

Distr.: Limited
17 December 2007
Arabic
Original: English

الجمعية العامة



لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية
اللجنة الفرعية العلمية والتقنية
الدورة الخامسة والأربعون
فيينا، ١١-٢٢ شباط/فبراير ٢٠٠٨
البند ١١ من جدول الأعمال المؤقت*
استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي

مشروع إطار خاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي مذكورة من الأمانة**

- ١- خلال الدورة الرابعة والأربعين المعقودة في فيينا في الفترة من ١٢ إلى ٢٣ شباط/فبراير ٢٠٠٧، أقرت اللجنة الفرعية العلمية والتقنية التابعة للجنة الأمم المتحدة لاستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية التوصية الصادرة عن فريقها العامل المعني باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي الداعية إلى إقامة شراكة بين اللجنة الفرعية والوكالة الدولية للطاقة الذرية من خلال فريق خبراء مشترك يضم ممثلين عن اللجنة الفرعية والوكالة، بغية إعداد الإطار الخاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي ونشره (A/AC.105/890، الفقرة ١١٣).
- ٢- في عام ٢٠٠٧، عقد فريق الخبراء المشترك اجتماعين وعددا من المشاورات فيما بين الدورات بغرض إعداد مشروع إطار خاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي.
- ٣- وتتضمن هذه الوثيقة مشروع إطار خاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي.

* A/AC.105/C.1/L.293

** هذه الوثيقة لم يتم تحريرها.



مشروع إطار خاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي (التقيح دال، حتى ١٠ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٧)

تصدير

من الناحية التاريخية، طُوِّرت مصادر القدرة النووية لأغراض الاستخدام في الفضاء الخارجي واستخدمت في التطبيقات الفضائية في الحالات التي حالت فيها المتطلبات والقيود الفريدة الخاصة بالبعثات من حيث توفير القدرة الكهربائية والإدارة الحرارية دون استخدام مصادر القدرة غير النووية. وشملت هذه البعثات الفضائية بين الكواكب الموجهة نحو الحدود الخارجية للمنظومة الشمسية حيث لم تكن الألواح الشمسية مناسبة كمصدر للقدرة الكهربائية بسبب طول مدة البعثة على مسافات بعيدة عن الشمس. واستنادا إلى المعارف والقدرات الحالية، تمثل مصادر القدرة النووية خيار الطاقة الوحيد المتاح من حيث تزويد بعض البعثات الفضائية بالطاقة وتعزيز بعضها الآخر بقدر كبير. ولن يكون بالإمكان القيام ببعثات جارية أو مرتقبة دون استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء. وتشمل تصميم مصادر القدرة النووية لأغراض الاستخدام في الفضاء الخارجي نظما تعمل بالنظائر المشعة (مثل المولدات الكهربائية الحرارية التي تعمل بالنظائر المشعة) ونظما ذات مفاعلات نووية. وعلاوة على ذلك، استخدمت وحدات تدفئة صغيرة تعمل بالنظائر المشعة لتوفير التدفئة المحلية لعناصر المركبة الفضائية. ويتوقع استخدام مفاعلات لتوفير القدرة أو الدفع للبعثات العلمية والاستكشافية، وعلى الأخص البعثات المتوجهة إلى القمر والمريخ وإلى وجهات أخرى في المنظومة الشمسية. ومن المرتقب أيضا القيام ببعثات في المدار الأرضي تتطلب قدرة عالية (مثلا الاتصالات والقاطرات الفضائية المدارية). ويقتضي وجود مواد مشعة أو وقود نووي في مصادر القدرة النووية الفضائية وما قد ينجم عنه من آثار مضرّة بالناس والبيئة في المحيط الحيوي للأرض ضرورة اعتبار مسألة الأمان على الدوام جزءا أصيلا من تصميم هذه المصادر وتطبيقها.

وُتراعى في مصادر القدرة النووية المعدّة للتطبيقات في الفضاء الخارجي اعتبارات أمان فريدة مقارنة بالتطبيقات الأرضية. فبخلاف كثير من التطبيقات النووية الأرضية، لا تستخدم التطبيقات الفضائية استخداما متواترا ويمكن أن تختلف متطلباتها اختلافا كبيرا حسب البعثة المعنية. وتفرض متطلبات إطلاق البعثات ومتطلبات التشغيل في الفضاء الخارجي قيودا من حيث الحجم والكتلة وغيرها من القيود الخاصة بالبيئة الفضائية لا تتوافر في كثير من المرافق النووية الأرضية. فبعض التطبيقات تقتضي أن تعمل مصادر القدرة النووية الفضائية بصورة مستقلة على مسافات بعيدة عن الأرض في بيئات قاسية. ويمكن أن تتعرض مصادر القدرة النووية إلى بيئات

بالغة القسوة بسبب ظروف الحوادث المحتمل وقوعها نتيجة أعطال الإطلاق والعودة غير المقصودة للمركبة الفضائية. وهذه الاعتبارات وغيرها من اعتبارات الأمان الفريدة الواجب مراعاتها في استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء تختلف كثيرا عن تلك المتعلقة بالنظم النووية الأرضية ولا تتناولها إرشادات الأمان الخاصة بالتطبيقات النووية الأرضية.

وبعد فترة من المناقشات الأولية والتحضير، وافقت اللجنة الفرعية العلمية والتقنية، التابعة للجنة الأمم المتحدة لاستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، والوكالة الدولية للطاقة الذرية في عام ٢٠٠٧ على التشارك في صوغ إطار أمان خاص بالاستخدام المأمون لمصادر القدرة النووية في التطبيقات الفضائية. وتدمج هذه الشراكة خبرة اللجنة الفرعية العلمية والتقنية في مجال استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء مع الإجراءات الراسخة التي وضعتها الوكالة لوضع معايير الأمان المتعلقة بالأمان النووي والحماية من الإشعاع في التطبيقات الأرضية. ويمثل الإطار الخاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي توافق آراء على المستوى التقني بين المنظمين.

ويُتوخى من الإطار الخاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي أن يكون دليلا يهتدى به في الأغراض الوطنية. وبذلك يوفر إرشادات طوعية وليس ملزما قانونا في إطار القانون الدولي.

وليس الإطار الخاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي منشورا ضمن سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بل المقصود منه أن يكون تكملة لسلسلة معايير الأمان بتوفير إرشادات رفيعة المستوى تعالج اعتبارات الأمان الفريدة المتعلقة بمراحل إطلاق وتشغيل مصادر القدرة النووية الفضائية والتخلص منها بعد انتهاء خدمتها. ويُتوخى من هذا الإطار أن يكون مكملا لإرشادات ومعايير الأمان الوطنية والدولية الحالية المتعلقة بالأنشطة الأرضية التي تُعنى بتصميم مصادر القدرة النووية الفضائية وصنعها واختبارها ونقلها.

ويقتصر تركيز هذا الإطار على حماية الناس والبيئة في المحيط الحيوي للأرض من المخاطر المحتملة المرتبطة بالمراحل ذات الصلة بإطلاق تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء وتشغيلها والتخلص منها بعد انتهاء مدة الخدمة. وبذلك تتجاوز حماية الأشخاص في الفضاء المشاركين في المرحلة التشغيلية من البعثات التي تستخدم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء نطاق هذا الإطار.

وتود اللجنة الفرعية العلمية والتقنية والوكالة الدولية للطاقة الذرية أن تعربا عن تقديرهما لكل من ساعد في صياغة هذا النص ومراجعته وفي عملية التوصل إلى توافق الآراء.

المحتويات

الصفحة	
٥	١- مقدمة.....
٥	١-١- معلومات أساسية.....
٦	١-٢- الغرض.....
٦	١-٣- النطاق.....
٧	٢- هدف توفير الأمان.....
٨	٣- العناصر الحكومية.....
٨	٣-١- السياسات والمتطلبات والعمليات الخاصة بالأمان.....
٩	٣-٢- تبرير تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء.....
٩	٣-٣- الترخيص لإطلاق البعثة.....
١٠	٣-٤- التأهب لحالات الطوارئ ومواجهتها.....
١٠	٤- العناصر الإدارية.....
١٠	٤-١- المسؤولية عن توفير الأمان.....
١١	٤-٢- القيادة والإدارة في مجال توفير الأمان.....
١٢	٥- العناصر التقنية.....
١٢	٥-١- الكفاءة التقنية في مجال الأمان النووي.....
١٣	٥-٢- الأمان في مجال التصميم والتطوير.....
١٤	٥-٣- تقييم المخاطر.....
١٤	٥-٤- تخفيف آثار الحوادث.....
١٤	٦- معجم للمصطلحات المستعملة.....

١ - مقدمة

١-١ - معلومات أساسية

طُوِّرت مصادر القدرة النووية لأغراض الاستخدام في الفضاء الخارجي واستخدمت في المركبات الفضائية في الحالات التي حالت فيها المتطلبات والقيود الفريدة الخاصة بالبعثات من حيث القدرة الكهربائية والإدارة الحرارية دون استخدام مصادر القدرة غير النووية. وشملت هذه البعثات البعثات الفضائية بين الكواكب الموجهة نحو الحدود الخارجية للمنظومة الشمسية حيث لم تكن الألواح الشمسية مناسبة كمصدر للطاقة الكهربائية بسبب طول مدة البعثة على مسافات بعيدة عن الشمس.

وشملت تصميمات مصادر القدرة النووية الفضائية نظماً تعمل بالنظائر المشعة (منها مولدات كهربائية حرارية تعمل بالنظائر المشعة ووحدات تدفئة تعمل بالنظائر المشعة) ونظماً ذات مفاعلات نووية. ويجري حالياً استخدام نظم القدرة التي تعمل بالنظائر المشعة ويتوقع استمرار استخدامها. ويمكن أن تستخدم البعثات التي يُرتقب أن ترسلها الوكالات الفضائية إلى المريخ مصادر القدرة التي تعمل بالنظائر المشعة في الفضاء. ويتوقع استخدام مفاعلات لتوفير القدرة أو الدفع للمركبات الفضائية في البعثات العلمية والاستكشافية، وعلى الأخص البعثات الموجهة نحو القمر والمريخ ووجهات أخرى في المنظومة الشمسية. ويمكن أيضاً أن تستخدم البعثات في المدار الأرضي التي تتطلب قدرة عالية (مثلاً الاتصالات والقاطرات الفضائية المدارية) مفاعلات نووية. واستناداً إلى المعارف والقدرات الحالية، تمثل مصادر القدرة النووية الفضائية خيار الطاقة الوحيد المتاح لتزويد بعض البعثات الفضائية بالقدرة وتعزيز بعضها الآخر بقدر كبير. ولن يتأتى القيام بعدة بعثات جارية أو مرتقبة دون استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء.

وتختلف بيئات استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية الفضائية في ظروف التشغيل العادية وكذلك عند وقوع حوادث محتملة، بدءاً بمرحلة الإطلاق مروراً بمرحلة التشغيل وحتى انتهاء الخدمة، اختلافاً جذرياً عن بيئات التطبيقات الأرضية. فبيئة الإطلاق وبيئة الفضاء الخارجي تُوجد معايير مختلفة جداً من حيث تصميم أمان وتشغيل مصادر القدرة النووية الفضائية. وعلاوة على ذلك، تستلزم متطلبات البعثة الفضائية وضع تصميمات فريدة خاصة بكل بعثة على حدة لمصادر القدرة النووية الفضائية والمركبات الفضائية ونظم الإطلاق وعمليات البعثات.

ويقتضي وجود مواد مشعة أو وقود نووي في مصادر القدرة النووية الفضائية وما قد ينجم عنه من آثار مضرّة بالناس والبيئة في المحيط الحيوي للأرض نتيجة وقوع حادث ضرورة اعتبار مسألة الأمان دائما جزءا أصيلا من تصميم هذه المصادر وتطبيقها. ومن الأهمية بمكان الإقرار بأن الأمان (أي حماية الناس والبيئة،⁽¹⁾ ينبغي أن يركز على جميع عناصر التطبيق وليس على عنصر مصادر القدرة النووية الفضائية فحسب. فيمكن أن تؤثر جميع عناصر التطبيق على جوانب الأمان النووية. ومن ثم من الضروري معالجة مسألة الأمان في سياق جميع عناصر تطبيق مصادر القدرة النووية الفضائية، التي تشمل مصادر القدرة النووية الفضائية والمركبة الفضائية ونظام الإطلاق وخطّة البعثة وقواعد الطيران وغيرها من العناصر المناسبة.

١-٢- الغرض

الغرض من هذا المنشور توفير إرشادات رفيعة المستوى في شكل إطار نموذجي خاص بالأمان. ويوفر الإطار أساسا لوضع أطر حكومية دولية خاصة بالأمان على الصعيد الوطني والدولي ويتيح في الوقت نفسه المرونة في تكييف هذه الأطر مع تطبيقات معيّنة لمصادر القدرة النووية في الفضاء وهياكل تنظيمية وطنية معيّنة. وينبغي أن تشمل هذه الأطر الحكومية الدولية الوطنية والدولية عناصر تقنية وبرنامجية على السواء لتخفيف المخاطر الناشئة عن استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء. ويمكن أن يُطمئن تنفيذ هذه الأطر عامة الناس في العالم بأن تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء سوف يجري إطلاقها واستخدامها بطريقة مأمونة ويمكنه أن يُيسّر التعاون الثنائي والمتعدّد الأطراف بشأن البعثات الفضائية التي تستخدم مصادر القدرة النووية. وتجسد هذه الإرشادات توافقا دوليا للآراء بشأن التدابير اللازمة لتحقيق الأمان وهي مُعدّة لنظم القدرة التي تعمل بالنظائر المشعة والنظم ذات المفاعلات النووية على حد سواء.

١-٣- النطاق

يركز هذا الإطار على الأمان خلال المراحل ذات الصلة بإطلاق تطبيقات مصادر القدرة النووية الفضائية وتشغيلها والتخلص منها بعد انتهاء مدة الخدمة. وتقدم إرشادات رفيعة المستوى تتعلق بالجانبين التقني والبرنامجي معا من جوانب الأمان، بما في ذلك تصميم وتطبيق

(1) تُستعمل عبارة "الناس والبيئة" في ثنايا هذه الوثيقة مرادفةً لعبارة "الناس والبيئة في المحيط الحيوي للأرض".

مصادر القدرة النووية في الفضاء. ولكن تطبيق تلك الإرشادات تطبيقاً تفصيلياً يتوقف على التصميم والتطبيق المعيّنين. وسوف تكمل الإرشادات الواردة في هذا الإطار المعايير الموجودة التي تشمل الجوانب الأخرى من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء. فعلى سبيل المثال، تُعالج الأنشطة المضطلع بها خلال المرحلة الأرضية من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، مثل مرحلة التطوير والاختبار والصنع والمناولة والنقل، في المعايير الوطنية والدولية ذات الصلة بالمنشآت والأنشطة النووية الأرضية. كما تُعالج جوانب الأمان غير النووي من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء في معايير الأمان المتصلة بهذه الجوانب التي وضعتها الحكومات الوطنية والمنظمات الحكومية الدولية (وكالة فضائية إقليمية مثلاً).

ولا يتناول إطار الأمان هذا المصادر الإشعاعية الصغيرة المستخدمة في الأدوات العلمية. غير أن الإطار سيطبق على البعثات التي تستخدم كميات كبيرة من هذه المصادر. وعلاوة على ذلك، فإن حماية الأشخاص المشاركين في مرحلة التشغيل من مراحل البعثات التي تستخدم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء تتجاوز نطاق هذا الإطار.

٢- هدف توفير الأمان

الهدف الأساسي المتعلق بالأمان هو حماية الناس والبيئة في المحيط الحيوي للأرض من المخاطر المحتملة المرتبطة بالمراحل ذات الصلة بإطلاق تطبيقات مصادر القدرة النووية الفضائية وتشغيلها والتخلص منها بعد انتهاء مدة الخدمة.

ينبغي للحكومة (الحكومات) والمنظمات المسؤولة عن الترخيص لتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليها أو الاضطلاع بها أن تتخذ تدابير لكفالة تقليل الخطر الذي يتعرض له الناس (فرادى وجماعات) والبيئة في المحيط الحيوي للأرض إلى أدنى حد معقول يمكن بلوغه دون الحد من فوائد تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء على نحو لا مبرر له.

وتحقيقاً للهدف الأساسي المتعلق بالأمان، يجب أداء مجموعة من المهام في مجال تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء. وتجمع هذه المهام في ثلاث فئات: العناصر الحكومية والعناصر الإدارية والعناصر التقنية.

وتحدد الفئة الأولى من المهام، المتعلقة بالعناصر الحكومية (الباب ٣)، المهام التي تناط بالحكومات والمنظمات الحكومية الدولية ذات الصلة المسؤولة عن الترخيص للبعثات التي تستخدم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليها أو الاضطلاع بها.

وتقدم الفئة الثانية المتعلقة بالعناصر الإدارية (الباب ٤)، الإرشادات لإدارة المنظمة التي تضطلع بالبعثات المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء. أما الفئة الثالثة المتعلقة بالعناصر التقنية (الباب ٥) فتقدم الإرشادات التقنية ذات الصلة بمراحل تصميم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء وتطويرها واستخدامها في البعثات.

٣- العناصر الحكومية

يقدم هذا الباب الإرشادات ويحدد المهام التي ينبغي أن تضطلع بها الحكومة (الحكومات) والمنظمات الحكومية الدولية ذات الصلة (مثل الوكالات الفضائية الإقليمية) المسؤولة عن الترخيص للبعثات التي تستخدم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليها أو الاضطلاع بها. وتشمل هذه المهام الحكومية تحديد السياسات والمتطلبات والعمليات الخاصة بالأمان؛ وكفالة الامتثال لهذه السياسات والمتطلبات والعمليات؛ وكفالة وجود تبرير مقبول لاستخدام مصدر من مصادر القدرة النووية في الفضاء عند مقارنته بالبدائل الأخرى؛ وإنشاء عملية رسمية لترخيص إطلاق البعثة؛ والاستعداد للاستجابة لحالات الطوارئ. وفيما يتعلق بالبعثات المشتركة بين دول متعددة أو منظمات متعددة، ينبغي أن تحدد الصكوك التي تحكمها توزيع هذه المهام بوضوح.

٣-١- السياسات والمتطلبات والعمليات الخاصة بالأمان

ينبغي للحكومات المسؤولة عن الترخيص للبعثات التي تستخدم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليها أو الاضطلاع بها أن تحدد السياسات والمتطلبات والعمليات الخاصة بالأمان.

ينبغي للحكومات الوطنية والمنظمات الحكومية الدولية ذات الصلة المسؤولة عن الترخيص للبعثات التي تستخدم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليها أو الاضطلاع بها، سواء اضطلعت بهذه الأنشطة وكالات حكومية أو هيئات غير حكومية، أن تحدد كل منها سياساتها ومتطلباتها وعملياتها الخاصة بالأمان وأن تكفل الامتثال لها بغية تحقيق الهدف الأساسي المتعلق بالأمان والوفاء بمتطلباتها الخاصة بالأمان.

٣-٢- تبرير تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء

ينبغي أن يكون الأساس المنطقي الذي تستند إليه البعثة لاستخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء مناسباً.

يمكن أن تنطوي تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء على مخاطر تهدد الناس والبيئة. ولهذا السبب ينبغي للحكومة (الحكومات) والمنظمات الحكومية الدولية ذات الصلة المسؤولة عن الترخيص للبعثات التي تستخدم مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليها أو الاضطلاع بها، أن تتأكد من أن الأساس المنطقي الذي يُستند إليه لتطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء أساس مقبول مقارنةً بالبدايل الأخرى. وينبغي أن تُراعى في تحديد هذا الأساس المنافع التي تعود على الناس والبيئة والمخاطر التي تتهددهم خلال المراحل ذات الصلة بإطلاق تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء وتشغيلها والتخلص منها بعد انتهاء مدة الخدمة.

٣-٣- الترخيص لإطلاق البعثة

ينبغي استحداث عملية للتخصيص لإطلاق البعثات التي تُستخدم فيها تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء والعمل على استمرارها.

ينبغي للحكومة الوطنية التي تشرف على عمليات إطلاق البعثات المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء وترخص لها أن تنشئ عملية للتخصيص لإطلاق البعثات تركز على جوانب الأمان النووي. وينبغي أن تشمل تلك العملية تقييماً لجميع المعلومات والاعتبارات ذات الصلة الواردة من المنظمات المشاركة الأخرى. وينبغي أن تكمل عملية الترخيص لإطلاق البعثات هذه عمليات الترخيص التي تشمل الجوانب الأرضية وغير النووية من أمان الإطلاق. وينبغي أن يشكل تقييم مستقل للأمان (أي استعراض للملاءمة وصحة حالة الأمان يكون مستقلاً عن المنظمة الإدارية التي توجه البعثة) جزءاً لا يتجزأ من عملية الترخيص. وينبغي أن يراعى تقييم الأمان المستقل جميع عناصر تطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء - بما في ذلك مصادر القدرة النووية الفضائية والمركبة الفضائية ونظام الإطلاق وخطة البعثة وقواعد الطيران وغيرها من العناصر المناسبة - في تقييم المخاطر التي يتعرض لها الناس والبيئة خلال مراحل البعثة الفضائية ذات الصلة بالإطلاق والتشغيل وإنهاء الخدمة.

٣-٤ - التأهب لحالات الطوارئ ومواجهتها

ينبغي الاستعداد لمواجهة الحوادث المحتملة المتعلقة بمصدر من مصادر القدرة النووية الفضائية.

ينبغي للحكومة (الحكومات) والمنظمات الحكومية الدولية ذات الصلة المسؤولة عن الترخيص للبعثات التي تستخدم مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليها أو الاضطلاع بها، أن تتأهب للاستجابة على وجه السرعة للحوادث التي تقع أثناء الإطلاق وخلال البعثة والتي قد تسبب في تعرض الناس للإشعاع وتعرض بيئة الأرض للتلوث الإشعاعي. وتشمل أنشطة التأهب التخطيط لحالات الطوارئ ووضع الإجراءات والتدريب والتمرينات واستحداث إجراءات إبلاغ عن الحوادث المحتملة. وينبغي أن تُصمم خطط مواجهة الحوادث لكي تحد قدر الإمكان من التلوث الإشعاعي والتعرض للإشعاع.

٤ - العناصر الإدارية

يقدم هذا الباب الإرشادات لإدارة المنظمات التي تستخدم مصادر القدرة النووية في الفضاء. وفي سياق هذا الإطار، ينبغي أن تمثل الإدارة لسياسات ومتطلبات وعمليات الأمان الحكومية والحكومية الدولية ذات الصلة بغية تحقيق الهدف الأساسي المتعلق بالأمان. وتشمل المهام الإدارية قبول المسؤولية الرئيسية عن توفير الأمان وبلورة ثقافة أمان متينة داخل المنظمة.

٤-١ - المسؤولية عن توفير الأمان

ينبغي للمنظمة التي تضطلع بالبعثة المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء أن تتولى المسؤولية الرئيسية عن توفير الأمان.

تتولى المنظمة التي تضطلع بالبعثة المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء المسؤولية الرئيسية عن توفير الأمان. وينبغي أن تضم هذه المنظمة جميع المشاركين في البعثة ذوي الصلة (أي الجهة المزودة بالركبة الفضائية والجهة المزودة بركبة الإطلاق والجهة المزودة بمصادر القدرة النووية، وموقع الإطلاق وغيرها) أو تقييم ترتيبات رسمية معهم بغية استيفاء متطلبات الأمان المحددة لتطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء.

وينبغي أن تشمل المسؤوليات المحددة التي تضطلع بها الإدارة في مجال توفير الأمان ما يلي:

- إيجاد الكفاءات التقنية الضرورية والمحافظة عليها؛

- توفير التدريب والمعلومات المناسبة لجميع المشاركين المعنيين؛
- وضع الإجراءات لتعزيز الأمان في جميع الظروف التي يمكن توقعها بصورة معقولة؛
- وضع متطلبات أمان محددة للبعثات المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء، حسب الاقتضاء؛
- إجراء وتوثيق اختبارات وتحليلات الأمان باعتبار ذلك مساهمة في العملية الحكومية المتعلقة بالترخيص لإطلاق البعثة؛
- النظر في الآراء المتعارضة ذات المصدقية بشأن المسائل المتعلقة بالأمان؛
- تزويد الجمهور بالمعلومات الدقيقة في الوقت المناسب.

٤-٢- القيادة والإدارة في مجال توفير الأمان

ينبغي إرساء وتدعيم القيادة والإدارة الفعّالين في مجال الأمان في المنظمة التي تضطلع بالبعثة المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء.

ينبغي إظهار القيادة في مجال الأمان على أعلى المستويات في المنظمة التي تضطلع بالبعثة. وينبغي أن تدمج إدارة الأمان في إدارة البعثة عموماً. وينبغي أن تُرسى الإدارة ثقافة الأمان التي تضمن توافر الأمان وتستجيب لمتطلبات العملية الحكومية المتعلقة بالترخيص لإطلاق البعثة، وأن تطبق تلك الثقافة وتعمل على استمرارها.

وينبغي أن تشمل ثقافة الأمان ما يلي:

- وجود خطوط واضحة للسلطة والمسؤولية والاتصالات؛
- إفادات نشطة وتحسين مستمر؛
- التزام فردي وجماعي بالأمان على كافة المستويات في المنظمة؛
- مساءلة المنظمة والأفراد على جميع المستويات في مجال الأمان؛
- اعتماد موقف قائم على التساؤل والتعلم للتشجيع على عدم الرضا بواقع الحال فيما يتعلق بالأمان.

٥- العناصر التقنية

يقدم هذا الباب الإرشادات التقنية المندرجة في الإطار الخاص بالأمان ذات الصلة بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء خلال مراحلها المتعلقة بالتصميم والتطوير وإطلاق البعثة، وهي إرشادات ذات أهمية لتحقيق هدف توفير الأمان. وتحدد الإرشادات في أربعة مجالات رئيسية بالنسبة للمنظمة (المنظمات) المشاركة في الاضطلاع بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء:

- إنشاء وضمان استمرار قدرة لتصميم الأمان النووي واختباره وتحليله؛
- تطبيق هذه القدرة في عمليات تصميم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، والتثبت من استيفائها الشروط المطلوبة، والترخيص لإطلاق البعثات المستخدمة لها (أي في مصادر القدرة النووية في الفضاء، والمركبة الفضائية، ونظام الإطلاق، وتصميم البعثة، وقواعد الطيران)؛
- تقييم مخاطر الإشعاع الناشئة عن وقوع حوادث محتملة والتي تهدد الناس والبيئة وكفالة تقليل الخطر إلى أدنى حد معقول يمكن بلوغه؛
- اتخاذ إجراءات للتصدي لآثار الحوادث المحتملة.

٥-١- الكفاءة التقنية في مجال الأمان النووي

ينبغي إرساء وضمان استمرار الكفاءة التقنية المتعلقة بالأمان النووي في مجال تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء.

يتسم توافر الكفاءة التقنية في مجال الأمان النووي بأهمية حيوية لتحقيق هدف توفير الأمان. ومنذ أ بكر مراحل تطوير تطبيق من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، ينبغي للمنظمة (المنظمات) التي تضطلع بتطبيقات هذه المصادر أن ترسي وفقاً للمسؤوليات المنوطة بها قدرات لتصميم الأمان النووي واختباره وتحليله، بما في ذلك توفير الأفراد المؤهلين والمرافق المؤهلة، حسب الاقتضاء. وتنبغي المحافظة على هذه القدرات طوال المراحل ذات الصلة من مراحل البعثة (البعثات) المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء.

وينبغي أن تشمل الكفاءة في مجال الأمان النووي القدرة على:

- تحديد سيناريوهات وقوع حوادث في سياق تطبيق من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، وتقدير احتمالات تحققها بصورة دقيقة؛

- وصف البيئات المادية التي يمكن أن تتعرض لها مصادر القدرة النووية الفضائية ومكوناتها في الظروف العادية وكذلك الحوادث المحتمل وقوعها؛
- تقييم الآثار التي قد تخلفها الحوادث المحتملة على الناس والبيئة؛
- تحديد وتقييم سمات الأمان المتأصلة والمصممة لتقليل خطر وقوع حوادث محتملة تصيب الناس والبيئة.

٥-٢- الأمان في مجال التصميم والتطوير

ينبغي أن توفر عمليات التصميم والتطوير أعلى مستوى معقول من الأمان يمكن بلوغه.

ينبغي أن يتمثل النهج المستند إليه في تحقيق هدف توفير الأمان في تقليل المخاطر الناشئة عن عمليات التشغيل العادية وعن الحوادث المحتملة إلى أدنى حد معقول يمكن بلوغه من خلال إرساء عمليات تصميم وتطوير تدمج اعتبارات الأمان في سياق مجموع عناصر تطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء (أي مصادر القدرة النووية الفضائية، والمركبة الفضائية، ونظام الإطلاق، وتصميم البعثة، وقواعد الطيران). وينبغي أن ينظر في الأمان النووي والإشعاعي منذ أولى مراحل التصميم والتطوير، وفي جميع أطوار البعثة. وينبغي أن تحقق عمليات التصميم والتطوير ما يلي:

- إدراج الدروس المستفادة من التجارب السابقة؛
- تقييم وتطبيق سمات وضوابط تمكن من:
 - o تقليل احتمال وقوع الحوادث التي يمكن أن تطلق مواد مشعة؛
 - o تقليل حجم الانبعاثات المحتملة وما قد ينجم عنها من آثار؛
- التحقق من سمات وضوابط أمان التصميم والتأكد من صحتها من خلال إجراء اختبارات وتحليلات، حسب الاقتضاء؛
- استخدام تحليل المخاطر لتقييم فعالية سمات وضوابط أمان التصميم وتقديم إفادات بشأن عملية التصميم؛
- استخدام استعراضات التصميم للتأكد من أمان التصميم.

٥-٣- تقييم المخاطر

ينبغي إجراء عمليات تقييم للمخاطر بغية وصف المخاطر الإشعاعية التي يتعرض لها الناس والبيئة.

ينبغي إجراء تقييم للمخاطر الإشعاعية التي تسببها الحوادث المحتملة للناس والبيئة خلال إطلاق مصادر القدرة النووية في الفضاء واستخدامها وتقدير وجوه عدم التيقن قدر الإمكان. وتشكل تقييمات المخاطر عنصراً أصيلاً من العملية الحكومية المتعلقة بالترخيص للبعثة.

٥-٤- تخفيف آثار الحوادث

ينبغي بذل جميع الجهود العملية لتخفيف آثار الحوادث المحتملة.

في إطار عملية توفير الأمان لتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، ينبغي تقييم التدابير من أجل تخفيف آثار الحوادث التي يمكن أن تطلق مواد مشعة وإشعاعات نحو بيئة الأرض. وينبغي أن تتخذ المنظمة (المنظمات) المناسبة إجراءات لكي تخفف في الوقت المناسب من الآثار التي يمكن أن تنجم عن وقوع حوادث، بما في ذلك:

- وضع وتنفيذ خطط طوارئ لوقف الحوادث المتلاحقة التي يمكن أن تنجم عنها مخاطر إشعاعية؛
- تحديد مدى حصول إطلاق لمواد مشعة؛
- وصف موقع إطلاق المواد المشعة وطبيعتها؛
- وصف المناطق الملوثة بالمواد المشعة؛
- الحد من تعرض الفئات السكانية لتلك المواد من خلال تنفيذ تدابير حماية في المناطق المتضررة؛
- تزويد الحكومة (الحكومات) والمنظمات والهيئات المناسبة بالمعلومات المتعلقة بتلك المناطق المتضررة من الحادث.

٦- معجم للمصطلحات المستعملة

يقدم هذا الباب معجماً للمصطلحات الخاصة بأمان مصادر القدرة النووية في الفضاء.

الإطلاق - مجموعة من الإجراءات التي يُضطلع بها في موقع الإطلاق والتي تؤدي إلى إيصال مركبة فضائية إلى مدار أو مسار طيران محدد مسبقاً.

طور الإطلاق - الفترة الزمنية التي تشمل ما يلي: التحضير قبل الإطلاق في موقع الإطلاق، الإقلاع والصعود وتشغيل الوحدات العليا (المعززة) ونشر الحمولة وأي إجراء آخر يرتبط بإيصال مركبة فضائية إلى مدار أو مسار طيران محدد مقدماً.

مركبة الإطلاق - أي مركبة دافعة تحتوي على وحدات عليا (أو معززة) منشأة لوضع حمولة في الفضاء.

نظام الإطلاق - مركبة الإطلاق وهيكل موقع الإطلاق والمرافق الداعمة والمعدات والإجراءات اللازمة لإطلاق حمولة في الفضاء.

الترخيص للبعثة - [سيقدم التعريف لاحقاً].

مصدر القدرة النووية في الفضاء - جهاز يستخدم النظائر المشعة أو مفاعلاً نووياً لتوليد القدرة الكهربائية أو التسخين أو الدفع في تطبيق فضائي.

تطبيق مصدر للقدرة النووية في الفضاء - مجموع العناصر (أي مصدر القدرة النووية في الفضاء، والمركبة الفضائية، ونظام الإطلاق، وخطة البعثة، وقواعد الطيران، وغيرها) المشمولة في عملية القيام ببعثة فضائية تستخدم مصدراً للقدرة النووية في الفضاء.