



## نشرة إعلامية فصلية تصدر عن قسم الوقاية والأمان في هيئة الطاقة الذرية السورية

في هذا العدد: \* حادثة موقع اختبار صواريخ نيونوكسا بالقرب من سفروودفينسك الروسية

\* التعاون الدولي في الاستعداد والاستجابة للحوادث الإشعاعية والنوية

\* متطلبات التدخل في حالات الطوارئ

### حادثة موقع اختبار صواريخ نيونوكسا بالقرب من سفروودفينسك الروسية

تستعمل المزدوجات الحرارية في كثير من التجهيزات مثل مكيفات الهواء والثلاجات ومقاييس الحرارة الطبية. تحوي المزدوجة الحرارية على صفيحتين، كل منهما مصنوع من معدن مختلف يوصل الكهرباء. تربط الصفيحتان لتشكّل دائرة كهربائية مغلقة مع الحفاظ على الوصلات في درجات حرارة مختلفة مما يؤدي إلى إنتاج تيار كهربائي. يعمل وقود النظائر المشعة على تسخين أحد هذه الوصلات، في حين تبقى إحدى الوصلات غير مسخنة ويتم تبريدها بواسطة البيئة المحيطة.



موقع وحادثة اختبار صواريخ نيونوكسا بالقرب من سفروودفينسك الروسية

في تمام الساعة التاسعة من صباح يوم 8 آب 2019، وقع انفجار في المياه الباردة للبحر الأبيض القطبي إذ انفجر صاروخ وهو ينطلق من منصة أبحاث بحرية بالقرب من نيونوكسا غرب مدينة سفروودفينسك، روسيا. ولقد أعلنت السلطات الروسية في اليوم التالي بأنه جرى انبعاث للمواد المشعة من موقع اختبار صواريخ نيونوكسا بالقرب من سفروودفينسك في شمال روسيا نتيجة لحادث ناجم عن اختبار مولد كهر حراري إشعاعي ( RTG radioisotope thermoelectric generator) لصاروخ يعمل بنظام الدفع بالوقود السائل، مما أدى إلى مقتل ثمانية أشخاص، بينهم خمسة علماء من موظفي مؤسسة الطاقة الذرية الحكومية روساتوم (ROSATOM) تم الإبلاغ عن هذا لاحقاً باعتباره "مصدر طاقة مشع في نظام الدفع السائل". في حين أبلغت وكالة مراقبة الطقوس الحكومية، Roshydromet، عن ارتفاع نسبة الإشعاع على بعد 40 كم من موقع الحادث بعد وقت قصير من الانفجار ولفترة قصيرة أيضاً بمقدار 16 مرة من معدل الخلفية الطبيعية. ومن جهة أخرى، تراقب السلطات النرويجية والفنلندية الهواء في المنطقة الحدودية مع روسيا ولكنها لم تبلغ عن أي شيء غير طبيعي. على أية حال، سنعرض فيما يلي ملخصاً موجزاً عن مولدات الطاقة الكهروحرارية باستخدام النظائر المشعة والتي تعد مصدراً للتلوث في حال وقوع حوادث مشابهة للحادث الذي وقع في موقع اختبار صواريخ نيونوكسا بالإضافة إلى حوادث أخرى كحوادث سقوط الأقمار الصناعية التي تعمل على طاقة ال RTG.

توفر المولدات الكهر حرارية باستخدام النظائر المشعة الطاقة الكهربائية من خلال تحويل الحرارة الناتجة عن تفكك النظائر المشعة مثل البلوتونيوم 238 (Pu-238) أو السترونسيوم 90 إلى كهرباء باستخدام أجهزة تسمى المزدوجات الحرارية. ونظرًا لعدم وجود أجزاء متحركة في مثل هذه المولدات والتي يمكن أن تتعطل أو تبلى، فقد اعتبرت RTGs تاريخياً كخيار طاقة موثوق للغاية. هذا واستخدمت المزدوجات الحرارية في RTGs لفترات طويلة، ولم تتوقف أي من المزدوجات الحرارية عن إنتاج الطاقة.

## حادثة موقع اختبار صواريخ نيونوكسا بالقرب من سفيرودفينسك الروسية – تمة

ويتفكك بإصدار جسيمات الفا وبالتالي لا يحتاج الى تدريع كبير، وعمر نصفي طويل للغاية يبلغ 88 عامًا.

أما المكون الاخر للRTG، فهو المزوجة الحرارية والتي تعتمد على مبدأ واحد بسيط يسمى تأثير Seebeck، نسبة للعالم الذي اكتشفها لأول مرة Thomas Seebeck في عام 1821، والذي لاحظ بأن الفرق في درجة الحرارة بين طرفين سيؤدي إلى توليد جهد كهربائي.

وبالتالي، إذا كان بالإمكان إنشاء جهاز لتحويل درجة حرارة مرتفعة فيعنصر موصل بالكهرباء، يمكن عندئذٍ إحداث اختلاف في الجهد مع وجود تيار كهربائي. يتطلب هذا الامر استخدام المواد ذات الموصلية الحرارية المنخفضة، والتي من شأنها أن تسمح لفرق درجة الحرارة على نطاق واسع بالتراكم بين الطرفين، بحيث يمكن للتيارات التدفق من خلالها بسهولة. حاليًا، تحتوي المزوجات الحرارية المستخدمة في RTGs على مواد كهروضوئية عالية الأداء مثل البيزموت تيلورايد (BiTe)، تيلورايد الرصاص (PbTe)، التيلورايدات التي تحتوي على الأنثيمون، الجرمانيوم، والفضة (TAGS)،

والجرمانيوم السيليكون (SiGe). تمتص هذه المواد

الحرارة الناتجة عن وقود نظائر RTG، وتنتج درجة حرارة كبيرة

بسبب الموصلية الحرارية المنخفضة، ثم تنتج التيارات الكهربائية التي تنتجها RTG للعناصر التي تحتاج إلى الطاقة. من جهة أخرى، على الرغم من التنفيذ المباشر للمزوجات الحرارية في RTGs، فإن العيب الرئيس لاستخدامها هو كفاءتها المنخفضة لتحويل الحرارة إلى طاقة كهربائية (5-9%).

### تطبيقات

أدى التصميم البسيط لـ RTGs إلى استخدامها في العديد من التطبيقات على الأرض وفي الفضاء. على الأرض، جرى استخدام RTGs في منشآت غير مأهولة مثل محطات المنارات الروسية القديمة المهجورة ومواقع مراقبة القطب الشمالي. أما الاستخدام الأكثر فهي في مشاريع الفضاء كمجسات الفضاء المرسل إلى القمر، والرحلات إلى الكواكب الخارجية للنظام الشمسي مثل Pioneer و Voyager، و Curiosity التي أرسلت إلى المريخ.

### الأمان

كما هو الحال مع أي عمل يرافقه استخدام مواد مشعة، فهناك دائمًا قلق بشأن سلامة الإنسان والتلوث الإشعاعي. وعلى الرغم من أن RTGs مصممة لتعمل في بيئات نائية ذات تجمعات بشرية متناثرة، فإن هناك مخاوف تتعلق بتسرب وقود RTG أو انفجارات محتملة أثناء إطلاق RTGs المرتبط بالفضاء أو كما حدث في حادثة موقع اختبار صواريخ نيونوكسا. وفي أسوأ السيناريوهات لهذه الحالات،

استخدمت RTGs كمصادر للطاقة في الأقمار الصناعية، مجسات الفضاء، ومنشآت بعيدة غير مأهولة مثل المنارات التي بناها الاتحاد السوفيتي السابق داخل الدائرة القطبية الشمالية. عادةً ما تكون RTGs هي مصدر الطاقة المفضل في الأماكن النائية والتي تحتاج إلى بضع مئات من الواط (أو أقل) من الطاقة لفترات طويلة جدًا والتي يمكن أن توفرها خلايا الوقود أو البطاريات أو المولدات وخاصة في الأماكن التي لا تعمل فيها الخلايا الشمسية.

يتطلب الاستخدام الآمن لـ RTGs احتواء النظائر المشعة بعد فترة طويلة من العمر الإنتاجي للوحدة.

ونذكر فيما يلي وصفًا مختصرًا لتصاميم وكيفية عمل الـ RTG، وبعض التطبيقات الحديثة، وبأمور الأمان ذات العلاقة:

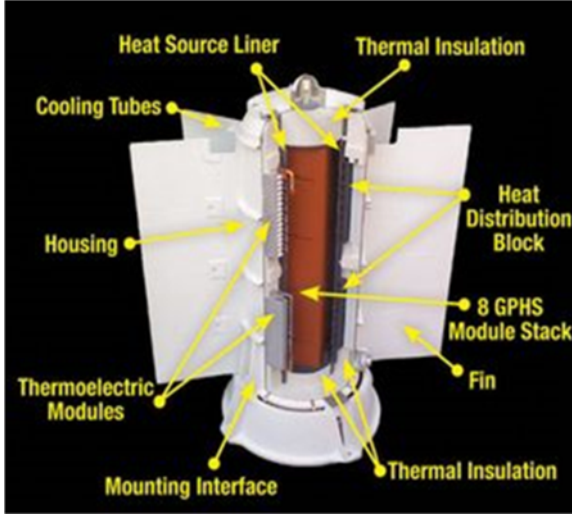
### التصميم

التصميم النموذجي لـ RTG هو في الواقع بسيط إذ يتألف من عنصرين أساسيين: الوقود الذي سيتحلل إشعاعيًا ومجموعة كبيرة من المزوجات الحرارية لتحويل الحرارة إلى كهرباء. وبين الشكل أدناه منظر مقطعي لـ RTG النموذجي الحديث، والذي يعرض جميع الأجزاء الداخلية. يقع الوقود خلف طبقة العزل الحراري وتصطف المزوجات الحرارية في وحدات في جميع جوانب.

إن اختيار نوع الوقود لعناصر RTG مسألة غير سهلة؛ فهناك العديد من المعايير التي يجب أن تحققها النظائر المشعة التي يمكن استخدامها كوقود ومنها القدرة على إنتاج إشعاع عالي الطاقة من أجل إنتاج حرارة تفكك الإشعاع، عمر نصف طويل لإنتاج الطاقة المستمر ونسبة الطاقة الحرارية إلى الكتلة (أن كل نظير يجري اختياره كوقود يجب أن يكون قادرًا على إطلاق ما يكفي من الطاقة في عملية التفكك لتكون مصدرًا عمليًا وبدرجة كافية لتحويل الحرارة إلى كهرباء).

تتولد الحرارة الناجمة عن التفكك الإشعاعي نتيجة لامتناس منتجات التفكك من قبل مواد على تلامس مع النظير المشع مما يسبب حركة ذرية حرارية. وبالنسبة لجهاز مضغوط مثل RTG، فيجب أن يحدث توليد فعال للحرارة على نطاق قصير نسبيًا، داخل حدود جدران الجهاز، وهذا يعني أن تكون منتجات التفكك الإشعاعي ذات مدى قصير مثل جسيمات ألفا وبيتا. ومن جهة أخرى، يجب أن يكون إنتاج الطاقة مستمر وثابت لفترات طويلة من الزمن (استدامة إنتاج الطاقة) ولهذا لا بد من أن يكون عمر النصف للنظير المشع طويل.

استنادًا إلى جميع العوامل المذكورة أعلاه، فإن أكثر النظائر استخدامًا كوقود للـ RTG هي البلوتونيوم 238 (Pu-238) والسترونسيوم 90 (Sr-90) والكوريوم 244 (Cm-244). (244) بيلي Pu-238 جميع متطلبات وقود الـ RTG إذ يتميز بخرج إشعاعي عالي



منظر مقطعي لـ RTG النموذجي



RTG

سيكون هناك تلوث إشعاعي في البيئة إلى جانب احتمال حدوث أضرار إشعاعية للبشر. ومع ذلك، في الممارسة العملية، هناك تدابير سلامة معروفة تطبق لتقليل مخاطر التلوث الإشعاعي من RTGs على سبيل المثال، في مهمة ناسا إلى ساتورن حيث تعرض مسبار كاسيني - هيغنز لحادث، تم تخزين وقود نظائر RTG في كتل عالية الجرافيت تحيط به طبقة من معدن الإيريديوم من أجل الحد من خطر حدوث انفجارات عرضية، أثبتت كتل الجرافيت نجاحها في منع التلوث الإشعاعي وكذلك الحال في هبوط Apollo 13 الفاشل الشهير عام 1970، والذي ترك RTG في المحيط بعد عودته إلى الأرض، ولكن دون حدوث أي تلوث بالبلوتونيوم قابل للكشف. وأخيراً، على الرغم من مخاطر الإشعاع المحتملة، فإن مزايا RTG تفوق بكثير جميع العوامل الأخرى.

يعد استخدام RTGs مثلاً عملياً لتطبيق النظائر المشعة في توليد الطاقة الكهربائية على نطاق أصغر حجماً من المفاعلات النووية، إذ جرى تنفيذها على نطاق واسع في المشاريع الفضائية والمشاريع الأرضية في المناطق ذات الوجود البشري القليل جداً.

## التعاون الدولي في الاستعداد والاستجابة للحوادث الإشعاعية والنوية

وتفانقية المساعدة في حال الطوارئ النووية أو الإشعاعية اللتين سيلين الحديث عنهما). تقوم الوكالة بعدة أنشطة ذات علاقة بالاستعداد والاستجابة للطوارئ الإشعاعية والنوية. تنقسم هذه الأنشطة في ثلاث مجموعات:

1. مهام الوكالة المكلفة بما ضمن ميثاقها مثل وضع معايير الأمان واتخاذ السبل اللازمة لتطبيق هذه المعايير. يعطي ميثاق الوكالة (المادة (3.A.III) الأمانة وظائف تختص بالطوارئ الإشعاعية بما فيها تعزيز التوافق الدولي حول الفلسفة الملائمة للاستعداد والاستجابة وتطبيقها.
2. التزامات وفق اتفاقيتي الطوارئ اللتين تضعان التزامات محددة على الوكالة فيما يتعلق بالاستعداد والاستجابة للطوارئ.
3. التزامات بناء على اتفاقيات تعاون مع عدة منظمات دولية أخرى.

### اتفاقية الإبلاغ المبكر عن الحوادث النووية.

اعتمدت اتفاقية الإبلاغ المبكر عن الحوادث النووية في 26.9.1986 وبدأ سريان مفعولها في 27.10.1986، وعدد الدول الأطراف فيها حتى الآن 122 دولة، إضافة إلى ثلاث منظمات دولية هي WHO وFAO وWMO والوكالة هي الوديع لهذه الاتفاقية. وقعت سورية على هذه الاتفاقية في 2 تموز 1987 وصادقت عليها في 17 أيلول 2018 وأصبحت نافذة بالنسبة لسورية في 17 تشرين الأول 2018.

تذكر ديباجة الاتفاقية أن الدول الأطراف "مقتنعة بحاجة الدول إلى تقديم المعلومات اللازمة حول الحوادث النووية بشكل مبكر ما أمكن وذلك للحد من العواقب الإشعاعية عبر الحدود".

يتضمن التعاون الدولي في الاستعداد والاستجابة للطوارئ العديد من المنظمات الدولية والاقليمية. وقد أنشئت لجنة مشتركة بين المنظمات للتنسيق في حالات الحوادث الإشعاعية والنوية. تجتمع هذه اللجنة سنوياً وتقدم الوكالة الدولية للطاقة الذرية IAEA أمانة هذه اللجنة وهي تتألف حالياً من ممثلين من عدة منظمات من منظمات الأمم المتحدة مثل منظمة الغذاء والزراعة FAO ومنظمة العمل الدولية ILO ومنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة UNESCO وصندوق الأطفال في الأمم المتحدة UNICEF ومنظمة الصحة العالمية WHO ومنظمة المناخ العالمي WMO إضافة إلى الاتحاد الأوروبي ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التنسيق والتنمية الاقتصادية OECD/NEA ومنظمة حلف شمال الأطلسي NATO بصفة مراقبين.

من أهم الأغراض التي أسست لأجلها هذه اللجنة:

1. ضمان تبادل المعلومات بين الوكالات والمنظمات المتعلقة بنشاط كل منها وضمن التجانس بين هذه الأنشطة.
  2. مراجعة التقدم في النشاطات المشتركة
  3. تحديد مجالات جديدة للتعاون بين الوكالات والمنظمات وتخطيط العمليات المشتركة.
- تعتبر الوكالة الدولية للطاقة الذرية IAEA نقطة المركز فيما يتعلق بالاستجابة للحوادث النووية والطوارئ الإشعاعية وذلك بحكم ميثاقها والالتزامات القانونية الخاصة المكلفة بها وفق اتفاقيتي الطوارئ (أي اتفاقية الإبلاغ المبكر عن الحوادث

## التعاون الدولي في الاستعداد والاستجابة للحوادث الإشعاعية والنووية – تمة

1. بالنسبة للوكالة: جمع المعلومات ونشرها حول: (1) الخبراء والتجهيزات والمواد التي يمكن توفيرها في حال الحوادث النووية أو الطوارئ الإشعاعية. (2) طرائق وتقانات ونتائج الأبحاث المتوفرة المتعلقة بالاستجابة للحوادث النووية والطوارئ الإشعاعية.

2. بالنسبة للدول الأطراف: جعل نقطة الاتصال المسؤولة عن تلقي وإصدار الإبلاغ معروفة وأن تكون هذه النقطة موفرة على مدى الساعة.

تحتفظ أمانة الوكالة بقائمة بنقاط الاتصال وتقوم بتزويد الدول الأطراف والدول الأعضاء والمنظمات الدولية المعنية بهذه الاتفاقية.

### اتفاقية المساعدة في حال الطوارئ الإشعاعية أو النووية

اعتمدت اتفاقية المساعدة في حال الطوارئ الإشعاعية أو النووية في 26.10.1986 وبدأ سريان مفعولها في 26.2.1987. وعدد الدول الأطراف فيها حتى الآن 117 دولة، إضافة إلى ثلاث منظمات دولية هي WHO وWMO، والوكالة هي الوديع لهذه الاتفاقية. وقعت سورية على هذه الاتفاقية في 2 تموز 1987 وصادقت عليها في 17 أيلول 2018 وأصبحت نافذة بالنسبة لسورية في 17 تشرين الأول 2018.

تحدد اتفاقية تقديم المساعدة المسؤولة الدقيقة للدولة الطرف التي تطلب المساعدة وكذلك مسؤولية الدول الأطراف التي طلب منها تقديم المساعدة. تتلقى الوكالة حالياً بين 3 - 4 طلبات مساعدة في السنة ويتراوح النطاق بين تحرير مادة مشعة عشر عليها أو فقدت إلى معالجة طبية للمصابين إشعاعياً.

مثال: جورجيا - آب 1998: تحقق ونصح فني في الموقع حول ثلاث منابع سيزيوم Cs-137 عشر عليها. في تشرين الأول 1998 تم تقديم المساعدة (مجرعية بيولوجية) من قبل IPSN-Fr للمجموعة التي يمكن أن تكون قد تعرضت (113 من القاطنين بينهم 44 طفلاً).

على الوكالة القيام بما يلي:

1. الاحتفاظ بقائمة نقاط الاتصال
2. جمع ونشر المعلومات المتعلقة بما يلي:
  - A. الخبراء والتجهيزات والمواد التي يمكن توفيرها في حال الحوادث النووية أو الطوارئ الإشعاعية.
  - B. طرائق وتقانات ونتائج الأبحاث المتوفرة المتعلقة بالاستجابة للحوادث النووية والطوارئ الإشعاعية
3. المساعدة عند الطلب في إعداد خطط الطوارئ والتشريعات المناسبة وتطوير برامج التدريب المناسبة ونقل طلت المساعدة والمعلومات ذات العلاقة في حال الحوادث وتطوير برامج المراقبة الإشعاعية والإجراءات والمعايير المناسبة والقيام بالتقصي في المنشأة وتأسيس برامج مراقبة إشعاعية.
4. توفير الموارد وتخصيصها لهذه الغاية والقيام بتقييم أولي للحوادث أو الحالة الطارئة
5. المحافظة على الارتباط بالمنظمات الدولية ذات العلاقة.

إضافة إلى ذلك فإن اتفاقية الإبلاغ المبكر ينطبق على أي حادث لأي منشأة أو فعالية في الدول الأطراف التي يحدث منها إطلاق مواد مشعة أو يوجد احتمال لمثل هذا الإطلاق والذي يؤدي أو يمكن أن يؤدي إلى إطلاق دولي عبر الحدود يمكن أن يكون معنوياً بالنسبة للأمان الإشعاعي في دولة أخرى.

المنشآت والفعاليات المشار إليها ضمن الاتفاقية هي التالية:

1. أي مفاعل نووي أينما كان موقعه
  2. أي منشأة دورة وقود نووي
  3. أي منشأة لمعالجة النفايات المشعة
  4. نقل وتخزين الوقود النووي أو النفايات المشعة
  5. تصنيع النظائر المشعة واستخدامها وتخزينها والتصرف بها ونقلها لأي من الأغراض الزراعية أو الصناعية أو الطبية أو العلمية أو البحثية.
  6. استخدام النظائر المشعة لتوليد الطاقة في الأجسام الفضائية.
- تضع أحكام نقل المعلومات التزامات على الدول الأطراف وعلى أمانة الوكالة. إذ ينبغي على الدول الأطراف بموجب الاتفاقية:

1. أن تبلغ فوراً - مباشرة أو عبر الوكالة - الدول التي تتأثر أو يمكن أن تتأثر فيزيائياً كما هو محدد في المادة 1 والوكالة عن الحادث النووي وطبيعته وزمن وقوعه وموقعه الدقيق حسب المقتضى.
2. تزويد الدول المشار إليها في (1) أعلاه على وجه السرعة مباشرة أو عن طريق الوكالة بتلك المعلومات ذات العلاقة بتخفيف العواقب الإشعاعية في هذه الدول حسب المادة الخامسة.
- ومن جهة أخرى، فعلى الوكالة إعلام الدول الأطراف والدول الأعضاء والدول الأخرى التي يمكن أن تتأثر فيزيائياً بالإبلاغ الذي تم استلامه، وتزويد هذه الدول والمنظمات الدولية المعنية على وجه السرعة بالمعلومات ذات العلاقة.
- تنص المادة الخامسة (المعلومات التي يجب تقديمها) على:

1. زمن الحادث النووي وموقعه الدقيق وطبيعته
  2. المنشأة أو الفعالية التي وقع فيها الحادث
  3. السبب المفترض أو المثبت والتطور المنظور للحادث النووي ذو العلاقة بالإطلاق عبر الحدود للمواد المشعة.
  4. المواصفات العامة للإطلاق بما في ذلك - حسب الإمكان - طبيعته والشكل الفيزيائي والكيميائي المحتمل وكميته وتركيبه وارتفاعه الفعال.
  5. معلومات حول الحالات المناخية والمائية الحالية والمتوقعة اللازمة للتنبؤ بالإطلاق عبر الحدود
  6. نتائج المراقبة البيئية ذات العلاقة بالإطلاق عبر الحدود للمواد المشعة
  7. إجراءات الوقاية المتخذة أو المخطط لها خارج الموقع
  8. السلوك الزمني المتوقع للمواد المشعة المطلقة.
- كذلك تضع الاتفاقية التزامات بخصوص الاستعداد - وليس الاستجابة - على الوكالة والدول الأطراف مثل:

## متطلبات التدخل في حالات الطوارئ

(2) الإجراءات المتخذة لإنهاء الحالة الطارئة ووقاية العاملين والجمهور.

(3) التعرضات الحاصلة والتعرضات المتوقعة.

ث) بعد إنهاء حالة الطوارئ على المستثمر موافقة الهيئة في غضون ثلاثين يوماً بتقرير خطي عن مجريات الحالة الطارئة وأسبابها والدروس المستفادة والتدابير التي اتخذت لتلافي تكرارها في المستقبل.

### المادة 82: وقاية المشاركين في التدخل في حالات الطوارئ

أ) على المستثمر ضمان عدم تعرض عامله المشاركين في التدخل في حالات الطوارئ إلى جرعة تتجاوز الحدود القصوى المسموح بها للعاملين الإشعاعيين في سنة

واحدة (التي تبلغ 50 ميلي سيفرت) إلا في الحالات التالية:

(1) القيام بعمليات تهدف إلى تجنب جرعة جماعية كبيرة.

(2) منع حدوث حالات كوارث.

(3) إنقاذ حياة الأشخاص أو تجنب إصابات شديدة.

ب) على المستثمر تزويد عمالي الجهات الأخرى المشاركين في التدخل في حالات الطوارئ بالمعلومات اللازمة حول الحالة الطارئة والمصادر المشعة المعنية وغير ذلك من المعلومات الضرورية.

ت) على المستثمر بذل الجهود اللازمة في الحالات المذكورة في البندين (1) و(2) من الفقرة السابقة لئلا تتجاوز جرعة عامله المشاركين في التدخل ضعفي الحد المذكور في الفقرة السابقة، وعندما تكون عملية التدخل بقصد إنقاذ حياة أشخاص أو تجنب إصابات شديدة وفق البند (3)

فيجب ألا تتجاوز الجرعة عشرة أضعاف الحد المذكور تجنباً لإصابتهم بأضرار إشعاعية حتمية وشريطة أن تكون الفائدة المتوقعة للآخرين تفوق ضررهم الشخصي المحتمل.

ث) على المستثمر ضمان أن يكون عاملوه المشاركون في التدخل في حالات الطوارئ الذين يحتمل تعرضهم لجرعة تتجاوز الجرعة القصوى المسموح بها في سنة واحدة على معرفة بالمخاطر الصحية التي ينطوي عليها قيامهم بهذا العمل.

ج) على المستثمر اتخاذ جميع التدابير الممكنة لوقاية عماله المشاركين في التدخل في حالات الطوارئ وتزويدهم بأدوات الوقاية اللازمة، ويجب عليه تقويم الجرعات التي يتلقاها هؤلاء العاملون خلال التدخل وتوثيقها وإعلامهم بمقدارها والمخاطر الصحية التي قد تنجم عنها.

ح) بعد الانتهاء مرحلة التدخل يخضع العاملون الذين شاركوا في التدخل وأولئك الذين يقومون بعمليات إعادة الوضع إلى ما كان عليه -مثل إصلاح التجهيزات والتخلص من النفايات وإزالة التلوث... الخ- إلى متطلبات الوقاية في التعرض المهني الواردة في الفصل العاشر.

خ) لا يفترض بالضرورة أن يكون تلقي جرعات خلال التدخل سبباً يستدعي تجنب العامل أية أعمال قد ترتبط بها تعرضات مهنية لاحقاً.

نصت القواعد التنظيمية العامة للوقاية الإشعاعية وأمان المصادر الأشعة وأمنها المرافقة المنفذة لأحكام المرسوم التشريعي رقم / 64 / تاريخ 2005 فيما يخص متطلبات التدخل في حالات الطوارئ على ما يلي:

### المادة 80 مسؤوليات التدخل في حالات الطوارئ

أ) على المستثمر الذي يجوز مصادر ينطوي التعامل بما على احتمال حدوث حالات طوارئ قد تقتضي تدخلاً فورياً-ومنها على الأخص المصادر المغلقة من الفئتين الأولى والثانية - أن يضع خطة طوارئ وفقاً للتعليمات الصادرة عن الهيئة. ويجب عليه اتخاذ الترتيبات اللازمة مع الجهات الأخرى التي يمكن أن تقوم بالتدخل مثل الإطفاء والجهات الطبية والشرطة وغيرها.

ويعد وضع خطة الطوارئ هذه شرطاً للحصول على الترخيص.

ب) يجب وضع خطة الطوارئ في الممارسات التالية:

(1) التصوير الإشعاعي الصناعي.

(2) سير الآبار.

(3) التشعيع الصناعي.

(4) المعالجة الإشعاعية.

(5) الممارسات ذات الطبيعة الخاصة.

(6) أية ممارسات أخرى ترى الهيئة وجوب وجود خطة طوارئ فيها.

ت) على المستثمر مراجعة خطة الطوارئ وتحديثها دورياً وكلما اقتضت الحاجة. كما يجب عليه تدريب العاملين المشتركين فيها بشكل ملائم.

ث) على المستثمر في حال حدوث واقعة لمصدر في حوزته اتخاذ التدابير الوقائية اللازمة وفقاً لخطة الطوارئ وشروط الترخيص ووفق ما قد تفرضه الهيئة من طرق أخرى.

### المادة 81 التدخل في حالات الطوارئ

أ) على المستثمر ضمان تطبيق الإجراءات الوقائية أو الإجراءات العلاجية عندما تكون هذه الإجراءات مبررة مع مراعاة العوامل الصحية والاجتماعية والاقتصادية. ويعدّ الإجراء الوقائي مبرراً حكماً في حال تجاوز مستويات التدخل المحددة في خطة الطوارئ.

ب) على المستثمر استئصال التدخل المبرر لفترة تطبيقه بحيث يحقق صافي الفائدة الأقصى في ظل الظروف الصحية والاجتماعية والاقتصادية السائدة.

ت) على المستثمر إبلاغ الهيئة فوراً عند حدوث أو توقع حدوث واقعة تتطلب التدخل، وإبقاؤها على علم بما يلي:



### للمراسلة:

هيئة الطاقة الذرية السورية - قسم الوقاية والأمان

دمشق - سوريا - ص ب 6091

هاتف: 00963116112289 - فاكس: 00963112132580

بريد إلكتروني: protection@aec.org.sy

الموقع الإلكتروني: www.aec.org.sy

### شارك في هذا العدد:

د. محمد سعيد المصري - د. رياض شويكاتي

د. م. يحيى لحفي

الإخراج الفني: نور جوخدار