



الباب الخامس

إدارة النفايات المشعة



إدارة النفايات المشعة

إن الهدف الأساس لأي برنامج لإدارة النفايات المشعة والتحكم فيها، هو الوصول إلى الوضع الذي يضمن حماية الإنسان والبيئة من مضار تلك النفايات، وقد يعني ذلك لاسيما في بعض حالات النفايات ذات مستوى الإشعاع المنخفض معالجتها ثم إطلاقها في البيئة، حيث إن معالجتها أو حفظها أو كليهما قد تؤدي إلى خفض مستواها الإشعاعي إلى حد يقل عن مستواها الإشعاعي الطبيعي في البيئة، لأن غير ذلك قد يعني الاضطراب إلى حفظ تلك النفايات لمئات أو آلاف السنين، ويبرز ذلك جلياً في حالة النفايات ذات المستوى الإشعاعي العالي.

ولا يعني اصطلاح حماية الإنسان والبيئة بالضرورة عدم احتمال وجود الخطر، ولكن قد يعني أن ذلك الاحتمال قابل للمواجهة والمعالجة، أو أن الفائدة للمجتمع من تحمل وجوده تبرر بقاءه ويمكن التخلص من النفايات المشعة حسب مستواها الإشعاعي كما يلي:

النفايات ذات المستوى العالي:

هناك عدة طرق مقترحة لحفظ النفايات ذات مستوى الإشعاع العالي، وإضافة إلى أن الكثير منها لا يزال في طور التجربة فهي باهظة التكاليف، ومن هذه الطرق ما يلي:

- الدفن في مداخن دائمة في أعماق مختلفة وفي تكوينات جيولوجية مستقرة.

- تغيير التركيب الذري من خلال قذف النفايات بجسيمات في معجلات أو مفاعلات الدفن تحت الجليد في أعماق بعيدة تحت المحيط المتجمد.

- الإلقاء في الفضاء الخارجي.

- الدفن تحت قاع المحيطات.

ومن الجدير ذكره أن الدفن في تكوينات جيولوجية مستقرة لا يزال هو الطريقة التي تحظى باهتمام كثيرين في الوقت الحاضر، ويجب عند تبني هذه الطريقة الأخذ في الحسبان عوامل عديدة، مثل: نوع الصخور، ونشاط الزلازل في المنطقة، والتكوينات المائية الموجودة في المنطقة أو القريبة منها، بالإضافة إلى العوامل النفسية وتقبل الرأي العام لوجود مثل هذه المدافن.

وللتدليل على مدى تأثير العوامل النفسية وتأثير الرأي العام في مثل هذا المجال، يجدر ذكر أنه لا يوجد في الولايات المتحدة الأمريكية في الوقت الحاضر أي مدافن دائمة للنفايات، حيث لا تزال تحفظ بصورة مؤقتة في ٦٠ موقعاً تمثل مواقع محطات للقوى النووية، ويتوقع أن يصل هذا الرقم إلى أكثر من ٤٠ ألف طن في عام ٢٠١٠م.

النفايات ذات المستوى الإشعاعي المتوسط والمنخفض:

يمكن التخلص من أثرها الإشعاعي حسب حالتها، سواء أكانت سائلة

أم صلبة، حسب ما يلي:

١ - النفايات المشعة السائلة:

تحدد عادة الجهة المختصة بالحماية من الإشعاع في كل دولة مستوى النشاط الإشعاعي الذي يجب أن تصل إليه النفايات المشعة السائلة قبل السماح بإلقائها في شبكة الصرف الصحي العامة، وتمر عملية إدارة النفايات المشعة السائلة بالخطوات والمراحل التالية:

التجميع: ويعمل به في حالة كون النفايات المشعة السائلة ذات مستوى إشعاع منخفض لكنه أعلى من المسموح به من الجهة المختصة لإلقائه في شبكة الصرف الصحي العامة، فإنه يتم تجميعها في أوعية من البلاستيك ذات أحجام مختلفة، أو أوعية زجاج في حالة وجود مواد عضوية عالقة، ويتم بعد ذلك القياس الدوري لمستوى الإشعاع، وعند وصوله إلى المستوى المسموح به فإنه يتم تصريف النفايات من خلال شبكة الصرف الصحي وعندما يكون حجم النفايات كبيراً جداً يتم حفظها في خزانات متصلة ببعضها ببعض، وعندما يمتلئ أحد الخزانات يتم تحويل النفايات إلى خزان آخر، وتتم مراقبة مستوى الإشعاع في الخزانات السابقة.

المعالجة: في حالة احتواء النفايات السائلة على نويدات ذات عمر نصفي طويل، فإن ذلك يستدعي معالجتها قبل التخلص منها، والمعالجة الكيميائية هي الأكثر شيوعاً، وتستخدم في معالجة المياه، مثل الترسيب والتبخير والتبادل الأيوني، وتتميز هذه الطرق بتكلفتها القليلة وإمكان معالجة عدد

كبير من النويدات المشعة.

الأسس التنظيمية العامة لإدارة النفايات المشعة

هناك بعض الأسس التي تنظم عمل إدارة النفايات المشعة منها :

الالتزام الأساسي لإدارة النفايات المشعة

أ- لا يجوز استخدام أي مصدر مشع يمكن أن تتولد عنه نفايات مشعة، ما لم تتخذ الإجراءات المسبقة اللازمة لإخضاع النفايات المشعة المولدة عن هذا الاستخدام للمتطلبات والمعايير الواردة في هذه التعليمات، ولنظام الترخيص الذي تحدده الجهة المختصة.

ب- لا يجوز لجهة أو منشأة تنتج عن ممارساتها نفايات مشعة، أن يتداول هذه النفايات بأي نوع من أنواع التداول، كالتوليد أو التجميع أو الإعادة أو التصنيف أو الاحتواء، أو الحرق أو المعالجة الأولية أو النهائية أو التصريف، أو الإطلاق للبيئة أو التخزين أو التسليم أو النقل، أو التخلص منها بأي نوع من أنواع التخلص، إلا بعد الحصول على ترخيص بذلك من الجهة الوطنية المختصة.

ترخيص ممارسات النفايات المشعة والتفتيش

أ- يجب أن تعين المنشأة التي تنوي ممارسة أي عمل أو ممارسة تتضمن مواد أو مشعة، أو التي تتولد عن ممارساتها نفايات مشعة، أو التي تمارس أي أنشطة مرتبطة بالنفايات المشعة، منسفاً لإدارة هذه

النفايات ويجب أن يكون المنسق مؤهلاً تأهيلاً فنياً، ترتضيه الجهة المختصة ويجب أن تمنح المنشأة المنسق الذي تعينه الصلاحيات الملائمة والاستقلال، الذي يمكنه من مراقبة إدارة النفايات مراقبة فعالة ويجوز أن يتولى مسؤول الحماية من الإشعاع في المنشأة دور منسق النفايات المشعة فيها، إذا وافقت الجهة المختصة على ذلك .

أ- عند التأكد من استيفاء متطلبات الحماية والأمان، تصدر الجهة المختصة تراخيص منفصلة للممارسات الخاصة بإدارة النفايات المشعة، إلا أنه يجوز لهذه الجهة، في بعض الأحيان، أن تضمن ترخيص الممارسات المرتبطة بإدارة النفايات المشعة ضمن الترخيص العام باستخدام وتداول المادة أو المواد المشعة أو الأجهزة المصدرة للإشعاع .

ج- تخضع جميع الممارسات، المرتبطة بطريق مباشر أو غير مباشر بالنفايات المشعة، وجميع الأماكن التي تمارس فيها هذه الممارسات، أو التي يمكن أن تؤثر عليها أو تتأثر بها، للتفتيش من قبل الجهة المختصة أو من قبل أية جهة أخرى، تفوضها هذه الجهة كذلك، يحق للجهة المختصة التفتيش على جميع الأشخاص القائمين بممارسات مرتبطة بالنفايات المشعة، وعلى جميع سجلات المواد أو النفايات المشعة، وأن تحصل على صور من هذه السجلات .

تأمين النفايات المشعة وتسجيلها

أ- تتكفل كل منشأة حاصلة على ترخيص بتداول أي مصادر مشعة أو تنتج عن ممارساتها نفايات مشعة بتأمين سلامة هذه النفايات وعلى صاحب الترخيص اتخاذ كافة الإجراءات اللازمة، ولمنع وصول أي شخص غير مرخص له إليها أو الاقتراب منها أو من أماكن وجودها وأن يؤسس نظاماً لحصر وتسجيل كافة النفايات المشعة المنتجة.

ب- يتكفل كل مرفق لإدارة النفايات المشعة بتأسيس نظاماً لحصر وتسجيل كافة النفايات المشعة المنتجة أو التي يتداولها وفقاً لمعايير ومتطلبات هذه التعليمات.

مسؤوليات ومتطلبات إدارة النفايات

المبادئ الرئيسة لإدارة النفايات المشعة وأهدافها تنبثق المبادئ الرئيسة لإدارة النفايات المشعة عن القواعد الأساسية للحماية من الإشعاعات المؤينة، الواردة في التعليمات العامة لاستخدامات الإشعاعات المؤينة وفضلاً عن تلك القواعد فإنه يجب على جميع الأطراف الالتزام بالمبادئ الإضافية الخاصة بإدارة النفايات المشعة والمتمثلة في الآتي:

أ- تنفيذ ممارسات إدارة النفايات المشعة بحيث لا تعوق هذه الممارسات للمصادر المشعة إمكانية الاستفادة من الثروات الطبيعية.

ب- تتم إدارة النفايات المشعة بالطرق والأساليب التي تحمي البيئة وتحافظ عليها حالياً ولا تلقى أعباءً إضافية على أجيال المستقبل.

ج- عدم تجاوز المخاطر المستقبلية الناتجة عن إطلاق هذه النفايات على صحة الإنسان داخل وخارج الحدود الوطنية.

د- تأمين حدود مقبولة لحماية صحة الإنسان في المملكة العربية السعودية نتيجة إمكانية التعرض لهذه النفايات.

هـ- عدم نقل النفايات المشعة عبر الحدود الوطنية أو الدولية إلا وفقاً لقواعد النقل الآمن للمواد المشعة في المملكة العربية السعودية ولأدلة الممارسة الصادرة عن الجهة المختصة وعن الوكالة الدولية للطاقة الذرية عند النقل الدولي.

و- خفض تولد النفايات المشعة للحد الأدنى الممكن.

ز- تأمين جميع مرافق إدارة النفايات المشعة طوال عمر هذه المرافق ضد إمكانية وصول البشر إليها.

الأطراف المساهمة في إدارة النفايات:

أ- فضلاً عن الجهة المختصة بالحماية والأمان، فإن الأطراف التي تتحمل مسؤوليات بالنسبة لتطبيق هذه التعليمات هي:

(١) الأطراف الرئيسية الحاصلة على تراخيص بممارسات أو مواد أو مصادر مشعة محددة ممثلة في شخص رئيسها أو مديرها.

(٢) المرافق الوطنية الحاصلة على تراخيص بممارسات مرتبطة بإدارة النفايات المشعة، كالتجميع والفصل والتجهيز والمعالجة والنقل والتخزين المؤقت والتخلص النهائي وغيرها.

(٣) الأطراف القائمة بالعمل في الممارسات المرتبطة بإدارة النفايات المشعة أو في الممارسات المرتبطة بالمصادر المشعة وهم (الخبير المؤهل، المنسق، مسؤول الحماية، العامل).

ب- يتحمل كل طرف من الأطراف المذكورة المسؤوليات الخاصة الواردة في هذه التعليمات، فضلاً عن ما يخصه من المسؤوليات العامة والخاصة الواردة في التعليمات العامة لاستخدامات الإشعاعات المشعة .

المسؤوليات الخاصة بإدارة النفايات المشعة

فضلاً عن ضرورة التزام جميع الأطراف بالمتطلبات العامة والخاصة الواردة في التعليمات العامة لاستخدام الإشعاعات والمواد المشعة - كل فيما يخصه - فإنه يجب على جميع الأطراف التي تمارس أنشطة أو أعمالاً ترتبط بالنفايات المشعة أن تتحمل المسؤوليات الخاصة بإدارة النفايات المشعة.

مسؤوليات منتجي النفايات المشعة ومعالجتها

أ- يتحمل مولد النفايات المشعة أو مشغل مرافق إدارة هذه النفايات المسؤولية كاملة عن إدارة النفايات المشعة الناتجة عن ممارساته وعن المواد المشعة التي يتداولها.

ب- على كل مولد للنفايات المشعة أو مشغل لمصدر تتولد عنه نفايات مشعة، أن يتكفل بتصنيفها وتجميعها ومعالجتها أو إعدادها للتخزين أو النقل بطريقة آمنة أو التخلص منها وفقاً لمتطلبات هذه التعليمات.

ج- يجوز لمولد النفايات أن يقوم بذاته بعمليات التخلص وفقاً لمتطلبات هذه التعليمات، كما يجوز له أن يتعاقد مع مرفقاً معتمداً لإدارة النفايات المشعة للقيام بتنفيذ بعض أو كل عمليات النقل أو المعالجة أو التخلص من النفايات المشعة المتولدة عن ممارساته وذلك بعد موافقة الجهة المختصة.

د- يلتزم مولد النفايات المشعة ومشغل مرافق إدارة هذه النفايات بالآتي:

(١) تنفيذ تقويمات دورية لتقويم تأثير ممارساته على أمان البشر والبيئة.

(٢) توفير حماية للعاملين ولعموم البشر والبيئة، وفقاً للمعايير الواردة في التعليمات العامة لاستخدامات الإشعاعات المؤينة .

(٣) توفير الخبرات البشرية المناسبة، والتجهيزات الفنية والمتطلبات الأخرى اللازمة لإدارة النفايات المشعة وتوفير التدريب للعاملين وتحديد خطوات العمل واجبة الإتباع.

(٤) تأسيس برنامج لتوكيد الجودة، وتطبيقه على جميع مراحل إدارة النفايات المشعة، ابتداءً بالجمع، ومروراً بالتصنيف والإعداد والمعالجة، وانتهاءً بالتخلص.

(٥) تأسيس سجلات مناسبة تتضمن جميع المعلومات المرتبطة بالنفايات المشعة المتكونة، وتصنيفها ومعالجتها وتخزينها أو التخلص منها، بما في ذلك سجلات المخزون من النفايات في المخازن أو المقابر، والاحتفاظ بهذه السجلات للفترات التي تحددها الجهة المختصة.

(٦) جمع وتحليل الخبرات التشغيلية المرتبطة بإدارة النفايات المشعة وتبادل الخبرات المكتسبة حول إدارة النفايات المشعة مع الآخرين.

(٧) إجراء البحوث والدراسات اللازمة لدعم وتطوير الاحتياجات التشغيلية، أو لإيجاد طرائق لمعالجة النفايات التي لا تتوفر لها طرائق

مقبولة من الجهة المختصة أو تكليف غيره بإجراء هذه البحوث والدراسات أو لإيجاد الطرائق البديلة.

هـ- يلتزم مولدو النفايات المشعة ومشغلو مرافقها المختلفة، بخفض كميات النفايات المشعة المتولدة إلى أدنى حد واقعي، وذلك من خلال أمثلة التصميم وخطوات التشغيل.

و- يجب أن يكفل كل شخص (أو جهة) يجري ممارسات باستخدام مصدر أو جهاز مشع وينوي إيقاف ممارساته أو لم يعد له حاجة للمصدر أو الجهاز المشع، أن المصدر أو الجهاز المستغنى عنه، أصبح لا يمثل أي مخاطر على الإنسان أو البيئة بأي شكل، أو أن المصدر المشع قد أخرج من الجهاز، ويتم التحفظ عليه بطريقة آمنة، أو التخلص منه وفقاً لمتطلبات هذه التعليمات.

ز- يتحمل كل مولد للنفايات المشعة أو كل مشغل لمرافق لإدارة هذه النفايات المسؤولية الكاملة عن كافة الأضرار البشرية أو البيئية التي تنتج عن ممارساته، وعن النفايات المشعة أو مصادر الإشعاع التي يتداولها، وذلك وفقاً للأنظمة المعمول بها في المملكة العربية السعودية

مسؤوليات منسق المواد المشعة للمرفق

أ- منسق المواد المشعة للموقع هو شخص مؤهل فنياً، تعينه الجهة المرخص لها بتداول المواد أو المصادر المشعة أو مرفق إدارة النفايات المشعة، وتعتمد الجهة المختصة مستوى تأهيله ويجوز أن يقوم مسؤول الحماية من الإشعاع لدى الجهات الحاصلة على ترخيص بتداول المواد أو المصادر المشعة بدور منسق المواد المشعة، شريطة أن يكون حاصلاً على تدريب كافٍ ترتضيه الجهة المختصة ويؤهله للقيام بمهامه ولا يجوز الترخيص لجهة بتداول أية مواد أو مصادر مشعة دون وجود منسق لهذه المواد. وتتمثل أهم مهام منسق المواد المشعة في الآتي:

(١) مراقبة استخدام المواد المشعة والتخلص من نفاياتها، وفقاً للتعليمات الوطنية، وتخطيط جميع الأعمال والممارسات المرتبطة بها، وتنسيق عمليات شراء وتداول وتخزين المواد المشعة وإدارة نفاياتها.

(٢) التأكد من حصول جميع العاملين في الجهة أو المرفق على التدريب الكافي لتنفيذ أعمالهم بطريقة آمنة، لا تهدد الحماية والأمان، وأن الجهة أو المرفق يستوفي جميع المتطلبات اللازمة لتأمين تداول المواد المشعة ونفاياتها.

(٣) إجراء تقييم الحماية والأمان الإشعاعي للمواد والنفايات المشعة على أن يتضمن هذا التقييم الآتي:

(أ) تحديد خصائص النويدات المشعة المطلوبة، واختبار تأثيراتها على العمل وعلى البيئة، وتحديد الأخطار الناتجة عن نفاياتها.

(ب) عدم شراء مواد تزيد عن الحد الأدنى المطلوب للعمل، والعمل على خفض عدد مرات القياس بالمادة المشعة، وزيادة كفاءة الطرائق التحليلية، بهدف خفض معدل استخدام هذه المواد وتكون النفايات المشعة.

(ج) تحديد هوية مصادر توليد النفايات المشعة خلال عمليات الإعداد لأية مركبات مشعة موسومة، وخلال الخطوات التالية لهذا الإعداد، وكذلك أثناء عمليات التعامل مع هذه النفايات والتخلص منها.

(د) اختبار المرافق المتاحة والأجهزة والتقنيات المعملية، لضمان استيفائها للمتطلبات، ولخفض مكونات وأحجام النفايات المشعة مع المحافظة على احتمالات منخفضة للتعرض الكامن، وعلى مستويات مقبولة لتلوث البيئة.

(هـ) تحديد هوية أية مخاطر أخرى ترتبط بالنفايات المشعة أو تؤثر عليها، كمخاطر السمية الكيميائية أو مخاطر الاشتعال أو الانفجار أو

غيرها، وتحديد الإجراءات اللازمة لمنع إساءة استخدام النفايات المشعة، أو استرجاعها بطريقة غير مشروعة.

(٤) الإلزام بخصائص مرافق التخلص من النفايات، سواء الموجودة داخل الموقع أو خارجه، والمخصصة للنفايات العادية أو المشعة، بما في ذلك مواقع الصرف الصحي، وشبكات المجاري وشبكة المياه والمحرقه وغيرها.

(٥) عمل نظام تسجيل وحصر واعتماد لجميع المواد المشعة التي يشتريها أو يتعامل معها الموقع، واستخدام أساليب للمراقبة وتطبيق التعليمات الوطنية.

(٦) تأمين صلات قوية بجميع مستخدمي المواد المشعة، لضمان طلب أقل كمية من المواد المشعة المخططة، وكذلك لضمان أن نوعية وأحجام النفايات المشعة المتكونة قليلة، وتبقى ضمن أدنى الحدود، وأن هذه النفايات تخضع للمراقبة من خلال عمليات للفصل والمعالجة الأولية والرصد.

(٧) ضمان قيام المستخدم بعمل التقارير والسجلات الواجبة التي تتضمن:

(أ) جميع النفايات المتكونة.

(ب) كميات النفايات التي خضعت للمعالجة أو التخلص ومسالك التخلص المستخدمة.

(ج) النفايات التي تتطلب أسلوباً أو أساليب معينة من المعالجة.

(د) الاتصال بمشغلي المرفق (المرافق) المركزي للنفايات المشعة لقبول النفايات المتحفظ عليها في الجهة.

ترخيص إدارة النفايات المشعة

أ- يجب أن يحصل أي شخص اعتباري (أو جهة ممثلة في شخص رئيسها أو مديرها) يستخدم مصدراً مشعاً على ترخيص بإدارة النفايات المشعة التي تنتج عن ذلك المصدر.

ب- يصدر ترخيص إدارة النفايات المشعة عن الجهة المختصة كجزء من ترخيص الممارسة ويجب أن يتضمن ترخيص إدارة النفايات الممنوح بياناً بالنفايات المشعة المصرح بالتخلص منها والأساليب والطرائق التي يجب إتباعها، والكميات والحدود القصوى المسموح بالتخلص منها، والممارسات التي يمكن أن يمارسها للتخلص من النفايات المشعة كالتجهيز أو النقل أو التخزين أو التخلص النهائي أو غيرها .

ج- يصدر ترخيص إدارة النفايات المشعة بممارسات محددة، وبمصادر مشعة محددة، وبحدود قصوى للنشاط الإشعاعي الذي يمكن إدارة نفاياته

ولا يجوز ممارسة أعمال مرتبطة بإدارة النفايات بخلاف ما رخص به
كما لا يجوز إدارة نفايات مشعة لمواد غير المرخص بها أو لكميات تزيد
عن الحدود المصرح بها.

د- تصدر الجهة المختصة ترخيصا بإدارة النفايات المشعة بعد التحقق
من توفر الخبرات البشرية والفنية اللازمة لإدارة النفايات المرخص بها،
بالأساليب التي تحقق الحماية والأمان ولا يصدر هذا الترخيص للجهة إلا
عندما يتوفر لديها منسق لإدارة النفايات أو مسؤول حماية ملم بإدارة
النفايات المشعة، بما يتلاءم مع كميات وطبيعة النفايات المشعة المتكونة
عن ممارسات الجهة.

هـ- تكون مدة صلاحية الترخيص محددة، وعلى صاحب الترخيص تقديم
طلب تجديد ترخيص إدارة النفايات المشعة.

و- في الحالات التي ترى الجهة المختصة ضرورتها، يجوز أن تطلب من
طالب ترخيص إدارة النفايات المشعة القيام ببعض الدراسات المرتبطة
بأسلوب وتقنيات إدارة النفايات التي تتولد عن ممارساته وأنشطته ولا
يصدر الترخيص إلا بعد إجراء الدراسات واقتناع الجهة المختصة بأن
نتائج الدراسة تؤكد الالتزام بالتعليمات الوطنية للحماية والأمان.

ز-يجوز للجهة المختصة إعفاء بعض المصادر المشعة أو الممارسات من الحصول على ترخيص بإدارة النفايات عند التأكد من أن هذه المصادر أو الممارسات لا تؤدي إلى تكوين نفايات مشعة يمكن أن تهدد الإنسان أو البيئة.

ترخيص مرفق إدارة النفايات المشعة

أ- كل مرفق ينوي ممارسة أية أعمال مرتبطة بإدارة النفايات المشعة، يجب أن يحصل على ترخيص من الجهة المختصة ويصدر الترخيص على مراحل تعتمد على الممارسات التي ينوي طالب الترخيص ممارستها.

ب- عند تقديم طلب الترخيص للجهة المختصة يجب على مقدم الطلب أن يضمن طلبه الآتي:

(١) عرضاً لمستويات الحماية والأمان المتوقعة، بما في ذلك حماية العاملين وعامة البشر والبيئة.

(٢) بياناً يوضح أن النفايات المشعة المتولدة في المرفق تمثل أقل حد معقول.

(٣) بياناً يؤكد أن جميع المعالجات التي تتم على النفايات المشعة تتواءم مع أنواع المعالجات والتخزين المتوقعة ومددها، ومع إمكانية استرجاع النفايات المشعة من التخزين عند اللزوم.

(٤) بياناً يؤكد تنفيذ جميع عمليات التسجيل والمحاسبة للنفايات المشعة وبالالتزام بالخيارات المحددة للتخلص، وباعتبارات الأمان.

ج- تبدأ المرحلة الأولى بترخيص الموقع. ويجب أن يستوفي موقع مرفق إدارة النفايات المشعة (مرافق المعالجة والتخزين والمقابر) المتطلبات الخاصة بالمنشآت النووية، من حيث الطبيعة الزلزالية لمنطقة الموقع وخصائصها وتأثيرها أو تأثيرها على البيئة والمصادر الطبيعية المختلفة بالمنطقة وبعد الانتهاء من دراسات الموقع والتأكد من صلاحيته تصدر الجهة المختصة ترخيصها بإنشاء المرفق في الموقع المختار.

د- في المرحلة الثانية يتقدم مشغل المرفق بالتصميم الهندسي المقترح للجهة المختصة، ويحدد في طلبه جميع الممارسات والأعمال التي سيمارسها المرفق وتصدر الجهة المختصة الترخيص بالبدء في عمليات الإنشاء بعد اقتناعها باستيفاء التصميم لجميع متطلبات الحماية والأمان وينبغي أن يحافظ المسؤول عن المرفق على علاقة وثيقة مع الجهة

المختصة أثناء عمليات الإنشاء لتلافي حدوث مخالفات لمتطلبات الحماية والأمان.

هـ- بعد الانتهاء من الإنشاء، يتقدم مشغل المرفق بطلب تشغيل الممارسات التي أنشئ من أجلها وبعد التأكد من توفر الخبرات البشرية المدربة والتجهيزات الفنية الواجبة ، والتحقق من استيفاء متطلبات الحماية والأمان عند التشغيل، تصدر الجهة المختصة ترخيصها ببدء التشغيل للممارسات المطلوبة وعند إصدار الترخيص تحدد الجهة المختصة للمشغل المراقبات المطلوبة خلال التشغيل.

و- قبل إيقاف المرفق أو إغلاقه، يجب الحصول على ترخيص بذلك من الجهة المختصة وتحدد هذه الجهة المتطلبات واجبة التنفيذ من مشغل المرفق وعند استيفاء هذه المتطلبات تصدر الجهة الترخيص المطلوب.

ز- يجب على المشغل الحصول على ترخيص من الجهة المختصة، بتغيير نوع أو حجم الممارسات والأعمال التي يمارسها المرفق، قبل الشروع في هذا التغيير.

المتطلبات الأساسية لإدارة النفايات المشعة

تقويمات الحماية والتأثيرات البيئية: أ- تمشياً مع التعليمات العامة للحماية من الإشعاعات المؤينة يجب إجراء تقويم للحماية والأمان،

وآخر للتأثيرات البيئية لأية ممارسة جديدة مرتبطة بإدارة النفايات المشعة، أو عند إنشاء مرفق جديد لإدارة هذه النفايات كذلك يتم عمل هذه التقييمات بالنسبة للممارسات والمرافق القائمة عند إجراء أية تعديلات جوهرية عليها وتهدف هذه التقييمات إلى بيان مدى الاستجابة للمتطلبات الوطنية وتوفير إمكانية مراجعة الممارسات القائمة للجهة المختصة ويجب أن يتناسب حجم وطبيعة هذه التقييمات مع حجم المرفق ونوع الممارسات التي ينفذها.

ب- تتضمن التقييمات تحليل الأمان الإشعاعي وغير الإشعاعي للممارسات والمرفق، في ظروف التشغيل الطبيعية، وكذلك التأثيرات الكامنة والمتوقعة للحوادث المختلفة على المدى البعيد وبالنسبة للتشغيل العادي يجب أن يتضمن التقييم تحليل الأمان الإشعاعي وغير الإشعاعي، لجميع مراحل وعمليات إدارة النفايات، لكل من العاملين وعامة البشر والبيئة وبالنسبة للتأثيرات الكامنة يتضمن التقييم التأثيرات الإشعاعية وغير الإشعاعية لمرافق إدارة النفايات على عناصر البيئة من كائنات حية وتربة وماء وهواء.

ج- بالنسبة لمرافق إدارة النفايات المشعة يجب أن يتضمن التقييم تحليلاً للعواقب المحتملة المختلفة للحوادث الداخلية والخارجية وتقدير تأثيراتها على العاملين وعامة البشر والبيئة ويجب أن يستند هذا

التقويم على طرق ونماذج ملائمة، وعلى بيانات عملية من الخبرات السابقة.

د- يجب أن يؤخذ في الحسبان، في تقويم الأداء بعيد المدى لمرفق إدارة النفايات، كل من محتوى النويدات المشعة والخصائص الفيزيائية والكيميائية للنفايات، وكفاءة الحواجز أو الموانع التي يوفرها نظام التخلص ويجب أن يستند التقويم على بيانات واقعية.

مراقبة مرافق إدارة النفايات

أ- فضلاً عن الجهة المختصة، يجب على المرخص له بتشغيل أي مرفق من مرافق إدارة النفايات المشعة أن يتخذ التدابير لعمل رقابة مناسبة على موقع المرفق، وعلى مخازن ومقابر النفايات المشعة لاسيما بعد إغلاق المرفق، وذلك لفترة طويلة بعد إغلاق المرفق وتوقفه عن العمل ويكتسب هذا الأمر أهمية أكبر بالنسبة لمرافق التخلص السطحية أو القريبة من سطح الأرض وتهدف هذه المراقبة للآتي:

(١) منع حدوث أي تعدٍ على أرض المقبرة وتوابعها.

(٢) منع تحريك النفايات المشعة المدفونة أو تغيير أوضاعها، أو عمل أية تغييرات حولها، قد تؤدي إلى تسربها للبيئة.

(٣) رصد مدى استجابة جميع خصائص المقبرة للمعايير المخططة ومراقبة حدوث أي خلل أو تغير غير متوقع في هذه الخصائص.

(٤) اتخاذ الإجراءات التصحيحية عند اكتشاف أي خلل في المواصفات المخططة.

ب- لتنفيذ المراقبة المتواصلة على مرفق إدارة النفايات، ينبغي استخدام طرق فعالة منها:
(١) الرصد المستمر للموقع.

(٢) التفتيش الدوري على ملامح خصائص الموقع واستطلاع التغيرات التي قد تستجد.

(٣) إجراء الصيانة الدورية للموقع ومراقبة طرق الوصول إليه.

كذلك يجوز استخدام طرائق المراقبة الخاملة ومنها:

(١) وضع قيود على استخدام أرض المنطقة أو منع هذا الاستخدام.

(٢) وضع علامات تحذيرية مستديمة وواضحة في المنطقة تبين مدى المخاطر المتضمنة.

ج- تحدد الجهة المختصة المدة القصوى التي يجب أن تستمر خلالها المراقبة ويجب أن يلتزم المرخص له بهذه المدة وعند توقف المرخص

له عن ممارسة أعماله، لأي سبب من الأسباب، يجب عليه أن يوكل مهمة المراقبة المتواصلة لمرخص آخر توافق عليه الجهة المختصة.

إدارة النفايات الصلبة المشعة

إن الهدف الأساس لأي برنامج لإدارة النفايات المشعة والتحكم فيها، هو الوصول إلى الوضع الذي يضمن حماية الإنسان والبيئة من مضار تلك النفايات، وقد يعني ذلك لاسيما في بعض حالات النفايات ذات مستوى الإشعاع المنخفض معالجتها ثم إطلاقها في البيئة، حيث إن معالجتها أو حفظها أو كليهما قد تؤدي إلى خفض مستواها الإشعاعي إلى حد يقل عن مستواها الإشعاعي الطبيعي في البيئة، لأن غير ذلك قد يعني الاضطراب إلى حفظ تلك النفايات لمئات أو آلاف السنين، ويبرز ذلك جلياً في حالة النفايات ذات مستوى الإشعاع العالي ولا يعني اصطلاح حماية الإنسان والبيئة بالضرورة عدم احتمال وجود الخطر، ولكن قد يعني أن ذلك الاحتمال قابل للمواجهة والمعالجة، أو أن الفائدة للمجتمع من تحمل وجوده تبرر بقاءه ويمكن التخلص من النفايات المشعة حسب مستواها الإشعاعي كما يلي:

١ النفايات ذات المستوى العالي: هناك عدة طرق لحفظ النفايات ذات مستوى الإشعاع العالي، إضافة إلى أن الكثير منها لا يزال في طور التجربة فهي باهظة التكاليف، ومن هذه الطرق ما يلي:

- (أ) الدفن في أعماق مختلفة وفي تكوينات جيولوجية مستقرة.
- (ب) تغيير التركيب الذري من خلال قذف النفايات بجسيمات في معجلات أو مفاعلات انشطارية أو اندماجية.
- (ج) الدفن تحت الجليد في أعماق بعيدة تحت المحيط المتجمد.
- (د) الطرح في الفضاء الخارجي.
- (هـ) الدفن تحت قاع المحيطات.

ومن الجدير بالذكر أن الدفن في تكوينات جيولوجية مستقرة لا يزال هو الطريقة التي تحظى باهتمام كثيرين في الوقت الحاضر، ويجب عند تبني هذه الطريقة الأخذ في الحسبان عوامل عديدة، مثل: نوع الصخور، ونشاط الزلازل في المنطقة، والتكوينات المائية الموجودة في المنطقة أو القريبة منها، بالإضافة إلى العوامل النفسية وتقبل الرأي العام لوجود مثل هذه المدافن.

وللتدليل على مدى تأثير العوامل النفسية وتأثير الرأي العام في مثل هذا المجال، لا يوجد في الولايات المتحدة الأمريكية في الوقت الحاضر أي مدافن دائمة للنفايات، حيث لا تزال تحفظ بصورة مؤقتة في ٦٠ موقعاً تمثل مواقع محطات للقوى النووية.

وفيما يتعلق بالنفايات المشعة الصلبة، فإنها تمر بالمراحل التالية: التجميع والفصل: حيث يتم تحديد مركز للتجميع تجلب إليه النفايات الصلبة، ومن ثم يتم فرزها وتصنيفها من حيث قابليتها للاحتراق من عدمه، ومن حيث قابليتها لانكماش الحجم، وذلك لتسهيل المعالجة والتخلص، كما يتم فرز تلك التي لا تزال نشطة إشعاعياً من غيرها. المعالجة: وتشمل ما يلي:

١- المعالجة المؤقتة: وذلك في حالة النفايات التي تشمل نويدات ذات عمر نصفي قصير، ويمكن حفظها حتى وصول نشاطها الإشعاعي إلى الحد المسموح به من قبل الجهة المختصة لاعتبارها مادة غير نشطة. الحرق: ويؤدي إلى تخفيض شديد في حجم هذه المواد، وبالتالي إلى سهولة الحفظ، إلا أن ذلك لا يخفض من المحتوى الإشعاعي الكلي. الدفن: ويعد أكثر الطرق شيوعاً بالنسبة للمواد الصلبة التي يصعب اعتبارها أو تحويلها إلى نفايات عادية، ويتم الدفن في مدافن مغلقة قريبة من السطح.

إدارة النفايات المشعة السائلة

مصادر النفايات المشعة السائلة: تشمل هذه النفايات المشعة السائلة الآتي:

- أ- السوائل المشعة المستخدمة أو المتولدة في مراكز البحث العلمي والمراكز التعليمية.
- ب- السوائل المشعة المستخدمة أو المتولدة في المختبرات الحارة ومختبرات إنتاج النظائر المشعة.
- ج- السوائل المشعة الناتجة عن التطبيقات المختلفة للإشعاعات أو المواد المشعة في المجالات الطبية والصيدلانية والصناعية والزراعية وغيرها.
- د- بقايا المواد المشعة السائلة المفتوحة المستخدمة في كافة التطبيقات .
- هـ- السوائل الناتجة عن استخراج وطحن خامات اليورانيوم والثوريوم من المناجم.
- و- السوائل الناتجة عن أنشطة تصنيع اليورانيوم.
- ز- السوائل الناتجة عن مراحل إنتاج الوقود النووي وتشكيلة.
- ح- النفايات السائلة المتولدة عن تشغيل المفاعلات النووية بجميع أنواعها .
- ط- السوائل الناتجة عن مراحل إعادة معالجة الوقود النووي بما فيها نفايات بركة تبريد الوقود المستهلك.

- ي- المحاليل الملوثة الناتجة عن إزالة تلوث المنشآت النووية المختلفة.
- ك- أي سائل تتضمن نويدات مشعة طبيعية ناتجة عن استغلال الموارد الطبيعية.