناسب (مثل معايير المساءلة والاستعراضات الدورية). وحتى يتسنى استعراض الاستراتيجية وتحديثها دوريا، يجدر إنشاء آليات ملائمة (المراحل الرئيسية لعمليات استعراض الاستراتيجية).

ويسفر ذلك عن إنشاء أدوات للإشراف على تنفيذ الاستراتيجية.

١١-٧- الخطوة ٧: التخطيط الطويل الأجل

ينبغي وضع خطة استراتيجية طويلة الأجل تغطي العمر المتوقع للبرنامج والخطط الوسيطة للفترات الواقعة بين المراحل الرئيسية. ويتوخى في الخطط أن تتناول المسائل التالية:

- تقييم بيانات توليد النفايات المشعَّة وأرصدة النفايات المتوقعة بمرور الزمن؛
- تقييم المتطلبات الرئيسية للمعدات التكنولوجية والمرافق المناسبة في ضوء توقعات توليد النفايات المشعَّة في المستقبل؛
- تحديد الموارد المالية اللازمة للمعدات التكنولوجية والإسنادية والمرافق؛
- وضع خطة تنفيذية لفترة الميزنة المقبلة.

وتكون النتيجة استراتيجية طويلة الأجل للتصرف في النفايات المشعَّة في البلد (أو للمجرى المحدد من النفايات) تشمل تفاصيل سبل تنفيذها.

١٢- تحديث السياسة والاستراتيجية

قد تدعو الحاجة إلى تحديث السياسات والاستراتيجيات من حين لآخر. وقد تساعد الاعتبارات التالية في الهيكلة والتحديث.

١٢-١- الخبرة المكتسبة

يجدر استعراض السياسة والاستراتيجية الحاليتين وتحليلهما من حيث:

- الخبرة المكتسبة من تطبيقهما: لتحديد أي أوجه قصور يمكن تداركها. ويجوز أن يشمل ذلك إدخال تحسينات في الهياكل الوطنية للتصرف في النفايات المشعَّة، وتوضيح أدوار المنظمات الوطنية ومسؤولياتها أو تعديلها وإدخال تحسينات في ترتيبات تمويل التصرف في النفايات المشعَّة في الأجل الطويل.

— الخبرة المكتسبة في بلدان أخرى (مثلا، البلدان التي لديها مسائل مشابهة بشأن التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة) بحسبانها وسيلة لتحديد سياسات واستراتيجيات أفضل. ويجوز أن يتضمن ذلك تحديد تقانات جديدة للتصرف في النفايات المشعَّة.

١٢-٢- الظروف الوطنية الجديدة

يُستصوب مراعاة أي ظروف وطنية أو سياسية أو تقنية مستجدة قد تستدعي تعديل السياسة والاستراتيجية، على سبيل المثال:

— ترتيبات وسياسات حكومية جديدة، مثل تغييرات منقحة في السياسة الوطنية بشأن استيراد النفايات المشعَّة أو تصديرها؛
— إغلاق مرافق نووية أو فتحها قد تخلق دوافق نفايات جديدة ينبغي التصرف فيها؛
— تأخيرات في إنشاء مرافق خزن النفايات/التصرف فيها؛
— فتح أو إغلاق مستودع وطني للنفايات قد يؤثر في الحاجة إلى ترتيبات الخزن؛
— إتاحة مرافق التصرف في النفايات المشعَّة الإقليمية أو الثنائية التي قد تغير النظام الوطني للتصرف في النفايات المشعَّة، مثلا المعالجة أو الخزن أو التخلص على الصعيد الإقليمي.

١٢-٣- الاتفاقات الدولية الجديدة

قد يكون للاتفاقات الدولية التي أصبح البلد طرفا فيها تبعات على التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة. ويجوز أن يشمل ذلك أيضا ترتيبات معقودة مع بلدان أخرى بشأن تصدير/استيراد المصادر المختومة المهملة والوقود النووي المستهلك والنفايات المشعَّة المراد خزنها و/أو التخلص منها.

١٢-٤- تحديث السياسة والاستراتيجية

استنادا إلى هذا الاستعراض، تُدخل تغييرات على السياسة والاستراتيجية الوطنيتين للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة، عند الاقتضاء. وينبغي أن تبادر الحكومة إلى إدخال التغييرات على الاستراتيجية الوطنية وإن كان ينبغي إشراك جميع الأطراف المتضررة في البلد المعني واستشارتها. وعندما توافق الحكومة على التغييرات في السياسة، ينبغي أن تراعى الحاجة لتعديل التشريع الوطني والبنية التحتية الوطنية للتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعَّة. وينبغي أن تكون المبادرة في إدخال تغييرات في الخطط الاستراتيجية لمالكي النفايات وإن كان يُستحب، في هذه الحالة أيضا، استشارة جميع الأطراف المعنية.

المراجع

[١] الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعَّة، الوثيقة INFCIRC/546، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (١٩٩٨)؛ انظر الاجتماع الاستعراضي الثاني:
https://www.iaea.org/topics/nuclear-safety-conventions/joint-convention-safety-spent-fuel-management-and-safety-radioactive-waste

[٢] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, IAEA International Law Series No. 1, IAEA, Vienna (2006).

[٣] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، البنية الأساسية القانونية والحكومية المتعلقة بالأمان النووي والأمان الإشعاعي وأمان النفايات المشعَّة وأمان النقل، سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، العدد GS-R-1، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٠).

[٤] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Management of Waste from the Use of Radioactive Material in Medicine, Industry, Agriculture, Research and Education, IAEA Safety Standards Series No. WS-G-2.7, IAEA, Vienna (2005).

[٥] الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية، ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة العمل الدولية، والمنظمة البحرية الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الصحة العالمية، مبادئ الأمان الأساسية، سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، العدد SF-1، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٧).

[٦] لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا، الاتفاقية الخاصة بإتاحة فرص الحصول على المعلومات عن البيئة ومشاركة الجمهور في اتخاذ القرارات بشأنها والاحتكام إلى القضاء في المسائل المتعلقة بها، جنيف، (١٩٩٨)
https://unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/documents/cep43f.pdf

[٧] مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية، إعلان ريو بشأن البيئة التنمية، ريو دي جانيرو (١٩٩٢).

[٨] INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter, 1972, IMO, London (1972).

[٩] OSPAR COMMISSION, The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (the “OSPAR Convention”) (1992).

[١٠] SANDS, P., Principles of Environmental Law, Cambridge (1994).

[١١] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Cost Considerations and Financing Mechanisms for the Disposal of Low and Intermediate Level Radioactive Waste, IAEA-TECDOC-1552, IAEA, Vienna (2007).

[١٢] منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة العمل الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومنظمة الصحة العالمية، معايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من

الإشعاعات المؤينة ولأمان المصادر الإشعاعية، سلسلة وثائق الأمان – العدد رقم ١١٥، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (١٩٩٦).

[١٣] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance, IAEA Safety Standards Series, No. RS-G-1.7, IAEA, Vienna (2004).

[١٤] هيكل ومضمون الاتفاقات التي تعقد بين الوكالة والدول بموجب معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية، INFCIRC/153، أعيدت طباعة هذه الوثيقة من جانب الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا، أيار/مايو ٢٠٠٧.

[١٥] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، التصرف في النفايات المشعَّة تمهيدا للتخلص منها بما في ذلك اخراج المرافق من الخدمة، سلسلة معايير الأمان الخاصة بالوكالة، رقم WS-R-2، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٠).

[١٧] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعَّة وأمنها، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٤).

[١٧] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP, Stakeholder Involvement in Nuclear Issues, INSAG-20, IAEA, Vienna (2006).

[١٨] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Minimization of Radioactive Waste from Nuclear Power Plants and the Back End of the Nuclear Fuel Cycle, Technical Reports Series No. 377, IAEA, Vienna (1995).

[١٩] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Categorizing Operational Radioactive Wastes, IAEA-TECDOC-1538, IAEA, Vienna (2007).

[٢٠] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Classification of Radioactive Waste, IAEA, Vienna (in preparation).

[٢١] Disposal of Low Activity Radioactive Waste (Proc. Int. Symp. Córdoba, 2004), IAEA, Vienna (2005).

[٢٢] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، التخلص من النفايات المشعَّة على مقربة من سطح الأرض، سلسلة معايير الأمان الخاصة بالوكالة، رقم WS-R-1، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (١٩٩٩).

[٢٣] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Predisposal Management of Low and Intermediate Level Waste, IAEA Safety Standards Series No. WS-G2.5, IAEA, Vienna (2003).

[٢٤] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Treatment Technologies for Low and Intermediate Level Waste from Nuclear Applications, IAEA-TECDOC-929, IAEA, Vienna (1997).

[٢٥] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Interim Storage of Radioactive Waste Packages, Technical Reports Series No. 390, IAEA, Vienna (1998).

[٢٦] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Considerations in the Development of Near Surface Repositories for Radioactive Waste, Technical Reports Series No. 417, IAEA, Vienna (2003).

[٢٧] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Long Term Storage of Spent Nuclear Fuel — Survey and Recommendations, IAEA-TECDOC-1293, IAEA, Vienna (2002).

[٢٨] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Scientific and Technical Basis for the Geological Disposal of Radioactive Wastes, Technical Reports Series No. 413, IAEA, Vienna (2003).

[٢٩] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Developing Multinational Radioactive Waste Repositories: Infrastructural Framework and Scenarios of Cooperation, IAEA-TECDOC-1413, IAEA, Vienna (2004).

[٣٠] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Management of Disused Long Lived Sealed Radioactive Sources (LLSRS), IAEA-TECDOC-1357, IAEA, Vienna (2003).

[٣١] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Management of Spent High Activity Radioactive Sources (SHARS), IAEA-TECDOC-1301, IAEA, Vienna (2002).

[٣٢] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Handling, Conditioning and Storage of Spent Sealed Radioactive Sources, IAEA-TECDOC-1145, IAEA, Vienna (2000).

[٣٣] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Conditioning and Interim Storage of Spent Radium Sources, IAEA-TECDOC-886, IAEA, Vienna (1996).

[٣٤] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Disposal Options for Disused Radioactive Sources, Technical Reports Series No. 436, IAEA, Vienna (2005).

[٣٥] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Treatment of Liquid Effluent from Uranium Mines and Mills, IAEA-TECDOC-1419, IAEA, Vienna (2005).

[٣٦] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Technologies for the Treatment of Effluents from Uranium Mines, Mills and Tailings, IAEA-TECDOC-1296, IAEA, Vienna (2002).

[٣٧] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Long Term Stabilization of Uranium Mill Tailings, IAEA-TECDOC-1403, IAEA, Vienna (2004).

[٣٨] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Cost Considerations and Financing Mechanisms for the Disposal of Low and Intermediate Level Radio-active Waste, IAEA-TECDOC-1552, IAEA, Vienna (2007).

[٣٩] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، إرشادات بشأن استيراد المصادر المشعَّة وتصديرها، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠١٢).

[٤٠] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Management of Low and Intermediate Level Radioactive Wastes with Regard to their Chemical Toxicity, IAEA-TECDOC-1325, IAEA, Vienna (2003).

[٤١] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Handling, Treatment, Conditioning and Storage of Biological Radioactive Wastes, IAEA-TECDOC-775, IAEA, Vienna (1995).

[٤٢] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Low and Intermediate Level Waste Repositories: Socioeconomic Aspects and Public Involvement (Proc. Workshop Vienna, 2005), IAEA-TECDOC-1553, IAEA, Vienna (2007).

القائمة الببلوغرافية

منشورات الوكالة الدولية للطاقة الذرية المتعلقة بالسلامة ذات الصلة بالتصرف في النفايات المشعَّة (مرتبة حسب سنة النشر)

Storage of Radioactive Waste, IAEA Safety Standards Series No. WS-G-6.1 (2006).

Geological Disposal of Radioactive Waste, IAEA Safety Standards Series No. WS-R-4 (2006).

Management of Waste from the Use of Radioactive Material in Medicine, Industry, Agriculture, Research and Education, IAEA Safety Standards Series No. WS-G-2.7 (2005).

Predisposal Management of Low and Intermediate Level Radioactive Waste, IAEA Safety Standards Series No. WS-G-2.5 (2003).

Predisposal Management of High Level Radioactive Waste, IAEA Safety Standards Series No. WS-G-2.6 (2003).

Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the Operation of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-2.7 (2002).

Management of Radioactive Waste from the Mining and Milling of Ores, IAEA Safety Standards Series No. WS-G-1.2 (2002).

التصرف في النفايات المشعَّة تمهيدا للتخلص منها بما في ذلك اخراج المرافق من الخدمة، سلسلة معايير الأمان الخاصة بالوكالة، رقم WS-R-2 (٢٠٠٠).

تقويم الأمان للتخلص من النفايات المشعَّة بالقرب من سطح الأرض، سلسلة معايير الأمان الخاصة بالوكالة، رقم WS-G-1.1 (١٩٩٩).

التخلص من النفايات المشعَّة على مقربة من سطح الأرض، سلسلة معايير الأمان الخاصة بالوكالة، رقم WS-R-1 (١٩٩٩).

Principles of Radioactive Waste Management, Safety Series No. 111-F (1995).

Classification of Radioactive Waste Safety Series No. 111-G-1.1 (1994).

Siting of Geological Disposal Facilities, Safety Series No. 111-G-4.1 (1994).

Siting of Near Surface Disposal Facilities, Safety Series No. 111-G-3.1 (1994).

Design and Operation of Radioactive Waste Incineration Facilities, Safety Series No. 108 (1992).

أمثلة على السياسات والاستراتيجيات الوطنية

OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, Update on Waste Management Policies and Programmes, Nucl. Waste Bull 14 (2000).

الوكالة الدولية للطاقة الذرية، كتيب عن القانون النووي، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٦).

The Concept of Radioactive Waste and Spent Nuclear Fuel Management in the Czech Republic, Prague (May 2002)

AUSTRALIAN NUCLEAR SCIENCE AND TECHNOLOGY ORGANIZATION, Policy on Radioactive Waste Management, Australia (1996),

Radioactive Waste Management Policy and Strategy for the Republic of South Africa, Department of Minerals and Energy (2004).

Nuclear Power Plants' Radwaste in Perspective, Working Group Nuclear, Chairman François Wald, EURELECTRIC Secretariat, EURELECTRIC (2001).

6th General Radioactive Waste Plan, Ministry of Industry, Tourism and Commerce, Spain (23 June 2006).

المرفق الأول

السياسة والاستراتيجية النموذجيتان لبلد لديه كمية صغيرة من النفايات المشعَّة

١-١- مقدمة

تُعَدُّ السياسة والاستراتيجية الموضوعتان في هذا السياق مثالا لما يمكن وضعه لبلد لديه كمية صغيرة من النفايات المشعَّة المراد التصرف فيها، وهو يستند إلى الارشادات الواردة في الجزء الرئيسي من التقرير واختيرت منه عناصر لتناسب متطلبات بلد افتراضي (البلد سين). وفي هذا البلد، تنشأ النفايات المشعَّة من الاستعمال المحدود لمرافق البحث والتطوير في المجال النووي، على سبيل المثال مفاعل للبحوث، ومن الاستعمال الضيق النطاق للنويدات المشعَّة في الصناعة والطب. ويفترض أنَّ هذا البلد ليس لديه مفاعلات للقوى النووية أو صناعات تعدين تُنتج نفايات مشعَّة ولا تُولد فيه مواد مشعَّة موجودة في البيئة الطبيعية.

ويفترض أنَّ التشريع موجود في البلد سين وبه أحكام تنص على الحماية من الآثار الضارة الناشئة عن الإشعاعات المؤينة. ويُفترض أيضا أنَّ المعلومات الأساسية عن المصادر المشعَّة والنويدات المشعَّة المستخدمة والتقديرات التقريبية لكميات النفايات الآنية والمستقبلية متاحة.

والسياسة والاستراتيجية المعدتان للبلد سين بسيطتان ومباشرتان وهما تبيّنان الأنواع القليلة والكميات الصغيرة من النفايات المشعَّة التي ينبغي التصرف فيها. وفي حالة البلدان التي لديها عدد أكبر من أنواع النفايات وكميات أعلى من النفايات المشعَّة، تُزاد عناصر إضافية إلى السياسة والاستراتيجية.

والغرض الوحيد المنشود من نموذج السياسة والاستراتيجية هو أن يكون معينا لمن يشاركون في إعداد السياسات والاستراتيجيات الوطنية للتصرف في النفايات المشعَّة. وفي وضع حقيقي، لا بد من وضع هذه السياسات والاستراتيجيات في ضوء الظروف السائدة في ذلك البلد.

١-٢- السياسة النموذجية

١-٢-١- القصد

تحُدد السياسة مقاصد التصرف الآمن في النفايات المشعَّة في البلد سين وأهدافه. وهي تحدد أيضا مسؤوليات المنظمات والهيئات المعنية بالتصرف في النفايات المشعَّة في البلد سين وأدوارها.

١-٢-٢- المبادئ العامة

تتسق السياسة مع متطلبات نظام التشريع الوطني والمبادئ الدولية المعنية وجميع الاتفاقات الدولية التي يوقِّع عليها البلد سين.

١-٢-٣- بيان السياسة

(أ) تضع حكومة البلد سين (أو الوزارة المحددة) الإطار التشريعي والتنظيمي للتصرف الآمن في النفايات المشعَّة ويتضمن هذا الإطار نظاما للترخيص لأنشطة التصرف في النفايات المشعَّة. وتُعيّن هيئة تنظيمية لإعمال التشريع واللوائح وإصدار التراخيص (يمكن أن تكون المنظمة نفسها المسؤولة عن إعمال التشريع واللوائح الخاصة بالحماية من الإشعاع)؛

(ب) تُنشئ حكومة البلد سين (أو الوزارة المحددة) هيئة وطنية للتصرف في النفايات تكون مسؤولة عن التصرف في النفايات المشعَّة في البلد (أي الجمع والمعالجة والخزن والتخلص)؛

(ج) تضع حكومة البلد سين ترتيبات لتوفير الموارد (المالية والتقنية والبشرية) لاستدامة منظمة التصرف في النفايات والهيئة التنظيمية وتنفيذ استراتيجية التصرف في النفايات المشعَّة؛

(د) يكون حاملو تراخيص المرافق التي تولِّد نفايات مشعَّة مسؤولين عن التصرف الآمن في النفايات المشعَّة إلى أن تقبل منظمة التصرف في النفايات هذه النفايات. وتكون منظمة التصرف في النفايات مسؤولة عن التصرف الآمن في النفايات المشعَّة بما في ذلك المصادر المشعَّة المهملة التي لا يمكن تحديد مالكها؛

(هـ) يتخذ حاملو تراخيص المرافق التي تولِّد نفايات مشعَّة تدابير لتقليل توليد النفايات المشعَّة إلى أدنى حد؛

(و) تُعِدُّ منظمة التصرف في النفايات استراتيجية تبيّن بالتفصيل ترتيبات التصرف في النفايات المشعَّة في الأجل الطويل في البلد سين لكي تعتمدها الحكومة؛

(ز) لا تُستورد النفايات المشعَّة أو تُصدَّر إلا بموافقة الحكومة؛

(ح) لا توافق حكومة البلد سين على استيراد المصادر المشعَّة المختومة إلا إذا كان المورِّد يقبلها للتخلص منها عند نهاية عمرها المفيد؛

(ط) تهيّئ حكومة البلد سين (أو الوزارة المحددة) السبل لإعادة الوقود النووي المستهلك الناشئ عن مفاعلات البحوث إلى بلده الأصلي؛

(ي) تُجرى جميع أنشطة التصرف في النفايات المشعَّة بطريقة منفتحة وشفافة وبياح للجمهور الاطلاع على المعلومات عن التصرف في النفايات حين لا يخالف ذلك القوانين ولا يمس بالأمن والدفاع على الصعيد الوطني.

١-٣- الاستراتيجية النموذجية

١-٣-١- القصد

تُحدد هذه الاستراتيجية الوسائل والتدابير التقنية للتصرف في النفايات المشعَّة في البلد سين.

١-٣-٢- بيان الاستراتيجية

(أ) تُنفذ أنشطة منظمة التصرف في النفايات وفق الخطة الاستراتيجية الطويلة المدى وخطط التنفيذ السنوية، رهنا بموافقة الحكومة؛

(ب) تُجري منظمة التصرف في النفايات جردا للنفايات المشعَّة الموجودة في البلد ومن بينها النفايات الموروثة وتُعِدُّ توقعا بالنفايات المشعَّة المتوقعة في المستقبل. ويُحدَّث الجرد وتُحفظ سجلات ملائمة عنه؛

(ج) تضع منظمة التصرف في النفايات نظاما لتصنيف النفايات يكون أساسا للجرد الوطني للنفايات المشعَّة؛

(د) تُنشئ منظمة التصرف في النفايات، بالتعاون مع الهيئة التنظيمية، قاعدة بيانات عن المرافق التي تولد نفايات مشعَّة مشفوعة بتفاصيل عن طبيعة النفايات المعنية وكمياتها، وتحافظ على هذه القاعدة؛

(ه) تضع منظمة التصرف في النفايات وتشغِّل نظاما لجمع كل النفايات المشعَّة في البلد سين وتصنيفها ونقلها وخزنها ومعالجتها. ولهذا الغرض، تحدد منظمة التصرف في النفايات شروط قبول النفايات من الجهات التي تولدها؛

(و) تهيئ منظمة التصرف في النفايات الوسائل للتخلص المحتمل من جميع النفايات المشعَّة في البلد سين وفق الاستراتيجية المعتمدة؛

(ز) تقدم منظمة التصرف في النفايات إلى الحكومة تقريرا سنويا عن الأنشطة المجراة أثناء الفترة المشمولة بالتقرير وعن كميات النفايات المشعَّة التي تم التصرف فيها وأنواعها وأي مسائل أخرى في هذا الشأن.

الجدول ثانيا-١- لمحة عامة عن الخيارات التقنية للتصرف في النفايات المشعَّة

نوع النفايات	رتب النفايات	المصدر	المعالجة	شكل دفق مركَّز	تكييف الدفق المركَّز	شكل الدفق المنظَّف	تكييف الدفق المنظَّف	خيار التخلص من النفايات المكيفة
سائلة	معفاة	مصادر مختلفة	تصريف في البيئة	لا	غير متاح	لا	غير متاح	غير متاح
	النفايات القصيرة العمر جدا	المفاعل، البحوث، الاستعمال الطبي	الخزن للاضمحلال	التصريف في البيئة	غير متاح	لا	غير متاح	غير متاح
	النفايات الضعيفة الاشعاع جدا	الإخراج من الخدمة، البحوث، استصلاح الموقع، الاستعمالات الطبية	خزن للاضمحلال، تبخر، عمليات الأغشية، تبادل أيوني	مركز، راتنجات مستهلكة، أغشية	سمنتة	سائل	تصريف في البيئة	خندق سطحي، مكب النفايات، التخلص على مقربة من سطح الأرض
	نفايات ضعيفة الإشعاع	تشغيل المفاعلات وإخراجها من الخدمة، انتاج النظائر، تعدين اليورانيوم وتجهيزه، تصنيع الوقود، إعادة معالجة الوقود المستهلك	معالجة كيميائية، تبادل أيوني، عمليات الأغشية، تبخر	حمأة، راتنجات مستهلكة، أغشية، مركزات	تقيير، سمنتة، بلمرة، حاوية على مستويات عالية من السلامة	سائل	تصريف في البيئة	تخلص على مقربة من سطح الأرض
	نفايات متوسطة الإشعاع	تشغيل المفاعلات وإخراجها من الخدمة، إعادة معالجة الوقود المستهلك	معالجة كيميائية، تبادل أيوني، عمليات الأغشية، تبخر	حمأة، راتنجات مستهلكة، مركزات	تقيير، سمنتة	نفايات ضعيفة الإشعاع سائلة، غازات العوادم	انظر: سائل نفايات ضعيفة الإشعاع، غاز نفايات ضعيفة الإشعاع	تخلص في عمق وسيط

الجدول ثانيا-١- لمحة عامة عن الخيارات التقنية للتصرف في النفايات المشعَّة (تابع)

نوع النفايات	رتب النفايات	المصدر	المعالجة	شكل دفق مركَّز	تكييف الدفق المركَّز	شكل الدفق المنظَّف	تكييف الدفق المنظَّف	خيار التخلص من النفايات المكيفة
	نفايات قوية الإشعاع	إعادة معالجة الوقود المستهلك	تبخر	سائل، حمأة	تزجُّج	نفايات متوسطة الإشعاع سائلة، غازات العوادم	انظر: سائل نفايات متوسطة الإشعاع، غاز نفايات متوسطة الإشعاع	تخلص جيولوجي
	نفايات عضوية متوسطة الاشعاع	البحوث، تشغيل المفاعلات، إعادة معالجة الوقود المستهلك	ترميد، امتصاص، تقطير، أكسدة رطبة، تحلل قلوي	مرشحات، مواد ماصة، سائل عضوي	سمنتة، بلمرة	سائل، غاز عوادم	إعادة تدوير، تصريف في البيئة	تخلص على مقربة من سطح الأرض
جسيمات غازية ومحمولة جوا	نفايات ضعيفة الإشعاع	تشغيل المفاعلات، انتاج النظائر، معالجة النفايات	ترشيح، امتصاص، تنقيح	مرشحات، أحواض امتصاص، سوائل	رضم، تعبئة مجمَّعة، سمنتة	غاز	تصريف في البيئة	تخلص على مقربة من سطح الأرض
	نفايات متوسطة الإشعاع	إعادة معالجة الوقود المستهلك، معالجة النفايات	ترشيح، امتصاص، تنقيح	مرشحات، أحواض امتصاص، سوائل	رضم، تعبئة زائدة، سمنتة	غاز	تصريف في البيئة	تخلص على مقربة من سطح الأرض
صلبة	معفاة	مصادر مختلفة	لا	غير متاح	غير متاح	غير متاح	غير متاح	غير متاح
	نفايات قصيرة العمر جدا	البحوث، الاستعمال الطبي	خزن للاضمحلال	لا	غير متاح	لا	غير متاح	غير متاح

الجدول ثانيا-١- لمحة عامة عن الخيارات التقنية للتصرف في النفايات المشعَّة (تابع)

نوع النفايات	رتب النفايات	المصدر	المعالجة	شكل دفق مركَّز	تكييف الدفق المركَّز	شكل الدفق المنظَّف	تكييف الدفق المنظَّف	خيار التخلص من النفايات المكيفة
	نفايات ضعيفة الإشعاع جدا	استصلاح الموقع، البحوث، إخراج المفاعل من الخدمة، الاستعمال الطبي	خزن للاضمحلال، تجزئة	صلب	غير متاح	صلب	إعادة تدوير/تصريف في البيئة	خندق سطحي، مكب النفايات، تخلص على مقربة من سطح الأرض
	نفايات ضعيفة الإشعاع	تشغيل المفاعلات وإخراجها من الخدمة، انتاج النظائر واستعمالها، تصنيع الوقود، إعادة معالجة الوقود المستهلك	رضم، رضم زائد، ترميد، تذويب، تجزئة	صلب، رماد، سبائك	حشو، تعبئة مجمَّعة	غاز العوادم	انظر: غاز نفايات ضعيفة الإشعاع	تخلص على مقربة من سطح الأرض، التخلص من المصادر المختومة المهملة داخل حفر التخلص
	نفايات متوسطة الإشعاع	تشغيل المفاعلات وإخراجه امن الخدمة، انتاج النظائر، إعادة معالجة الوقود المستهلك	رضم، رضم زائد، تذويب، تجزئة	صلب	حشو، تعبئة زائدة	لا	غير متاح	تخلص في أعماق وسيطة، تخلص جيولوجي، التخلص من المصادر المختومة المهملة داخل حفر السبر
	نفايات قوية الإشعاع	استعمال المصادر المختومة المشعَّ	تغليف، تعبئة مجمَّعة	لا	غير متاح	لا	غير متاح	التخلص في أعماق وسيطة، التخلص الجيولوجي، التخلص من المصادر المختومة المهملة داخل حفر التخلص

الجدول ثانيا-٢- لمحة عامة عن نقاط النهاية للتصرف المقترحة لدوافق نفايات محددة

دفق النفايات المشعَّة		نقطة النهاية							
		خزن طويل الأجل*	خزن للاضمحلال	خندق سطحي	سد المخلفات	مرفق سطحي هندسي	مرفق وسيط العمق	مستودع جيولوجي	مرفق التخلص داخل حفر السبر
نفايات قصيرة العمر جاد	حجم منخفض	+	++	+	+	+	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا
	حجم كبير	+	++	+	+	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	غير ممكن لأسباب تقنية
نفايات ضعيفة الإشعاع جدا	حجم منخفض	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	+	++	++	+	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	غير ممكن لأسباب تقنية	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا
	حجم مرتفع	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	+	++	++	+	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	غير ممكن لأسباب تقنية	غير ممكن لأسباب تقنية
نفايات ضعيفة الإشعاع	حجم منخفض	+	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	++	++	++	++	+	+
	حجم مرتفع	+	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	+	+	++	++	+	غير ممكن لأسباب تقنية

الجدول ثانيا-٢- لمحة عامة عن نقاط النهاية للتصرف المقترحة لدوافق نفايات محددة (تابع)

دفق النفايات المشعَّة		نقطة النهاية							
		خزن طويل الأجل*	خزن للاضمحلال	خندق سطحي	سد المخلفات	مرفق سطحي هندسي	مرفق وسيط العمق	مستودع جيولوجي	مرفق التخلص داخل حفر السبر
نفايات متوسطة الإشعاع	حجم منخفض	+	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	+	++	++	+
	حجم كبير	+	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	++	++	غير ممكن لأسباب تقنية
وقود نووي مستهلك/نفايات قوية الإشعاع		+	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	++	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان
خدمة استعراض أمان التصميم	قصيرة العمر	+	+	+	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	++	+	+	+
	طويلة العمر	+	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	+	++	++	++
	مصدر مشع مستهلك قوي الإشعاع	+	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	++	++	++

الجدول ثانيا-٢- لمحة عامة عن نقاط النهاية للتصرف المقترحة لدوافق نفايات محددة (تابع)

دفق النفايات المشعَّة		نقطة النهاية							
		خزن طويل الأجل*	خزن للاضمحلال	خندق سطحي	سد المخلفات	مرفق سطحي هندسي	مرفق وسيط العمق	مستودع جيولوجي	مرفق التخلص داخل حفر السبر
مادة مشعَّة موجودة في البيئة الطبيعية	حجم منخفض	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	++	++	+	+	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا
	حجم كبير	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	++	++	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	غير ممكن لأسباب تقنية
تعدين اليورانيوم وتجهيزه	حجم منخفض	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	+	++	+	+	+	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا
	حجم كبير	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	غير ممكن لأسباب تتعلق بالأمان	+	++	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	ممكن ولكن ينبغي تقييمه تقنيا واقتصاديا	غير ممكن لأسباب تقنية

* الخزن طويل الأجل نقطة نهاية فقط للنفايات المخزنة للاضمحلال؛ وفي غير ذلك، يجب أن يتبعه خيار التخلص.

++: الخيار المفضل

+: حل مقبول

الجدول ثانيا-٣- عناصر ينبغي مراعاتها أثناء إعداد استراتيجية للتصرف في النفايات المشعَّة أو تنقيحها

	بلد الحالة ألف[١]	بلد الحالة باء[٢]	بلد الحالة جيم[٣]	بلد الحالة دال[٤]	بلد الحالة هاء[٥]
المتطلبات الرئيسية لمرحلة صياغة الاستراتيجية					
الرصيد الوطني • تصنيف النفايات؛ • أكميات النفايات وأنواعها؛ • توصيف النفايات	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها
السياسات الوطنية للتصرف في النفايات المشعَّة الموجودة أو قيد الإعداد	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها
استراتيجيات التصرف في النفايات لمالكي النفايات في البلد (أو في الخارج)	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	حسب احتياجات البرنامج	حسب احتياجات البرنامج	حسب احتياجات البرنامج
توافر مرافق التصرف في النفايات المشعَّة التي يمكن النفاذ إليها الحالية منها و/أو المتوقعة	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	حسب احتياجات البرنامج	حسب احتياجات البرنامج
توافر الموارد والأموال لدعم التصرف في النفايات المشعَّة	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها
النظام التنظيمي القائم	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها
توقعات أصحاب المصلحة ومصالحهم	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها

الجدول ثانيا-٣- عناصر ينبغي مراعاتها أثناء إعداد استراتيجية للتصرف في النفايات المشعَّة أو تنقيحها (تابع)

	بلد الحالة ألف[١]	بلد الحالة باء[٢]	بلد الحالة جيم[٣]	بلد الحالة دال[٤]	بلد الحالة هاء[٥]
الخيارات التقنية التي ينبغي مراعاتها في مرحلة صياغة الاستراتيجية					
التصريف المأذون به للنفايات الغازية والسائلة					
التصريف	ينبغي مراعاتها	ينبغي مراعاتها	ينبغي مراعاتها	ينبغي مراعاتها	ينبغي مراعاتها
نفايات قصيرة العمر جدا					
خزن الاضمحلال حتى رفع الرقابة	ينبغي مراعاتها	ينبغي مراعاتها	ينبغي مراعاتها	ينبغي مراعاتها	لا ينطبق
نفايات صلبة ضعيفة الإشعاع جدا					
المعالجة: • فرز التربة ، والخرسانة، والنفايات الملوثة • تجزئة العناصر الكبيرة؛ • الرضم؛ • الترميد	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	يمكن النظر في بعض الخيارات	يمكن النظر في بعض الخيارات	غير مطلوبة عادة
الخزن	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	قد تكون مطلوبة	مطلوبة بأكملها
التخلص – مكب نفايات ضعيفة الإشعاع جدا	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	قد تكون مطلوبة	مطلوبة بأكملها

الجدول ثانيا-٣- عناصر ينبغي مراعاتها أثناء إعداد استراتيجية للتصرف في النفايات المشعَّة أو تنقيحها (تابع)

	بلد الحالة ألف[١]	بلد الحالة باء[٢]	بلد الحالة جيم[٣]	بلد الحالة دال[٤]	بلد الحالة هاء[٥]
نفايات ضعيفة ومتوسطة الإشعاع					
خيارات معالجة النفايات السائلة (النفايات الناشئة عن ذلك): • الطرائق التقنية (الحمأة)؛ • التبخر (المركزات)؛ • التبادل الأيوني (الراتنجات)؛ • الطرائق الغشائية (المرشحات/الأغشية)؛ • الترميد (الرماد، الخبث، المرشحات، الحمأة)	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	يمكن النظر في بعض الخيارات	يمكن النظر في بعض الخيارات	لا ينطبق
خيارات معالجة النفايات الغازية (النفايات الناشئة): • نظم غاز العوادم (أحواض ماصة، مرشحات، حمأة)؛ • فصل الغاز (قوارير)	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	يمكن النظر في بعض الخيارات	لا ينطبق	لا ينطبق
خيارات معالجة في النفايات الصلبة: • التجزئة؛ • الترميد؛ • الرضم؛ • الصهر	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	يمكن النظر في بعض الخيارات	يمكن النظر في بعض الخيارات	لا ينطبق
خيارات تكييف النفايات السائلة: • السمنتية؛ • التقيير؛ • البلمرة؛ • التزجيج	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	يمكن النظر في بعض الخيارات	يمكن النظر في بعض الخيارات	لا ينطبق

الجدول ثانيا-٣- عناصر ينبغي مراعاتها أثناء إعداد استراتيجية للتصرف في النفايات المشعَّة أو تنقيحها (تابع)

	بلد الحالة ألف[١]	بلد الحالة باء[٢]	بلد الحالة جيم[٣]	بلد الحالة دال[٤]	بلد الحالة هاء[٥]
خيارات تكييف النفايات الصلبة والمصلبة: • التغليف؛ • الوضع في حاويات؛ • التعبئة المجمعة؛ • حاويات عالية السلامة	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	يمكن النظر في بعض الخيارات	لا ينطبق
الخزن: • الخزن للاضمحلال؛; • الخزن إلى حين التخلص؛ • الخزن الممتد (لوقت طويل)	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	يمكن النظر في بعض الخيارات	يمكن النظر في بعض الخيارات
التخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع: • مستودع على مقربة من سطح الأرض؛ • مستودع جيولوجي	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	يمكن النظر في بعض الخيارات	يمكن النظر في بعض الخيارات	يمكن النظر في بعض الخيارات
التخلص من النفايات المتوسطة الإشعاع: • مستودع جيولوجي	يقتضي النظر فيه	يقتضي النظر فيه	يمكن النظر فيه	لا ينطبق	لا ينطبق
النفايات القوية الإشعاع والوقود المستهلك					
خزن الوقود المستهلك: • الخزن الرطب في أحواض؛ • الخزن الجاف في حاويات/أقبية	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	لا ينطبق	لا ينطبق

الجدول ثانيا-٣- عناصر ينبغي مراعاتها أثناء إعداد استراتيجية للتصرف في النفايات المشعَّة أو تنقيحها (تابع)

	بلد الحالة ألف[١]	بلد الحالة باء[٢]	بلد الحالة جيم[٣]	بلد الحالة دال[٤]	بلد الحالة هاء[٥]
تكييف الوقود المستهلك للتخلص منه: • التغليف؛ • التعبئة المجمعة للتخلص	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	يمكن النظر فيه	لا ينطبق	لا ينطبق
معالجة النفايات الصلبة القوية الإشعاع: • التجزئة	يقتضي النظر فيه	يقتضي النظر فيه	يمكن النظر فيه	لا ينطبق	لا ينطبق
تكييف النفايات السائلة القوية الإشعاع: • التزجيج؛ • التغليف للخزن/التخلص؛ • التعبئة المجمعة	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	لا ينطبق	لا ينطبق	لا ينطبق	لا ينطبق
خزن النفايات القوية الإشعاع: • الخزن إلى حين التخلص؛ • الخزن الطويل الأجل	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها (للوقود المستهلك)	يمكن النظر في بعض الخيارات	لا ينطبق	لا ينطبق
التخلص من الوقود المستهلك/ النفايات القوية الإشعاع: • مستودع جيولوجي مع/دون إمكانية الاسترجاع	يقتضي النظر فيه	يقتضي النظر فيه (للوقود المستهلك)	يمكن النظر في بعض الخيارات	لا ينطبق	لا ينطبق
مصادر الإشعاع المختومة المهملة					
الإرجاع إلى الصانع الأصلي	يقتضي النظر فيه	يقتضي النظر فيه	يقتضي النظر فيه	يقتضي النظر فيه	لا ينطبق

الجدول ثانيا-٣- عناصر ينبغي مراعاتها أثناء إعداد استراتيجية للتصرف في النفايات المشعَّة أو تنقيحها (تابع)

	بلد الحالة ألف[١]	بلد الحالة باء[٢]	بلد الحالة جيم[٣]	بلد الحالة دال[٤]	بلد الحالة هاء[٥]
المعالجة: • التغليف؛ • التثبيت في مصفوفة معدنية	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	لا ينطبق
التكييف للخزن والتخلص: • التغليف	يقتضي النظر فيه	يقتضي النظر فيه	يقتضي النظر فيه	يقتضي النظر فيه	لا ينطبق
خيارات الخزن محددة حسب نوع المصدر: • الخزن حتى الاضمحلال؛ • الخزن كنفايات ضعيفة ومتوسطة الإشعاع؛ • الخزن كنفايات قوية الإشعاع	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	لا ينطبق
خيارات التخلص محددة حسب نوع المصدر: • موقع مشترك مع نفايات ضعيفة الإشعاع؛ • موقع مشترك مع نفايات متوسطة الإشعاع/نفايات قوية الإشعاع؛ • حفر السبر	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	جميع الخيارات تقتضي النظر فيها	يمكن النظر في بعض الخيارات	يمكن النظر في بعض الخيارات (حفرة السبر مثلا)	لا ينطبق
مجالات التآزر بين الخيارات التقنية للتصرف في مختلف دوافق النفايات من أجل: • المعالجة؛ • الخزن؛ • التخلص	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	مطلوبة بأكملها	يمكن تحديد بعض مجالات التآزر	يمكن تحديد بعض مجالات التآزر

[١] النفايات المشعَّة من محطات القوى النووية ومرافق دورة الوقود الأمامية والخلفية والاستعمال الواسع النطاق لمرافق البحث والتطوير النوويين، والتطبيقات الواسعة النطاق في الصناعة والطب.

[٢] نفايات مشعَّة من محطات القوى النووية، والاستخدام الواسع النطاق لمرافق البحث والتطوير النوويين، والتطبيقات النووية الواسعة النطاق في الصناعة والطب. لا توجد مرافق لدورة الوقود.

[٣] نفايات مشعَّة من الاستعمال المحدود لمرافق البحث والتطوير النوويين، ومفاعل البحوث والاستعمال المحدود للتطبيقات النووية في الصناعة والطب. لا توجد محطات للقوى النووية. لا توجد مرافق لدورة الوقود.

[٤] نفايات مشعَّة من الاستعمال المحدود للتطبيقات النووية في الصناعة والطب. لا توجد مفاعلات. ولا توجد مرافق لدورة الوقود. ولا يوجد بحث وتطوير في المجال النووي.

[٥] تولد فقط نفايات مواد مشعَّة موجودة في البيئة الطبيعية.

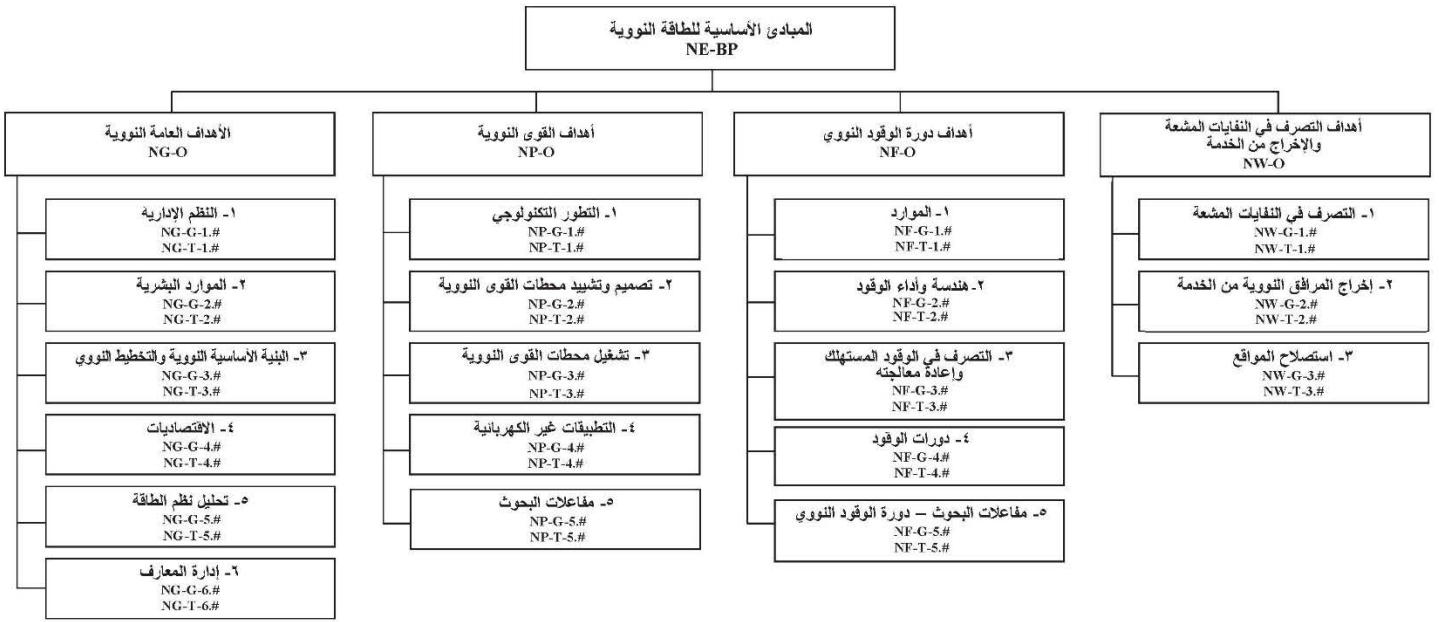
المساهمون في الصياغة والاستعراض

Bredell, P.	شركة جنوب أفريقيا للطاقة النووية، جنوب أفريقيا
Drace, Z.	الوكالة الدولية للطاقة الذرية
Hudson, S.	الوكالة الاسكتلندية لحماية البيئة، المملكة المتحدة
Janenas, D.	الوكالة المعنية بالتصرف في النفايات المشعَّة، ليتوانيا
Jova-Sed, L.	الوكالة الدولية للطاقة الذرية
King, F.	شركة أونتاريو لتوليد الكهرباء، كندا
Linsley, G.	خبير استشاري خاص، المملكة المتحدة
Lust, M.	المركز الإستوني للوقاية من الإشعاعات، إستونيا
Mele, I.	وكالة التصرف في النفايات المشعَّة، سلوفينيا
Metcalfe, D.	هيئة الموارد الطبيعية الكندية، كندا
Misra, S.D.	مركز بهابها للبحوث الذرية، الهند
Nachmilner, L.	الوكالة الدولية للطاقة الذرية
Ojovan, M.	جامعة شيفيلد، المملكة المتحدة
Rowat, J.	الوكالة الدولية للطاقة الذرية
Siraky, G.	هيئة الرقابة النووية، الأرجنتين

اجتماعات استشاريين

فيينا، النمسا: ٥-٧ آذار/مارس ٢٠٠٧؛ ١٨-٢٢ حزيران/يونيه ٢٠٠٧؛ ٢٤-٢٨ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٧

هيكل سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة



دليل		*أمثلة*	
BP:	المبادئ الأساسية	**NG-G-3.1:**	منشورات عامة نووية (**NG**)، والأدلة والبنية الأساسية النووية والتخطيط النووي (الموضوع ٣)، #١
O:	الأهداف	**NP-T-5.4:**	القوى النووية (**NP**)، والتقارير (**T**)، ومفاعلات البحوث (الموضوع ٥)، #٤
G:	الأدلة	**NF-T-3.6:**	الوقود النووي (**NF**)، والتقارير (**T**)، والتصرف في الوقود المستهلك وإعادة معالجته (الموضوع ٣)، #٦
T:	التقارير التقنية	**NW-G-1.1:**	التصرف في النفايات المشعة والإخراج من الخدمة (**NW**)، والأدلة، والنفايات المشعة (الموضوع ١)، #١
Nos 1-6:	التسميات المواضيعية		
#:	رقم الدليل أو التقرير (١ و٢ و٣ و٤ إلخ)		

طلب شراء المنشورات محليًّا

يمكن شراء المنشورات المسعَّرة الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية من المصادر المذكورة في القائمة أدناه أو من المكتبات المحلية الكبرى.

أمَّا المنشورات غير المسَّعرة فينبغي توجيه طلبات شرائها إلى الوكالة مباشرة. وترد تفاصيل الاتصال في آخر هذه القائمة.

أمريكا الشمالية

Bernan / Rowman & Littlefield
15250 NBN Way, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA
Telephone: +1 800 462 6420 • Fax: +1 800 338 4550
Email: orders@rowman.com • Web site: www.rowman.com/bernan

سائر بلدان العالم

برجاء الاتصال بالمورِّد المحلي المفضَّل لديكم، أو بالموزِّع الرئيسي الخاص بنا:

Eurospan Group
Gray's Inn House
127 Clerkenwell Road
London EC1R 5DB
United Kingdom

الطلبات التجارية والاستفسارات:
Telephone: +44 (0)176 760 4972 • Fax: +44 (0)176 760 1640
Email: eurospan@turpin-distribution.com

الطلبات الفردية:
www.eurospanbookstore.com/iaea

للحصول على مزيد من المعلومات:
Telephone: +44 (0)207 240 0856 • Fax: +44 (0)207 379 0609
Email: info@eurospangroup.com • Web site: www.eurospangroup.com

ويمكن توجيه طلبات شراء المنشورات، المسعَّرة وغير المسعَّرة على السواء، مباشرة إلى العنوان التالي:
Marketing and Sales Unit
International Atomic Energy Agency
Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria
Telephone: +43 1 2600 22529 or 22530 • Fax: +43 1 26007 22529
Email: sales.publications@iaea.org • Web site: https://www.iaea.org/ar/almanshurat