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

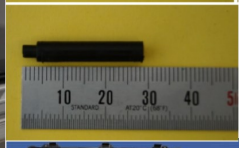
في هذا العدد:

* تدقيق الجودة
* جرد النفايات الحاوية على المواد المشعة الطبيعية في صناعة النفط والغاز
* المراقبة الإشعاعية في حالات الطوارئ
* الفيزياء الطبية في سورية

تدقيق الجودة

يعرف تدقيق الجودة (Quality Audit QA) بأنه فحص منهجي ومستقل لتحديد ما إذا كانت أنشطة ونتائج الجودة تتوافق مع الترتيبات المخطط لها أم لا، وما إذا كانت الترتيبات منفذة بشكل فعال ومناسبة لتحقيق الأهداف المذكورة أم لا. أي نتيجة لعدم التطابق يتم العثور عليها أثناء عملية تدقيق الجودة يجب أن يشار إليها ضمن دليل الجودة. النقطة المهمة هي: يجب أن يظل دليل الجودة مرنًا بطريقة تسمح بإمكانية التغيير والأمثلة بناءً على عمليات التدقيق والتقييم المنتظمة.

وعلى الرغم من إمكانية تطبيق تدقيق الجودة لقياس الجرعة الإشعاعية في مختلف التطبيقات التي تستعمل فيها الأشعة المؤينة الطبية والصناعية، إلا أنه في الوقت الحالي فالاهتمام الأكبر ضمن شبكة تدقيق قياس الجرعة الإشعاعية ينصب على التدقيق في مجال المعالجة الإشعاعية سواء من ناحية قياس الجرعة الإشعاعية أو تدقيق بيانات نظام تخطيط المعالجة TPS حيث تركزت جميع محاضرات البلدان المشاركة في الاجتماع حول تدقيق قياس الجرعة الإشعاعية في مراكز المعالجة الإشعاعية وضرورة تأسيس فريق وطني لتدقيق قياس الجرعة الإشعاعية (جزء من شبكة التدقيق العالمية) مهمته القيام بتدقيق قياس الجرعة الإشعاعية في التطبيقات الطبية بشكل عام (التشخيص والمعالجة) وبالأخص في مراكز المعالجة الإشعاعية ضمن البلد. كما يمكن لهذا الفريق أن يساهم في تدقيق الجرعة في البلدان المجاورة إذا امتلك الإمكانيات اللازمة لذلك.



يوجد نوعان لعمليات التدقيق في مجال قياس الجرعة الإشعاعية:

- التدقيق البريدي (Postal Audit) عن طريق إرسال مقاييس الجرعة الإشعاعية عن طريق البريد (عادة تستعمل كواشف TLD): يتم تنظيمها عادة بواسطة مخابر المعايرة الثانوية SSDLأو الوكالات الدولية، مثل الوكالة الدولية للطاقة الذرية، وما إلى ذلك. يمكن تطبيقها على مستويات مختلفة ضمن سلسلة قياس الجرعة السريرية ويمكن أن تشمل تدقيقًا للإجرائيات المتبعة باستعمال طريقة الاستبيان.
- زيارات تدقيق الجودة الميدانية التي تمكن من مراجعة الجوانب العملية بالتفصيل، حيث يمكنهم تدقيق الجوانب الإجرائية من خلال استجواب الموظفين والتفتيش على الإجراءات والسجلات .

يتم التدقيق في مجال المعالجة الإشعاعية عادة على ثلاثة مستويات مختلفة:

المستوى الأول: يعنى بتدقيق قياس الخرج الإشعاعي في الشروط المرجعية والذي من الممكن أن يتم إما عبر إرسال المقاييس بالبريد (TLD, OSL, RPLD) أو ميدانياً في المركز بواسطة حجيرة التأين.

المستوى الثاني: يتضمن تدقيق توزع الجرعة الإشعاعية ضمن الفانتومات مع مقارنة مع بيانات نظام تخطيط المعالجة.

المستوى الثالث: يتضمن تدقيقاً ميدانياً في الموقع (on site) لمراحل المعالجة الإشعاعية كاملة بما في ذلك تدقيق تقنيات المعالجة الحديثة مثل IMRT وVMAT إن وجدت بواسطة الفانتومات المناسبة وحجيرات التأين والأفلام المتلونة بالإشعاع.

يمكن أن يتضمن نظام التحقق الميداني العناصر التالية:

- التحقق من البنية التحتية، على سبيل المثال، المعدات، والموظفين، وعدد المرضى، وتوفر السياسات والإجراءات، وبرنامج ضمان الجودة المطبق، وبرنامج أمثلة الجودة المطبق، وبرنامج الوقاية الإشعاعية المعمول به، والبيانات والسجلات، وما إلى ذلك.
- التحقق من الوثائق، على سبيل المثال، محتوى السياسات والإجراءات، وهيكلية برنامج ضمان الجودة وإدارته، وإجرائيات قياس جرعة المرضى، وإجرائيات المحاكاة، وتحديد موضع المريض، وإجرائيات إعطاء المعالجة، وسجلات قبول وتشغيل التجهيزات، وسجلات نظام قياس الجرعة، وبيانات كل من الأجهزة ونظم تخطيط المعالجة، محتوى برنامج ضبط الجودة، من حيث تواتر التطبيق ومجالات السماحية، وسجلات ضبط وضمان الجودة للنتائج والإجراءات، وسجلات بيانات المرضى، والمتابعة وتحليل النتائج، .... إلخ.
- إجراء تحقق لقياسات معايرة الحزم الإشعاعية، والتبعية لأبعاد الساحة الإشعاعية، وتوزع الجرعة بالعمق، ومعاملات تصحيح استعمال المرشحات الإسفينية (مع حجم المجال) ، وحاملة الحمايات، وما إلى ذلك، والخصائص الميكانيكية ، وقياس جرعات المرضى، ..... إلخ.
- إجراء قياسات التحقق على المعدات الأخرى، مثل جهاز المحاكاة ، وجهاز المقطعي المحوسب CT، وما إلى ذلك ....
- تقييم بيانات تخطيط المعالجة والإجرائيات. قياس بعض التوزعات المخطط لها ضمن الفانتومات.

انضمت سورية إلى شبكة تدقيق قياس الجرعة الإشعاعية منذ عام 2007 عبر المخبر الوطني للقياسات الإشعاعية وقامت الوكالة بتزويد المخبر بمجموعة أجهزة (QUATRO set) من أجل إجراء التدقيق الميداني في مراكز المعالجة الإشعاعية في سورية.

جرد النفايات الحاوية على المواد المشعة الطبيعية في صناعة النفط والغاز

النفايات، السائلة أو الصلبة، هي مواد ليس لها استعمالات أخرى مخطط لها. تنتج العديد من الصناعات مثل صناعة النفط والغاز نفايات تحتوي على ملوثات مشعة كالنورم وغير مشعة كالمركبات العضوية والعناصر المعدنية السامة كالزئبق والزرنيخ والرصاص؛ والتي يجب إدارة كليهما باستمرار.

تنتج صناعة النفط والغاز نفايات النورم بكميات صغيرة تحتوي تراكيز مرتفعة من النويدات المشعة (كالرواسب الحرشفية) أو كميات كبيرة (كالحمأة والتربة الملوثة) بتراكيز منخفضة من النويدات المشعة، والتي يجب توصيفها من أجل تحديد الطرق المناسبة للتخلص منها. يجب أن تكون طريقة التخلص من نفايات النورم متناسبة مع نوع ومستوى الخطر، مع مراعاة جميع أنواع الملوثات (المشعة وغير المشعة). اعتمادًا على مستوى النشاط الإشعاعي وحجم النفايات، بالإضافة إلى ضرورة تطبيق المنهج المتدرج.

يمكن معالجة بعض النفايات على أنها نفايات صناعية أو خطرة والتخلص منها وفقًا لذلك في مطامر سطحية (landfill) ويجب أن يكون التخلص من النفايات ذات التراكيز الأعلى من النويدات المشعة متسقًا مع إدارة النفايات المشعة الأمنة.

تعد إدارة النفايات المشعة بما في ذلك بيانات جرد نفايات النورم عنصرًا مهمًا في تطوير برنامج وطني لإدارة النفايات المشعة حيث أن هذه البيانات تؤثر على تصميم واختيار طرق التخلص النهائية.

ترتبط صناعة النفط والغاز بإنتاج كميات كبيرة من نفايات النورم، حيث من الضروري إدارتها والتخلص منها بشكل أمن وصحيح لتجنب تلوث التربة والمياه الجوفية ومكونات البيئة الأخرى. ومن الخطوات الهامة في إدارة نفايات النورم وضع جرد لنفايات النورم على المستوى الوطني. تستعمل عادة بيانات الجرد من قبل العديد من أصحاب المصلحة، مثل منتجو نفايات النورم (شركات النفط) والحكومة والجهات التنظيمية. ومن فوائد بيانات الجرد:

منتجو نفايات النورم (شركات النفط):

- تحسين عمليات إدارة نفايات النورم في الشركة
- اختيار طرق محددة للتخلص من نفايات النورم؛
- إثبات الامتثال للمتطلبات التنظيمية
- تحديد فرص البحث والتطوير
- الوفاء بالتزامات الإبلاغ؛

الحكومة:

- وضع استراتيجية وطنية لإدارة نفايات النورم وتطوير السياسات؛
- التأكد من أن الدولة قادرة على الوفاء بالتزامات الإبلاغ الدولية، فيما يتعلق بإدارة النفايات المشعة؛

الجهة التنظيمية:

- التمكن من تقييم طلبات الترخيص ومراقبة الامتثال للتعليمات الخاصة بالنفايات المشعة؛
- مراقبة الالتزام بشروط الترخيص للعمليات المتعلقة بالنورم؛
- التحقق من البيانات المتعلقة بتخزين نفايات النورم والتخلص منها؛

مراحل إنشاء جرد نفايات النورم في شركات النفط والغاز

نورد فيما يلي خطوات إنشاء بيانات جرد نفايات النورم في قطاع النفط والغاز:

الخطوة الأولى: تحديد منشآت النفط والغاز التي تحتوي على مواد النورم في عملياتها

يتم في البداية تحديد المنشآت والمعدات النفطية ومواقع تواجد النفايات ومعلومات تشغيلية والتي تؤثر في تشكل النورم ونفاياتها. يمكن إجراء ذلك من قبل خبراء محليين أو دوليين، على أساس معرفة الصناعة والخبرة والمعلومات حول الصناعات المماثلة في البلدان الأخرى. أما المعلومات المطلوبة قبل إجراء المسح الإشعاعي لحقول النفط والغاز وإنشاء الجرد والتي يجب توفيرها من قبل مشغلي حقول النفط، فهي:

- مرافق الإنتاج بما في ذلك المعدات السطحية (المشعبات، والفواصل، والخزانات، والمضخات، وخطوط النقل)
- عدد ومواقع آبار النفط والغاز (عمق الآبار، عدد أنابيب قاع البئر، أي حفر طينية سابقة).
- خطة الشركة لحفر آبار جديدة
- برنامج الصيانة (المواقع، عدد الآبار في السنة، أي وظائف صيانة حالية)
- إدارة مياه الإنتاج (محطات المعالجة، التخلص، آبار الحقن وآبار التخلص، تخزين نفايات محطات المعالجة)
- أحواض التبخير (تاريخ الإنشاء، الوصف، الحجم المبطّن، غير المبطّن، كمية المياه المنتجة المطروحة الشهرية أو السنوية)
- منطقة خزن الخردة ومناطق تخزين المعدات القديمة وعدد ونوع هذه المعدات
- ورش صيانة المعدات (الموقع، نوع الصيانة)
- مناطق تخزين الحمأة والرواسب الحرشفية وكمياتها (البراميل، والحفر، والكميات)
- مرافق معالجة الحمأة (الموقع، التقنيات، سعة المرفق، حجم الحمأة المراد معالجتها)
- مرافق إزالة التلوث (النوع، والحجم، والتقنيات والموقع، والنفايات المتولدة)
- برنامج التنظيف للفواصل والخزانات ومعدات السطح الأخرى (الكمية السنوية المتوقعة من الحمأة)

الخطوة الثانية: المسح الإشعاعي لحقول النفط والغاز

وهي إجراء مسح إشعاعي شامل لمنشآت وحقول النفط والغاز. ونشير هنا أنه توجد علاقة جيدة بين نتائج المسح الإشعاعي للمنشأة ووجود وتراكم النورم فيها. ومن جهة أخرى، لا يمكن وضع خطة لأخذ عينات نفايات النورم، من أجل توصيفها، ما لم يتم الحصول على نتائج المسح الإشعاعي. ويجب على سبيل مراعاة النقاط التالية أثناء تنفيذ المسوحات الإشعاعية:

- تتكون المسوحات من قياس التعرض لأشعة غاما من أنواع مختلفة من المعدات والأنابيب والخزانات والنفايات الصلبة (الحمأة والرواسب الحرشفية) والسوائل (المياه المنتجة) وتلوث التربة
- قبل إجراء أي مسح، يجب قياس إشعاع الخلفية الطبيعية في المنطقة أو المعدات أو التربة. يجب إجراء قراءة الخلفية عند حدود الموقع أو خارجها. يتم قياس مستويات الخلفية في كل موقع بعيدًا عن المعدات أو المنطقة الملوثة. بالنسبة للمعدات، يتم إجراء القياسات على أنبوب جديد ونظيف
- عند إجراء المسوحات الإشعاعية على المعدات والأنابيب، من المهم التأكد من أن الكاشف مثبت في حدود سنتيمتر واحد من السطح (قد يكون من الأفضل عدم التلامس). نظرًا لأن معدلات الجرعات المرتبطة بالمعدات الملوثة بـ النورم منخفضة جدًا، فإن المسح على مسافات تزيد عن سنتيمتر واحد يمكن أن يؤدي إلى قراءات أقل بكثير من تلك الموجودة بالفعل.
- يجب فصل المعدات والأنابيب التي يتم تخزينها على مقربة من بعضها البعض. هذا يمنع الإشعاع الصادر من قطعة واحدة من المعدات من التداخل مع القراءة على قطعة أخرى.
- عند فحص الأنبوب، يجب دائمًا فحص الأجزاء الداخلية للأنبوب عن طريق وضع الكاشف بضع سنتيمترات داخل كل طرف.

الخطوة الثالثة: توصيف نفايات النورم

يجري جمع عينات النورم (الحمأة، الرواسب الحرشفية، التربة، المياه المرافقة) وفقًا لنتائج المسح الإشعاعي، وتوصف العينات بحيث تشمل عملية التوصيف الخصائص التالية:

- الحالة الفيزيائية (خليط صلب، سائل، صلب – سائل)؛
- الحجم (صغير، كبير أو ضخم)؛

جرد النفايات الحاوية على المواد المشعة الطبيعية في صناعة النفط والغاز -تتمة

– التركيب الكيميائي، بما في ذلك المكونات غير المشعة التي يمكن أن تكون خطرة على الصحة والبيئة؛ الخصائص الإشعاعية، بما في ذلك تراكيز النشاط الإشعاعي، حيث عادة ما يتم تحديد الخصائص الإشعاعية أولاً وتصنيف النفايات وفقًا لنتائج التي يتم الحصول عليها ومقارنتها مع مستويات الاعفاء، في حين تكون الخصائص الأخرى كالتركيب الكيميائي مهمة أثناء اختيار طرق المعالجة والتخلص.

الخطوة الرابعة: تحديد كميات نفايات النورم - الحالية والمستقبلية

يعتمد تحديد كميات نفايات النورم على تصنيفات النفايات وفقًا للمعايير الدولية والتي عادة ما تعتمد على تركيز النشاطية الإشعاعية في النفايات. يمكن فرز نفايات النورم وفقًا لتركيز النشاط في الحمأة، والرواسب الحرشفية، والتربة، والمياه المنتجة، في حين يجري استعمال التلوث السطحي ومعدل جرعة الإشعاع للأنابيب والمعدات الملوثة من أجل تحديد فيما لو كانت هناك حاجة لتنظيفها.

يجري عادة تقدير كمية المواد من قبل شركات النفط. أما بالنسبة للرواسب الحرشفية وكميات الحمأة داخل المعدات الملوثة بالنورم، فيجري تقديرها بعد إزالة التلوث.

من المهم تحديد كميات نفايات النورم التي يمكن أن تنتج في المستقبل من أجل إكمال قائمة جرد نفايات النورم، وهو أمر ضروري لإعداد استراتيجية وطنية لإدارة نفايات النورم في بلد ما. يتطلب التنبؤ بكميات نفايات النورم المستقبلية معلومات حول برامج التشغيل السنوية في شركات النفط بما في ذلك برامج الحفر وصيانة الآبار وعمليات التنظيف وإزالة تلوث الأنابيب والمعدات وأية عمليات معالجة للحمأة داخل شركة النفط. يمكن توفير هذه المعلومات من قبل مشغلي شركات النفط والغاز.

استنادًا إلى تصنيفات نفايات النورم، يمكن تحديد كميات نفايات النورم (التي يزيد نشاطها عن 1 بيكرل / غرام)، حيث يمكن فرز النفايات وفقا لهذا التصنيف ويعد الفرز خطوة مهمة للغاية في هذه المرحلة من أجل الحصول على دقة أكبر لجم المخزون الحالي لنفايات النورم في الشركة.

يجب على مشغلي شركات النفط والغاز تخصيص ساحة لتخزين جميع نفايات النورم؛ وعندما يتم تخزين نفايات النورم في واحد أو أكثر من الساحات المحددة في الشركة، فإن طريقة تحديد كمية النفايات سهلة ومباشرة، وندرج فيما يلي وصفا لكيفية تحديد كمية نفايات النورم الحالية في شركة النفط.

– الحمأة والرواسب الحرشفية المخزنة في البراميل (معدنية أو بلاستيكية): يمكن وزن كل برميل وترقيمه وحساب الكمية الإجمالية.

– حفر الحمأة: يجوز لشركات النفط تخزين حمأة النورم في حفر مبطنة معلومة الأبعاد حيث يمكن تقدير كمية الحمأة فيها عن طريق تحديد عمق الحمأة في الحفرة بعد سحب أية مياه مطر قد تكون موجودة فوق طبقة الحمأة.

– الأنابيب ذات الأحجام المختلفة: بعد إجراء المسح الإشعاعي، يمكن فرز الأنابيب ويمكن تحديد عدد الأنابيب الملوثة بالنورم.

– يمكن جرد المعدات الملوثة أثناء المسح الإشعاعي (شجرة عيد الميلاد، الصمامات، المضخات وغيرها)

آليات التنبؤ بإنتاج نفايات النورم في شركات النفط والغاز

من المهم تحديد مقدار نفايات النورم التي تم إنتاجها (وتراكمها) ولكن أيضًا يجب تحديد الكميات التي قد يتم انتاجها في المستقبل. فمن أجل استكمال جرد نفايات النور، لا بد من التنبؤ بالإنتاج المستقبلي من نفايات النورم وهذا يتطلب توفر معلومات حول برامج التشغيل السنوية بما في ذلك برامج الحفر وصيانة الآبار وعمليات التنظيف وإزالة تلوث الأنابيب والمعدات ومعالجة الحمأة.

توضح الفقرات التالية آليات التنبؤ بنفايات النورم الأساسية الناشئة عن صناعة النفط والغاز:

التنبؤ بكمية الحمأة السنوية: يمكن التنبؤ بكمية الحمأة المنتجة سنويا من برامج تنظيف وصيانة الخزانات والفواصل.

التنبؤ بكمية الرواسب الحرشفية السنوية: يجري إنتاج الرواسب الحرشفية فقط عند إجراء أنشطة التنظيف للأنابيب والمعدات. تعتمد كمية الرواسب على عدد الأنابيب والمعدات الملوثة بالنورم التي سيجري تنظيفها. حيث دلت بعض الاحصائيات أن يمكن إنتاج حوالي 3 كغ من الرواسب من كل أنبوب ملوث من خلال عملية التنظيف بالماء المضغوط وستكون الكمية الناتجة عن تنظيف حوالي 10000 أنبوب حوالي 30000 كغ سنويًا.

التنبؤ بكمية الأنابيب الملوثة بالنورم السنوية: يعتمد عدد الأنابيب المتراكمة سنويًا من الآبار الملوثة على عدد عمليات صيانة الآبار. فعلى سبيل المثال، تشير التقديرات إلى أنه سيتم إجراء 5 أعمال صيانة سنويًا على آبار ملوثة بالنورم بمتوسط عمق بئر يتراوح بين 1000 و1500 متر وسيشمل ذلك 500–750 أنبوب، ولكن يجب الإشارة أنه ليست كافة الأنابيب ستكون ملوثة بالنورم ولهذا لا بد من فحص كافة الأنابيب بعد رفعها من فوهة البئر.

مستودع مؤقت لخزن براميل نفايات المواد المشعة الطبيعية في حقول النفط – حقل العمر بدير الزور في سورية

المراقبة الإشعاعية في حالات الطوارئ

من أهم متطلبات إدارة الطوارئ هي القدرة على تحديد الإجراءات الوقائية اللازمة بشكل دقيق وسريع وذلك اعتماداً على المعلومات والقياسات المتوفرة. لذلك تعتبر عملية المراقبة الإشعاعية في حالات الطوارئ من أهم العمليات الواجب تنظيمها وإدارتها كي تعطي النتائج المناسبة في الوقت المناسب لأخذ القرارات الصحيحة فيما يخص الإجراءات الوقائية. وتكمن الحاجة لإجراء مثل هذه القياسات في الحوادث التي تحوي إطلاقات بيئية من النظائر المشعة كحوادث النووية وتكون مرتبطة بشكل واسع بفئتي التهديد الأولى والثانية وعلى نطاق أضيق في الفئة الثالثة في حالة الحوادث التي تتضمن منابع مفتوحة أو أدى الحادث إلى انتشار مادة المنبع. وهذا يتضمن هذه المراقبة كشف المواد المشعة، وتحديد مكانه وطبيعته.

إن اتخاذ القرارات بشأن الإجراءات الوقائية يتطلب الإجابة على التساؤلات التالية: هل يجب تطبيق الإجراءات الوقائية؟ متى يجب تطبيقها؟ أين يجب تطبيقها؟

ولذلك فإن المراقبة الإشعاعية تهدف إلى:

1- إعطاء معلومات عن تصنيف الحادث.

2- مساعدة آصحاب القرار بشأن الإجراءات الوقائية وإجراءات التدخل اعتماداً على مستويات التدخل العملياتية.

3- المساعدة في منع انتشار التلوث.

4- إعطاء معلومات من أجل وقاية عاملي الطوارئ.

5- إعطاء معلومات دقيقة وبالوقت المناسب عن مستوى وخطورة الحالة الطارئة.

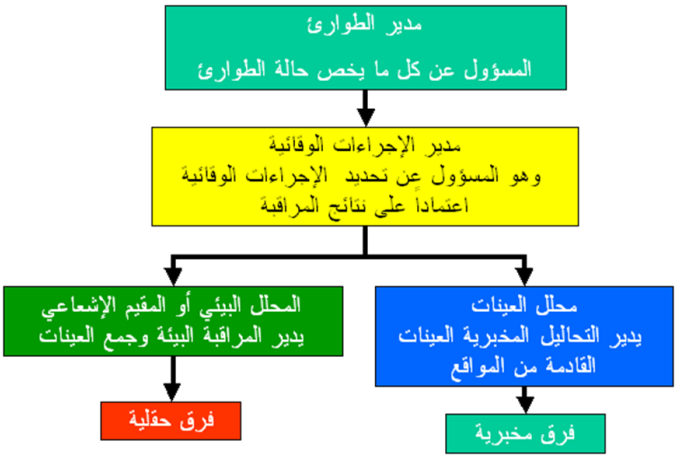
6- تحديد الأماكن والفترات التي تحوي الخطورة.

7- تحديد الشكل الفيزيائي والكيميائي للخطورة وتقييم فعالية الإجراءات الوقائية والعلاجية المتبعة

فرق المراقبة الإشعاعية في هيئة الاستجابة

تتألف هيئة الاستجابة لحالات الطوارئ فيما يخص المراقبة الإشعاعية من مدير الطوارئ وهو مسؤول عن كل ما يتعلق بالحالة الطارئة، ومدير الإجراءات الوقائية وإليه يعود تقييم الوضع بخصوص تطبيق الإجراءات الوقائية والتوصية بشأنها ومتابعة تنفيذها، إضافة إلى مجموعة من الفرق الحقلية المكلفة بجمع العينات والمراقبة البيئية ويديرها المقيم الإشعاعي أو المحلل البيئي، ومجموعة أخرى من الفرق المخبرية مهمتها تحليل العينات ويديرها محلل العينات. ويبين الشكل 15 مخطط هيئة الاستجابة فيما يتعلق بالمراقبة الإشعاعية في حالات الطوارئ مع أهم الفرق الواجب مشاركتها في المراقبة الإشعاعية، فيما يبين الشكل 16 مكونات كل من الفرق الحقلية والفرق المخبرية.

يجب أن يكون أعضاء فرق المراقبة الإشعاعية من ذوي المهارة وعلى مستوى عال من الخبرة، وأن يكونوا مدربين على العمل غير الروتيني في حالات الطوارئ إضافة إلى معرفتهم التامة بالمستويات الواجب التراجع عندها. كما يجب تزويدهم بمعدات الوقاية الفردية الكافية.



مخطط عام لهيئة الاستجابة فيما يتعلق بالمراقبة الإشعاعية

مدير الطوارئ هو الشخص المسؤول عن الطوارئ بشكل تام ويتحمل جميع مسؤوليات الاستجابة. ويكون عادة أحد أصحاب المناصب رفيعي المستوى إما في المنشأة التي وقع فيها الحادث أو في الحكومة أو في السلطات المحلية في منطقة الحادث.

أما مدير الإجراءات الوقائية فهو الشخص المسؤول عن تحديد الإجراءات الوقائية اعتماداً على مستوى الحادث، والمراقبة الإشعاعية البيئية اللازمة، وهو عادة شخص خبير بالوقاية الإشعاعية.

تدار الفرق المخبرية من قبل المحلل البيئية (أو المقيم الإشعاعي) وهو عادة شخص خبير بعمليات المراقبة الإشعاعية البيئية ولديه خبرة كبيرة في مجالات القياسات الإشعاعية واستخدام حدود التدخل الإجرائية. ولا يفترض أن يكون بالضرورة من ذوي الخبرة بتقنيات التحليل المخبرية. بعكس محلل العينات الذي يتولى إدارة الفرق المخبرية والذي يكون عادة من المختصين في مجال تحليل العينات البيئية لتحديد النكليدات المشعة، ولديه خبرة في تحليل نتائج القياسات.

الفرق الحقلية

فريق المسح الإشعاعي

يجب أن يكون هذا الفريق مدرباً على:

1- قياسات معدل الجرعة الإشعاعية.

2- قياسات التلوث الإشعاعي.

3- يجب أن يدرب الفريق بشكل دوري على سيناريوهات طوارئ.

4- يجب أن يدرب على طرق المسح الجوي الشامل.

فريق سحب عينات الهواء

يجب أن يكون أعضاء هذا الفريق مدربين على:

1- سحب العينات الهوائية.

2- قياس معدل الجرعة الخارجية.

3- قياسات التلوث الشعاعي.

يجب أن يدربوا على إجراء قياسات أولية للعينات الهوائية باستخدام المقاييس المحمولة قبل وضع العينة في حاوية محكمة الإغلاق ومرمزة.

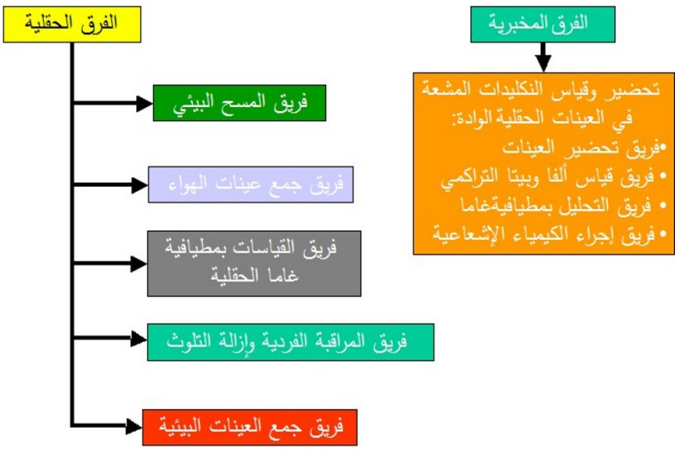
فريق القياسات بمطيافية غاما الحقلية

يجب أن يكون أعضاء هذا الفريق مدربون بشكل كاف على استعمال مطيافية غاما الحقلية وأن يكونوا مدربين أيضاً على المسح الإشعاعي الجوي.

فريق المراقبة الفردية وإزالة التلوث

يجب أن يكون الفريق مدرب على استعمال مقاييس التلوث الفردية لـ:

1- تقدير التلوث على الأشخاص.



الفرق المخبرية والفرق الحقلية التي تشارك في المراقبة الإشعاعية

المراقبة الاشعاعية في حالات الطوارئ -تتمة

2- منع انتشار التلوث

3- مراقبة فعالية إزالة التلوث عن الأشخاص والسطوح.

يجب أن يتلقى عناصر هذا الفريق تدريباً مستمراً على مثل هذه التقانات.

فريق جمع عينات البيئية

يجب أن يتألف هذا الفريق من عناصر مدربة على سحب العينات البيئية أو عناصر لديها المعلومات الكافية عن الإجراءات المتبعة لسحب عينة بيئية. كما يجب أن يكون هذا الفريق مدرباً أيضاً على بقنيات تقدير الخطورة ليتمكنوا من المحافظة على سلامتهم وليعطوا معلومات عن المراقبة الشعاعية في الموقع إن طلب ذلك.

الفرق المخبرية

فريق تحليل النكليدات المشعة

يجب أن يتألف هذا الفريق من عناصر مدربة على:

1- تحضير العينات.

2- مطيافية غاما.

3- طرق أخرى لتحليل النكليدات المشعة.

يجب أن يكون هذا الفريق قد عمل بشكل روتيني في تحليل العناصر المشعة، ومزود بأجهزة معايرة بشكل جيد وتقانات تحليل مناسبة.

الفيزياء الطبية في سورية

في إطار الجهود الحثيثة التي تبذلها هيئة الطاقة الذرية السورية بغية الارتقاء في الاختصاصات النووية والإشعاعية وبخاصة في المجالات الطبية وسعياً في المشاركة في الدوريات العلمية الخارجية في هذا لإطار، فقد تم نشر ورقة بحثية بعنوان تطور الفيزياء الطبية في سورية وذلك في العدد الأول من المجلد التاسع للمجلة الدولية للفيزياء الطبية للعام الحالي بمشاركة كل من السادة: د. إبراهيم عثمان، عبد القادر سعدية، د. رياض شويكاني، د. أنس اسماعيل، د. يحيى لحفي، أسامة أنجق.

تضمنت هذه الورقة خمسة فصول رئيسة تمحورت حول التقديم لدور الفيزياء الطبية في القطاع الطبي، البنية التحتية من مختلف التجهيزات الطبية الشعاعية في التشخيص والعلاج في سوريا، آليات تدريب الخرجين من ماجستير التأهيل والتخصص في الفيزياء الطبية، التدريب السريري والتعاون مع الجهات الداخلية والخارجية وبخاصة مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية بالإضافة إلى الإشارة للتحديات المستقبلية.

يمكن الاطلاع على النص الكامل من رابط الورقة العلمية على الشابكة:

http://www.mpijournal.org/pdf/2021-01/MPI-2021-01-p077.pdf

MEDICAL PHYSICS INTERNATIONAL Journal, vol.9, No.1, 2021

MEDICAL PHYSICS DEVELOPMENT IN SYRIA

Dr. Ibrahim Othman[1], Mr. Abdulkader Sadiyyah[2], Dr. Raid Shweikani[1], Dr. Anas Ismail[1], Dr. Yehia Lahfi[1], Mr. Ousamah Anjak[1]

[1] Atomic Energy Commission of SYRIA, Damascus, SYRIA
[2] AlBairouni University Hospital, Damascus, SYRIA

شارك في هذا العدد:

د. محمد سعيد المصري د.م. يحيى لحفي

د. رياض شويكاني د. أنس اسماعيل

الإخراج الفني: زهير شعيب

للمراسلة:

هيئة الطاقة الذرية السورية—قسم الوقاية والأمان

دمشق - سوريا - ص.ب 6091

هاتف: 00963112132580- فاكس:00963116112289

بريد إلكتروني: protection@aec.org.sy

الموقع الالكتروني: www.aec.org.sy