المذكرة التقنية 2 0/ 09,30

الإصدار 3,0

الأول من شباط لعام 2015

إزالة مخاطر اليورانيوم المنضّب

تمت ترجمة هذا المعيار إلى اللغة العربية بتمويل مشكور من:

الصندوق العربي للانماء الاقتصادي والاجتماعي.

تنبيه

نُشِرَت هذه الوثيقة؛ لكي تستخدمها مجموعات الأعمال المتعلقة بالألغام، وهي خاضعة للمراجعة والتعليق عليها، وبالرغم من أنها صيغت على شاكلة سلسلة المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام (IMAS)، إلا أنها ليست جزءًا منها؛ ذلك لأنها تخضع للتغيير دون إشعار، ولا تجوز الإشارة إليها على أنها من المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام.

الأشخاص الذين أرسلت لهم هذه الوثيقة مدعوون لأن يقدموا، مع تعليقاتهم، إخطاراً بأي حقوق ملكية ذات صلة بما يعرفونه وتقديم الوثائق الداعمة. ويجب إرسال التعليقات إلى mineaction@un.orgمع نسخة إلى imas@gichd.org.

وقد استُحضِرت محتويات هذه الوثيقة من معلومات مفتوحة المصدر، وتم التحقق من صحتها من الناحية التقنية إلى أقصى حد ممكن ومعقول؛ لذلك على مستخدمي هذه الوثيقة أن يعَوا هذا التقييد عند الاستفادة من المعلومات الواردة في هذه الوثيقة؛ **إذ يجب أن يتذكروا دائماً أن هذه مجرد وثيقة استشارية؛ أي أنها ليست تعليمات رسمية.**

المحتويات

1. المحتويات.....iii
2. التمهيد.....iv
3. المقدمة.....1
4. إزالة مخاطر اليورانيوم المنضّب.....2
5. أسباب التخلص من اليورانيوم المنضّب.....3
6. مخاطر اليورانيوم المنضّب.....3
6,1. الخصائص الفيزيائية والكيميائية لكل من اليورانيوم واليورانيوم المنضّب.....3
6,2. النصائح والمسؤوليات الدولية.....4
6,3. ذخائر اليورانيوم المنضّب.....5
6,4. معرفة شظايا اليورانيوم المنضّب.....6
7. تقليل المخاطر والتهديدات.....6
7,1. نظرة عامة عن طرق التعرض للإشعاع والمخاطر.....6
7,2. الإشعاع الخارجي. معدل الجرعة الإشعاعية.....7
7.3. المخاطر الداخلية- معدل جرع الاشعاع.....7
7,4. أنواع التلوث وطرق التعرض لغبار (لسحابة دخان) اليورانيوم المنضّب.....8
7,5. مخاطر الإشعاع – المخاطر الخارجية.....8
7,6. مخاطر الإشعاع – المخاطر الداخلية.....8
7,7. تجهيزات الوقاية الشخصية.....8
7,8. التصرف تجاه مخاطر الإشعاع.....9
8. العمل في مناطق من المحتمل أنها ملوثة باليورانيوم المنضّب.....9
8,1. الوقاية الشخصية.....9
8,2. تجهيزات الكشف عن الإشعاع.....10
8,3. قياس الإشعاع الشخصي والكشف المستمر عن الحالة الصحية.....11
9. العمل بإزالة الألغام و التخلص من المواد المتفجرة في مناطق قد تكون ملوثة باليورانيوم المنضّب.....11
9,1. التفجير في الموقع.....11
9,2. الارتباط بالمجتمع.....12
10. منهجية التخلص من اليورانيوم المنضّب.....12
10,1. اكتشاف التلوث باليورانيوم المنضّب.....12
10,2. التجميع.....12
10,3. مبادئ إزالة التلوث.....13
10,4. إجراءات إزالة التلوث.....13
11. السلامة بإيجاز.....14
12. المسؤوليات.....15
الملحق أ.....17
الملحق جـ.....18
سجل التعديلات.....24

تمهيد

تتطور الممارسات الإدارية والإجراءات التنفيذية للأعمال المتعلقة بالألغام للأغراض الإنسانية باستمرار؛ لذلك يتم إدخال التحسينات، وإحداث التغييرات المطلوبة لتعزيز السلامة والإنتاجية، وقد تأتي التغييرات من إدخال تكنولوجيا جديدة، وذلك رداً على مخاطر لغم جديد أو مخلفات الحرب القابلة للانفجار (ERW) بما في ذلك مخاطر الذخائر العنقودية، وقد تأتي كذلك نتيجة الخبرات الميدانية والدروس المستفادة من مشاريع وبرامج أخرى للأعمال المتعلقة بالألغام؛ لذا ينبغي تشارك هذه الخبرات والدروس في الوقت المناسب.

توفر المذكرات التقنية منتدى لتبادل الخبرات والدروس المستفادة من خلال جمع المعلومات التقنية ومقارنتها ونشرها والتي تدور حول المواضيع الرئيسية الهامة، ولاسيما تلك المتعلقة بالسلامة والإنتاجية، كما أنها تكمِّل القضايا والمبادئ الأوسع التي تم تناولها في المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام (IMAS).

ولم يخصص للمذكرات التقنية طاقم عمل رسمي قبل نشرها، فهي تعتمد على الخبرة العملية والمعلومات المتاحة للعامة، ومع مرور الوقت، قد "ترتقي" بعض المذكرات التقنية لتصبح معايير دولية كاملة للأعمال المتعلقة بالألغام IMAS، في حين بعضها الآخر يمكن أن يُسحَبَ إذا لم يعد مناسباً، أو إذا أخذت مكانها معلومات أكثر حداثة.

وليست المذكرات التقنية وثائق قانونية، ولا معايير دولية للأعمال المتعلقة بالألغام IMAS، وليس هناك شرط قانوني لقبول النصائح المقدمة في المذكرات التقنية، فهي معدَّة لأغراض استشارية بحتة، وقد صُمِمَت فقط لتكمّل المعرفة التقنية، أو لتوفر المزيد من الإرشادات حول تطبيق المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام IMAS.

وقد أُلِّفَت المذكرات التقنية من قبل مركز جنيف الدولة لإزالة الألغام للأغراض الانسانية، بناء على طلب دائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام (UNMAS)؛ وبدعم من المجتمع الدولي للأعمال المتعلقة بالألغام. والتي تُنشَر على موقع جامعة جيمس ماديسون **(JMU)**: (http://www.hdic.jmu.edu/) و أيضاً على موقع مركز جنيف لإزالة الألغام للأغراض الانسانية التابع للأمم المتحدة: (http://www.gichd.ch/).

المقدمة :

للوهلة الأولى التي التفت فيها الرأي العام لليورانيوم المنضّب كان هناك اهتمام كبير للتهديدات المحتملة الناتجة عن التلوث باليورانيوم المنضّب ولاسيما في الأوساط المتنازعة. وقُدِّمَت عبر الانترنت ووسائط الإعلام بعض الأخطار التي من الممكن أن تتعرض لها الصحة من جراء اليورانيوم المنضّب وذلك بشكل نظري وغير مدعوم بالطرق العلمية المتاحة عن حقيقة ما يمكن أن يسببه اليورانيوم المنضّب للصحة من تهديدات خطيرة.

كُتِبَت المذكرات التقنية بوصفها مستندات استشارية لتبقي مدراء مواقع العمل وموظفيهم على دراية بمخاطر اليورانيوم المنضّب؛ إذ إنها قُدِّمَت كدليل مساعد لاعتماد إجراءات و بيئات عمل آمنة. ويتم تدعيم هذه المذكرات بالمعلومات بالإصدارات المتتالية بكل ما يتعلق باليورانيوم المنضّب، وجُمِعَت هذه المعلومات بالعمل مع البرنامج البيئي التابع للأمم المتحدة (**UNEP**) منذ أن نشرا المذكرة التقنية في عام (**2002**).

ينبغي الاضطلاع بمهام تطهير اليورانيوم المنضّب من قبل أفراد التخلص من الذخائر المتفجرة المؤهلين تأهيلًا ملائمًا أو من قبل موظفين آخرين مؤهلين لهذا العمل، فهي ليست من مهام خبراء إزالة الألغام أو غيرهم من الموظفين الميدانيين الأساسية.

إزالة مخاطر اليورانيوم المنضّب

1.النطاق:

تضع هذه المذكرة التقنية مبادئ وتوجيهات بشأن إزالة مخاطر اليورانيوم المنضّب **(DU)** التي واجهتها خلال عمليات إزالة الألغام في بيئة ما بعد الصراع.

2.المراجع :

وترد قائمة بالمراجع المعيارية في الملحق أ. و المراجع المعيارية هي وثائق مهمة للإشارة للمرجع الذي أُحدَث في هذه المذكرة التقنية، ويشكل المرجع جزءًا من أحكام هذه المدونة التقنية.

3. المصطلحات، والتعاريف، والاختصارات

أُدرِج مسرد كامل لجميع المصطلحات والتعاريف والمختصرات المستخدمة في سلسلة المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام IMAS وسلسلة المذكرات التقنية في وثيقة المعايير الدولية رقم IMAS 04.10

وتُستخدَم في سلسلة المذكرات التقنية للمعايير كلمات؛ مثل: "ينبغي" و "يجوز" للإشارة إلى درجة الامتثال لهذه المعايير، ويتماشى هذا الاستخدام مع اللغة المستخدمة في المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام IMAS:

أ) تُستخدَم كلمة "ينبغي" للإشارة إلى المتطلبات أو الأساليب أو المواصفات المفضلَّة.

ب) تُستخدَم كلمة "يجوز" للإشارة إلى وسيلة أو مسار عمل ممكن.

4.الخلفية

بداية تم الاستخدام الرئيسي لليورانيوم المنضّب **(DU)** في الذخيرة بوصفه مادة خارقة للدروع في المعارك، و بدأ تطوير ذخائر اليورانيوم المنضّب في سبعينات القرن العشرين، وتم تأكيد أول استخدام له في الصراع في أثناء حرب الخليج عام (**1991**).

ويمكن العثور على منصات إطلاق ذخائر اليورانيوم المنضّب في القوات البرية والجوية والبحرية، وعلى الرغم من أنها وُضِعَت لاستخدامها ضد الأهداف المدرعة، إلّا أنه وُثِّقَ استخدام ذخائر اليورانيوم المنضّب ضد أهداف غير مدرعة. وقد تتطلب إزالة مخلفات التلوث من استخدام ذخائر اليورانيوم المنضّب العمل من قبل منظمات إزالة الألغام في الأماكن التي تم استخدامها فيها، وتشمل هذه الأماكن في الوقت الراهن: أفغانستان والبوسنة والهرسك والكويت وكوسوفو والعراق والجبل الأسود وصربيا

وقد أُجريَت أعمال إزالة التلوث في بعض الدول المتضررة، لكن سوف تظل بقايا التلوث في مواقع القصف في الأراضي المذكورة أعلاه، ومن الممكن أنه تم استخدام غير شرعي لذخائر اليورانيوم المنضّب أيضًا في نزاعات أخرى، كما يمكن أن يستخدم أيضًا في الصراعات المستقبلية.

يمكن أن توجد ذخائر اليورانيوم المنضّب في ترسانة نحو عشرين بلدًا في جميع أنحاء العالم، ولكن كما هو معروف يتم إنتاجها فقط من قبل ستة دول هي: الصين، فرنسا، روسيا، باكستان، المملكة المتحدة والولايات المتحدة. هناك قائمة كاملة من قذائف اليورانيوم المنضّب في بلدان معروفة تتضمن ذخائر اليورانيوم المنضب، والصراعات التي استُخدِمت فيها ويمكن العثور عليها في الملحق ج.

من الشائع أن يكون اليورانيوم المنضّب **(DU)** قد استخدم في الأنواع الآتية من الذخائر :

أ) ذخائر بزعانف ثابتة (مجنّحة) ثاقبة للدروع، تُستخدَم للقتال ضد الدبابات والعربات المصفحة، أُنتِجَت بالقياسات الآتية : 25 مم و 105 مم و 115 مم و 120 مم و 125 مم.

ب) قذائف مدفعية 20 مم، تتبع للبحرية الأمريكية، تُستخدَم في نظام التسليح فائق الدقة.

ج) قذائف مدفعية بعيارين؛ هما: 25 مم و 30 مم، تُستخدَم للهجوم على الطائرات في الولايات المتحدة، بما في ذلك (أ.10 الخنزير البري) و (أف.8ب كلب الصيد).

د) قذيفة روسية واحدة على الأقل شديدة الانفجار توربينية؛ لرمي الدبابات، عيار 125 مم.

هـ) بعض القذائف الروسية المتنوعة الموجهة بالأشعة تحت الحمراء جواً ضد صواريخ جو جو.

و)ألغام مضادة للأفراد أمريكية الصنع طراز م86 ، تذخَر بها المناطق المضادة للمدفعية.

ما ينبغي التأكيد عليه أنه في كثير من الحالات لا يشكل عنصر اليورانيوم المنضّب العيار الكلي للمقذوف، وإنما هو عبارة عن قضيب طويل خارق ضمن القذيفة، وما يُشار إليه بأنه عيار القذيفة فهو عبارة عن قطر المقذوف الكامل قبل الإطلاق.

ويُستخدَم اليورانيوم المنضّب بوصفه أحد مكونات درع التصفيح كما هو موجود في الدبابات الأمريكية، وتتألف دروع الدبابات الحديثة عادة من عدد من طبقات من مواد مختلفة ويُستخدَم اليورانيوم المنضّب كأحد تلك الطبقات؛ كالتي في درع الدبابات الأمريكية أبرامز م1التي صُنعَت بعد عام (1988). ومن غير المعروف ما إذا كان من بين دول أخرى من استخدم أيضًا اليورانيوم المنضب في تصفيح دروع دبابتهم. ينبغي أن يتم التعامل مع المواقع التي تضررت فيها الدبابات المجهزة بدروع مصفحة باليورانيوم المنضّب، بالطريقة نفسها التي تعامل بها المناطق التي ضُرِبَت أراضيها بذخائر اليورانيوم المنضّب.

5. أسباب إزالة مخاطر اليورانيوم المنضّب :

هناك أسباب عديدة للرغبة في إزالة مخاطر اليورانيوم المنضّب في إعداد مرحلة ما بعد الصراع؛ وهي:

أ) الحد من المخاطر على صحة الإنسان.

ب) السماح بتدمير الذخائر غير الصالحة للاستخدام أو غير المستقرة.

ج) حماية البيئة.

د) توفير البيئة الملائمة في المنطقة.

هـ) التخلص من الذخائر المتفجرة من عربات القتال المدرعة (AFV).

و) توفير الطمأنينة للسكان المحليين، وذلك بتقليل مخاطر المخلفات الملوثة.

6. مخاطر اليورانيوم المنضّب :

6.1 الخواص الفيزيائية والكيميائية لليورانيوم المنضّب:

اليورانيوم الطبيعي مادة ذات نشاط إشعاعي منخفض، يمكن التعامل معها وتخزينها باحتياطات أمان بسيطة. ويُصنَّع اليورانيوم المخصب من اليورانيوم الطبيعي، وتُترَك بقايا اليورانيوم المنضّب[1] وهو أقل إشعاعًا من اليورانيوم الأساسي، كما أنه سام كيميائياً.

يوجد لليورانيوم الطبيعي ثلاثة نظائر مع أنصاف عمر مختلفة ومستويات مختلفة من النشاط الإشعاعي بالنسب الآتية:

[1] لمزيد من المعلومات انظر http://www.world-nuclear.org/info/nuclear-fuel-cycle/uranium-resources/uranium-and-depleted-uranium/

ملاحظات	نصف العمر (السنوات)	النشاط الإشعاعي (بيكريل / ملغ)	الوفرة (الذرة %)	النظائر المشعة
الأصل من سلسلة اليورانيوم الطبيعية	10^9	12,44	% 99,200	يورانيوم^{238}
الأصل الطبيعي سلسلة الأكتينيوم	10^8		% 0,720	يورانيوم^{235}
الناتج من تحلل اليورانيوم^{238}	10^5		% 0,006	يورانيوم^{234}

النظائر المشعة يورانيوم^{235} ويورانيوم^{234} هي أكثر إشعاعاً، وتكون بالتالي أكثر فائدة للصناعة النووية. يعد المعيار المستخدم في صناعة اليورانيوم التجاري، اليورانيوم الذي يحتوي على 0,711 وزن٪ (٪ بالوزن) من اليورانيوم^{235} هو يورانيوم طبيعي. وقد اختيرَ يورانيوم^{235} لهذا المعيار؛ لأنه هو النظير الأكثر ملاءمة للاستخدام على أنه وقود في المفاعلات النووية.

تتطلب معالجة اليورانيوم ليكون مشعًا بما يكفي و مفيداً تجاريًا، إلى تركيز نظائر أكثر إشعاعاً. ومن المعروف أن عملية "تخصيب اليورانيوم"، إلى المنتج النهائي الذي يُطلَق عليه "اليورانيوم المخصب" والذي يحتوي على أكثر من wt8.0٪ من يورانيوم^{235}. اليورانيوم المتبقي هو اليورانيوم المنضّب؛ لأنه المنضّب في يورانيوم^{235} مقارنة مع اليورانيوم الطبيعي. وتتم عمليات التخصيب عادة للخروج عن اليورانيوم الذي تم تحويله أول مرة إلى غاز. اليورانيوم المنضّب المستخدم في الأسلحة لابد من تحويله مرة أخرى إلى شكل معدني متين وعادة مخلوط مع كمية صغيرة من المعادن الأخرى، وذخائر اليورانيوم المنضّب عادة هي 0.75٪ من التيتانيوم.

ليست الدول كلها التي تنتج ذخيرة اليورانيوم المنضّب لديها إمكانية الوصول إلى مرافقه المعدنية التي يمكنها القيام بهذا النوع من العمل، والذخيرة التي تنتجها فرنسا والمملكة المتحدة تستخدم اليورانيوم المنضّب مصدر معادنها الولايات المتحدة. وقد أظهرت التحاليل المخبرية للمواد المأخوذة من المملكة المتحدة والولايات المتحدة أن أسلحة اليورانيوم المنضّب قد أظهرت محتوى يورانيوم^{235} من wt0,2٪ أو أقل[2]. وقد أظهر هذا التحليل أيضًا أن اليورانيوم المنضّب الموجود في مخزونات الولايات المتحدة يحتوي على كميات صغيرة من العناصر المشعة الأخرى؛ لأنه يحتوي على يورانيوم معالج للمرة الثانية ومأخوذ من المفاعلات النووية. لا يعرف الكثير اعن تكوين اليورانيوم المنضّب المستخدم في الذخائر التي تنتجها البلدان الأخرى، و قد لا تتفق مع الوصف أعلاه.

تاريخياً استُخدِم معدن اليورانيوم المنضّب على أنه صابورة (ثقالة توضع في قلب السفينة كي لا تميل على أحد جوانبها) أو موازن في السفن والطائرات، في حين أنها لم تعد تُستَخدم لهذا الغرض على نطاق أوسع، وتظل المركبات التي تحتوي على موازن من اليورانيوم المنضّب في الخدمة لبعض الوقت. ويُستخدَم اليورانيوم المستنفد أيضًا للحماية من الإشعاع وفي التطبيقات المدنية غير النووية؛ إذ تتطلب مواد عالية الكثافة.

يتكون اليورانيوم المنضّب بالكامل تقريبًا من نظائر يورانيوم^{238}. في البداية 60٪ لها نشاط إشعاعي؛ كاليورانيوم الطبيعي، ولكن يزداد النشاط مع تقدم أعمارها. طريقة سلوك اليورانيوم المنضب كيميائيًا وفيزيائيًا هي نفس طريقة سلوك اليورانيوم الطبيعي، ومع ذلك اليورانيوم المنضّب المعدن هو شكل أكثر تركيزًا بكثير من اليورانيوم الموجود في الطبيعة.

وقد بدأ إنتاج اليورانيوم منذ أكثر من خمسين عاماً واكتُسِبَت الخبرة من التعامل مع اليورانيوم في حالته الخام، وكانت كل من حالتي اليورانيوم المخصّب خلال فترة الخمسين عام هي الأساس في توجيه الاهتمام لخفض مخاطر التعامل مع اليورانيوم إلى الحدود الدنيا.

6.2 المشورة والمسؤوليات الدولية :

ويمكن الحصول على المشورة بشأن السلامة من الإشعاع و سبل التخلص من النفايات المشعة من كل من:

الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA)

مركز فيينا الدولي

McLaughlin و غيرهم ، "تحليل الأكتينيدات من اليورانيوم المنضّب المخترق من الموقع الهدف (1999) في جنوب صربيا.

[2] ماكلوين وأخرون، "تحليل الأكتينيدات لليورانيوم المنضب الخارق من الموقع الهدف جنوب صربيا 1999".

ص.ب: 100
1400 فيينا، النمسا
الهاتف: (+43) (1) 2600-0 فاكس: (+43) (1) 2600-7
البريد الإلكتروني: Official.Mail@iaea.org
http://www.iaea.org/newscenter/features/du/du_qaa.shtml
منظمة الصحة العالمية (WHO)
شارع أبيا 20
1211 جنيف 27
سويسرا
الهاتف: (+ 41) 22 791 21 11 فاكس: (+41) 22 791 3111
/ http://www.who.int/en
برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)
الأمم المتحدة أفينيو، غيغيري
ص.ب: 30552، 00100
نيروبي، كينيا
الهاتف: (20-254) 7621234
البريد الإلكتروني: unepinfo@unep.org
http://www.unep.org/disastersandconflicts/CountryOperations/UNEPsPastActivities/DepletedUranium/tabid/54619/Default.aspx

يقع على عاتق الوكالة الدولية للطاقة الذرية المسؤولية القانونية لوضع معايير لحماية الصحة من التعرض للإشعاع الإيوني، والتي تنص على تطبيق هذه المعايير بناء على طلب أي دولة، ولتنفيذ هذه المهمة أنشأت وكالة الطاقة الذرية مدوّنة شاملة لمعايير السلامة من الإشعاع بالتعاون الوثيق والتشاور مع المنظمات الأخرى ذات الصلة في منظومة الأمم المتحدة.

أُنشئَت معايير السلامة الأساسية الدولية للحماية من الإشعاع الأيوني ولسلامة مصادر الإشعاع (معايير السلامة الأساسية)، بالتعاون مع منظمة العمل الدولية **(ILO)** وغيرها من المنظمات الدولية، بما في ذلك منظمة الصحة العالمية؛ لذلك فهي معايير موثوقة للحماية من الإشعاع وذلك لتقييم تأثير إشعاعي محتمل من استخدامات اليورانيوم المنضّب.

تشمل عملية التعرّض للإشعاع التي تنطبق عليها متطلبات معايير السلامة الأساسية: التعرض المهني، التعرض الطبي أو التعرض العمومي، ومع ذلك فإنها لا تغطي سوى مخاطر الإشعاع ولا تغطي المخاطر السامة التي قد تترافق مع كمية اليورانيوم. أعدّت الوكالة الدولية للطاقة الذرية في السابق واستنادًا إلى ولايتها القانونية دراسة شاملة بكفاءة عالية في تقييم الأثر الإشعاعي.

وقد أدى البرنامج عدداً من التحقيقات الميدانية في المواقع التي استُخدمَت فيها أسلحة اليورانيوم المنضّب، مع فريق يضم موظفين من كل من وكالة الطاقة الذرية ومنظمة الصحة العالمية، وقد استُخدِمَت النتائج والتوصيات الصادرة عن تلك التحقيقات في إبلاغ التوصيات الواردة في هذه المذكرة التقنية.

6.3 ذخيرة اليورانيوم المنضّب :

يُستخدَم اليورانيوم المنضب في مقذوفات الطاقة الحركية بسبب خصائصه المعدنية، فهو يتمتع بخصائص الفولاذ في الصلابة ذاتها، وبذلك يمكن أن يؤدي الفاعلية الصناعية والمعالجات التقنية نفسها والتي تنطبق على المعادن الصلبة.

وتكمن الغاية المطلوبة من استخدام اليورانيوم المنضّب ذي الكثافة العالية[3] هي الوصول إلى أعلى مستويات الطاقة الحركية (سرعات عالية)[4]؛ للوصول إلى الهدف بسرعة أكبر من تلك التي يتم الحصول عليها عند استخدام مقذوف مماثل مصنوع من الفولاذ مثلاً.

عند ضرب هدف مدرّع تُحدِث قذيفة اليورانيوم المنضّب ثقباً بالطريقة نفسها التي تحدثها أداة حادة تحت تأثير ما يُعرَف بالثقب بالقص الحراري، ويحدث التأثير الثاني تحت تأثير أكسدة اليورانيوم المنضّب المتسارعة؛ ومعنى ذلك أن قطع اليورانيوم المنضّب تشتعل على الهدف الذي تمت إصابته، وهذا يُعرَف بالاشتعال المترادف (التلقائي)، وبذلك يسبب احتراق اليورانيوم المنضّب تأثيرًا إضافيًا على الهدف الذي تمت إصابته.

تسمح كل من التصميم والكتلة الكثيفة والسرعة العالية لليورانيوم المنضّب باختراق الهدف باستخدام مبدأ الاختراق الهيدروديناميكية. والتأثيرات المحدثة هي كبيرة جدًا؛ بحيث يتوسع الدرع الهدف كثيراً مكان الإصابة باليورانيوم المنضّب.

يجب التأكيد على أن اليورانيوم المنضّب ليس من الأسلحة النووية والإشعاعية أو الكيميائية على الرغم من خواصه الإشعاعية والكيميائية السامة، ويستخدم اليورانيوم المنضب لما له من خصائص ارتفاع في الكثافة والكتلة الذرية والخصائص المعدنية.

6.4 تحديد شظايا اليورانيوم المنضّب :

شظايا اليورانيوم المنضّب تملك الخصائص الفيزيائية التالية:

أ) غير مغناطيسية.

ب) ثقيلة للغاية، اليورانيوم المنضّب أكثر كثافة بنسبة 60% من الرصاص.

ج) كتل أو غبار أسود معلقة في الجو.

د) تحتفظ بالحرارة، فشظايا اليورانيوم المنضّب تحتفظ يالحرارة إلى درجة أنها تسبب حروقًا خطيرة لمدة ثلاث إلى أربع ساعات بعد إطلاق النار. قد تظهر كتل اليورانيوم مغلفة بغبار أسود فهي تعطي مظهرًا باردًا إلا أنه لها قلب ساخن جدًا ذو لون أحمر من شدة الحرار ة.

ه) لها نخور؛ كقرص العسل، فلتلك الشظايا نظام تهوية.

و) السطح الذي يُصاب بتلك الشظايا لن يعود إليه المظهر المعدني، وبعد فترة طويلة جدًا من الزمن سوف يبدأ التآكل في الشقوق الناجمة عن الضربة التي تؤثر في السطح الصلب وسوف ينتشر الصدأ من هناك، و الصدأ ذو لون أصفر فاتح.

ز) التقاط الشظايا مثل الخطاف (ملقط) أو المجرفة يكون باردًا قبل التقاط الشظية وبعد ملامستها يتحول إلى اللون الأحمر؛ كولاعة السيجارة المعدنية (الوشيعة). هام: يجب ألا يلمس العاملون أبداً أي جسم اكتُشِفَ في المجال موضع الكشف إذا لم يتمكنوا من التأكد التام من أن الجسم هو جسم معدني بحت.

7. المخاطروالحد من المخاطر:

7.1 نظرة عامة على طرق التعرض والمخاطر:

ثمة مجموعة من العوامل الرئيسية التي تشكل خطرًا على الصحة في عملية إزالة الألغام أو أعمال التطهير للتخلص من الذخائر المتفجرة؛ وهي :

أ) طريقة التعرض؛ (أي الإشعاع الخارجي أو اليورانيوم المنضّب الذي يدخل الجسم عن طريق الاستنشاق أو الابتلاع أو ملامسة الجروح).

ب) حجم التعرض.

ج) حجم جسيم اليورانيوم المنضّب الذي يدخل في الجسم وقابليته للذوبان.

[3] الكثافة (D) = كتلة (M) / الحجم (V).

[4] الطاقة الحركية (KE) = ½ الكتلة (M) ×س^2 السرعة (v).

تقتصر الآثار الناجمة عن التعرض الخارجي على الآثار الإشعاعية، في حين تشمل الآثار الناجمة عن التعرض الداخلي كلًا من آثار التسمم الإشعاعي والكيميائي، ولا تحدث حالة التأثر بالإشعاع الخارجي إلا في حالات القرب المادي على المدى الطويل.

نُفِّذَت عدد من عمليات تقييم المخاطر المفصلة عن اليورانيوم المنضب، وقد تمت على دراسات معملية على حد سواء لكل من اليورانيوم المنضّب واليورانيوم الطبيعي، واللذان يتمتعان بالسلوك الك™يميائي ذاته. وأظهرت هذه التقييمات أن اليورانيوم المنضّب لا يشكل خطرًا، فهناك اتفاق عام على أنه إذا تم اتخاذ احتياطات السلامة المناسبة واتباعها، فالمخاطر ضئيلة.

7.2 المخاطر الخارجية - معدل الجرعة الإشعاعية :

تنبعث أشعة ألفا وغاما من اليورانيوم المنضّب، ولا تخترق أشعة ألفا الملابس ولا الجلد. معدل الجرعة الإشعاعية من سطح مكشوف من اليورانيوم المنضّب ما يقرب من (0.0023 وحدة إشعاع دولية ممتصة / ساعة " Sv/hr ")، لكن هناك نسبة كبيرة تصل إلى (98٪) من هذا المعدل هي جرعة تعود للإشعاع بيتا.

كثافة الإشعاع المنبعث من اليورانيوم المنضّب تؤثر ظاهرياً، كما يؤثر اليورانيوم المنضّب عبر الانبعاثات الداخلية. هناك نوعان من الآثار الصحية المرتبطة بالتعرض للإشعاع: آثار "شديدة" بعد جرعة عالية (**مرض الإشعاع**)، والأخطار "العشوائية" المتزايدة؛ مثل: حدوث السرطان.

لا تؤثر جرعات الإشعاع من اليورانيوم المنضّب عندما تكون منخفضة جدًا بشكلٍ حاد، وعمليًا سيكون خطر الآثار العشوائية من التعرض الخارجي بسيطًا باستثناء حالات الاتصال المطوّل مع الجلد.

7.3 المخاطر الداخلية - السمية الكيميائية والإشعاعية:

اليورانيوم المنضّب غير سام كيميائيًا، كما هو الحال مع جميع المعادن الثقيلة، وبناء على الأدلة الحالية، فإن المشكلة الصحية الرئيسية المرتبطة بالسمية الكيميائية لليورانيوم المنضّب هي الأضرار التي تلحق بالكلى، ومع ذلك قد لا يعاني الجنود السابقين المعروف أنهم تعرضوا لمستويات عالية من اليورانيوم المنضّب من أضرار جسيمة على وظائف الكلى لديهم.

قد يدخل اليورانيوم المنضّب الجسم عن طريق الاستنشاق، أو الابتلاع أو عن طريق ملامسة الجروح، ويمكن أن يسبب ضررًا بسبب السمية الكيميائية وآثار النشاط الإشعاعي داخل الجسم على حد سواء. ومن غير المعروف ما إذا كان الخطر من تسمم المعادن الثقيلة يتجاوز خطر الإشعاع؛ إذ إن معظم الدراسات المختبرية لا تعمل على التمييز بين التأثيرين.

وقد صنفت الوكالة الدولية لبحوث السرطان الجسيمات المشعة للإشعاع ألفا داخل الجسم، بأنها مسرطنة، كما أن اليورانيوم المنضّب يبعث أساسًا هذا النوع من الإشعاع، ولربما يزيد اليورانيوم المنضّب داخل الجسم من خطر الإصابة بالسرطان.

وقد أظهرت بعض الدراسات التي أجريت على الحيوانات آثار أخرى على الصحة ناتجة عن التعرض لليورانيوم المنضّب بالرغم من أن هذه الآثار لم تظهر على الحالات المدروسة كلها، وهذه التأثيرات لم تظهر على الحالات المدروسة من البشر والتي قد تعرضت للتسمم باليورانيوم المنضّب. يمكن العثور على عرض كامل عن المؤلفات حول الآثار الصحية من اليورانيوم في الوكالة الأميركية لتسجيل أمراض المواد السامة الناتجة عن التسمم باليورانيوم[5].

بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يسبب استنشاق جزيئات اليورانيوم المنضّب غير القابلة للذوبان ضررًا على الجهاز التنفسي.

ووفقًا لتقييم المخاطر التي أجريت، فإن الأفراد لا يعانون من آثار صحية ضارة إلا إذا كانوا قد تعرضوا لجزيئات الغبار من اليورانيوم المنضّب لفترة طويلة من الزمن دون أي شكل من أشكال الحماية الشخصية، هناك تدابير بسيطة للحد من المخاطر موصى بها في هذه

[5] وكالة المواد السامة وسجل الأمراض، "سمية الملف الشخصي لليورانيوم"، عام 2013، http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/TP.asp?id=440&tid=77

المذكرة التقنية، إذا ما اتبعت بشكل صحيح، تمنع اليورانيوم المنضّب من دخول الجسم وتكون كافية لتوفير الحماية.

7.4 أنواع التلوث وطرق التعرض لغبار اليورانيوم المنضّب :

تنشأ زيادة طفيفة في المخاطر لأولئك الذين يعملون في التخلص من الذخائر المتفجرة؛ إذ توجد فرقهم في الموقع، وتزداد المخاطر نتيجة وجود غبار اليورانيوم المتولد بسبب نشوب حريق أو انفجار، وقد تكون الجسيمات عادة معلقة في الهواء، والعديد من هذه الجسيمات قد تكون ذات حجم صغير ممكن استنشاقه.

مسارات التعرض التي قد تحدث مع غبار اليورانيوم هي: الاستنشاق أو الابتلاع، التي قد تصل الفم عن طريق اليد أو تتوضع على الجسيمات التي يتم استنشاقها بعد ذلك تتجه للجهاز الهضمي، كما يمكن أن تمر جسيمات اليورانيوم المنضّب من خلال جرح مفتوح أو قشط في الجلد.

7.5 تقليل المخاطر- المخاطر الخارجية :

مواد اليورانيوم المنضّب المكشوفة (إما مقذوفة كاملة وإمّا قطعة من قذيفة محترقة) ممكن التعامل معها بعد تجاوز الـ 200 ساعة، وهي حدود التعرض الآمنة لدى المملكة المتحدة **(SEL)** التي تعادل 500 وحدة إشعاع دولية (لليد)، وحد التعرض المذكور ثابت إلى حد كبير. يمكن أن يخفف الخطر الإشعاعي الخارجي لليدين كثيرًا عبر ارتداء القفازات التي تقلل من جرعة بيتا، وقد تصل عدد مرات التعرض الآمنة إلى 5000 ساعة في السنة.

وتنص هذه المذكرة التقنية أن اليورانيوم المنضّب هو من المواد التي يجب ألّا يتم التعامل معها مباشرة على الإطلاق، و إذا لم يكن من الممكن تجنب التعامل معها، فهنا يتوجّب ارتداء طبقتين من القفازات (انظر القسم: 7.7 أدناه)، وباتباع هذه الإجراءات فإن المخاطر ستكون منخفضة بالفعل ويمكن اعتبارها مهملة.

7.6 خفض المخاطر- المخاطر الداخلية:

بالإضافة إلى تدابير الحد من المخاطر الخارجية، يجب على جميع العاملين في المناطق التي استُخدِمت فيها ذخيرة اليورانيوم المنضّب، أن يستخدموا معدات الوقاية الشخصية المدرجة أدناه، وارتداء قناع الوجه لمنع استنشاق غبار اليورانيوم المنضّب المثارة وابتلاعه، وتغطية جميع أجزاء الجسم المكشوفة لمنع وصول التلوث إلى أي جرح أو قشط في الجلد. وإذا تم ذلك، فإن الخطر الرئيسي يكون عن طريق البلع غير المقصود من اليورانيوم المنضّب وذلك عبر تلوث الأسطح أو الملابس. وحين التأكد من الامتثال بدقة للتدابير الإجرائية الواردة أدناه (أقسام 7،7-7،8) فسيكون من المؤكد أن الخطر أصبح مهملًا أيضاً.

7.7 معدات الوقاية الشخصية (PPE)[6] :

يجب استخدام معدات الوقاية الآتية عند العمل في المناطق الملوثة باليورانيوم المنضّب من قبل فني التخلص من الذخائر المتفجرة أو الموظف المؤهل من أجل تتم إزالة اليورانيوم المنضّب بشكل جيد :

أ) القفازات البلاستيكية من النوع المستخدم في المستشفيات.

ب) قناع الوجه ذو جودة عالية والذي يلبي المعيار الأوروبي FFP3 والمعيار EN149 أو ما يماثله.

ج) طبقة خارجية من الملابس والأحذية التي تغطي الجسم كله؛ على سبيل المثال: بذلة من القطن لكامل الجسم وحذاء قوي.

الهدف من معدات الوقاية الشخصية توفير الحماية الشاملة الكاملة من استنشاق اليورانيوم المنضب أو وصول الغبار إلى الجلد، ومنع حدوث أي جرح بالشظايا الحادة. كما جاء في القسم 8.1، لا ينبغي التعامل مع الشظايا المعدنية في المنطقة التي يتواجد فيها اليورانيوم المنضّب، وإذا كان هناك أي خطر من الاتصال باليد مع اليورانيوم المنضّب يجب ارتداء طقم من قفازات القطن الداخلي بالإضافة إلى القفازات البلاستيكية الخارجية الثقيلة.

[6] معدات الوقاية الشخصية هذه هي معدات إضافية لمعدات الوقاية الشخصية المطلوبة والواردة في المعايير الدولية 10.30.

7.8 إجراءات تخفيض المخاطر:

وإذا أخذنا جميع الاحتياطات لمنع الإصابة، ومنع التعرض المباشر، فإنه ينبغي أيضًا أن نتذكر أن الملابس والأحذية قد أصبحت ملوثة؛ لذا من الواجب أن تهتز المواد الزائدة من الأحذية، والملابس والمعدات عند الخروج من الموقع، ويمكن فحص أي عنصر يُشتَبه في تلوثه باستخدام مقياس التلوث المحمول (PCM) ويجب تنظيف جميع الملابس والمعدات بانتظام. قد يكون الفحص المنتظم لأقنعة الوجه باستخدام PCM مفيدًا أيضًا بوصفه إجراءًا للطمأنينة.

ينبغي مراعاة النظافة الشخصية الجيدة؛ مثل: تغطية الجروح والقشوط قبل بدء العمل و بعد العمل، والنظافة الشخصية العادية لغسل الوجه واليدين و الاستحمام للتغلب على أي إمكانية أخرى للتلوث.

ينبغي الحرص على عدم لمس الفم والوجه بعد التعامل أو إزالة الطبقة الخارجية من الملابس حتى يتم غسل اليدين وغيرها من الجلد المكشوف أو المناطق "الملوثة"، ويجب أن تبقى المعدات والطبقات الخارجية من الملابس منفصلة عن المناطق "النظيفة"، بحيث يمكن للموظفين الغسل. كما يجب على الموظفين الحفاظ على أقنعة الوجه في أثناء وجوده في المنطقة الملوثة وإزالتها على الفور قبل المغادرة، وينبغي غسيل اليدين والملابس بشكل كافي لإلغاء أي خطر من التلوث.

يجب أن يستخدم المدراء غير القادرين على الحصول على المعدات للوصول إلى المعايير الموصى بها، أفضل المواد المتاحة، والابتكار، لتجنب المخاطر على النحو المبين أعلاه.

8. العمل في مناطق يُحتَمل أن تكون ملوثة باليورانيوم المنضّب :

8.1 الوقاية الشخصية :

تحذير 1: شظايا اليورانيوم المنضّب: لا تدع بقايا اليورانيوم المنضّب أو شظاياه تتلامس مع الجلد دون وقاية؛ ذلك أن انعدام الوقاية يعني أنك عرضة للخطر، يجب ألّا يتم التقاط شظايا اليورانيوم المنضّب باليد، بل باستخدام المغرفة أو غيرها من هذه الأدوات.

تلوث اليورانيوم المنضّب غير مؤذي نسبيًا إلا إذا تم استنشاقه أو بلعه أو امتصاصه في مجرى الدم من خلال الجروح المفتوحة، وشظايا اليورانيوم المنضّب الخارقة حادة للغاية وعرضة للتسبب بالجروح إذا ما تم التعامل معها بلا مبالاة.

8.1.1 الاحتياطات البسيطة :

يقلل القيام بالاحتياطات البسيطة الآتية من مخاطر التلوث باليورانيوم المنضّب المسبب لحصول مخاطر جسيمة للصحة:

أ) تسدل الأكمام للأسفل وتلبس القفازات بشكل جيد، الاهتمام والتدقيق على تجنب الأشياء الحادة التي قد تمزق القفازات وتكشف الجلد.

ب) عدم تنفيذ أي عمل من أعمال الإزالة قبل مرور ما لا يقل عن أربع ساعات بعد عملية الإطلاق، تحتفظ شظايا اليورانيوم المنضّب بحرارتها الداخلية لمدة تصل إلى أربع ساعات بعد إطلاق النار.

ج) ارتداء قناع الوجه الطبي أو الصناعي في جميع الأوقات؛ مما يؤمن حماية ضد ابتلاع أي جسيمات أكسيد اليورانيوم المنضّب التي تم إصدارها بسبب حركة شظايا، وفي حال عدم وجود القناع المناسب أو جهاز التنفس الصناعي، يجب لف قطعة من القماش الرطب حول الفم و الأنف.

د) لا تستخدم حذائك لتقليب أو نقل الشظايا، واستخدم دائمًا الأداة الشخصية (CV tool)، والعصا، المغرفة أو ما يماثلها، بوصفها أداة تحكم.

هـ) يجب أن ترتدي الحذاء الواقي؛ من أجل منع تلوث الملابس الشخصية والأحذية والمعاطف.

وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي تصميم جميع إجراءات العمل وفقًا لمقاييس الحد من المخاطر في الأقسام 7.5- 7.8.

8.1.2 الضحايا والأفراد المعرضين :

اطلاع السلطات الطبية المناسبة عن الخسائر التي تحدث في أثناء وجود شخص في منطقة ملوثة باليورانيوم المنضّب.

إذا فشلت أي من التدابير الاحترازية المنصوص عليها في هذه المذكرة، وإذا قام مجموعة من الأفراد -ولأي سبب من الأسباب- بالعمل في منطقة ملوثة باليورانيوم المنضّب دون حماية مناسبة، فهناك احتمال أن يتعرضوا للتلوث. ويكون الأفراد الذين تعرضوا لليورانيوم المنضّب عرضة لمخاطر الإصابة. يتم توضيح ذلك لهم على النحو المبين في هذه المذكرة بطريقة غير مفزعة.

على الرغم من عدم وجود تداخلات طبية للتخفيف من المخاطر المحدودة من التعرض لليورانيوم لمرة واحدة، يجب أن يحظى الأفراد المعرضين للإشعاع بفرصة للكشف عليهم من قبل العاملين في المجال الطبي من ذوي الخبرة في الفيزياء الإشعاعية أو السموم، ويجب توفير المراقبة المنتظمة للعمال الذين قد يتعرضون مهنيًا للإشعاع.

8.2 معدات الكشف عن الإشعاع :

8.2.1 جهاز قياس الاشعاع (TLD) Thermoluminescent :

بالرغم من أنه من غير المرجح أن تسجل الكميات المنخفضة من الإشعاع من ذخائر اليورانيوم المنضب على مقياس الجرعات الشخصية، احترازيًا، يجوز أن يرتدي فني التخلص من الذخائر المتفجرة جهاز قياس الإشعاع TLD في أثناء العمل في المناطق الملوثة؛ للتأكد من أنها لا تتعرض لمستويات عالية من الإشعاع الخارجي، كما هو موضح في القسم 8.3. يجب أن ينسق فحص قياس الجرعات والصحة الشخصية مع مرفق طبي محلي بوجود المؤهلين بشكل مناسب. ويمكن الحصول على أجهزة قياس الجرعات TLD من مجموعة متنوعة من المصادر تم تحديدها من خلال البحث في الإنترنت؛ إذ هناك العديد منها:

أ) LANDAUER. (http://www.landauer.com/)

ب) Incorporated Proxtronics.. (http://www.proxdose.com/)

ج) Mirion Technologies (http://www.mirion.com/).

معلومات عن كيفية عمل TLD ، ويمكن الاطلاع على: http://www.ab.ust.hk/sepo/tips/rp/rp002.htm .

8.2.2 جهاز التلوث المحمول (PCM) :

جهاز التلوث المحمول (PCM) - ذو الشاشة البسيطة نوع B-6-H GM Tube، هو أداة صغيرة وحساسة ولكن معقدة يُستخدَم لغرض الكشف عن التلوث باليورانيوم المنضّب، ومعظم التلوث المنبعث من اليورانيوم المنضّب هو الإشعاع ألفا، لكن يصعب الكشف عن هذا النوع من الإشعاع في الموقع؛ حيث يثبَّط بسهولة عن طريق طبقة من العشب أو التراب، كما أن انتشاره ضئيل في الهواء. وبدلًا من ذلك، ينبغي أن تؤخذ القياسات الميدانية لأشعة جاما أو الأشعة بيتا.

يتطلب الكشف عن اليورانيوم المنضّب أدوات حساسة للغاية، ويجب أن تؤخذ القراءات قريبة جدًا من الأرض، وقد استُخدِمت الفرق الميدانية للبرنامج البيئي التابع للأمم المتحدة UNEP أجهزة التلوث المحمول (PCMS) الآتية:

أ) scintillometer S.P.P.2 NF Saphymo ، والذي يقيس أشعة غاما وكان أنجع وسيلة للمسح.

ب) المفتش، المصنعة من قبل S.E. الدولي، الذي كان أخف وزنًا لقياس الإشعاع بيتا.

ج) EXPLORANIUM GR-130 G / BGO وهو مطياف جاما وغير قادر على التعرف إلى النظائر المشعة التي تنبعث منها الإشعاعات.

وتتوفر أدوات من الشركات المصنعة الأخرى أيضًا. وللعمل الميداني الفعال، ينبغي أن تستخدم أدوات ذات أنظمة حساسية متساوية لتلك المذكورة أعلاه.

8.2.3 الموقع الملوث :

ينبغي استخدام البيانات المتاحة كلها لتحديد المواقع المثبت أو المشتبه باستخدام ذخائر اليورانيوم فيها. وإذا تم الاشتباه بتلوث مساحة واسعة بمكان داخل موقع ما، يتم استخدام القرائن البصرية وغيرها من المعلومات. ثم ينبغي أن تؤخذ القياسات عشوائيًا باستخدام جهاز قياس التلوث المحمول PCM و ينبغي أن تخضع مجموعة القرائن البصرية وغيرها من المعلومات التي استخدمت لتحديد المجالات لدراسة منهجية.

الطريقة الآمنة والمناسبة التي ينبغي أن تُستخدَم على أنها منهجية في البحث عن التلوث في منطقة صغيرة، هي مسح خط متتالي. ينبغي على الأفراد الدخول بصورة منتظمة في خط مستقيم عبر الموقع مع ترك مسافة 1-2 متر بينهما، بحيث يقومون بتمشيط الارض أمامهم مع الأدوات؛ للتأكد من عدم وجود سطح ملوث لم يتم الكشف عنه.

وصف تفصيلي للمنهجية المستخدمة من قبل برنامج الأمم المتحدة لمسح المواقع، يمكن العثور عليها في تقريرهم عن اليورانيوم المنضّب في البوسنة والهرسك[7].

8.2.4 طرق بديلة :

في حال عدم توفر أجهزة القياس الإشعاعي المحمولة (PCM)، مع الاعتقاد أن أحد أطراف النزاع قد أشرك ذخائر اليورانيوم المنضّب في النزاع، ينبغي توخي الحذر في جميع المواقع حتى يمكن استبعاد احتمال استخدام اليورانيوم المنضب.

سيكون البحث عن عربات القتال المصفحة **AFVs** كخطر مشتبه به مترافقاً مع اتخاذ الاحتياطات الكاملة، مع العلم أنه تم توثيق استخدام ذخائر اليورانيوم المستنفد ضد أهداف غير مدرعة؛ إذ لا ينبغي أن يؤخذ غياب عربات القتال المصفحة **AFVs** على أنه ضمان أن اليورانيوم المنضّب غير موجود. لتقييم احتمال أن اليورانيوم المنضّب استخدم في الموقع، يجب أن تكون كل المعلومات عن أنواع الذخائر المستخدمة هناك متوافرة ومقارنتها مع الذخائر المدرجة في المرفق ج من هذه المذكرة التقنية. تطلق الطائرات أو المركبات ذخائر أخرى تعرف بـ ذخيرة يورانيوم منضب، قد تكون أيضًا دليلًا على استخدام اليورانيوم المنضّب. وينبغي وضع احتمال استخدام ذخائر اليورانيوم المنضب في أي موقع تجري به أنشطة ما.

8.3 قياس الجرعات الشخصية والكشف الصحي :

يمكن اعتماد العملية الآتية لمراقبة التعرض للإشعاع الخارجي لفرق العمل في المنطقة التي أُطلِقَ فيها ذخائر اليورانيوم المنضّب؛ ذلك أن كمية منخفضة من إشعاع ذخائر اليورانيوم المنضب من غير المرجح أن تُسجَّل على مقياس الجرعات الشخصية.

يرشح عضو واحد على الأقل للتخلص من الذخائر المتفجرة كلها أو يرسل عضو فريق متخصص على أنه عضو مجهز بجهاز قياس الإشعاع **(TLD)**، يرتديه كلما جرت عملية للتخلص من الذخائر المتفجرة في المنطقة. ويتم تبديل هذا العضو كل شهر، وتجمع عينة البول من العضو نفسه لمراقبة الفريق بشكل منتظم و دوري شهريًا، ويمكن بعد ذلك تحليل عينات لوجود اليورانيوم المنضّب بالتنسيق مع مركز طبي محلي مجهزة بشكل مناسب.

ينبغي أن تكفل منظمة إزالة الألغام أن تكون السجلات الطبية الشخصية محفوظة لمن ثبت أنهم عملوا في بيئة اليورانيوم المنضّب بغية المراقبة المنتظمة لهم في المستقبل.

9. إزالة الألغام والتخلص من الذخائر المتفجرة في المناطق التي قد تكون ملوثة باليورانيوم المنضّب :

9.1 التفجير في الوضع الطبيعي :

إذا انفجرت الألغام الأرضية والذخائر غير المنفجرة في المناطق الملوثة باليورانيوم المنضّب خلال أعمال التطهير، فهناك إمكانية لإعادة تطاير المواد الملوثة، الأمر الذي سيتسبب في خطر الاستنشاق؛ لذلك ينبغي أن يتم التفجير خارجًا وبعيدًا عن المناطق الملوثة، كما يجب إزالة التلوث قبل التفجير إن أمكن، وإن لم يكن بالإمكان ستحدث مخاطر كبيرة؛ لذا ينبغي الاهتمام لاتجاه الرياح وسرعتها، ويجب أن تبقى

[7] برنامج الأمم المتحدة البيئي،اليورانيوم المنضب في البوسنة والهرسك: تقييم بيئي لمرحلة ما بعد الصراع.
.http://www.unep.org/disastersandconflicts/portals/155/disastersandconflicts/docs/dup/BiH_DU_report.pdf

المنطقة المجاورة أسفل الرياح ومكان التفجير خالية من الناس، ويجب ارتداء أقنعة الوجه بالشكل الصحيح كما في القسم 7,7؛ إذ يجب ارتداؤها من قبل جميع الأشخاص في المنطقة المجاورة.

9.2 الاتصال بالمجتمع :

من مخاطر اليورانيوم المنضّب أنه قد يكون سببًا رئيسيًا للقلق العام في المناطق التي استُخدِم فيها، وينبغي على القائمين على تنفيذ برامج التوعية بالمخاطر بوصفهم جزءًا من إزالة الألغام أو عمليات التخلص من الذخائر المتفجرة، أن يعملوا على دمج التعليم عن المخاطر الفعلية من اليورانيوم المنضّب باستراتيجيات الحد من مخاطرها، وقد قُدمَت جميعها في هذه المذكرة الفنية، وينبغي أيضًا توفير معلومات عن أي أنشطة إزالة التلوث تم القيام بها.

10. منهجية إزالة اليورانيوم المنضّب :

10.1 الكشف عن تلوث اليورانيوم المنضّب :

قد لا يكون من الممكن دائمًا تحديد المناطق الملوثة باليورانيوم المنضّب بصريًا؛ لذا يتم اللجوء إلى أجهزة قياس التلوث المحمولة **(PCM)**؛ مثل تلك المذكورة في القسم 8.2.2، وينبغي أن تُستَخدم المنهجية الواردة في القسم 8.2.3 لتحديد التلوث.

10.2 الجمع :

10.2.1 إعداد حاوية الجمع :

يجب أن يكون الوعاء صندوقًا معدنيًا قويًا ذو حجم مناسب وبدون ثقوب، ويجب أن يكون مربعًا قويًا بما يكفي لتحمل الوزن الثقيل الذي تتميز به كمية صغيرة من اليورانيوم المنضّب، ويجب أن يكون غير قابل للعطب وذلك لمنع أي تسرب للمحتويات، وليست الصناديق الخشبية أو الكرتونية مناسبة للاستخدام؛ لأنها سوف تمتص التلوث.

تُحضّر في قاع الحاوية وعلى الجوانب بطانة 20 مم من مادة مناسبة؛ مثل: الرمل، وتُستخدَم هذه البطانة في التعبئة بوصفها وسيلة لفصل شظايا اليورانيوم المنضّب عن بعضها، وامتصاص أي أكاسيد لليورانيوم المنضّب ومنع الحرائق. يجب أن تحضر بطانة بسماكة 20 ملم في أنحاء الحاوي كله، وتُحضَّر على رأس كل طبقة من الشظايا بطانة فصل للشظايا عن تلك التي ستوضع فوقها، وهناك طبقة نهائية من الرمل أو التربة من الممكن أن تضاف إلى الأعلى قبل أن تُغلَق الحاوية.

10.2.2 وضع علامة مميزة للحاوية:

بعد أن يتم ملء الحاوية بالشظايا وإتمام عملية التحضير بالرمل أو التراب بالشكل المناسب بحيث لا يحدث أي تسرب، يتم وضع علامة مميزة للحاوية تنص على ما يأتي :**انتباه مواد مشعة. شظايا يورانيوم منضب** بالإضافة للشعار المميز للإشعاع.

10.2.3 النقل اليدوي :

على الرغم من أن شظايا اليورانيوم المنضّب ليست عالية الإشعاع، يجب ألا يتم وضع الصناديق المليئة بالقرب من الجسم، ويجب أن تبقى بعيدة عنه، بالقدر الممكن والمعقول، ويمكن أن يُحمَل اثنان أو ثلاثة صناديق بين شخصين باستخدام ميل مقوى بطول 6 أقدام ويزود هذا الميل بمقابض.

10.2.4 التخلص :

يجب أن يتم نقل الصناديق المليئة إلى نقطة الجمع، (محزّومة و ممهورة بعلامة مميزة توضح فحواها)، و مكدسة و جاهزة للإزالة من قبل شركة متخصصة للتخلص من النفايات الخطرة و الإشعاعية، ووفقًا لمعايير السلامة الأساسية للوكالة، يجب أن يكون هناك معرفة وتوجيه مناسب عن الشركات المناسبة و الإجراء المناسب من وكالة الطاقة الذرية أو هيئة تنظيمية وطنية.

و تجدر الإشارة إلى أنه نتيجة لكون اليورانيوم المنضّب كثيف جدًا، يتم وضع الحاويات المعبأة بالمواد المشعة في صناديق خارجية؛ كدرع مضاد للإشعاع بالإضافة إلى ذلك إن الجرعة على السطح تنقص بناءًا على قانون التربيع العكسي.

وهناك مسافة صغيرة نسبيًا تقلل من مستوى الإشعاع الممتص يجب مراعاتها؛ لذلك يجب إعطاء مسافة متر واحد بوصفها مسافة بينية بين الأكداس.

10.3 مبادئ إزالة التلوث :

يجب الإقرار أنه في معظم الحالات التي تتم فيها عملية الإزالة لآثار اليورانيوم المستنفد من الموقع كلها لا تتم هذه العملية بشكل كامل، ومع ذلك فإن المخاطر الكبيرة من التلوث تعتمد على التلوث الذي يمكن أن يتم التعرض له بكميات أو بكثافات عالية بما يكفي لتسبب مشاكل صحية، وعلى هذا النحو يجب أن يكون الهدف من عمل التطهير إزالة جميع التركيزات العالية التي يمكن أن تتم ملامستها من قبل الناس الذين يقطنون في الموقع الملوث، و عليه فإن إزالة التركيزات العالية لليورانيوم المنضّب يفضي إلى القضاء على هذا الخطر. ومع ذلك يجب الحرص أيضًا على تقليل المخاطر الإضافية عند القيام بأعمال التطهير؛ على سبيل المثال عن طريق إعادة إثارة الغبار الملوث في الهواء.

و لأن اليورانيوم المنضّب مادة تتآكل في الموقع الملوث، ويمكن أن تنتقل إلى المياه الجوفية أو الهواء، فإن الإزالة المبكرة للقطع السليمة من اليورانيوم المنضّب يؤدي إلى إزالة أكبر كمية منه من الموقع. على هذا النحو من المفضل عمل التطهير المبكر في سبيل التقليل من المخاطر، و في معظم الحالات يكون التطهير أيضًا في وقت مبكر عادة أبسط من الناحية الإجرائية و أقل كلفة.

10.4 إجراءات إزالة التلوث :

10.4.1 قذائف و شظايا اليورانيوم المنضّب :

تمثل قطع اليورانيوم المنضّب السليمة أو المحترقة والقذائف أكبر تركيز لمادة اليورانيوم المنضّب في الحقل موضع التطهير، ويجب الحرص على إزالة جميع هذه القطع من الموقع، كما يجب وضع القطع في حاويات معدة لهذا الغرض كما هو موضح أعلاه والتخلص منها عن طريق شركة متخصصة، انظر الأقسام: 10.2.1-10.2.4 أعلاه.

و إذا مرت فترة طويلة على شظايا اليورانيوم المنضّب والشظايا الخارقة الموجودة في الموقع المراد تطهيره ستكون حتمًا قد تعرضت لعوامل الحت و التعرية، وهذا يعني أن المخلفات سوف تكون موجودة في التربة المحيطة بأي قطعة سليمة من اليورانيوم المنضّب؛ لهذا السبب عندما تُجمَع أي قطعة من اليورانيوم المنضّب، يتم إزالة الوسط المحيط بتلك القطعة بما يقدر بعشرة سنتمتر مكعب من الأرض أو الرمال المحيطة به وينبغي جمعه في الوقت نفسه.

10.4.2 إزالة الملوثات السطحية :

يجب إزالة التربة الملوثة أو المواد التي يمكن كشفها بجهاز التلوث المحمول PCM من الموقع بمجرفة أو أي أداة مماثلة، و وضعها في حاوية معدة مسبقًا كما هو موضح أعلاه، والتخلص منها عن طريق شركة متخصصة، انظر الأقسام: 10.2.1-10.2.4. وإن كان التلوث على الأسطح الصلبة؛ مثل: الخرسانة أو الأسفلت و التي لا يمكن إزالتها بسهولة، فيجب أن تغطى المنطقة الملوثة بطبقة من الأسفلت أو الخرسانة.

10.4.3 إزالة التلوث تحت السطحي :

في حال تم إطلاق اليورانيوم المنضّب من زاوية مرتفعة بالنسبة إلى الأرض، أو من الجو، فإن مواد اليورانيوم المنضّب قد تدفن تحت الأرض لمسافة ما، و ذلك اعتمادًا على تكوين التربة التي تم الإطلاق عليها. وفي كثير من الحالات لا يمكن أن يكون هذا التلوث قابلًا للكشف عند إجراء الكشف السطحي. وفي هذا الوضع ستكون المخاطر الناتجة من إعادة تحريك التربة أ كبر بكثير من مخاطر دفن القطع الملوثة لا سيما أن هذه التربة من الممكن استخدامها لأنشطة متعددة في المستقبل، أو في حال وجد اليورانيوم المنضّب في منطقة مرور المياه أو استخراجها أو موقع ذي أنشطة زراعية.

إذا تطلّب استخدام التربة في المستقبل إزالة التلوث تحت السطح في الموقع، فإن الإجراء الموصى به هو إزالة كاملة للتربة السطحية تصل إلى عمق معين. في هذه الظروف يجب إجراء دراسة لتحديد جميع النقاط المتلوثة، ويجب حفر كل التربة الملوثة باليورانيوم المنضّب في كل نقطة ملوثة، ويجب تكرار عملية المسح حتى نصل إلى المبتغى وهو عدم وجود أي أثر للتلوث. يعتمد عمق التربة السطحية المراد إزالتها على نوع

التربة، ويجب الحصول على المشورة من برنامج الأمم المتحدة أو وكالة أخرى لها تجربة في إزالة التلوث باليورانيوم المنضّب.
يجب أن تسجل المواقع التي تمت إزالة الملوثات منها بشكل تام وتتم أرشفتها، و يجب تسجيل معلومات مفصلة عن الموقع بالتعاون مع الوكالة المناسبة التي ستحتفظ بالسجلات للمواقع المتضررة ومراقبة استخدام الاراضي التي تمت معالجتها، وذلك لضمان عدم وجود أي اضطراب في التربة، بالإضافة إلى ذلك من المفضل إجراء المراقبة البيئية للموقع المعالج و مراقبة مصادر المياه.

10.4.4 المركبات الملوثة :

قد يحتوي التصميم الداخلي للسيارة المستهدفة بذخائر اليورانيوم المنضّب على مستويات عالية جدًا من التلوث، ويجب التعامل معها من قبل عامل متخصص في النفايات الخطرة و الإشعاعية وفقًا لمعايير السلامة الأساسية للوكالة الدولية للطاقة الذرية. وحتى إذا جمعها عامل مناسب لا يمكن ترتيبها على الفور، ويجب وضع تحذير عن وجود اليورانيوم المنضّب و رمز (الإشعاع) على السطح الخارجي للسيارة و يكون الطلاء المرسوم على المركبة غير قابل للذوبان في الماء، و يجب أن يتم إخطار السلطة الوطنية أو الدولية المناسبة، و إذا كانت السيارة لا تحمل أي أخطار إضافية للموظفين يجب الإشارة إلى ذلك.
حين تكون المخاطر الناجمة عن ترك السيارة في مكان ما، هي أمر غير مقبول؛ على سبيل المثال: إذا كانت السيارة في منطقة مكتظة بالمباني، فإنه يجب أن تنقل إلى أقرب منطقة آمنة يمكن تحديدها، و إذا تم ذلك، يجب اتخاذ جميع التدابير الممكنة لمنع انتشار الحطام و المواد الملوثة الأخرى من السيارة، و يجب تنظيف السطح الخارجي للسيارة من التلوث أثناء النقل، و يجب اتخاذ خطوات للتأكد من أن أي تلوث ممكن أن يحدث في أثناء فكها ونقلها، كما يجب تطهير الموقع الأصلي للسيارة، وكذلك طريق العبور، كما يحتمل أن تكون ملوثة فيجب مسحها باستخدام التقنيات الموضحة في القسم 8.2.3.

10.4.5 المباني الملوثة :

قد تكون المباني التي تلوثت من الداخل بذخائر اليورانيوم المنضّب، تلوثت بفعل جسيمات اليورانيوم المنضّب المحمولة بالهواء أو بفعل إعادة إثارة الغبار الملوث باليورانيوم المنضّب، هنا يجب تنظيف جميع المناطق والأسطح باستخدام مكنسة كهربائية تُستخدَم لأغراض صناعية وليست منزلية، ويتم التخلص من محتوى الحاويات كما هو موضح في الأقسام: 10.2.1-10.2.4. يمكن زيادة تنظيف الأسطح باستخدام الماء المضغوط عند الضرورة.

10.4.6 القذائف المستعصية :

في بعض الأحيان قد يحدث اختراق جزئي لهدف؛ مما يؤدي إلى استعصاء القذيفة؛ حيث لا يمكن إزالتها، والحل أن تترك لمدة تتراوح بين 7 إلى 14 أيام، وبعد ذلك سوف يتقلص قطرها قليلا بسبب التجوية ويمكن بعد ذلك إزالتها بأداة حادة، و قد تسبب التجوية انتشار بعض مواد اليورانيوم المنضّب في البيئة، فمن الأفضل إزالة القذائف الخارقة في أقرب وقت ممكن.

10.4.7 التلوث العارض :

مع أخذ جميع الاحتياطات اللازمة لمنع التعرض للإصابة بالتلوث في منطقة العمل يجب أن نتذكر أن الملابس و الأحذية قد أصبحت ملوثة، ويجب تنظيف أي عنصر يشتبه في تلوثه فورًا و فحصه باستخدام جهاز تحديد التلوث المحمول PCM، ويجب على العاملين متابعة كافة الإجراءات للحد من المخاطر المبينة في الأقسام: 7.8 أعلاه.

11. السلامة بإيجاز:

ينبغي أن تكفل منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام إطلاع كل الموظفين و الإداريين لديها على أخطار العمل بإزالة اليورانيوم المنضّب إذا كان لديهم عمل في بيئة يورانيوم منضب. (يجب تدريب هؤلاء المؤهلين خصيصًا للتخلص من الذخائر المتفجرة). وعلى الرغم من أن هؤلاء الأفراد

لن يشاركوا فعليًا في إزالة مخاطر اليورانيوم المنضّب، إلا أنهم قد يجدون أنفسهم عن غير قصد في موقف خطير ،من خلال دراسة الأهداف التي ضربتها ذخائر اليورانيوم المنضّب.

يجب أن يتاح موجز السلامة الآتي لهؤلاء الموظفين :

اليورانيوم المنضّب هو معدن ثقيل، يستخدم في المقام الأول في التسليح الرئيسي للدبابة في الذخيرة المضادة للدروع، ومدافع بعض طائرات الهجوم الأرضي. و هو من المواد المشعة قليلًا ولها سمية كيميائية مماثلة للرصاص.

ليس هناك خطر ملموس عندما تكون قذيفة اليورانيوم المنضّب سليمة، حتى بعد إطلاقها، ولكن هناك أخطارًا طفيفة عندما يتم الضرب باليورانيوم المنضّب على هدف ثابت جوًا، و هذا يمكن أن يؤدي إلى تطاير الغبار والشظايا لليورانيوم المنضّب حول الهدف بدائرة نصف قطرها 50 متر. ليس هناك من خطر إلا إذا تم أكل الجسيمات، أو تم استنشاقها أو دخلت الجسم عن طريق جرح مفتوح، وإذا حدث ذلك قد يكون هناك زيادة طفيفة في خطر الإصابة بالسرطان أو الآثار السيئة الأخرى في المستقبل.

يجب عليك أن تدرك أنه لن يكون من الممكن، دون أدوات خاصة، الكشف عما إذا كان قد تم التوصل الى الأهداف التي تضررت من اليورانيوم المنضّب. وينبغي اتخاذ الاحتياطات الآتية:

أ) لا تدخل أو تصعد على الهدف الثابت المعطوب، تمشى في الخمسين متر المحيطة به إلا إذا كنت تعمل بالتعاون مع فني التخلص من الذخائر المتفجرة.

ب) إذا كان يتطلب عملك منك العمل داخل الخمسين متر تلك، فعليك ارتداء قناع وقفازات، وإسدال أكمامك إلى الأسفل، و تغطية أي جروح و سحجات بضماد مقاوم للماء، و قضاء أقل وقت ممكن عمليًا في المهمة.

ج) لا تأكل أو تشرب أو تدخن بالقرب من الهدف التالف، بعد الانتهاء من المهمة المناطة بك عليك بالغسيل والاستحمام في أقرب وقت ممكن، وتبديل الملابس الخارجية بأخرى نظيفة إن كان ذلك ممكناً. لا تأكل أو تشرب أو تدخن حتى إن كنت قد فعلت ذلك.

د) لا، تلمس شظايا اليورانيوم المنضّب أو أي معدن مجهول-تحت أي ظرف من الظروف ، ولا تستخدم اليدين لتقليب أو نقل أي قطعة، واستخدم أدواتك الخاصة بالإزالة؛ كالعصا، و المغرفة أو ما يماثلها، بوصفها أدوات عن بعد دائمًا.

12. المسؤوليات :

12.1 السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام :

السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام مسؤولة عن تحذير جميع المنظمات العاملة في مجال الأعمال المتعلقة بالألغام عن حروب المدرعات التي حدثت، وعن تاريخ استخدام قذائف اليورانيوم المنضّب. و يجب أن تكون السلطة على بينة من هذه الملاحظات، وعليها تقديم النسخ المتاحة، من خلال المركز الوطني للأعمال المتعلقة بالألغام، لجميع الوكالات المختصة في الأعمال المتعلقة بالألغام، بما فيها تلك التي تشارك في التوعية بمخاطر الألغام و يجب على السلطة أيضًا أن تسعى لجمع المعلومات المتاحة التي يمكن استخدامها لتحديد المواقع الملوثة، وجعلها متاحة لهذه المنظمات

.

12.2 منظمات نزع الألغام

يجب على مدير أي فريق أعمال متعلقة بالألغام أيضاً أن يكون على بينة من هذه المذكرات، وإذا كان يشتبه باستخدام ذخائر اليورانيوم المنضب أو الموافقة عليها فينبغي أن تتضمن توصيات هذه المذكرات في إجراءات التشغيل القياسية. إن المدير مسؤول أيضاً عن ضمان وجود عنصر طاقم التخلص من الذخائر المتفجرة المدرب، أو ارسال عنصر الطاقم لتدريب معين في مخطار اليورانيوم المنضب. حيث لم يتم انشاء السلطة الوطنية أو مركز للأعمال المتعلقة بالألغام فإن المدراء مسؤولون عن تأسيسها فيما بينهم رمزاً للممارسة لضمان سلامة طاقم الأعمال المتعلقة بالألغام و السكان المحليين.

12.3 أفراد إزالة الألغام :

ينبغي بذل كل جهد ممكن للحفاظ على جميع موظفين الأعمال المتعلقة بالألغام العاملة في مجالات التلوث باليورانيوم المنضّب، ويجب أن يحافظوا على أجسادهم خالية من مخاطر غبار اليورانيوم المنضّب عن طريق استخدام معدات الوقاية الشخصية، والمراقبة الصارمة من إجراءات التشغيل القياسية الموحدة وما يمليه الحس السليم.

المرفق أ
(معياري)
المراجع

تشكل الوثائق الآتية المشار إليها في نص هذه المذكرة الفنية، جزءًا من أحكام هذا الدليل.

أ) المعايير الدولية 04.10 سرد للمصطلحات والتعاريف للإجراءات المتعلقة بإزالة الألغام.

يجب استخدام أحدث إصدار / طبعة من هذه المراجع. يمتلك مركز جنيف الدولي لنزع الألغام للأغراض الإنسانية GICHD نسخاً لكافة المراجع المعيارية المُستخدَمة في هذه المذكرة التقنية. كما يحتفظ بسجل لأحدث نسخة / طبعة من المعايير الدولية للإجراءات المتعلقة بالألغام IMAS وأدلة ومراجع. ويمكن إيجادها في موقع المعايير الدولية IMAS: www.mineactionstandards.org. ينبغي على السلطات الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام، أرباب العمل والمنظمات والهيئات الأخرى المهتمة، الحصول على نسخ قبل البدء ببرامج الأعمال المتعلقة بالألغام.

يمكن الوصول إلى النسخة/الاصدار الأخير من المذكرات التقنية عن طريق موقع المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام IMAS www.mineactionstandards.org

المرفق ج
(معلوماتي)
ذخائر اليورانيوم المنضّب، و المنصات، الدول المستعملة والدول المتضررة

1. ذخائر اليورانيوم المنضّب :

كما هو مذكور في القسم 4، في معظم هذه القذائف اليورانيوم المنضّب هو اختراق قضيب طويل قطره أصغر بكثير من حجم العيار الذي يشير إلى قطر القذيفة كاملة، قبل إطلاق النار. نذكر العيارات في الحجم في هذا المرفق من الأكبر إلى الأصغر، ولا ينبغي أن تعتبر هذه القائمة فائمة مكتملة، و تجب الإشارة إلى أنه بالنسبة لبعض القذائف القليل جدًّا من المعلومات متاح في المجال العام.

1.1 قذائف عيار125مم

أ)قذائف 3BK-21B وهي قذائف ذات زعانف ثابتة شديدة الانفجار مضادة للدبابات،((HEAT-FS ، تنتجها روسيا / الاتحاد السوفياتي، وتُستخدَم هذه القذيفة ضد دبابة T-90 و T-80 و T-72 و T-64.

ب) قذائف 3VBM-13 ، وهي قذائف خارقة للدروع ذات زعانف ثابتة ضد الانحراف خطاطة، (APFSDS-T)، تنتجها روسيا / الاتحاد السوفياتي. تستخدم هذه القذائف ضد دبابة T-90 و T-80 و T-72 و T-64.

ج) قذائف 125مم APFSDS-T وهي قذائف تُنتَج من الصين. وقد جُهّزت الدبابات الصينية نوع 99، و نوع 98 و نوع 90 بذخائر اليورانيوم المنضّب، و يمكن أيضًا أن تزوّد بقذيفة يورانيوم منضب منفصلة بالدبابات نوع 85-III.

د) قذائف 125مم خارقة للدروع، ذات زعنفة ثابتة، ضد الانحراف (APFSDS)، تنتجها باكستان. وقد جُهّزت الدبابات T-80UD ونوع 90-II الباكستانية بهذه القذيفة.

1.2 قذائف عيار120مم :

أ) القذيفة APFSDS L26 ، التي تنتجها المملكة المتحدة. وقد جُهّزَت الدبابات تشالنجر 1 بهذه القذيفة، ولكن لم تعد في الخدمة.

ب) القذيفة APFSDS L27 ، التي تنتجها المملكة المتحدة، استُخدمت مع دبابة تشالنجر 2.

ج) قذيفة APFSDS-T M829، التي تُنتجها الولايات المتحدة الأمريكية، استُخدِمت مع دبابات أبرامز M1.

د) القذيفة APFSDS-T OFL 120 F2، التي تُنتجَها فرنسا. وقد جُهّزَت الدبابات لوكلير بهذه القذيفة.

ه) القذيفة APFSDS-T PROCIPAC، التي تُنتجَها فرنسا. لاحظ أن PROCIPAC كان تصميم للقذيفة في أثناء مرحلة التطوير. ربما تم الترخيص في وقت لاحق لأغراض مختلفة، عندما رُخِصَت، ستُستخَدم في دبابة لوكلير.

1.3 قذائف عيار115 مم :

أ) قذيفة APFSDS-T3 UBM-13، قذيفة خارقة للدروع، ذات زعنفة ثابتة، ضد الانحراف أُنتِجَت من قبل الاتحاد السوفييتي. وقد جُهّزَت T-64 و T-62 دبابة بهذه القذيفة.

1.4 القذائف عيار105 مم :

أ) قذيفة APFSDS-T M774، خارقة للدروع و الدبابات، ذات زعنفة ثابتة، ضد الانحراف تنتجها الولايات المتحدة الأمريكية، استُخدِمَت مع الدبابات M60.

ب) قذيفة APFSDS-T M833، خارقة للدروع و الدبابات، ذات زعنفة ثابتة، ضد الانحراف تنتجها الولايات المتحدة الأمريكية، استُخدِمَت مع الدبابات Patton M60.

ج) M900 APFSDS-T خارقة للدروع و الدبابات، ذات زعنفة ثابتة، ضد الانحراف، تنتجها الولايات المتحدة الأمريكية استُخدِمَت مع دبابات Patton M60 ومحمول بنظام بندقية Stryker M1128.

د) OFL 105 F2 APFSDS-T خارقة للدروع و الدبابات، ذات زعنفة ثابتة، ضد الانحراف، التي تنتجها فرنسا. وجُهِّزَت AMX-30 دبابة مع هذه القذيفة، ولكن ربما لم تعد في الخدمة.

هـ) قذائف عيار 105مم APFSDS-T خارقة للدروع و الدبابات، ذات زعنفة ثابتة، ضد الانحراف، التي تنتجها الصين. نوع 85-II، انوع 80، ونوع 79، ويُعتقَد أن 59 دبابة جهزت بهذه القذيفة.

و) قذيفة عيار 105مم APFSDS خارقة للدروع، ذات زعنفة ثابتة، ضد الانحراف، تنتجها باكستان. ويُعتقَد أن دبابات نوع 59 مجهزة لتكون مع هذه القذيفة.

1.5. قذائف عيار30مم :

أ) القذيفة PGU 14 حارقة خارقة للدروع (API)، تنتجها الولايات المتحدة الأمريكية، مستخدمة في طائرات الصاعقة A-10 ومخزن البندقية GPU-5 (المعروف بالخطأ باسم GPU-30)، وقد صُمِمَ GPU-5 في الأصل لتزويد الطائرات؛ مثل: F-15 أو F-16؛ إذ إنه استُخدِم على F-16 لمهمة واحدة في عام (1991). و قد رُكب الـ GPU-5 في وقت لاحق إلى سفن الإنزال البرمائية، ووسادة الإنزال الجوي (LCAC).

ب) ذخيرة للطائرات الهليكوبتر أباتشي 30 × 113، التي تنتجها الولايات المتحدة الأمريكية. لم يتم التصريح عن قذائف اليورانيوم المنضب لهذا النظام الأساسي علنا، لكن هناك معلومات موثوق بها تُفيد بأنها قد أُنتجَت واستُخدمَت بالفعل.

1.6 قذائف عيار25 مم :

أ) قذيفة M919 APFSDS، ثاقبة للدروع ذات زعانف ثابتة مضادة للانحراف، تنتجها الولايات المتحدة الأمريكية. وتُستخدَم هذه القذيفة في سيارة القتال برادلي M2 / M3.

ب) القذيفة الحارقة الخارقة للدروع PGU-20 API، التي تنتجها الولايات المتحدة الأمريكية. وقد استُخدِمت هذه القذيفة في Harrier II AV-8، ولكن لم تعد في الخدمة.

1.7 قذائف عيار20مم :

الذخيرة الأساسية لتسليح الـ (MK15) بنظام الأسلحة فائق الدقة (CIWS)، و التي تنتجها الولايات المتحدة الأمريكية تحتوي على ذخيرة اختراق مزودة باليورانيوم المنضب. النظام CIWS هو نظام أوتوماتيكي على متن السفن التي تكتشف وتُسقِط الصواريخ المضادة للسفن. تحول المنتج إلى قذيفة التنغستن في عام (1990)، ولكن يتم نشرها عبر نظام الكتائب على نطاق واسع وربما لا تزال القذيفة في الخدمة في بعض البلدان.

1.8 قذائف عيار12,7 مم (0,5 إنش) :

الولايات المتحدة الأمريكية هي من صنعت الذخائر من هذا العيار، لكن على ما يبدو لم تكن مرخصة للاستخدام، وقد استُخدمَت كمية صغيرة في حرب الخليج عام (1991).

1.9 قذائف عيار7,62 مم :

صُنِّعَت الذخائر من هذا العيار في الولايات المتحدة، لكن على ما يبدو لم تكن مرخصة للاستخدام، وقد استُخدِمت كمية صغيرة في حرب الخليج عام (1991).

1.10قذائف عيار5,5 مم :

الولايات المتحدة هي من صنعت الذخائر من هذا العيار، لكن ما يبدو لم تكن مرخصة للاستخدام، وقد استُخدِمَ كمية صغيرة في حرب الخليج عام (1991).

1.11 الذخائر الأخرى التي تحتوي على اليورانيوم المنضب :

أ) قذائف R-60 الموجهة بالأشعة تحت الحمراء ضد صاروخ جو-جو (تصميم الناتو Aphid " AA-8′) ") التي قدّمتها روسيا / الاتحاد السوفياتي. وتحمل الطائرات العديد من هذه القذائف، بما في ذلك آي إي آر-99، طراز ميج 21، ميج 23، ميج 25، ميج 29، ميج 31، سوخوي 17، سو خوي22 سوخوي 24، سو 27خوي وربما أيضًا على سوخوي 15 سوخوي 25 و ياك-38. في الحروب.

في يوغوسلافيا السابقة، كُيِّفت بعض قذائف R-60 للاستخدام ضد صواريخ أرض-جو، وربما تكون قد تكررت هذه الممارسة في مكان ما آخر.

ب) منطقة الذخائر المضادة للمدفعية (ADAM) الألغام الأرضية، التي تنتجها الولايات المتحدة الأمريكية.

ج) الألغام الأرضية M86، التي تنتجها الولايات المتحدة الأمريكية.

2. الدول المستخدمة :

يجب ألّا يتم اعتبار هذه القوائم شاملة.

2.1 دول يعرف أنها تمتلك ذخائريورانيوم منضب ترمى بالدبابات:

ترد الدول حسب الترتيب الأبجدي. يتم ذكر القذائف التي يُعتقَد أنها في الخدمة حاليًا فقط، وتُضمَّن المعلومات حول القذائف أيضًا؛ حيثما كان ذلك ممكنًا:

أ) البحرين - القذيفة 105مم M833

ب) الصين - قذائف 125مم و قذيفة 105مم

ج) فرنسا – قذائف 120 ملم OFL 120 F2 و قذيفة 105 .procipecمم OFL 105 F2.

د) إسرائيل - القذيفة 105مم M833. كما قد أنتجت إسرائيل قذيفة مخصصة بها عيار 120 مم.

ه) الأردن - 105 القذيفة مم M833

و) باكستان - القذيفة 105مم M833، القذائف المنتجة محليًّا 125مم و105مم أيضًا.

ز) الاتحاد الروسي - قذائف 125مم BK-21B3 ، و قذائف 125مم 3 VBM-13، 115مم UBM-133

ح) المملكة العربية السعودية - القذيفة 105مم M833

ط) تايوان - القذيفة 105مم M774

ي) تركيا - قذيفة 105مم M774، 105 M833مم

ك) المملكة المتحدة - قذيفة 120مم L7

ل) الولايات المتحدة - القذيفة 120مم M829 و قذيفة 105مم M900

2.2 دول تملك ذخائريورانيوم منضب تُرمى بالدبابات :

هناك بعض المعلومات الموثوقة التي تشير إلى أن في مرحلة من المراحل قامت الهند بتطوير ذخائر اليورانيوم المنضب التي تُرمى من الدبابة، ولكن من غير المعروف ما إذا كانت القذيفة التي أُنتجَت في وقت سابق لا تزال في الخدمة.

2.3 الدول التي كانت سابقًا في الاتحاد السوفيتي :

بالإضافة إلى ما سبق، إن الدول الآتية قد ورثت ذخائر اليورانيوم المنضب في أعقاب تفكك الاتحاد السوفياتي، وهكذا ينبغي النظر في الدول التي يمكنها استخدام هذه الذخائر :

1) أذربيجان

2) روسيا البيضاء

3) جورجيا

4) كازاخستان

5)قرغيزستان
6) طاجيكستان
7) تركمانستان
8) أوكرانيا
9) أوزبكستان

2.4 الدول التي تملك الصاروخ R-60 جو.جو:

ليس من المعروف فيما إذا كانت كل أنواع هذه الصواريخ تحتوي على اليورانيوم المنضب، ومن الممكن أن تكون الدول الآتية من بين الدول التي قد تستخدم هذه الصواريخ :

1) أفغانستان (الآن على ما يبدو سحبتها من الخدمة)
2) الجزائر
3) أنغولا
4) أذربيجان
5) روسيا البيضاء
6) بلغاريا
7) الصين
8) كرواتيا
9) كوبا
10) جمهورية التشيك
11) مصر
12) فنلندا
13) ألمانيا
14) المجر
15) كازاخستان
16) الهند
17) العراق (على ما يبدو الآن سُحِبَت منه الخدمة)
18) كوريا الشمالية
19) ماليزيا
20) الجبل الأسود (قد ورثت بعض أنواع الصواريخ بعد نهاية الاتحاد مع صربيا).
21) بولندا
22) رومانيا

23) صربيا
24) سلوفاكيا
25) السودان
26) سوريا
27) تركمانستان
28) أوكرانيا
29) أوزبكستان
30) فيتنام
31) اليمن
32) ليبيا.

2.5 الدول التي تملك نظام تسليح فائق الدقة :

على الرغم من توقف انتاج قذيفة اليورانيوم المنضب لهذا النظام عام (1990)، وقد تم استبدالها من قبل معظم الدول بقذيفة التنغستن، إلا أنه من الممكن أن بعض الدول الآتية لا تزال تمتلك بعض قذائف اليورانيوم المنضب في ترسانتها:

1) أستراليا
2) البحرين
3) البرازيل
4) كندا
5) الإكوادور
6) مصر
7) اليونان
8) الهند
9) إسرائيل
10) اليابان
11) ماليزيا
12) المكسيك
13) المغرب
14) نيوزيلندا
15) باكستان
16) بولندا
17) البرتغال
18) المملكة العربية السعودية

19) إسبانيا
20) تايوان
21) تايلاند
22) تركيا
23) المملكة المتحدة
24) في الولايات المتحدة الأمريكية

3. الدول المتضررة :

3.1 المواقع التي تم التأكد بأن ذخائر اليورانيوم المنضب قد استُخدِمَت فيها من جراء النزاعات المسلحة:

تقتصر المعلومات المتاحة، على سنة الاستخدام وطريقته، لاحظ أنه في بعض الحالات لاتزال بعض المناطق موضع نزاع:

أ) أفغانستان، يعتقد أن ذخائر اليورانيوم المنضب قد استُخدمَت سواء في كلٍ من الحرب الروسية في أفغانستان ومن قبل قوات الولايات المتحدة منذ عام (2001).

ب) البوسنة والهرسك، استُخدِمَت ذخائر اليورانيوم المنضب في عامي (1994 و 1995) من قبل الطائرات الأمريكية A-10 في أثناء التدخل في الحرب الأهلية.

ب) العراق، استُخدمَت ذخائر اليورانيوم المنضب من قبل قوات الولايات المتحدة والمملكة المتحدة في عام (1991)، ومرة أخرى في عام (2003).

ج) كوسوفو، استُخدمَت ذخائر اليورانيوم المنضب في عام (1999) من قبل الطائرات الأمريكية A-10.

د) الكويت، استُخدمَت ذخائر اليورانيوم المنضب من قبل قوات الولايات المتحدة والمملكة المتحدة في عام (1991).

هـ) الجبل الأسود، استُخدمَت ذخائر اليورانيوم المنضب في عام (1999) من قبل الطائرات الأمريكية A-10.

و) صربيا. استُخدمَت ذخائر اليورانيوم المنضب في عام (1999) من قبل الطائرات الأمريكية A-10.

3.2 الأراضي التي ممكن أن يكون استخدام ذخائر اليورانيوم المنضب في الصراع الدائر فيها غير مؤكد :

إنّ هذه القائمة ليست شاملة بأي حال، وعمومًا إن أي صراع يستلزم معرفة استخدام ذخائر اليورانيوم المنضب أو توقع ذلك. ومع ذلك إن بعض الخصائص للصراعات الآتية تضعها في دائرة الاهتمام :

أ) جورجيا، من الممكن أن تكون ذخائر اليورانيوم المنضب قد استُخدمَت في أثناء النزاع مع روسيا بشأن اوسيتيا الجنوبية عام (2008).

ب) روسيا، من الممكن أن تكون ذخائر اليورانيوم المنضب قد استُخدمَت في أثناء حربي الشيشان (1994-1996) و (1999-2000).

ج) الصومال. من الممكن أن القوات الأمريكية قداستخدمت ذخائر اليورانيوم المنضب في الصومال في عام (1994).

د) أوكرانيا. من الممكن أن تكون القوات الأوكرانية أو الروسية قد استخدمت ذخائر اليورانيوم المنضب إبّان الصراع النّاشب عام (2014).

سجل التعديل

إدارة تعديلات المذكرة التقنية

المذكرة التقنية (TN) تخضع للمراجعة حسب "مقتضى الحال"، عندما تقر التعديلات لهذه المذكرات التقنية، يجب أن تعطي التعديلات العامة أرقاماً وتاريخ وتفاصيل كما هي مبينة في الجدول أدناه، كما يجب عرض التعديل على صفحة غلاف المذكرة التقنية بإدراجه تحت تاريخ الإصدار بعبارة " رقم التعديل (التعديلات) 1..إلخ"

يمكن أن تصدر طبعات جديدة عندما يتم إجراء التنقيحات، ويجب أن تُدمج التعديلات حتى تاريخ الإصدار الجديد في الطبعة الجديدة، وتوضيح جدول سجل التعديل، وبعدها يجب أن يبدأ تسجيل التعديلات مرة أخرى إلى أن يتم تقديم طبعة أخرى.

المذكرات التقنية التي جرى تعديلها مؤخراً هي الإصدارات التي نشِرَت على موقع المعايير الدولية للإجراءات المتعلقة بالألغام: www.mineactionstandards.org.

الرقم	التاريخ	تفاصيل التعديل