

Distr.: General
14 November 2016
Arabic
Original: English



لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية
اللجنة الفرعية العلمية والتقنية
الدورة الرابعة والخمسون
فيينا، ٣٠ كانون الثاني/يناير - ١٠ شباط/فبراير ٢٠١٧
البند ١٢ من جدول الأعمال المؤقت
استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي

توصيات بشأن الأمان فيما يتعلق بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي

ورقة عمل مقدّمة من المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية^(١)

أولاً - مقدّمة

يحدّد إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي^(٢) نموذجاً لوضع أطر حكومية دولية خاصة بالأمان على الصعيدين الوطني والدولي، ويتيح في الوقت نفسه المرونة في تكييف تلك الأطر مع تطبيقات معيّنة لمصادر القدرة النووية وهياكل تنظيمية معيّنة. وقد تضمّنت ورقتان سابقتان^(٣) معلومات مفصّلة عن وضع مجموعة تجريبية من توصيات الأمان لتنفيذ إطار الأمان في المملكة المتحدة. وتبين هذه الورقة نتائج ذلك العمل استناداً إلى المناقشات التي جرت

(١) أعدها سام هاريسون، خبير استشاري لدى الوكالة الفضائية للمملكة المتحدة.

(٢) تشاركت في صياغته اللجنة الفرعية العلمية والتقنية والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ونُشر في عام ٢٠٠٩ (انظر A/AC.105/934).

(٣) ورقة مقدّمة من المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية بشأن مجموعة تجريبية من التوصيات بشأن الأمان بشأن تنفيذ باب الإرشادات الموجهة إلى الحكومات في "إطار الأمان" (A/AC.105/C.1/L.342)؛ وورقة غرفة اجتماعات بشأن توصيات عامة محتملة لتنفيذ إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي (A/AC.105/C.1/2016/CRP.6).



داخل المملكة المتحدة ومع شركاء دوليين آخرين في وكالة الفضاء الأوروبية وفي أماكن أخرى بشأن أفضل السبل لتقديم تفسير أكثر تفصيلاً لإطار الأمان لفائدة المسؤولين الحكوميين ومقرري السياسات ومصممي البعثات والمديرين والعلماء والمهندسين. وعلى الرغم من أن هذه المجموعة التجريبية من التوصيات بشأن الأمان تستهدف الحالة في المملكة المتحدة (كعضو في وكالة الفضاء الأوروبية)، فإن من المؤمل أن تكون ذات أهمية بالنسبة إلى الدول الأعضاء الأخرى التي تسعى إلى تطوير الأطر الوطنية الخاصة بها من أجل تنفيذ إطار الأمان.

ثانياً - وضع مجموعة تجريبية من التوصيات بشأن الأمان

يتمثل هدف الأمان الأساسي لإطار الأمان في حماية الناس والبيئة في المحيط الحيوي للأرض من الأخطار المحتملة المرتبطة بالمراحل ذات الصلة بإطلاق تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء وتشغيلها وانتهاء خدمتها. وتمثل التوصيات المفصلة بشأن الأمان الواردة في مرفق هذه الوثيقة لهدف الأمان هذا ولأبواب "الإرشادات" الثلاثة الواردة في إطار الأمان.

ولدى وضع هذه التوصيات بشأن الأمان، أُبدي اهتمام وثيق بالمعلومات التي وفرتها الدولتان العضوان (الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الروسي) صاحبتا العقود من الخبرة في مجال استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء. كما وفرت ورقة منشورة في مجلة *Acta Astronautica*^(٤) معلومات مفيدة بشأن المسائل الإدارية والتقنية المرتبطة بالاستخدام الآمن لتطبيقات مصادر القدرة النووية.

ولدى وضع هذه التوصيات بشأن الأمان، استُخدمت متطلبات الأمان للوكالة الدولية للطاقة الذرية كنموذج، ولا سيما الجزء الأول من المتطلبات العامة للأمان.^(٥) كما أولي الاعتبار للجزء الثاني (القيادة والإدارة في مجال الأمان)^(٦) والجزء الرابع (تقييم الأمان للمرافق والأنشطة) من المتطلبات العامة للأمان.^(٧) ومع ذلك، فمن المسلم به أن التوصيات المتعلقة بالمسائل الإدارية والتقنية لم تبلغ بعد مرحلة النضج الذي بلغته التوصيات المتعلقة بالإرشادات الموجهة إلى الحكومات.

(٤) L. Summerer and others, "The international safety framework for nuclear power source applications in outer space – useful and substantial guidance", in *Acta Astronautica*, vol. 111 (2015), pp. 89-101.

(٥) الوكالة الدولية للطاقة الذرية، الإطار الحكومي والقانوني والرقابي للأمان، سلسلة معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية، العدد رقم GSR Part 1 (Rev. 1) (فيينا، ٢٠١٦).

(٦) الوكالة الدولية للطاقة الذرية، القيادة والإدارة من أجل الأمان، سلسلة معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية، العدد رقم GSR Part 2 (فيينا، ٢٠١٦).

(٧) الوكالة الدولية للطاقة الذرية، تقييم الأمان للمرافق والأنشطة، سلسلة معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية، العدد رقم GSR Part 4 (Rev. 1) (فيينا، ٢٠١٦).

وتمثل اعتبار آخر لدى إعداد التوصيات بشأن الأمان هذه في التأكد من أنها لا تتعارض مع المبادئ المتصلة باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي.^(٨) فقد استنتج، من خلال مقارنة مختصرة بين المبادئ وإطار الأمان، أنه في حين أن معظم أحكام المبادئ يمكن أن تُعتبر متضمنة في المتطلبات الأكثر عمومية لإطار الأمان، توجد ثلاثة مجالات - وهي الإخطار المسبق بالإطلاق المعتزم لبعثة تعمل بمصادر القدرة النووية (الفقرة ٣ من المبدأ ٤)، والإبلاغ بأي عودة ممكنة لمصدر للقدرة النووية إلى الغلاف الجوي للأرض (المبدأ ٥)، والمتطلبات بأن تقدم الدول المعلومات إلى الدول التي قد تتأثر بتلك العودة والتشاور معها ومساعدتها (المبدأ ٦ و ٧) - ينبغي ذكرها تحديداً في باب "الإرشادات الموجهة إلى الحكومات" من التوصيات بشأن الأمان (انظر التوصية ١ (ب) أدناه).

وقد صيغت هذه التوصيات بشأن الأمان بحيث تكون كاملة وشاملة قدر الإمكان، ولكن لا بد من التسليم بالمدى المحدود لمشاركة الدول الأعضاء، مثل المملكة المتحدة، في الإطلاق الفعلي للبعثات الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية، ومن أخذ هذا المدى المحدود في الاعتبار. ولذا فإن التوصية ١ تشير إلى ضرورة أن تكون سياسة أي حكومة فيما يتعلق بأمان مصادر القدرة النووية "مناسبة وكافية" للبرنامج الذي تُستخدم فيه مصادر القدرة النووية المعتزم للبلد المعني. ويكتسي هذا الأمر أهمية بالغة إذا كانت الدولة العضو أحد الأعضاء في منظمة حكومية دولية، مثل وكالة الفضاء الأوروبية، حيث يصبح عندئذ من الأهمية بمكان تجنب الازدواجية غير الضرورية في الأدوار والمسؤوليات.

ثالثاً - الاستنتاجات

تقدّم هذه الورقة مجموعة تجريبية من التوصيات بشأن الأمان الرامية إلى تقديم تفسير أكثر تفصيلاً لإطار الأمان لفائدة المسؤولين الحكوميين ومقرري السياسات ومصممي البعثات والمديرين والعلماء والمهندسين. ومع أنها وُضعت على وجه التحديد لفائدة المملكة المتحدة (كعضو في وكالة الفضاء الأوروبية)، فإنها قد تكون محل اهتمام الدول الأعضاء الأخرى التي تسعى إلى تطوير أطرها الوطنية من أجل تنفيذ إطار الأمان.

(٨) قرار الجمعية العامة ٤٧/٦٨.

توصيات بشأن الأمان فيما يتعلق بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي

خلفية

يقتضي وجود مواد مشعّة أو وقود نووي في مصادر القدرة النووية المستخدمة في الفضاء، وما يُحتمل أن ينتج عنه من عواقب ضارة بالناس والبيئة في المحيط الحيوي للأرض من جراء وقوع حادث، ضرورة اعتبار مسألة الأمان على الدوام جزءاً أصيلاً من تصميم هذه المصادر وتطبيقها.

ولذلك فمن الضروري معالجة مسألة الأمان في سياق جميع عناصر تطبيق مصادر القدرة النووية المستخدمة في الفضاء، والتي تشمل تصميم مصادر القدرة النووية المستخدمة في الفضاء وتطويرها وبناءها واختبارها وإدماجها في المركبة الفضائية ونظام الإطلاق وتصميم البعثة وقواعد الطيران. وهذا يعني أنه ينبغي لمخططي البعثات استخدام العمليات القائمة من أجل ضمان حماية المعدات والعاملين والجمهور من المواد الخطرة غير النووية مثل الوقود الدفعي كنقطة البداية في سبيل التصدي للمتطلبات الإضافية المترتبة على استخدام مصادر القدرة النووية.

وتتضمن هذه الوثيقة توصيات تدعم وتعزز هدف الأمان والإرشادات المقدّمة في إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية المستخدمة في الفضاء الخارجي، وتراعي الأحكام ذات الصلة الواردة في المبادئ المتصلة باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي.^(٩)

الهدف

يتمثل الهدف من هذه الوثيقة في وضع توصيات تتعلق بما يلي:

- المسؤوليات الواقعة على عاتق الحكومات التي تُرخص للبعثات الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أو توافق عليها أو تضطلع بها أو تكون جزءاً من منظمة حكومية دولية تقوم بذلك؛

- المسؤوليات الإدارية للمنظمات المعنية بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء؛

- الإرشادات التقنية للمنظمات المعنية بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء.

وتشمل المسؤوليات الحكومية وضع السياسات العامة والمتطلبات والعمليات الخاصة بالأمان، وكفالة الامتثال لتلك السياسات العامة والمتطلبات والعمليات، وضمان وجود مسوغات

(٩) قرار الجمعية العامة ٦٨/٤٧.

مقبولة لاستخدام مصدر من مصادر القدرة النووية في الفضاء عند مقارنته بالبدائل الأخرى، وإقرار عملية إجرائية رسمية للترخيص لإطلاق البعثات، والتأهب للطوارئ والاستجابة لها. وفيما يتعلق بالبعثات المشتركة بين دول متعددة أو منظمات متعددة، ينبغي أن تحدّد الصكوك التي تحكمها توزيع تلك المسؤوليات بوضوح بين مختلف الأطراف.

وفي سياق إطار الأمان، ينبغي أن تمثل الإدارة لسياسات ومتطلبات وعمليات الأمان الحكومية والحكومية الدولية ذات الصلة بغية تحقيق الهدف الأساسي من توفير الأمان. وتشمل مسؤوليات الإدارة قبول المسؤولية الرئيسية عن توفير الأمان، وضمان توافر موارد كافية لتحقيق الأمان، وترويج "ثقافة أمان" مُحكمة على جميع المستويات في المنظّمة والحفاظ عليها.

وللإرشادات التقنية صلة بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء خلال مراحلها المتعلقة بالتصميم والتطوير والبعثة. وهي تشمل المجالات الرئيسية التالية التي توفر الأساس التقني الذي تستند إليه إجراءات الترخيص والموافقة وكذلك التأهب لحالات الطوارئ ومواجهتها:

(أ) إنشاء القدرة اللازمة لتصميم الأمان واختباره وتحليله، وضمان استمرار تلك القدرة؛

(ب) تطبيق تلك القدرة في عمليات تصميم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، والتثبّت من استيفائها الشروط المطلوبة، والترخيص لإطلاق البعثات التي تُستخدم هذه التطبيقات (أي مصادر القدرة النووية في الفضاء، والمركبة الفضائية، ونظام الإطلاق، وتصميم البعثة، وقواعد الطيران)؛

(ج) تقييم مخاطر الإشعاع الناشئة عن وقوع حوادث محتملة تهدد الناس والبيئة، والتيقن من أن مستوى المخاطر مقبول وعند أدنى حد يُعقل بلوغه؛

(د) اتخاذ إجراءات تصدّد لعواقب الحوادث المحتملة.

النطاق

تتناول هذه الوثيقة الجوانب الأساسية للأطر الحكومية والقانونية والإدارية والتقنية اللازمة لضمان التنظيم الفعال للأمان خلال المراحل ذات الصلة بإطلاق تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء وتشغيلها وانتهاء خدمتها. ويجري أيضاً النظر في مسؤوليات ووظائف أخرى مثل ضمان الامتثال بفعالية وكفاءة لما يلي:

(أ) المعايير الموجودة حالياً التي تشمل جوانب أخرى من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، على سبيل المثال، الأنشطة المضطلع بها خلال المرحلة الأرضية من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، مثل مرحلة التطوير والاختبار والصنع والمناولة والنقل؛

(ب) الجوانب غير النووية لأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء التي يجري التصدي لها في معايير الأمان ذات الصلة الصادرة عن الحكومات والمنظمات الحكومية الدولية؛

(ج) خدمات الدعم اللازمة لتوفير التأهب والاستجابة للطوارئ والأمن النووي والنظام الحكومي لحصر المواد النووية ومراقبتها.

الجزء ١: الإرشادات الموجهة إلى الحكومات

التوصية ١: وضع سياسة واستراتيجية للأمان بشأن استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي

ينبغي لأي حكومة ترخص للبعثات الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أو توافق عليها أن تضع سياسة واستراتيجية وطنيتين للأمان من أجل تحقيق هدف الأمان الأساسي وتطبيق مبادئ الأمان الأساسية المنصوص عليها في إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي.

ينبغي للسياسة والاستراتيجية الخاصتين بالأمان أن تعبراً عن التزام طويل الأجل بالأمان. وينبغي أن تصدر السياسة كبيان عن نية الحكومة وأن تكون مناسبة وكافية لبرنامج مصادر القدرة النووية المعتمَد للبلد المعني. وينبغي للاستراتيجية أن تحدد آليات تنفيذ السياسة. وينبغي مراعاة ما يلي في السياسة والاستراتيجية:

(أ) هدف الأمان الأساسي ومبادئ الأمان الأساسية المحددة في إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي؛

(ب) الصكوك القانونية الدولية ذات الصلة، مثل الاتفاقيات وغيرها من الصكوك الدولية. وعلى وجه الخصوص، ينبغي للحكومة أن تنشئ آليات مناسبة للوفاء بأحكام المبادئ المتصلة باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي فيما يتعلق بالإبلاغ المسبق بالإطلاق المعتمَد لبعثة تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية (الفقرة ٣ من المبدأ ٤)، والإبلاغ بأي عودة محتملة لمصدر للقدرة النووية إلى الغلاف الجوي للأرض (المبدأ ٥)، والمتطلبات بأن تقدم الدول معلومات إلى الدول التي قد تتأثر بتلك العودة والتشاور معها ومساعدتها (المبدأ ٦ و٧)؛

(ج) تحديد نطاق إطار الحكومة القانوني والضمان للأمان؛

(د) الحاجة إلى الموارد البشرية والمالية وتوفيرها؛

(هـ) تيسير البحث والتطوير ووضع إطار لهما؛

- (و) الآليات المناسبة لمراعاة التطورات المجتمعية والاقتصادية؛
 (ز) تعزيز القيادة والإدارة من أجل الأمان، بما في ذلك ثقافة الأمان.

التوصية ٢: وضع إطار للأمان بشأن استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي

ينبغي لأي حكومة ترخص للبعثات الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أو توافق عليها أن تضع وتصون إطاراً قانونياً وضمائياً مناسباً للأمان توزع فيه المسؤوليات بوضوح.

ينبغي للحكومة أن تُصدر الصكوك القانونية اللازمة لتوفير إطار قانوني وضماني فعال للأمان فيما يتعلق باستخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي. وينبغي لهذا الإطار أن يتضمن ما يلي:

- (أ) مبادئ حماية الناس (أفراداً وجماعات) والبيئة في المحيط الحيوي للأرض من المخاطر المرتبطة باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي؛
 (ب) أنواع الأنشطة الواقعة في نطاق الإطار؛
 (ج) نوع الترخيص اللازم للاضطلاع بكافة الأنشطة المرتبطة بإعداد البعثات الفضائية ذات الصلة بتطبيقات مصادر القدرة النووية وإطلاقها، وفقاً لنهج متدرج؛
 (د) النص على مشاركة الأطراف المهتمة وتقديمها للمدخلات في عملية اتخاذ القرارات؛
 (هـ) النص على إسناد المسؤولية القانونية عن الأمان إلى الأشخاص المسؤولين عن الأنشطة أو المنظمات المسؤولة عنها وعلى ضمان تواصل المسؤولية عندما يضطلع بالأنشطة عدة أشخاص أو منظمات على التعاقب؛
 (و) إنشاء آليات ضمان مناسبة لتوفير إشراف مستقل على الإنجازات في مجال الأمان التي يحققها الأشخاص المسؤولون عن الأمان أو المنظمات المسؤولة عنه؛
 (ز) النص على استعراض الأنشطة وتقييمها والتفتيش عليها، من خلال إنشاء آليات ضمانية، وفقاً لنهج متدرج؛
 (ح) النص على التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية المنطوية على تطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء والاستجابة لها، وعلى إشعار الدول الأخرى التي قد تتأثر في الوقت المناسب؛
 (ط) النص على وصلة بينية مناسبة مع الكيانات المعنية بالأمن النووي؛
 (ي) النص على وصلة بينية مع نظام حصر المواد النووية ومراقبتها؛

- (ك) النص على احتياز الكفاءة اللازمة لضمان الأمان، وصيانة هذه الكفاءة؛
- (ل) المسؤوليات والالتزامات فيما يتعلق بمرحلة نهاية العمر لأيِّ بعثة فضائية تشمل تطبيقاً لمصادر القدرة النووية؛
- (م) النص على ضوابط بشأن استيراد المواد النووية والمواد المشعة وتصديرها، وعلى تُتبع المصادر المشعة المرخص باستيرادها وتصديرها.
- وعندما تتشارك عدة سلطات، ينبغي للحكومة أن تحدد بوضوح مسؤوليات ووظائف كل سلطة داخل الإطار الحكومي والقانوني والضامني للأمان.

التوصية ٣: إنشاء نظام مناسب لضمان الأمان

ينبغي للحكومة، من خلال نظامها القانوني، أن تُنشئ وتُصون نظاماً مناسباً لضمان الأمان يتحلّى بما يلزم من الاستقلال والكفاءة والموارد للوفاء بالتزاماته القانونية فيما يتعلق بالإشراف على أمان الأنشطة المرتبطة باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي.

في هذا السياق، يُقصد بمصطلح "نظام ضمان الأمان" جميع النظم والإجراءات والموارد التي تُستخدمها الحكومة لتقييم أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية والتحقق من هذا الأمان، على نحو مستقل عن المصمِّين والمشغلين.

وينبغي للحكومة أن تكفل لنظام ضمان الأمان السلطة والموارد الكافية لكي يضطلع بالمسؤوليات المسندة إليه بكفاءة وفي الوقت المناسب دون ضغط أو قيود غير مشروعة.

وينبغي للحكومة أن تمنح نظام ضمان الأمان السلطة القانونية لمطالبة الأشخاص المسؤولين عن أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية أو المنظمات المسؤولة عنه بوضع الترتيبات لتوفير جميع المعلومات ذات الصلة بالأمان، بما في ذلك المعلومات المستمدة من الموردِّين، وتيسير تفتيش مباني أيِّ مصمم أو مورِّد أو صانع أو مشيِّد أو مقاول له صلة بتطبيق مصادر القدرة النووية أو أيِّ منظمة مشغَّلة لها صلة بهذا التطبيق.

التوصية ٤: المسؤولية الأساسية عن الأمان في استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي

ينبغي للحكومة أن تُسند المسؤولية الأساسية عن الأمان صراحةً إلى المنظمة التي تضطلع بالبعثة الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية.

في الإطار القانوني للاستخدام الآمن لتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، تقع المسؤولية الأساسية عن الأمان على عاتق المنظمة التي تضطلع بالبعثة التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية

في الفضاء. وتقع على عاتق تلك المنظمة المسؤولية القانونية عن اتخاذ الترتيبات المناسبة مع جميع المنظمات المشاركة الأخرى للتأكد من أن متطلبات الأمان المحددة للبعثة مستوفاة في جميع الأوقات.

التوصية ٥: التنسيق بين مختلف السلطات التي تقع على عاتقها مسؤوليات ضمن نظام ضمان الأمان بشأن استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي عندما يكون لعدّة سلطات مسؤوليات ضمن نظام ضمان الأمان من أجل استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي، ينبغي للحكومة أن تعمل على تنسيق وظائفها فيما يتعلق بضمان الأمان تنسيقاً فعالاً.

عندما يكون لعدة سلطات مسؤوليات بشأن الأمان ضمن نظام ضمان الأمان، ينبغي تحديد مسؤوليات ووظائف كل سلطة بوضوح في اللوائح التنظيمية ذات الصلة. وينبغي للحكومة أن تضمن وجود تنسيق واتصال مناسبين بين مختلف السلطات في مجالات من قبيل:

- (أ) سلامة العاملين والجمهور؛
- (ب) حماية البيئة؛
- (ج) التأهب للطوارئ والاستجابة لها؛
- (د) إدارة النفايات المشعة؛
- (هـ) المسؤولية عن الأضرار النووية (بما في ذلك بموجب الاتفاقيات ذات الصلة)؛
- (و) الأمن النووي؛
- (ز) حصر المواد النووية ومراقبتها؛
- (ح) أمان نقل المواد النووية والمشعة؛
- (ط) الضوابط الخاصة باستيراد المواد النووية والمشعة وتصديرها.

التوصية ٦: النص على الإدارة المأمونة لمراحل نهاية الخدمة للبعثات الفضائية المنطوية على تطبيقات مصادر القدرة النووية

ينبغي للحكومات، لدى الترخيص لبعثات فضائية منطوية على تطبيقات مصادر القدرة النووية أو الموافقة عليها، أن تضمن أنه جرى النص على النحو المناسب على الإدارة المأمونة لمراحل نهاية الخدمة لمثل هذه البعثات.

ينبغي للإدارة المأمونة لمراحل نهاية الخدمة للبعثات الفضائية المنطوية على تطبيقات مصادر القدرة النووية أن تشكل عنصراً أساسياً في سياسة الحكومة واستراتيجيتها. وينبغي للسياسة أن تُجسّد جميع الاتفاقيات والاتفاقات الدولية ذات الصلة وأن تتضمن أهدافاً مرحلية وحالات

نهائية مناسبة. وينبغي للحكومة أن تضمن تواصل المسؤولية بين الأطراف المرخص لها المتعاقبة. وينبغي للحكومة وضع تدابير بشأن برامج البحث والتطوير المناسبة فيما يتعلق بمراحل نهاية الخدمة للبعثات الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية.

التوصية ٧: الكفاءة بشأن الأمان

ينبغي للحكومة أن تعمل على بناء كفاءة جميع الأطراف التي تضطلع بمسؤوليات فيما يتعلق بالاستخدام المأمون لتطبيقات مصادر القدرة النووية، وعلى صيانة هذه الكفاءة.

ينبغي وضع ترتيبات لبناء كفاءة عدد مناسب من الموظفين ذوي المؤهلات والخبرة المناسبة ولصيانة هذه الكفاءة باعتبار ذلك عنصراً أساسياً في السياسة والاستراتيجية الوطنية بشأن أمان استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي.

وينبغي اشتراط بناء الكفاءة على جميع الأطراف التي تقع على عاتقها مسؤوليات بشأن أمان أنشطة مصادر القدرة النووية، بما في ذلك الأطراف المرخص لها ونظام ضمان الأمان والمنظمات التي تقدم الخدمات أو المشورة المتخصصة بشأن المسائل المتعلقة بالأمان.

وينبغي للحكومة أن تضطلع بما يلي:

- (أ) اشتراط مستوى ضروري من الكفاءة لدى الأشخاص الذين ينهضون بمسؤوليات تتعلق بأمان أنشطة مصادر القدرة النووية؛
- (ب) وضع ترتيبات مناسبة لنظام ضمان الأمان من أجل بناء خبرته وصيانتها في التخصصات اللازمة لاضطلاعهم بمسؤولياتهم؛
- (ج) وضع ترتيبات مناسبة للتحقق المستمر من الكفاءة التقنية لدى الأشخاص العاملين لحساب الأطراف المرخص لها.

التوصية ٨: الالتزامات والترتيبات الدولية بشأن التعاون الدولي

ينبغي للحكومة أن تفي بالتزاماتها الدولية ذات الصلة وتشارك في الترتيبات الدولية ذات الصلة وتعزز التعاون الدولي من أجل تحسين أمان استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء على الصعيد العالمي.

ينبغي لأي حكومة ترخص للبعثات الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أو توافق عليها أن تسعى بنشاط إلى تعزيز نظام الأمان العالمي لمثل هذه الأنشطة من خلال أمور من قبيل ما يلي:

- (أ) المعاهدات والاتفاقيات والمبادئ الدولية التي تُنشئ التزامات وآليات مشتركة لضمان أمان البعثات التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية؛
- (ب) إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي وأي توصيات وإرشادات أخرى وُضعت لدعمه وتوسيع نطاقه؛
- (ج) التعاون المتعدد الأطراف والثنائي الذي يعزز الأمان عن طريق النهج المتوائمة وكذلك الارتقاء بنوعية عمليات استعراض الأمان وفعاليتها.

التوصية ٩: تبادل الخبرة التشغيلية

ينبغي للحكومة أن تضع ترتيبات لإجراء تحليل من أجل استبانة الدروس التي يُمكن أن تُستمد من الخبرة التشغيلية المتعلقة بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، بما في ذلك الخبرة المكتسبة في دول أخرى، ولتنشر الدروس المستمدة واستخدامها من جانب الأطراف المرخص لها ونظام ضمان الأمان وسائر السلطات المعنية.

ينبغي للحكومة أن تُنشئ وسيلة وأن تصورها لتلقي المعلومات من الدول الأخرى ومن الأطراف المرخص لها بشأن خبراتها في مجال تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، وكذلك كوسيلة تتيح لها للآخرين الدروس التي استمدتها من خبرتها التشغيلية هي. وينبغي للحكومة، من خلال نظامها لضمان الأمان، أن تشترط القيام بإجراءات تصحيحية مناسبة من أجل تلافي تكرار أحداث ذات شأن من ناحية الأمان.

التوصية ١٠: وضع سياسة واستراتيجية لتبرير استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء

ينبغي لأي حكومة ترخص للبعثات الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أو توافق عليها أن تضع سياسة واستراتيجية لتبرير استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في مثل هذه البعثات.

ينبغي لسياسة واستراتيجية تبرير استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية أن تعرب عن الالتزام باستكشاف جميع الخيارات البديلة المجدية التي قد تكون متاحة. وينبغي للسياسة أن تصدر كبيان عن نية الحكومة. وينبغي للاستراتيجية أن تحدد آليات تنفيذ السياسة. وينبغي مراعاة ما يلي في السياسة والاستراتيجية:

- (أ) هدف الأمان الأساسي ومبادئ الأمان الأساسية المحددة في إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي؛

- (ب) الصكوك القانونية الدولية ذات الصلة، مثل الاتفاقيات وغيرها من الصكوك الدولية؛
- (ج) تحديد نطاق الإطار الحكومي والقانوني للتبرير؛
- (د) تحديد العملية والإجراءات التي تُستخدم للنظر في تبرير استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء في بعثات خاصة، وعلى من تقع مسؤولية اتخاذ قرارات التبرير؛
- (هـ) الإطار الزمني للتوصل إلى قرارات بشأن تبرير استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء في بعثات محددة؛
- (و) نطاق المعلومات اللازمة من أجل اتخاذ قرار التبرير، ومن المسؤول عن توفيرها؛
- (ز) التدبير والإطار فيما يخص الحصول على معلومات إضافية أو الاضطلاع ببحوث إضافية لدعم قرار التبرير؛
- (ح) الآليات المناسبة لمراعاة التطورات الاجتماعية والاقتصادية.

التوصية ١١: وضع إطار للتبرير

ينبغي لأي حكومة ترخص للبعثات الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أو توافق عليها أن تضع وتضمن إطاراً حكومياً وقانونياً وضمائياً للتبرير توزع المسؤوليات داخله بوضوح.

- ينبغي للحكومة أن تُصدر قوانين ولوائح تنص على إنشاء إطار حكومي وقانوني وضمائي فعال للتبرير. وينبغي لهذا الإطار أن يتضمن ما يلي:
- (أ) المبادئ الأساسية التي ينبغي تطبيقها لدى النظر في تبرير استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء مقارنةً بالبدائل الممكنة، ولدى اتخاذ قرار بشأن هذا التبرير؛
- (ب) نوع التبرير اللازم لاستخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء في مختلف أنواع البعثات الفضائية؛
- (ج) الأساس المنطقي لتبرير استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء في مختلف الأوضاع؛
- (د) النص على مشاركة الأطراف المهتمة وتقديمها للمدخلات في عملية اتخاذ القرارات؛

(هـ) النص على إسناد المسؤولية القانونية إلى المنظمة المسؤولة عن أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية بشأن توفير المعلومات الكافية للسماح باتخاذ قرار بشأن التبرير؛

(و) النص على استعراض أيّ قرار تبرير في حالة ظهور أيّ دلائل جوهرية جديدة بشأن نجاعة استخدام أيّ تطبيق خاص لمصادر القدرة النووية في أيّ بعثة معينة أو بشأن ما لهذا الاستخدام من آثار (على الناس أو بيئة المحيط الحيوي للأرض).

وحيثما تتشارك عدة سلطات في الإطار الحكومي والقانوني والضمان للتبرير، ينبغي للحكومة أن تحدد بوضوح مسؤوليات ووظائف كل واحدة من تلك السلطات.

التوصية ١٢: وضع سياسة واستراتيجية للترخيص

ينبغي لأيّ حكومة ترخص لإطلاق البعثات الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تضع سياسة واستراتيجية وطنيتين للترخيص.

ينبغي للسياسة والاستراتيجية الخاصتين بالترخيص أن تعبّر عن التزام طويل الأجل بالأمان. وينبغي للسياسة أن تصدر كبيان عن نية الحكومة. وينبغي للاستراتيجية أن تحدّد آليات تنفيذ السياسة. وينبغي مراعاة ما يلي في السياسة والاستراتيجية:

(أ) هدف الأمان الأساسي ومبادئ الأمان الأساسية المحددة في إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي؛

(ب) الصكوك القانونية الدولية ذات الصلة، مثل الاتفاقيات وغيرها من الصكوك الدولية؛

(ج) تحديد نطاق الإطار الحكومي والقانوني للترخيص؛

(د) تحديد العملية والإجراءات التي تُتبع للبتّ في الترخيص بإطلاق البعثات الفضائية المنطوية على تطبيقات مصادر القدرة النووية، ومن الذي يتخذ القرار النهائي بشأن الترخيص؛

(هـ) الإطار الزمني للتوصل إلى قرارات بشأن الترخيص للبعثات الفضائية المنطوية على تطبيقات مصادر القدرة النووية؛

(و) نطاق المعلومات اللازمة من أجل اتخاذ قرار بالترخيص، ومن المسؤول عن توفيرها؛

(ز) التدبير والإطار فيما يخص الحصول على معلومات إضافية أو الاضطلاع ببحوث إضافية لدعم قرار الترخيص؛

(ح) الآليات المناسبة لمراعاة عمليات الترخيص التي تشمل الجوانب غير النووية والأرضية لأمان الإطلاق؛

(ط) الآليات المناسبة لمراعاة التطورات الاجتماعية والاقتصادية.

التوصية ١٣: وضع إطار للترخيص

ينبغي لأي حكومة ترخص لإطلاق بعثات فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تضع وتصون إطاراً حكومياً وقانونياً وضمائياً مناسباً للترخيص بإطلاق البعثات توزع المسؤوليات داخله بوضوح.

ينبغي للحكومة أن تُصدر قوانين ولوائح تنص على إنشاء إطار حكومي وقانوني وضماني فعال للترخيص بإطلاق البعثات الفضائية المنطوية على تطبيقات مصادر القدرة النووية. وينبغي لهذا الإطار أن يحدد ما يلي:

(أ) مبادئ الأمان لحماية الناس (أفراداً وجماعات) والبيئة في المحيط الحيوي للأرض من المخاطر المرتبطة بإطلاق تطبيقات لمصادر القدرة النووية في بعثة فضائية؛

(ب) نوع الترخيص اللازم لإطلاق البعثات الفضائية المنطوية على تطبيقات مصادر القدرة النووية، وفقاً لنهج متدرج؛

(ج) الأساس المنطقي للترخيص للبعثات الفضائية المنطوية على تطبيقات مصادر القدرة النووية، وكذلك عملية اتخاذ القرارات المنطبقة؛

(د) النص على وصلات بينية مناسبة مع عمليات الترخيص التي تتناول الجوانب غير النووية والأرضية لأمان الإطلاق؛

(هـ) النص على مشاركة الأطراف المهتمة وتقديمها للمدخلات في عملية اتخاذ القرارات؛

(و) النص على إسناد المسؤولية القانونية إلى المنظمة المسؤولة عن أي بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية بشأن توفير المعلومات الكافية للسماح باتخاذ قرار الترخيص؛

(ز) إنشاء آلية مناسبة لضمان الأمان من أجل توفير تقييم مستقل لمدى ملاءمة وصحة الأسانيد المتعلقة بالأمان المقدمة من المنظمة التي تضطلع بالبعثة.

وحيثما تتشارك عدة سلطات في الإطار الحكومي والقانوني والضماني للترخيص، ينبغي للحكومة أن تحدد بوضوح مسؤوليات ووظائف كل واحدة من تلك السلطات.

التوصية ١٤: وضع سياسة واستراتيجية للتأهب والاستجابة للطوارئ

ينبغي لأيّ حكومة ترخّص للبعثات الفضائية التي تُستخدَم فيها مصادر القدرة النووية أو توافق عليها أن تضع سياسة واستراتيجية وطنيتين للتأهب والاستجابة للطوارئ.

ينبغي للسياسة والاستراتيجية الخاصتين بالتأهب والاستجابة للطوارئ أن تعبّرا عن التزام طويل الأجل بضمان سلامة الناس وحماية البيئة. وينبغي للسياسة أن تصدر كميّان عن نيّة الحكومة. وينبغي للاستراتيجية أن تحدّد آليات تنفيذ السياسة. وينبغي مراعاة ما يلي في السياسة والاستراتيجية:

(أ) هدف الأمان الأساسي ومبادئ الأمان الأساسية المحددة في إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي؛

(ب) الصكوك القانونية الدولية ذات الصلة، مثل الاتفاقيات وغيرها من الصكوك الدولية؛

(ج) تحديد نطاق الإطار الحكومي والقانوني والضمان للتأهب والاستجابة للطوارئ؛

(د) توزيع المسؤوليات، ضمن الإطار العام، عن إعداد خطط التصدي للطوارئ وعن وضع الترتيبات للتأهب والاستجابة للطوارئ؛

(هـ) الحاجة إلى الموارد البشرية والمالية وتوفيرها؛

(و) تيسير البحث والتطوير ووضع إطار لهما؛

(ز) الآليات المناسبة لمراعاة التطورات الاجتماعية والاقتصادية.

التوصية ١٥: وضع إطار للتأهب والاستجابة للطوارئ

ينبغي لأيّ حكومة ترخّص للبعثات الفضائية التي تُستخدَم فيها مصادر القدرة النووية أو توافق عليها أن تضع وتصون إطاراً حكومياً وقانونياً وضمائياً مناسباً للتأهب والاستجابة للطوارئ توزّع فيه المسؤوليات بوضوح.

ينبغي للحكومة أن توفر إطاراً حكومياً وقانونياً وضمائياً فعالاً للتأهب والاستجابة للطوارئ. وينبغي لهذا الإطار أن يتضمن ما يلي:

(أ) مبادئ الأمان لحماية الناس (أفراداً وجماعات) والبيئة في المحيط الحيوي للأرض من المخاطر المرتبطة بالحوادث الممكنة الناجمة عن البعثات الفضائية المنطوية على تطبيقات مصادر القدرة النووية؛

(ب) نظاماً لحماية الناس (أفراداً وجماعات) والبيئة في المحيط الحيوي للأرض، بما في ذلك ترتيبات الاستجابة للطوارئ، في حالة حدوث طارئ نووي أو إشعاعي نتيجة حادث

ينطوي على تطبيق لمصادر القدرة النووية في الفضاء داخل نطاق أراضي الدولة وولايتها القضائية أو خارجهما؛

(ج) أنواع المرافق والأنشطة التي ينبغي أن يشملها نطاق إطار التأهب والاستجابة للطوارئ؛

(د) النص على إسناد المسؤولية القانونية عن إعداد خطة استجابة للطوارئ وعن وضع الترتيبات للتأهب والاستجابة للطوارئ إلى المنظمة المسؤولة عن البعثة القضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية؛

(هـ) النص على إسناد المسؤولية القانونية عن إشعار السلطات المختصة فوراً بحدوث حالة طوارئ إلى المنظمة المسؤولة عن البعثة القضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية؛

(و) تعيين سلطات مختصة تقع عليها مسؤولية إجراء الاستعدادات والترتيبات للتصدي لعواقب حالة طوارئ تنطوي على تطبيق لمصادر القدرة النووية في الفضاء، ولديها الموارد اللازمة لذلك، على السواء خلال حالة الطوارئ وبعدها؛

(ز) النص على تحديد مسؤوليات واضحة وتوزيعها فيما يتعلق باتخاذ القرارات في حالات الطوارئ وضمان الاتصال الفعال بين جميع الأطراف المرخص لها والسلطات المختصة؛

(ح) النص على وجود سبل فعالة للاتصالات مع الأطراف المتضررة، لا سيما الجمهور العام، خلال حالة طوارئ تنطوي على تطبيق لمصادر القدرة النووية في الفضاء؛

(ط) النص على استعراض خطط الاستجابة للطوارئ للمنظمات المسؤولة عن البعثات القضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية وحالة تأهبها لمثل هذه الطوارئ، وتقييم هذه الخطط والتفتيش عليها، وذلك من خلال إنشاء آليات ضمانية؛

(ي) النص على احتياز الكفاءة اللازمة على الصعيد الوطني لضمان مستوى مناسب ومتواصل من التأهب والاستجابة للطوارئ، وصيانة هذه الكفاءة.

الجزء ٢: الإرشادات الموجهة إلى الإدارة

التوصية ١٦: إنشاء وصيانة البنى والسياسات والكفاءات الإدارية اللازمة

ينبغي لأي منظمة مشاركة في تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أن تنشئ وتصون البنى والسياسات والكفاءات الإدارية اللازمة لتنفيذ سياسة الحكومة واستراتيجيتها للاستخدام الآمن لتلك التطبيقات في الفضاء الخارجي.

تقع على عاتق إدارة أي منظمة تشارك في بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية مسؤولية التأكد من أن المنظمة لديها السياسات والبنى والكفاءات الضرورية من أجل التنفيذ

التام لسياسة الحكومة واستراتيجيتها ذواتي الصلة. ويستتبع ذلك توافر فهم كامل لسياسة الحكومة واستراتيجيتها، ولا سيما المتطلبات القانونية ذات الصلة بتبرير استخدام مصادر القدرة النووية وإطار التأهب والاستجابة لحالات الطوارئ وبترخيص ذلك الاستخدام، واحتياز الموارد والنظم والموظفين للاضطلاع بالمسؤوليات القانونية للمنظمة.

التوصية ١٧: إرساء وصيانة القيادة والإدارة الفعالين في مجال الأمان

ينبغي لأي منظمة مشاركة في تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أن ترسي القيادة والإدارة الفعالين في مجال الأمان وأن تصوغهما.

ينبغي للإدارة العليا لأي منظمة تشارك في بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن ترسي القيادة والإدارة الفعالين في مجال الأمان وأن تصوغهما على نطاق المنظمة. ويشمل ذلك وضع القيم الفردية والقيم المؤسسية والتوقعات السلوكية للمنظمة لدعم تنفيذ نظام الإدارة. وفي إطار نظام الإدارة، ينبغي أن يكون للأمان الأهمية القصوى بحيث يهيمن على جميع المطالب الأخرى. وينبغي أن تُرسي الإدارة العليا ثقافة تضمن توافر الأمان وتستجيب لمتطلبات العملية الإجرائية الحكومية الخاصة بالترخيص لإطلاق البعثة، وأن تطبق تلك الثقافة وتعمل على استمرارها. وينبغي أن تشمل ثقافة الأمان ما يلي:

- وجود تسلسل واضح للسلطة والمسؤولية وقنوات الاتصال؛
- إفادات نشطة وتحسين مستمر؛
- التزاماً فردياً وجماعياً بالأمان على جميع المستويات في المنظمة؛
- خضوع المنظمة والأفراد على جميع المستويات للمساءلة عن الأمان؛
- اعتماد موقف قائم على التساؤل والتعلم من أجل الثني عن اللامبالاة فيما يتعلق بالأمان.

التوصية ١٨: تحديد المنظمة التي تتولى المسؤولية الرئيسية عن توفير الأمان

تتولى المنظمة التي تضطلع بالبعثة الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية المسؤولية الرئيسية عن الأمان.

ينبغي لإدارة المنظمة التي تضطلع بأي بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تسلّم بمسؤوليتها الرئيسية عن الأمان. وفيما يخص البعثات الفضائية المستخدمة لمصادر القدرة النووية التي تديرها أطراف متعددة، سيكون من الضروري لإدارة كل واحدة من المنظمات المشاركة المختلفة أن تتفق على المنظمة التي ستتولى المسؤولية الرئيسية عن الأمان.

التوصية ١٩: وضع الترتيبات الرسمية للوفاء بمتطلبات الأمان لأيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تضع الترتيبات الرسمية من أجل استيفاء متطلبات الأمان المحددة لتلك البعثة.

تشير الإرشادات التي يقدمها إطار الأمان إلى ضرورة مراعاة اعتبارات الأمان النووي في الصكوك التي تنظم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء. ويعني ذلك ضرورة دمج متطلبات الأمان المتعلقة بمصادر القدرة النووية في تلك الصكوك في أبكر مرحلة ممكنة لتطور البعثة. وينطبق ذلك بصفة خاصة على البعثات المتعددة الأطراف، مثل تلك التي تنظمها المنظمات الحكومية الدولية. وينبغي أن تحدّد الترتيبات الرسمية المنظمة التي تتحمل المسؤولية الرئيسية عن توفير الأمان مع التسليم أيضاً بأن جميع المشاركين في البعثة يقع عليهم قدر من المسؤولية عن الأمان النووي. وينبغي لجميع المشاركين في بعثة فضائية تدمج مصادر للقدرة النووية أن يعملوا وفقاً لمعايير الأمان النووي الموضوعة لتلك البعثة.

التوصية ٢٠: إرساء وصون الكفاءات التقنية اللازمة

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن ترسي الكفاءات التقنية اللازمة للاضطلاع بالبعثة بأمان، وأن تحافظ على تلك الكفاءات

ينبغي للإدارة العليا في أيّ منظمة مشاركة في بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تحدد متطلبات الكفاءة التقنية للأفراد على جميع المستويات في المنظمة، وأن توفر التدريب أو تتخذ الإجراءات الأخرى الكفيلة بتحقيق المستوى المطلوب من الكفاءة. وينبغي إجراء تقييم لفعالية الإجراءات المتخذة. وينبغي تحقيق الاتقان المناسب والحفاظ عليه.

التوصية ٢١: وضع إجراءات لتعزيز الأمان في جميع الظروف التي يمكن توقعها على نحو معقول

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تضع إجراءات لتعزيز الأمان في جميع الظروف التي يمكن توقعها على نحو معقول، وأن تصون تلك الإجراءات.

ينبغي للإدارة العليا في أيّ منظمة مشاركة في بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تضع إجراءات لتعزيز الأمان في جميع الظروف التي يمكن توقعها على نحو معقول. وينبغي للأفراد المعنيين على جميع المستويات في المنظمة أن يتلقوا التدريب المناسب بشأن جدوى وأهمية هذه الإجراءات، وأن يفهموا الكيفية التي تسهم بها في توفير الأمان بغية تحقيق البعثة التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية في الفضاء.

التوصية ٢٢: وضع متطلبات أمان محددة للبعثات الفضائية التي تُستخدم مصادر القدرة النووية ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تضع وتسون متطلبات الأمان المحددة المناسبة لتلك البعثة.

ينبغي للإدارة العليا في أيّ منظمة مشاركة في بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تضع متطلبات أمان محدّدة فيما يخص مسؤوليات المنظمة في مجال الأمان، مع التسليم بجوانب الأمان الفريدة لمصادر القدرة النووية في الفضاء، وأن تضمن اتساق تلك المتطلبات مع تلك الموجودة لدى المنظمات المشاركة الأخرى وتجسيدها لمتطلبات الأمان الشاملة للبعثة. وينبغي للإدارة العليا أن تكفل إجراء استعراضات منتظمة لمستوى الامتثال لمتطلبات الأمان للمنظمة وأن تتخذ الإجراءات اللازمة لمعالجة أيّ انحرافات عنها.

التوصية ٢٣: توفير المعلومات التقنية اللازمة لدعم قرار استخدام مصادر القدرة النووية في أيّ بعثة فضائية محددة

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن توفر المعلومات التقنية اللازمة لدعم قرار استخدام مصادر القدرة النووية في البعثة المعنية.

ينبغي للمنظمة التي تتولى المسؤولية الرئيسية عن الأمان أن تتخذ الترتيبات المناسبة، بالتعاون مع شريكاتها من المنظمات المشاركة في البعثة الفضائية التي تُستخدم مصادر القدرة النووية، من أجل توفير المعلومات التقنية اللازمة لدعم قرار استخدام مصادر القدرة النووية في البعثة، وأن تبلغ الأطراف المهتمة بهذا الاستخدام المعتزم. وينبغي اتخاذ الترتيبات المناسبة للنظر في الآراء المتعارضة ذات المصدقية بشأن آثار ذلك الاستخدام على الأمان. وينبغي للإدارة العليا أن تكفل أن يكون النظر في الآراء المتعارضة ذات المصدقية وافياً وشاملاً، وأن يُوثق على النحو الواجب ويتاح لمن قدّموا الآراء.

التوصية ٢٤: إجراء وتوثيق اختبارات وتحليلات الأمان باعتبار ذلك مساهمة في العملية الإجرائية الحكومية الخاصة بالترخيص لإطلاق البعثة

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تُجري وتوثق اختبارات وتحليلات الأمان الملائمة لتقديم مساهمة في عملية الموافقة على الإطلاق.

ينبغي للمنظمة التي تتولى المسؤولية الرئيسية عن الأمان أن تتخذ الترتيبات المناسبة، بالتعاون مع شريكاتها من المنظمات المشاركة في البعثة الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية، لإجراء وتوثيق الاختبارات والتحليلات المناسبة لتحديد موثوقية تطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء وتقديم مساهمة في العملية الإجرائية الحكومية للموافقة على إطلاق البعثة. ومن الضروري إدراج الاختصاصات والخبرات والموارد والتوقيتات المحددة اللازمة لإجراء وتوثيق تلك الاختبارات والتحليلات في التخطيط الشامل للبعثة.

التوصية ٢٥: تزويد الجمهور بالمعلومات الدقيقة ذات الصلة في الوقت المناسب ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تزود الجمهور بالمعلومات الدقيقة ذات الصلة في الوقت المناسب.

ينبغي للمنظمة التي تتولى المسؤولية الرئيسية عن الأمان أن تتخذ الترتيبات المناسبة، بالتعاون مع شريكاتها من المنظمات المشاركة في البعثة الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية، من أجل تزويد الجمهور بالمعلومات الدقيقة ذات الصلة في الوقت المناسب بشأن أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية. وينبغي أن تُدرج الموارد والتوقيتات المحددة اللازمة لتنفيذ ذلك في التخطيط الشامل للبعثة.

الجزء ٣: الإرشادات التقنية

التوصية ٢٦: إرساء وصون الكفاءة التقنية من أجل تحديد سيناريوهات الحوادث التي تشمل تطبيقات مصادر القدرة النووية وتقدير احتمالات تحققها

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن ترسي وتصون الكفاءة التقنية اللازمة لتحديد سيناريوهات الحوادث التي تشمل تطبيقات مصادر القدرة النووية وتقدير احتمالات تحققها.

يمكن لتحديد سيناريوهات الحوادث في المراحل المبكرة من البعثة أن يؤثر على تصميم مصادر القدرة النووية ويساعد في توجيه المفاضلات التصميمية الخاصة بالمركبات الفضائية و/أو نظم الإطلاق. وفي المراحل اللاحقة من تطور البعثة، تُستخدم الأوصاف والتسلسلات المنقحة لسيناريوهات الحوادث لتقدير احتمالات الحوادث المتبقية التي يمكن أن تؤدي إلى احتمال إطلاق مواد مشعّة من مصادر القدرة النووية.

التوصية ٢٧: إرساء وصون الكفاءة التقنية لتوصيف الظروف الفيزيائية التي يمكن لمصادر القدرة النووية الفضائية ومكوناتها أن تتعرض لها في أوضاع التشغيل العادية وعند وقوع حوادث محتملة على السواء

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن ترسي وتصون الكفاءة التقنية من أجل توصيف الظروف الفيزيائية التي يمكن أن تتعرض لها مصادر الطاقة النووية ومكوناتها في أوضاع التشغيل العادية وعند وقوع حوادث محتملة على السواء.

يعني ذلك أن المنظمات بحاجة إلى الكفاءة الهندسية المفصلة لنمذجة ومحاكاة الظروف الفيزيائية المتوقعة في التشغيل العادي إضافة إلى الكفاءة لإجراء نمذجة متطورة لانتشار الآثار من الحوادث الاستهلاكية، مثل درجات الحرارة والضغط المفرط والتفاعلات الكيميائية والارتطامات.

التوصية ٢٨: إرساء وصون الكفاءة التقنية لتقدير عواقب الحوادث المحتملة التي تشمل تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء على الناس والبيئة ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن ترسي وتصون الكفاءة التقنية من أجل تقييم آثار الحوادث المحتملة التي تشمل تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء على الناس والبيئة.

يعني ذلك أنّ المنظمات بحاجة إلى الكفاءة العلمية والهندسية المفصّلة لدمج الظروف التي قد تنشأ في الحوادث المحتملة (مثل الارتفاع المفرط في درجات الحرارة والضغط والتفاعلات الكيميائية والارتطامات) في الاستجابات المتوقعة لمصادر القدرة النووية من حيث احتمالات إطلاق مواد مشعّة والكميات المحتملة من المواد المطلقة وشكلها وموقعها.

التوصية ٢٩: إرساء وصون الكفاءة التقنية من أجل تحديد وتقييم سمات الأمان المتأصلة والمصمّمة لتقليل مخاطر وقوع حوادث محتملة تصيب الناس والبيئة

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن ترسي وتصون الكفاءة التقنية من أجل تحديد وتقييم سمات الأمان المتأصلة والمصمّمة لتقليل مخاطر وقوع حوادث محتملة تصيب الناس والبيئة.

يشمل الحفاظ على هذه الكفاءة الحفاظ على عمليات تبادل المعلومات المفيدة والمتكررة بين مختلف الكيانات المسؤولة عن تصميم مصادر القدرة النووية والمركبة الفضائية ونظام الإطلاق ومحمل البعثة وقواعد الطيران.

التوصية ٣٠: إرساء وصون عملية تصميم وتطوير فيما يخص تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن ترسي عملية التصميم والتطوير التي توفر أعلى مستوى أمان يُعقل بلوغه، وأن تحافظ على تلك العملية.

يعني ذلك أنّ على المنظمات أن تلتزم بتحقيق هدف الأمان الأساسي لإطار الأمان من خلال تنفيذ عملية تصميم وتطوير لتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء توفر أعلى مستوى أمان يُعقل بلوغه. وللقيام بذلك، يجب أن تدمج عملية التصميم والتطوير اعتبارات أمان مصادر القدرة النووية بالكامل في الأمان الشامل لجميع مراحل البعثة.

التوصية ٣١: إدراج الدروس المستفادة من التجارب السابقة في عملية التصميم والتطوير الخاصة بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن ترسي عملية لتحديد الدروس ذات الصلة المستفادة من التجارب السابقة وتقييمها وتنفيذها.

في حين أن شرط إدماج الدروس المستفادة من التجارب السابقة هو عنصر موحد في جميع البعثات الفضائية، فإنّ هناك بعض الجوانب المرتبطة بالبعثات الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية، مثل ندرتها النسبية وزيادة التصورات العامة المرتبطة بها، مما يزيد من حتمية هذا الشرط. وينبغي أن تكون أهمية الدروس المستفادة من التجارب السابقة وأثرها على اختيار تصميم تطبيقات مصادر القدرة النووية مشمولةً في الوثائق المعدّة من أجل قرارات تبرير استخدام تلك المصادر والترخيص بإطلاق البعثة.

التوصية ٣٢: تضمين عملية التصميم والتطوير إجراءات للتحقق من سمات وضوابط أمان التصميم والتأكد من صحتها من خلال إجراء اختبارات وتحليلات، حسب الاقتضاء

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تكفل التمكن، أثناء عملية التصميم والتطوير، من التحقق من سمات وضوابط أمان التصميم والتأكد من صحتها من خلال إجراء اختبارات وتحليلات مناسبة.

استناداً إلى تجربة الولايات المتحدة، من المرجح أن تكون الاختبارات التالية مطلوبة لمعايرة نماذج استحابة مصادر القدرة النووية: اختبارات الضغط المفرط الانفجاري؛ واختبارات مقذوفات الشظايا؛ واختبارات السقوط؛ واختبارات الارتطام؛ واختبارات الشظايا الكبيرة والصفائح الطائفة؛ واختبارات وصف احتراق الوقود الدفعي الصلب. وإضافة إلى ذلك، نظراً لأن مجموعة ظروف الحوادث المحتملة أكبر بكثير من تلك التي يمكن اختبارها، فإن جزءاً كبيراً من التحليل سيعتمد على عمليات المحاكاة الحاسوبية. ويُعتبر التأكد من صحة هذه النماذج والرموز الرياضية جزءاً لا يتجزأ من عملية التصميم والتطوير الخاصة بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء.

التوصية ٣٣: تضمين عملية التصميم والتطوير استخدام تحليل المخاطر من أجل تقييم فعالية سمات وضوابط أمان التصميم وتقديم إفادات بشأن عملية التصميم

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تكفل تضمين عملية التصميم والتطوير استخدام تحليل المخاطر لتقييم فعالية سمات وضوابط أمان التصميم ولتقديم إفادات بشأن عملية التصميم.

ينبغي استخدام نتائج الاختبارات الفيزيائية وعمليات المحاكاة الحاسوبية، وكذلك الخبرة التشغيلية ذات الصلة، لتقييم خصائص استجابة سمات وضوابط أمان تصميم مصادر القدرة

النووية ومدى موثوقية تلك السمات والضوابط في أوضاع التشغيل العادية وعند وقوع حوادث محتملة على السواء. وتساعد هذه البيانات، لدى إدخالها في منظومة مناسبة لتحليل المخاطر، على تقديم معلومات مفصلة عن فعالية سمات وضوابط أمان تصميم مصادر القدرة النووية. وتُدخل هذه المعلومات مجدداً في عملية التصميم والتطوير للسعي إلى تحسين تصميم تطبيق مصادر القدرة النووية. وعادة ما يكون التكرار التقني المتعدد مطلوباً خلال جميع مراحل التصميم والتطوير الخاصة بالبعثة الفضائية التي تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية بغية تحديد الحل الأمثل فيما يتعلق بالتصميم.

التوصية ٣٤: إجراء عمليات تقييم المخاطر بغية تحديد خصائص المخاطر الإشعاعية التي يتعرض لها الناس والبيئة من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء وإثبات مقبولة تلك المخاطر

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تكفل إجراء تقييمات ملائمة للمخاطر بغية تحديد خصائص المخاطر الإشعاعية التي يتعرض لها الناس والبيئة من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء وإثبات مقبولة تلك المخاطر.

ينبغي أن يتضمن المنتج النهائي لتقييمات المخاطر تلك "أفضل التقديرات" المحسوبة لاحتمال وقوع كل سيناريو خاص بحادث، واحتمال حدوث إطلاق لمواد مشعة في حال وقوع مثل ذلك الحادث، والعواقب المحتملة لإمكانية تعرُّض الأفراد والسكان لجرعات إشعاعية وتلوث الأرض، وحسابات المخاطر الشاملة (أي الاحتمالات مضروبة في العواقب)، وتوزيعات عدم اليقين حول مختلف التقديرات. وينبغي إثبات أن المخاطر المحسوبة مقبولة^(١٠) أو إدخال تحسينات على التصميم لجعلها مقبولة. وينبغي أن تُدرج نتائج تقييمات المخاطر ومدى إثبات المقبولة في الوثائق المقدمة لدعم طلب الترخيص بإطلاق البعثة.

(١٠) وفقاً للتوصية ٢، تقع على الحكومة مسؤولية توفير الإطار القانوني والضماني الذي يحدد، في جملة أمور، مبادئ الأمان من أجل حماية الناس (أفراداً وجماعات) والبيئة في المحيط الحيوي للأرض من المخاطر المرتبطة باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي، وينشئ آلية ضمان مناسبة لتوفير إشراف مستقل على الإنجاز في مجال الأمان الذي يحققه الأشخاص المسؤولون عن الأمان أو المنظمات المسؤولة عنه. وبالنسبة لكل تطبيق محدد لمصادر القدرة النووية في الفضاء، ينبغي أن تُستخدم مبادئ الأمان لتحديد المستوى المقبول من المخاطر، مع أخذ جميع العوامل ذات الصلة في الاعتبار.

التوصية ٣٥: بذل جميع الجهود العملية للتخفيف من عواقب الحوادث المحتملة الناجمة عن استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تكفل بذل جميع الجهود العملية للتخفيف من عواقب الحوادث المحتملة الناجمة عن استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء.

ينبغي تطبيق المبدأ الأساسي المتمثل في "الدفاع في العمق" في تصميم تطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء. وقد لا يمكن دائما تحقيق مبدأ التحوط الذي سيضمن "الألّا يؤدي أيّ إخفاق تقني أو بشري أو تنظيمي واحد إلى آثار ضارة" (مبادئ الأمان الأساسية للوكالة الدولية للطاقة الذرية) فيما يخص تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء. وفي تلك الحالات، ينبغي لمخططي البعثات أن يبرهنوا على أنّ ترتيبات بديلة فعّالة قد أُتخذت في التصميم لتحقيق الشرط الشامل المتمثل في بقاء التعرض للحوادث المحتملة عند أدنى مستوى ممكن الوصول إليه بجهد معقول.

التوصية ٣٦: وضع وتنفيذ خطط طوارئ للتعامل مع أيّ حوادث متسلسلة في مصادر القدرة النووية في الفضاء يمكن أن تتجم عنها مخاطر إشعاعية

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تكفل وضع وتنفيذ خطط طوارئ للتعامل مع أيّ حوادث متسلسلة في مصادر القدرة النووية في الفضاء يمكن أن تتجم عنها مخاطر إشعاعية.

ينبغي أن يستند وضع خطط الطوارئ الإشعاعية هذه إلى تحليلات البيانات والأمان المقدّمة في الوثائق المعدّة من أجل الموافقة على عملية إطلاق تطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء. وينبغي تنسيق خطط الطوارئ الإشعاعية بين جميع الكيانات التي سيلزم أن تشارك في حالة وقوع حادث. وينبغي إثبات قدرة الكيانات ذات الصلة على تنفيذ خطط الطوارئ بكفاءة وفعالية قبل إطلاق تطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء.

التوصية ٣٧: إتاحة إرساء وصون القدرة على تحديد حجم أيّ إطلاق لمواد مشعّة من حادث مرتبط بمصادر الطاقة النووية في الفضاء وطبيعة ذلك الإطلاق وآثاره

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تكفل إرساء وصون القدرة على تحديد ما إذا كان قد حدث إطلاق لمواد مشعّة من حادث يرتبط بمصدر للطاقة النووية في الفضاء، وعلى توصيف موقعه وطبيعته وتحديد المناطق التي يُحتمل أن تكون قد تعرضت للتلوث.

ينبغي أن تتوفر الكفاءة التقنية اللازمة وأجهزة وأدوات القياس من بُعد وتفصيل الطيران والحالة المتوقعة لمصادر القدرة النووية حتى يتسنى إجراء ذلك التوصيف على نحو موثوق وفي الوقت المناسب.

التوصية ٣٨: إتاحة إرساء وصون القدرة على التوصية باتخاذ تدابير وقائية

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تضمن إرساء وصون القدرة على التوصية باتخاذ تدابير حماية من أجل الحد من تعرّض الفئات السكانية للمواد المشعة في المناطق المتضررة من حادث يتعلق بمصادر القدرة النووية في الفضاء. ينبغي أن تتاح الكفاءة التقنية اللازمة وأجهزة وأدوات القياس من بُعد لكي يتسنى تحديد تلك التدابير الوقائية وإبلاغها بطريقة موثوقة وفي الوقت المناسب.

التوصية ٣٩: إتاحة إرساء وصون القدرة على إعداد المعلومات ذات الصلة بأيّ حادث

يتعلق بمصادر القدرة النووية في الفضاء

ينبغي للمنظمات المشاركة في أيّ بعثة فضائية تُستخدم فيها مصادر القدرة النووية أن تضمن قيامها بإرساء وصون القدرة على إعداد المعلومات ذات الصلة بأيّ حادث يتعلق بمصادر القدرة النووية في الفضاء لنشرها على الحكومات والمنظمات الدولية والكيانات غير الحكومية الملائمة وعلى عامة الجمهور.

ينبغي أن تتاح الكفاءات التقنية اللازمة في المجالات التقنية وبمجال الاتصالات لكي يتسنى إعداد تلك المعلومات وإبلاغها بطريقة موثوقة وفي الوقت المناسب.